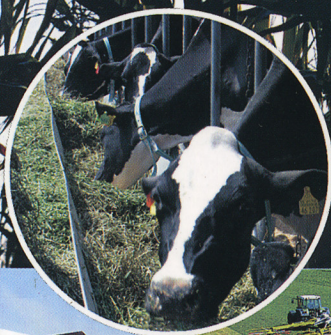


О. І. Зінченко

Кормо- виробництво



О. І. Зінченко

Кормо- виробництво

Затверджено

**Міністерством аграрної політики України
як підручник для підготовки бакалаврів
та навчальний посібник для молодших
спеціалістів в аграрних вищих навчальних
закладах I – IV рівнів акредитації
з напрямку «Агрономія»**

Київ
«Вища освіта»
2005

УДК 636.085/.087(075.8)
ББК 42.2я73
363

*Гриф надано Міністерством аграрної
політики України (лист від 17.01.05 р.
№ 18-1-1-128/54)*

Рецензенти: д-р с.-г. наук *П.М. Приходько* (Дніпропетровський
державний аграрний ун-т),
д-р с.-г. наук *М.І. Бахмат* (Подільський державний
аграрний ун-т),
д-р с.-г. наук *А.В. Боговін* (Інститут землеробства УААН)

Редактор: *З. А. Городиська*

Зінченко О. І.
363 Кормовиробництво: Навчальне видання. — 2-е вид., доп. і
перероб. — К.: Вища освіта, 2005. — 448 с.: іл.

ISBN 966-8081-36-6

Висвітлено біологічні та екологічні особливості кормових культур, питання створення і раціонального використання пасовищ і сіножатей, сучасні технології виробництва, заготівлі, зберігання і оцінки кормів. Розглянуто основи польового травосіяння, вирощування польових культур у кормових сівозмінах, принципи конвеєрного виробництва кормів, програмування врожайності кормових культур та ін. Приділено увагу насінництву кормових культур.

Підручник для підготовки бакалаврів та навчальний посібник для молодших спеціалістів в аграрних вищих навчальних закладах I – IV рівнів акредитації з напрямку «Агрономія».

ББК 42.2я73

ISBN 966-8081-36-6

© О.І. Зінченко, 2005

ВСТУП

Предмет, мета і завдання кормовиробництва. Кормовиробництво як галузь аграрного виробництва має забезпечувати тваринництво достатньою кількістю якісних, збалансованих за вмістом поживних речовин кормів. Основні напрями розвитку цієї галузі — інтенсифікація польового і лучного кормовиробництва на основі прогресивних технологій вирощування кормових культур, заготівлі та зберігання кормів, поліпшення їх структури і якості.

Джерелами кормів у сучасному кормовиробництві крім сільськогосподарських культур є також заготівля морських водоростей, вітамінів та амінокислот, утилізація відходів борошномельного та інших харчових виробництв, заводське приготування амідоконцентратних та інших домішок, культура одноклітинних водоростей, дріжджове виробництво, гідропонне вирощування вітамінної зеленої маси, використання деревних відходів — гілкового корму, хвої та інших, у тому числі гідроліз деревини.

Мета кормовиробництва як наукової дисципліни — теоретичне обґрунтування основ створення кормової площі, біології і технології вирощування кормових і зернофуражних культур, заготівлі кормів.

Кормовиробництво має бути інтенсивним, тобто вирощувати кормові культури і заготовляти корми треба при мінімальних затратах енергетичних і трудових ресурсів, максимальному виході продукції за одиницю часу і на одиницю площі. Отже, інтенсивні енерго- і ресурсозберігаючі технології є основою вирощування кормових культур, заготівлі кормів і зберігання їх.

Останнім часом особливу увагу у будь-якій галузі привертає екологічно чисте виробництво. Це необхідна об'єктивна й закономірна вимога до будь-якого виробництва, зумовлена впливом так званого антропогенного фактора у біогеоценозі внаслідок не завжди обачного і кваліфікованого ставлення до природи, зокрема на агроландшафтах — полях і луках.

Досвід показує, що чим простіша, «чистіша» і дешевша технологія вирощування кормових трав та інших кормових культур, тим дешевші та якісніші корми, кращі екологічні умови поля. Екологічно чисте кормовиробництво, що займає до 30, а в спеціалізованих тваринницьких господарствах — до 40% ріллі, — це найважливіший фактор чистоти полів і лук.

Чим більше трав на полях і на місцевостях, схильних до ерозії, тим чистіше середовище, менше ерозії, вищі родючість ґрунту і продуктивність польових культур. Розуміння і прийняття цієї простої істини, яку підтверджують практика передових господарств, вітчизняний і зарубіжний досвід, дадуть змогу збільшити виробництво зерна, кормів і продукції тваринництва.

Велике значення в сучасному кормовиробництві мають довгострокові агрометеорологічні прогнози, що дають змогу приймати правильні рішення з добору видів і сортів культур, структури посівних площ, раціонально використовувати проміжні культури, планувати технології заготівлі кормів.

Розрізняють три поняття: кормова база, кормовиробництво, кормова площа. Вони взаємопов'язані, проте значення їх різні. Під *кормовою базою* розуміють джерела кормів у регіоні, районі, господарстві, включаючи корми промислового (а в приморських районах і морського) походження, а також корми, які виробляють фабрично-заводським способом — синтетичні амінокислоти, білково-вітамінні домішки, кормові дріжджі та ін.

Кормовиробництво — це виробництво і заготівля кормів на основі джерел їх. Основою кормовиробництва є *кормова площа*, з якої мають грубі, соковиті, зелені і штучно зневоднені корми. Лучна і польова кормова площа забезпечує одержання до 70 – 80% усіх кормів — сіна, силосу, сінажу, зелених і штучно зневоднених кормів.

Важливою складовою кормовиробництва (але не кормової площі у вузькому розумінні) є площі посівів зернофуражних культур — основного джерела концентрованих (концентратних) кормів. На сільськогосподарських підприємствах зернофураж виробляють переважно у цеху рослинництва, а зелені, грубі, соковиті і штучно зневоднені корми — в цеху кормовиробництва.

Важливою умовою подальшого прогресу галузі кормовиробництва є збільшення частки кормів, джерелами яких є луки і пасовища, тобто завдяки лучному кормовиробництву.

Предметом кормовиробництва як наукової дисципліни є лучні і польові кормові культури, їх класифікація, способи вирощування і заготівлі кормів, прийоми насінництва кормових рослин і, у зв'язку з цим, вивчення принципів і практичних основ організації кормової площі та кормових конвеєрів (зеленого, силосно-сінажного і сировинного для виробництва кормів штучним зневодненням).

Кормовиробництво як наукова дисципліна пов'язане з науками загальноосвітніми (математика, фізика, ботаніка, хімія, агрометеорологія, біохімія, фізіологія, мікробіологія та ін.) і спеціальними (землеробство, ґрунтознавство, механізація, агрохімія, захист рослин, меліорація, тваринництво, зокрема фізіологія тварин і годівля,

рослинництво, організація й економіка, технологія заготівлі та переробки продукції сільського господарства).

Основною *метою* дисципліни «Кормовиробництво» є оволодіння прийомами виробництва і заготівлі кормів.

Головні *завдання* дисципліни — вивчення прийомів оцінювання поживності, біологічних та екологічних особливостей кормових рослин, методів програмування їхньої врожайності, способів поліпшення і використання природних кормових угідь, основ створення на них високопродуктивних культурних пасовищ і сіножатей, прийомів створення високопродуктивних кормових площ на польових землях, конвеєрного виробництва кормів, інтенсивних технологій і комплексної механізації вирощування основних груп кормових і зернофуражних культур, організації і методів підвищення продуктивності кормових сівозмін, впровадження сучасних технологій заготівлі кормів і виробництва насіння кормових культур.

Коротка історія кормовиробництва як галузі і науки. Розрізняють кілька етапів розвитку кормовиробництва. Воно виникло з першим поділом праці, коли людина крім мисливства, збирання плодів, рослин та іншої їжі почала вести осілий спосіб життя, приручати диких тварин і заготовляти корми на зиму або на період, несприятливий для росту трав. Таким кормом було переважно сіно. Вважається, що кормодобування виникло раніше, ніж землеробство, або одночасно з ним. *Отже, першим періодом (етапом) кормовиробництва можна вважати первісне кормодобування.*

Другий період — кормовиробництво рабовласницько-античного суспільства у країнах Азії, в Єгипті, Месопотамії, Греції, Римі, Візантії і в середньовічній феодальній Європі. В античний період у Римі, Греції, Візантії кормовиробництво досягло високого рівня.

Третій період — це кормовиробництво мануфактурного капіталізму в Європі і Росії (XVIII – XIX ст.).

Четвертий період припадає на початок XX ст. у зв'язку з так званим зеленим рухом — «зеленою революцією», що розпочався приблизно з 1910 р.

П'ятим періодом розвитку кормовиробництва є сучасне інтенсивне кормовиробництво, що ґрунтується на високому рівні механізації, електрифікації, інтенсивних енергозберігаючих технологіях вирощування і заготівлі кормів, на досягненнях генетики, селекції, біотехнології.

Наприкінці XVIII — початку XIX ст. в Росії завдяки роботам І.І. Комова, А.Т. Болотова, Г.І. Енгельмана, В.А. Левшина, в Англії — Д. Синклера, у Німеччині — Л.Д. Теера з'явилися плодозмінні сівозміни і посіви трав на полях. Початок вивченню лучної рослинності Росії поклали академіки І.І. Лепехін, П.С. Паллас, ботанік А. Фальк, які обстежили в 1767 – 1773 рр. природні угіддя півдня і сходу країни.

У другій половині XVIII ст. було засновано «Вільне економічне товариство», що регулярно видавало наукові праці учених, агрономів-практиків, серед яких широко були представлені праці з рослинництва і кормовиробництва. Багато зробили для розвитку травосіяння славетні народні селекціонери Д.М. Полторацький та І.І. Самарін — засновники травосіяння в Росії. Вони вперше на початку XIX ст. створили високопродуктивні сорти конюшини червоної (лучної), їхні «глушаки», «ростуни», «коніщевська конюшина» створили славу російському травосіянню. І нині місцеву коніщевську конюшину вважають однією з кращих. З цього часу Росія почала експортувати велику кількість насіння бобових і злакових трав у країни Європи.

Великий внесок у розвиток кормовиробництва як галузі зробили О.В. Советов — перший доктор сільськогосподарських наук у Росії і Ж.Б. Буссенго, Ю. Лібіх у Європі. У цей час в Європі почали застосовувати штучні мінеральні добрива, вапно (в Німеччині), завозити селітру з Чилі.

У результаті широкого впровадження багаторічних трав, корене-плодів, застосування органічних і мінеральних добрив кормовиробництво у другій половині XIX ст. вже було досить продуктивною галуззю сільськогосподарського виробництва.

У третій чверті XIX ст. у галузі польового і лучного травосіяння, інтродукції кормових рослин багато працювали І.О. Стебут, П.А. Костичев, В.С. Богдан. І.О. Стебут уперше запровадив курс луківництва. П.А. Костичев вивчав агротехніку, хімічний склад, особливості поїдання тваринами кормових культур. Професор В.С. Богдан вивчав дикорослі кормові трави, увів у культуру житняк і люцерну жовту.

Праці К.А. Тімірязева з фотосинтезу безпосередньо стосуються теорії і практики високопродуктивного кормовиробництва. К.А. Тімірязев вивчав також питання ефективності післяжнивних посівів як резерву виробництва кормів.

Велике значення для кормовиробництва як науки мають праці О.М. Енгельгардта — прогресивного вченого-біолога. У своїх «Письмах из деревни» і наукових працях він порушив питання про інтенсифікацію кормовиробництва, раціональні плодозмінні сівозміни з широким використанням проміжних посівів.

Значним етапом у розвитку лучного і польового кормовиробництва є створення системи дослідних станцій в Україні наприкінці XIX — початку XX ст. — Полтавської, Турської, Плотянської, Уманської та ін.

Слід підкреслити також велике значення праць російського вченого-тваринника О.М. Бажанова, який, крім питань суто зоотехнічних, приділив увагу і кормовиробництву. Великий внесок у розви-

ток кормовиробництва як науки зробили на початку ХХ ст. В.Г. Беляєв, О.Х. Роллов, О.М. Краснов і К. Пачоський та ін., які описали багато видів кормових рослин. Серед них особливе значення мають праці О.Х. Роллова, який дав різнобічну господарську оцінку багатьох кормових дикорослих і культурних рослин (1550 видів) і всього того, що зроблено у вивченні культурних і диких кормових рослин, а також оцінив прийоми вирощування їх

Загальні й регіональні питання сучасного польового і лучного кормовиробництва висвітлені у працях В.М. Рабиновича, А.П. Гіренка, М.В. Максименка, І.В. Ларина, Н.Г. Андреева, Г.С. Кияка, В.О. Черкасової, Г.І. Мусатова, І.П. Проскури, В.І. Мойсеєнка, Т.О. Работнова С.В. Беґея, А.П. Микитенка, В.К. Блажевського, В.Ф. Сайка, А.О. Бабича, В.Х. Зубенка, А.В. Боговіна, М.Ф. Кулика, Ю.К. Новосолова, А.О. Кутузової, П.С. Макаренка, В.Г. Михайлова, В.Ф. Петриченко, Г.П. Квітко, В.П. Жарінова, І.Т. Слосаря, В.П. Бороми, І.Ф. Підпалого, В.Г. Влоха, Е.Р. Ермантраута, А.В. Фомічова, Ф.Ф. Адаменія, В.Г. Кургака, Я.І. Мащака, В.Г. Ярмолюка, А.Г. Дзюбайла, В.Т. Маткевича, А.В. Черенкова, Г.Ш. Демидася, В.Д. Бугайова та ін.

Провідним центром наукових досліджень в Україні є Інститут кормів УААН. У кожному вищому сільськогосподарському закладі України (аграрних університетах, академіях), відділах кормовиробництва науково-дослідних закладів та сільськогосподарських дослідних станцій проводяться зональні дослідження з кормовиробництва, зокрема, в Уманському аграрному університеті — одному з найстаріших сільськогосподарських вузів України і СНД — постійні дослідження з кормовими культурами проводяться з 1949 р. (Г.Є. Дизик, Г.І. Мусатов, О.І. Зінченко, Л.Н. Величко, Т.О. Кравець, А.І. Ліпінський, В.Ф. Кропивко, А.В. Коротеев, М.І. Дяченко, М.Т. Дзюган, А.О. Січкара, Г.О. Коваленко, А.Г. Нестеренко та ін.).

Сучасний період розвитку кормовиробництва як науки і галузі, що почався в 1940 – 1950 рр., можна назвати *інтенсивним*. Він ґрунтується на нових положеннях біології, генетики, селекції, агрохімії, біотехнології, молекулярної і генної інженерії, інтенсивних технологіях вирощування і заготівлі кормів, високоефективній механізації виробничих процесів. Цей період розвитку кормовиробництва характеризується посиленням руху в напрямі усунення негативного впливу антропогенного фактора на природні і польові кормові угіддя — у зв'язку з розвитком промисловості, урбанізацією, необґрунтованими меліоративними проектами, спорудженням гідроелектричних та інших великих високоенергетичних об'єктів й інших сфер діяльності людини.

Кормовиробництво має давати продукцію, яка не містить залишків пестицидів, азотних добрив, хвороботворних бактерій, тобто бути за своєю природою біологічним і, отже, екологічно чистим.

Є різні підходи до проблеми біологізації рослинництва і кормовиробництва і різні назви цих течій — біолого-динамічна, органо-біологічна, система АНОГ та ін. Так або інакше ідея всебічної біологізації рослинництва і кормовиробництва стає практично альтернативою надмірній хімізації сільськогосподарського виробництва.

У підсумку можна відмітити, що нині, як ніколи, великого значення набуває екологічне виховання спеціалістів аграрного комплексу, екологічне прогнозування різного рівня — загальне і регіональне з метою створення екологічної рівноваги між агроландшафтами і природними угіддями.

Дослідження наукових установ України і зарубіжжя за останні десятиріччя показали, що належний рівень живлення рослин можна забезпечити передусім за рахунок органічних і біологічних джерел живлення рослин. Зокрема, це встановлено у тривалому стаціонарному досліді автора з кормовими сівозмінами, який на кафедрі рослинництва і кормовиробництва Уманського державного аграрного університету триває з 1965 р.

Для боротьби з бур'янами в сівозміні застосовуються лише механічні та біологічні методи. Зернові — пшениця і ячмінь у цій сівозміні практично не ушкоджуються хворобами листового апарату, кореневими гнилями тощо.

Велике значення для зміцнення кормової бази тваринництва матиме здійснюване у державному масштабі виведення частини земель з їх технічної групи польового клину під залуження.

Зростає роль пасовищ, оскільки це дає змогу різко зменшити транспортні витрати. Наші дослідження (О.І. Зінченко, І.В. Кучер), показують, що в Лісостепу України можна створювати багаторічні пасовища також на природному дебіті вологи.

Частина перша

ЗАГАЛЬНІ ТЕОРЕТИЧНІ ПИТАННЯ КОРМОВИРОБНИЦТВА

1. БІОЛОГІЧНІ ТА ЕКОЛОГІЧНІ ОСОБЛИВОСТІ КОРМОВИХ РОСЛИН

Біологія (від грец. *bios* — життя, *logos* — наука) — наука, що вивчає життєві процеси рослинних і тваринних організмів у їх сукупності. Екологія (від грец. *oikos* — дім) — наука про особливості будови і росту рослин залежно від місця вирощування.

1.1. Життєві форми рослин — джерела добування кормів

Основа кормовиробництва — вегетативна маса рослин, що належать до різних ботанічних родин. Геоботанічне групування їх за зовнішніми (життєвими) формами передбачає об'єднання рослин різних родин, наприклад трав'яних, деревних, чагарників та ін.

Класифікацію рослин за життєвими формами одним із перших запропонував німецький учений О. Гумбольдт у 1866 р. Він поділив рослини спочатку на 16, потім — на 19 форм і включив у них пальмові, мальвові, вересові, орхідеїні, злакові та ін. У систематиці враховувались як зовнішні, так і ботанічні ознаки. Більш близькою до сучасного поділу була класифікація Кернера (1863), який поділив рослинність на 12 форм, у тому числі дерева, чагарники, трави, деревні рослини, виткі, злакоподібні, гриби, лишайники та ін. Гризєбах (1872) виділив 8 основних форм рослин: дерев'янисті, соковиті, виткі трави, безсудинні мохи і лишайники та ін., які включали 500 таксономічних одиниць рослин. Пізніше Друде (1887) виділив 7 основних життєвих форм: облистнені деревні, безлисті деревні, напівчагарники, трави, мохи, автотрофні, паразитні, сапрофітні.

У 1931 р. Дюр'є розрізнув три великі групи рослинності: усі форми деревної, напівдеревні — напівчагарники і трав'яні.

В.М. Сукачов (1928) виділив дев'ять форм рослинності: тіньовитривалі хвойні, довгокореневі трав'яні, злакоподібні, тіньовитривалі трави, літньозелені чагарники, зимозелені чагарники, напівсапрофіти, сапрофіти, напівпаразити. Найбільш вдалою була класифікація Келлера (1934), який вивчав багато пустельних і напівпустельних рослин. Він виділив дерева, чагарники і напівчагарники, бага-

торічні трави, літні й осінні багаторічні трави, спеціальні групи ефемероїдів і нижчі рослини на ґрунті. В.В. Альохін, який вивчав степову флору, у 1936 р. запропонував, подібно до Дюр'є, поділити рослини на кілька великих груп: чагарники і степові напівчагарники, трав'яні однорічники і багаторічники, однорічники.

Слід зазначити, що в жодній класифікації не були відображені цибулинні форми трав'яної рослинності, поширені в степу, напівпустелі й пустелі.

Широковживаною серед геоботаніків є система життєвих форм Раункієра (Raunkiaer, 1934), який звів усе розмаїття рослинності до невеликої групи макротипів за одним критерієм — положення і захист бруньок відновлення у несприятливі періоди. Щоправда, вона є досить загальною, оскільки морфобіологічні типи К. Раункієра дуже об'ємні, збірні, а тому недостатньо визначені для конкретних фітоценозів (А.В. Боговін та ін., 2003).

Враховуючи поділ життєвих форм рослин як джерел кормів, запропонований І. В. Ларінім, М.Г. Андрєєвим, Г.С. Кияком, М.В. Куксіним, пізніше К.І. Наумовим (1973 р.) у їхніх відомих працях з кормовиробництва, використовуючи власні спостереження і практику викладання курсу кормовиробництва, що ґрунтується на ботаніці, рослинництві, годівлі тварин та інших науках, автор виділяє такі форми рослин як джерела кормів: дерева, чагарники, чагарнички, напівчагарнички, трав'яні та грубостеблові однорічні, трав'яні і грубостеблові багаторічні рослини; коренеплоди; бульбоплоди; баштанні; нижчі рослини — осоки, мохи і лишайники, одноклітинні водорості; морські водорості. При цьому основними джерелами кормів є трав'яні і грубостеблові форми одно- і багаторічних польових і лучних рослин, коренеплоди, бульбоплоди і баштанні. На них припадає 90 – 95 % усіх джерел добування кормів.

1.2. Відношення кормових рослин до основних факторів життя — навколишнього середовища (екологічні особливості кормових рослин)

1.2.1. Відношення кормових рослин до вологи

За відношенням до вологи кормові рослини поділяють на три екологічні групи: мезофіти, ксерофіти й гігрофіти.

Мезофіти (від грец. *mesos* — середній) ростуть у помірних умовах зволоження. Поширені здебільшого у середніх широтах — від лісової до лісостепової і північної частин степової зони, на субальпійських гірських, заплавних і лиманних луках усіх зон. Із багаторічних трав до них належать костриця лучна і тростинна, пирій повзучий і безкореневищний, райграс високий, пасовищний і багато-

укісний, стоколос безостий, грястиця збірна, конюшина лучна, рожева і біла, люцерна синя і жовта, еспарцет піщаний і закавказький, буркун білий одно- і дворічний, кукурудза, вика, кормові сорти жита і пшениці, горох, чина широколиста, лісова, суховершки та ін.

Ксерофіти (від грец. *xeros* — сухий) — це посухостійкі рослини, які можуть рости при нестачі вологи і високій температурі. Вони накопичують воду, використовуючи її для нарощування маси рослини, або мають добре розвинену кореневу систему, яка глибоко проникає в ґрунт і використовує вологу нижчих шарів. Більшість видів характеризуються високим і дуже високим осмотичним тиском клітинного соку 5000 – 5200 до 10000 кПа (від 50 – 52 до 100 атм).

Це група рослин з опушеними, вузькими або дуже розсіченими листками, наявністю колючок. Рослини витримують тривалу ґрунтову й атмосферну посуху (в них рідко настає явище плазмолізу клітин). Листя може бути дуже опушеним або скручуватися в разі нестачі вологи, мати восковий наліт, стовпчасту двошарову паренхіму та ін. О. П. Шенников (1950) запропонував поділяти ксерофіти на сукуленти й склерофіти. *Сукуленти* — м'ясисті, соковиті рослини, які у період дощів запасують багато вологи у листках і стеблах і економно витрачають її під час посухи. Типові представники сукулентів — агави й евкالیпти, в Україні, Середній Азії — соковитий курай, молодило, очиток та ін.

Склерофіти — рослини напівпустель і степів з шорстким, вузьким листям, більш або менш сухим. На луках це переважно трави родини тонконогових — типчак, овеча костриця, ковила. До них належать напівпустельні й пустельні полини, рослини з голкоподібним листям, листками, що перетворились на колючки, голки, а також безлисті (саксаули, жузгуни).

Гігрофіти й гідрофіти (від грец. *higros* — вологий). За умов надмірного зволоження ростуть гігрофіти, а у воді — гідрофіти. Це — водяні злаки, осока, болотне різнотрав'я.

Є перехідні (проміжні) типи, наприклад, від ксерофітів до мезофітів — житняк гребінчастий і пустельний, деякі види люцерни жовтої, буркун жовтий, підмаренник жовтий, еспарцет посівний та ін.; від мезофітів до ксерофітів мезоксерофіти — суданська трава, сорго, соргосуданкові гібриди, чумиза, могар, деякі види тонконогових, що належать до ефемерів і ефемероїдів і ростуть у пустельних районах навесні. Завдяки запасу поживних речовин у цибулинах вони добре витримують літню посуху. Характерно, що у період вегетації вони мають тонке, ніжне листя і невисокий осмотичний тиск.

Відношення кормових рослин до надмірного зволоження. Рослини заплави і лиманів по-різному витримують затоплення. За

кількістю днів, протягом яких вони витримують затоплення, рослини лук поділяють на коротко- (до 10 – 15 днів), середньо- (30 – 40) і довгозаплавні (більш як 40 днів). Добре витримують затоплення лучні злаки — тимофіївка лучна, костриця лучна і червона, пажитниця багаторічна. Особливою стійкістю відрізняються ситники, канаркова трава тростиноподібна, осока, лучне різнотрав'я прируслових заплав, з бобових — конюшина біла, чина лучна та ін. Ці види добре витримують підтоплення і високий рівень ґрунтових вод (60 – 80 см). Разом з тим люцерна посівна, буркун, пирій безкореневищний і повзучий, житняки, костриця овеча і борозенчаста, еспарцет посівний і піщаний, люцерна жовта (лісостепові й степові екотипи), райграс високий, кормова пшениця, зимуючий горох, ріпак погано або зовсім не витримують навіть короткочасного (до 15 днів) затоплення і підтоплення. Вони погано ростуть або зовсім не ростуть на ділянках з рівнем ґрунтових вод 50 – 60 см. Люцерна і суданська трава, наприклад, ростуть лише на ділянках, де вода залягає на глибині мінімум 120 – 140, а еспарцет — 180 – 220 см. Те саме стосується і злакових — житняку та костриці овечої і борознистої. Пажитниця багаторічна і багатоукісна, овес, кормова капуста, перко, ріпак, кормові буряки, бруква, турнепс, тонконіг лучний та інші ростуть і при більш високому рівні ґрунтових вод — 80 – 100 см.

1.2.2. Відношення кормових рослин до світла

Більшість кормових рослин добре реагують на освітлення і погано витримують затінення. Звичайно сходи і молоді рослини менш тіньовитривалі, ніж дорослі. Є кормові рослини, які непогано ростуть і при недостатньому освітленні: грястиця збірна, тонконіг лісовий, райграс пасовищний, конюшина лучна та ін. Проте на відкритих, добре освітлених ділянках, у тому числі на схилах південної експозиції в умовах Нечорноземної зони, Полісся і Лісостепу, ці рослини більш продуктивні.

Затінені рослини більше уражуються хворобами, грибними і бактеріальними паразитами. Ступінь поїдання худобою і поживність корму при цьому різко знижуються.

Щодо тривалості освітлення розрізняють кормові рослини короткого і довгого дня. До перших належать південні культури (кукурудза, соя, гарбузи, кормові кавуни, люцерна, еспарцет, сорго, суданська трава, могар, стоколос прямий, костриця овеча і борозенчаста, житняк та ін.). Вони ростуть і розвиваються в умовах короткого дня і доброго освітлення.

Рослини більш північних широт (чина лучна, конюшина біла, люпин жовтий, рожевий і лучний, костриця червона, тимофіївка лучна, пажитниця багаторічна і багатукісна та ін.) добре вегетують і плодоносять в умовах довгого дня і не досить активного освітлення, погано витримують ясну і жарку погоду південних районів.

Є рослини проміжні щодо вимогливості до тривалості дня і умов освітленості. Вони більш пластичні, добре ростуть і плодоносять як у південних районах, так і в Лісостепу, на Поліссі і в Нечорноземній зоні. Це пелюшка, вика волохата, овес, жито, пшениця на корм, ячмінь, грястиця збірна, буркун, конюшина, стоколос безостий, тонконоги (лісовий, болотний та ін.).

Умови освітлення (його інтенсивність) відіграють важливу роль в утворенні генеративних органів. Тому в надто загущених посівах кукурудзи за гірших умов освітлення не утворюються качани, а на нижчих частинах рослин багаторічних трав — квітки і насіння.

Добре впливає достатнє освітлення на пагоноутворення кореневищних, кущіння нещільнокущових і особливо щільнокущових низових злаків. Вони нерідко випадають з травостою, якщо ростуть разом з верховими травами.

За стійкістю проти затінення рослини поділяють на три групи. відносно тіньовитривалі (грязиця збірна, вика огорожна, чина лучна, тонконіг лучний, лісовий, звичайний і болотний, конюшина лучна, люпин білий і жовтий, овес кормовий, пажитниця багаторічна та ін.); малотіньовитривалі (люцерна жовта, буркун білий, мишачий горошок, чина широколиста, костриця лучна, стоколос безостий, мітлиця, китник лучний та ін.); ті, що витримують лише незначне затінення (люцерна, еспарцет, житняк, райграс багатоквітковий і високий, соя, кукурудза та ін.).

При затіненні у рослин можуть збільшуватися листкові пластинки, особливо за достатнього азотного живлення (наприклад, у сої). Рослини витягуються, у них погіршуються кущіння і гілкування, зменшуються надземна і коренева маса, вміст жиру, цукрів, проте може збільшуватися вміст клітковини, фосфору і калію

Невдалий вибір покривної культури негативно позначається на рості підпокровних багаторічних трав, особливо люцерни, еспарцету, буркуну і злакових — житняка, костриці, меншою мірою — грязиці зірної і конюшини лучної

Для поліпшення світлового режиму у змішаних і підпокровних посівах кормових культур певне значення має розміщення рядків за сторонами світу, наприклад з півночі на південь або з південного заходу на північний схід. У цьому разі підпокровні рослини і рослини нижнього ярусу у рядках краще освітлюються у першій половині дня.

1.2.3. Значення температури повітря і ґрунту для росту і розвитку рослин

Температурні умови вегетації — також дуже важливий фактор життя рослин. Вони визначають районування, горизонтальну й вертикальну зональність поширення кормових рослин. Співвідношення між температурою та умовами зволоження — гідротермічний коефіцієнт (ГТК) є основою формування видового складу кормових рослин у природних і польових умовах, продуктивності їх.

Температура повітря і ґрунту у взаємодії із сонячним світлом впливають на фотосинтез рослин. За оптимальних показників цих факторів він відбувається активно: до 4 – 6 г сухої речовини нагромаджується на 1 м² листової поверхні за добу у посівах кукурудзи, кормових буряків, гібридної брукви, люцерни, буркуну, трав культурних пасовищ та ін.

Велике значення має співвідношення денної і нічної температур. Чим довша ніч (темновий період) і вища температура, тим інтенсивніше дихання рослин і більші втрати енергетичного матеріалу, нагромадженого рослиною за день (вуглеводи, цукри, БЕВ), тим менші добові прирости врожаю. Отже, крім прямого впливу на життєдіяльність рослин температурний фактор впливає і на їхню продуктивність.

На зміни температури повітря і ґрунту протягом доби і в період вегетації різні кормові рослини реагують неоднаково. При цьому велике значення мають умови зволоження. Підвищені температури і нестача вологи негативно позначаються насамперед на рості холодостійких культур, знижується приріст і теплолюбних культур, наприклад люцерни і кукурудзи. При достатньому зволоженні ріст цих культур з підвищенням температури до 26 – 30 °С посилюється.

Для холодостійких кормових культур вирішальне значення мають умови живлення і зволоження. Особливо це стосується багаторічних злакових трав, кормової капусти, озимого рапсу та ін. Внесення азоту різко поліпшує ріст рослин у разі зниження температури. Більше того, навіть такі теплолюбні культури, як кукурудза і суданська трава, на добрих фонах живлення у роки з прохолодним літом можуть давати високі врожаї. В разі достатнього живлення рослини краще витримують коливання температури і добре ростуть.

Для розвитку деяких рослин необхідна знижена температура. Впливаючи на конус наростання озимих на початку вегетації, зниження температури сприяє якісним біохімічним змінам у рослинах — перебігу стадії яровизації, яка в подальшому забезпечує вихід у трубку злакових, гілкування бобових і хрестоцвітих і настання генеративних фаз. Це так звані озимі рослини. Без зниження температури генеративний період в озимих рослин не настає.

Ярі рослини зниження температури на початку вегетації не потребують.

Значне зниження температури у період дозрівання негативно впливає майже на всі рослини: збільшується час перебігу фаз, а нерідко навіть припиняється розвиток (затримання дозрівання кукурудзи у вересні, плодоношення трав на альпійських луках внаслідок приморозків під час цвітіння та ін.).

Разом з тим зниження температури у період проростання насіння навіть необхідне для багатьох рослин (злакових, бобових та ін.). При цьому збільшується енергія проростання насіння, посилюється ріст рослин, швидше відбувається період післязбирального дозрівання насіння. У більшості кормових культур у Степу, Лісостепу, Нечорноземній зоні температура проростання насіння становить 2 – 7 °С. І лише у таких теплолюбних рослин, як кукурудза, суданська трава, соя, гарбузи, кормові кавуни та ін., вона становить 12 – 14 °С. Оптимальною для росту більшості кормових рослин є температура 24 – 26 °С. Ріст теплолюбних рослин (сорго, джугара, конюшина персидська, або шабдар, житняк, типчак, костриця овеча, суданська трава, соргосуданкові гібриди) триває і при 30 – 32 °С.

Деякі рослини (овес, вика озима, горох, кормовий буряк та ін.) краще ростуть при змінному впливі більш високих і більш низьких температур.

Багато кормових рослин, особливо у фазі сходів і ювенільний (юнацький) період добре витримують приморозки і низькі температури у зимовий період (мінус 10 °С) (сходи багаторічних злакових, вівса, ріпаку, кормової капусти та ін.). Сходи усіх бобових менш морозостійкі, особливо конюшини лучної двоукісної, еспарцету, сої. Вони пошкоджуються заморозками мінус 1 – 2 °С. Дещо стійкіші сходи люцерни посівної і жовтогібридної.

У період зимового спокою рослини злакових і бобових трав, озимих кормових рослин витримують низькі температури завдяки фізіологічним і біохімічним змінам у клітинному соку, що запобігає замерзанню їх (нагромадження вуглеводів, цукрів, зміни колоїдів цитоплазми, зменшення оводненості клітин)

У рослин, що вступають у літній спокій внаслідок засухи (рослини напівпустель і пустель, південних посушливих степів, наприклад тонконіг бульбистий), також відбуваються досить складні біохімічні й фізіологічні процеси.

Морозостійкість кормових культур. Велике значення має морозостійкість багаторічних трав озимих і зимуючих рослин. За цією ознакою їх поділяють на чотири групи (О.В. Колосова, 1946; В.І. Ларін, 1956): високоморозостійкі, морозостійкі, середньоморозо-

стійкі і слабкоморозостійкі. Таке групування можна застосувати і до озимих однорічних і ранніх ярих культур.

Високоморозостійкими є стоколос безостий, люцерна жовта, пирій повзучий, жито озиме, житняки; морозостійкими — капуста кормова, овес кормовий, ріпак озимий, свиріпа озима, перко, тимофіївка лучна, тонконіг лучний, костриця червона, лядвенець рогатий та ін.; середньоморозостійкими — конюшина червона і рожева, люцерна посівна і жовтогібридна, грястиця збірна, костриця лучна, пирій безкореневищний, райграс високий, вика озима і паннонська та ін.; слабкоморозостійкими — еспарцет закавказький, пажитниця багатоукісна і райграс високий, костриця борозенчаста й овеча, горох зимуючий та ін.

Зимостійкість кормових культур. Ріст і розвиток багаторічних трав залежать від їхньої зимостійкості — здатності витримувати несприятливі умови перезимівлі (чергування морозів з відлигами, малосніжні зими). Ця здатність рослин залежить від їх виду, технології вирощування, зокрема від строків осіннього скошування, своєчасності підживлення. До зимостійких належать більшість пасовищних і сінокоісних злакових багаторічних трав (тимофіївка лучна, стоколос безостий, тонконіг лучний, грястиця збірна, мітлиця біла, озимі жито і пшениця на корм, свиріпа озима); до слабкозимостійких — озимий ріпак (погано витримує малосніжні зими у південних районах, добре зимує під ситовим покривом), райграс пасовищний.

Залежно від екологічних умов спостерігаються випрівання, вимокання і випирання кормових культур. Так, *випрівання* густих травостоїв злакових трав, озимих культур (жита, пшениці, рапсу) спостерігається в разі значних снігопадів на незамерзлий ґрунт або який розмерзся. Рослини при цьому продовжують вегетувати, але у них відбувається голодний обмін, спостерігаються втрати цукру. При підвищенні температури у травостої розвиваються плісені.

Вимокання трав відбувається внаслідок підвищення температури, танення снігу і нагромадження талих вод у знижених місцях мікрорельєфу. Такі рослини нерідко випадають навіть при подальшому зникненні води.

Випирання — це вихід кореневої шийки і вузлів кушіння трав на поверхню ґрунту внаслідок зміни температури у зимово-весняний період. При цьому відбувається розрив кореневої системи рослин і вони підсихають. Проти випирання ефективно коткування (торф'яні ґрунти коткують до і після сівби). Слід уникати оранки безпосередньо перед сівбою, а також пізнього залужування, при якому трави не встигають підготуватися до зими (створити добру кореневу систему).

Для того щоб запобігти випріванню трав, вдаються до коткування снігового покриву. Внаслідок цього температура ґрунту знижується, і він промерзає. Проти вимокання восени заздалегідь влаштовують водовідвідні борозни.

Значної екологічної шкоди травам завдає льодяна кірка, яка утворюється в результаті танення снігу і подальшого замерзання талих вод. Щоб запобігти утворенню її, необхідно ретельно вирівнювати ділянки перед сівбою, не допускати утворення блюдець, відводити талі води нарізаними з осені борознами.

1.2.4. Відношення кормових рослин до ґрунтів. Еутрофи, мезотрофи, оліготрофи

Щодо родючості ґрунту кормові рослини прийнято поділяти на три групи: рослини багатих, середніх і бідних ґрунтів — відповідно еутрофи, мезотрофи і оліготрофи.

До *еутрофів* належать одно- і багаторічні рослини, що добре ростуть на багатих чорноземних ґрунтах: кукурудза, суданська трава, люцерна, пирій, костриця тростинна, стоколос безостий, грястиця збірна, гарбузи, кормові кавуни, борщівник, сільфія пронизанолиста, амарант, топінамбур, сорго; з різнотрав'я — полин, яглиця, спориш, цикорій, подорожник, коноплі дикі, таволга та ін.

До *мезотрофів* належать більшість злакових і бобових багаторічних трав — тимофіївка лучна, костриця лучна, конюшина лучна (червона) і біла, тонконіг лучний, пажитниця багаторічна та ін.

До *оліготрофів* відносять з бобових однорічних — озиму (мохнату) вику, сераделу, люпин, буркун, із злакових — біловус, мітлицю звичайну та ін.

Рослини добре реагують на реакцію ґрунтового розчину (рН), яка може бути кислою (рН < 6), нейтральною (рН 6–7), лужною (рН > 7). Більшість кормових культур добре ростуть на слабкокислих, нейтральних і слабколужних ґрунтах. Кислі ґрунти слід вапнувати, а надмірно лужні — гіпсувати.

Про високу і надмірну кислотність ґрунтів свідчить проростання на них осоки сіруватої, перстачу прямостоячого, чорниці, біловусу, щучнику, щавлю, комонника лучного, хвоща польового та ін.

На ґрунтах посушливих районів з надмірною лужною реакцією — солончаках, солонцях і солодях, які можуть містити від 1 до 10 % солей і більше, рослини характеризуються великою солевитривалістю. Проте такі кормові угіддя малоцінні і малопродуктивні. На солончаках ростуть рослини, які називають *галофітами*. Вони містять багато соли (до 28–32 % сухої маси) і виділяють солі разом з водою, що випаровується, на поверхню листя.

Відношення рослин до аерації ґрунту. Усі рослини позитивно реагують на вміст кисню у ґрунті. Водний, повітряний і поживний режими ґрунту взаємопов'язані. Проте є рослини, які можуть вегетувати при меншому вмісті кисню у ґрунті. Щучник дернистий, типчак, осока, хвощ, спориш, подорожник, а серед польових культур — соняшник і почасти кукурудза, сорго та суданська трава можуть витримувати значне ущільнення ґрунту, тоді як грястиця збірна, стоколос безостий, пирій повзучий, люцерна, конюшина, райграс пасовищний, еспарцет, гарбузи, коренеплоди, пшениця на корм і жито, овес, вика та ін. у таких умовах ростуть незадовільно.

Рівень аерації ґрунту, тобто кількість пор, заповнених повітрям, — найважливіший показник фізичних властивостей його. У структурних ґрунтах оптимальне співвідношення між порами, заповненими водою і повітрям (приблизно 4 : 1). Під дією сільськогосподарських машин і тракторів ґрунти, особливо суглинкові, легко ущільнюються. Важкі суглинкові ґрунти можуть і самі ущільнюватися, внаслідок чого різко знижується їх родючість.

Для поліпшення повітряного режиму ґрунту регулярно проводять глибоку оранку, чизелювання, глибоку культивуацію долотоподібними лапами. Велике значення має оранка ґрунту з одночасним його розпушуванням на глибину 40 – 60 см спеціальними лапами, які монтують за корпусом плуга.

Крім кисню у ґрунті є вуглекислота, водяна пара, метан, сірководень. Останні два негативно впливають на життєдіяльність рослин, мікроорганізмів, дощових черв'їв. Співвідношення на користь кисню і вуглекислоти як природного результату діяльності ґрунтових організмів можна забезпечити розпушуванням і так званою біологічною оранкою — висіванням однорічних рослин. Подальша мінералізація їхньої кореневої системи поліпшує повітряний режим ґрунту. Вуглекислота має велике значення для фотосинтезу рослин. Вміст її у ґрунті, за даними Г.С. Кияка (1986) з посиланням на Є. Рассела (1955), має бути не вищим за 1,46 %.

Регулярне внесення органічних добрив, заорювання кореневих і стерньових решток, соломи і сидератів має велике значення для поліпшення структури та аерації ґрунту.

1.2.5. Поділ рослин за способом живлення

За способом живлення виділяють такі групи рослин: автотрофні, мікотрофні, бактеріотрофні, напівпаразити і паразити. До *автотрофних* належать рослини, що тісно взаємодіють з ґрунтовими мікроорганізмами, які живуть у ризосфері кореневих систем. Мікроорганізми допомагають очищати поживні речовини, що надходять у корені і виділяються ними. Кореневі виділення (коліни) часто несприятливо діють на рослини інших видів і родин, що ростуть по-

ряд, і мікроорганізми. Ці ризосферні організми є своєрідним біологічним фільтром — захисним фактором у процесі живлення і виділення вищих рослин. Автотрофні рослини поглинають поживні речовини з ґрунту — мінеральні солі, що утворюються внаслідок мінералізації органіки, життєдіяльності мікроорганізмів і внесення мінеральних добрив. До автотрофів належить більшість диких і культурних рослин.

Мікотрофні рослини вегетують у симбіозі з грибом мікоризою. Це явище мікотрофії дуже поширене (практично в усіх зонах кормовиробництва). Мікориза буває на коренях злакових і бобових трав (тимощівка, костриця, райграс, чина лучна, конюшина червона і біла мишачий горошок), розоцвітих, зонтичних, подорожникових, геранієвих, жовтецевих та ін. Слабко виражена вона у гвоздикових, хрестоцвітих, хвощових, гігрофітів. Найбільш виражена мікотрофія влітку і восени і менш помітна — навесні й узимку. Внесення високих доз мінеральних добрив зменшує розвиток її. На думку І.В. Ларіна, П.П. Бегучева, Т.О. Работнова, І.П. Леонтьєвої, грибні симбіонти поліпшують засвоєння поживних речовин кормовими рослинами з важкодоступних сполук.

Бактеріотрофні рослини характеризуються симбіозом азотфіксуючих бульбочкових бактерій з кореневою системою. Найбільш виражений він у бобових. Вони забезпечують азотом небобові рослини в результаті мінералізації бульбочок і багатих на азот корневих решток. Це значно поліпшує ріст і біохімічні показники злакових. У наших дослідках стоколос безостий у суміші з еспарцетом і пирій безкореневищний у суміші з люцерною відрізнялись кращим ростом і оводненістю тканин, більшим вмістом хлорофілу у зеленій масі, азоту і протеїну у сухій речовині (табл. 1).

Таблиця 1. Ріст і хімічний склад багаторічних злакових трав в одновидовому посіві і в суміші з бобовими (дослідне поле Уманського державного аграрного університету)

Варіант	Фаза вегетації	Висота рослини, см	Оводненість, %	Вміст, %		
				хлорофілу	у сухій речовині	
					азоту	протеїну
Стоколос безостий	Початок виходу в трубку	48	77,3	1,74	1,92	12,0
Стоколос у суміші з еспарцетом піщаним		57	79,2	2,16	2,20	13,7
Пирій безкореневищний	Вихід у трубку	38	80,4	1,87	2,14	13,3
Пирій у суміші з люцерною	Те саме	43	81,9	2,27	2,63	16,4

Якщо на посівах багаторічних трав злакові можуть живитися продуктами мінералізації коренів, то в однорічних сумішах це, можливо, відбувається внаслідок сприятливої взаємодії бобових із злаковими, живлення їх з різних шарів ґрунту, розчинення поживних речовин ґрунту коренями одного виду і використання їх іншим видом.

Бобові рослини використовують безпосередньо і азот ґрунту. При цьому частка ґрунтового азоту часто набагато перевищує кількість азоту, що надходить у рослини внаслідок азотфіксації.

Однак наявність бульбочок не завжди означає, що рослини використовують атмосферний азот. Якщо, наприклад, бульбочки рожеві, великі, розміщені на центральній частині кореневої системи, можна вважати, що азотфіксація відбувається добре, а якщо дрібні світлі бульбочки розміщені по периферії, тобто на бічних коренях, то вони фіксують мало азоту.

У разі доброї вегетації бобові трави нагромаджують 100 – 200 кг/га азоту (І.В. Ларін та ін., 1975). Ці дані підтверджені дослідженнями в Естонській СГА (1967), Інституті землеробства (М.В. Куксін, А.В. Боговін) та ін. За даними іноземних авторів (Уолтон Пітер Д., 1986), нагромадження азоту може сягати 250 – 300, іноді — 600 кг/га.

Для нормальної життєдіяльності бульбочкових бактерій важливо, щоб не було надлишку мінерального азоту в зоні розміщення їх на коренях. Азот добрив гальмує також утворення бульбочок у бобових (табл. 2).

Таблиця 2. Залежність кількості і розмірів бульбочок у ярої вики і сої від добрива (дослідне поле Уманського ДАУ)

Культура, добриво	Кількість бульбочок на одній рослині	Середня маса бульбочок, мг	Кількість бульбочок на одній рослині	Середня маса бульбочок, мг	Кількість бульбочок на одній рослині	Середня маса бульбочок, мг
<i>Вика яра (1966 – 1957 рр.)</i>						
P ₄₅ K ₄₅ (контроль)	16	12,3	22	16,8	19,0	14,6
N ₄₅ P ₄₅ K ₄₅	11	10,4	14	9,1	12,5	9,7
N ₆₀ P ₆₀ K ₆₀	7	9,2	11	8,4	19,0	8,8
<i>Соя (1972 – 1973 рр.)</i>						
P ₄₅ K ₄₅ (контроль)	41	56,8	49	63,7	45,0	60,2
N ₄₅ P ₄₅ K ₄₅	17	32,4	13	20,2	15,0	30,8
N ₉₀ P ₉₀ K ₄₅	3	10,3	8	17,0	6	13,7

За поганої аерації, підвищеної кислотності ґрунту, вмісту рухливого алюмінію, недостатнього зволоження діяльність бульбочкових бактерій обмежується або зовсім припиняється.

Для поліпшення азотфіксації насіння бобових перед сівбою обробляють спеціально підібраними штамами бульбочкових бактерій (для кожного виду певні штами). Дія штамів залежить від їхньої вірулентності (здатності проникати у корені), конкурентної здатності щодо місцевих форм азотфіксуючих бульбочкових бактерій.

Бульбочкові бактерії виявлено також на багатьох злакових та інших рослинах (тимофіївці лучній, тонконозі лучному, колосняку сибірському, китнику лучному, стоколосі м'якому, зельці східному, герані лісовій, хвощі лучному та ін.). Проте даних про рівень фіксації ними азоту майже немає. Для використання бактеріотрофності небобових рослин треба проводити глибокі дослідження з біотехнології і селекції.

У польових умовах важко визначити також нагромадження азоту бульбочковими бактеріями бобових. Це можна встановити насамперед непрямими методами — за розвитком і якістю як бобових, так і супутніх рослин. Застосовують також метод вегетаційних судин та інші специфічні методи дослідження у суворо контрольованих умовах. У дослідях автора з висіванням суміші вики мохнатої і жита непрямим методом визначали збільшення врожайності зеленої маси на 30 – 40 ц/га. Урожайність кукурудзи у повторному (післяукісному) посіві після жита і викожити збільшувалась на 60 – 80 ц/га. Розрахунки показали, що введення озимої вики у суміші із житом дає змогу додатково одержувати завдяки азотфіксації 45 – 60 кг/га біологічного азоту.

Рослини-напівпаразити (очанки, брат-і-сестра, зубчатки, хоботники та ін.) розвиваються переважно на луках. За даними Т.О. Работнова, вони можуть різко (на 20 – 25 %) знижувати урожайність травостою.

Рослини-паразити (повитиця, вовчок, феліпея та ін.) паразитують здебільшого на молодих польових кормових рослинах, а повитиця — і на багаторічних бобових травах, особливо люцерні. Вважається, що на луках умови для розвитку рослин-паразитів несприятливі через наявність органіки, яка мінералізується, а також різних кореневих виділень.

Роль у живленні рослин бактерій, що вільно живуть у ґрунті. Крім міко- і автотрофності як способів живлення рослин і поліпшення родючості ґрунту, велике значення мають також бактерії, що вільно живуть у прикореневій зоні рослин — азотобактер, нітробактер, нітрозомонас та ін. В 1 г ґрунту в ризосфері люцерни їх мільярди. Велике значення серед них мають азотобактер і нітрозомонас.

Азотобактер засвоює азот з повітря, використовуючи енергію органічних сполук. Для розвитку цих бактерій необхідні нейтральне, слабколужне або слабкокисле середовище, добра аерація і оптимальна температура ґрунту. На холодних, кислих, торфоболотних ґрунтах в разі нестачі вологи азотобактер не розвивається або його вплив на родючість ґрунту і ріст рослин мінімальний.

Нітрозоמוнас перетворює аміак на нітрити, останні потім окислюються нітробактером у нітрати, які добре засвоюються рослинами. Велике значення мають також *гриби* (актиноміцети, плісеневі, дріжджі), які, використовуючи органічні речовини з ґрунту, у тому числі з кислих ґрунтів, клітковину та інші сполуки органічної частини ґрунту (білки, безазотисті органічні речовини, крохмаль та ін.), перетворюють їх на мінеральні сполуки. За даними Г.С. Кияка (1986), в 1 г ґрунту 200 – 800 тис. грибів. Як і мікориза, вони співіснують з вищими рослинами. Завдяки грибам різко поліпшується поживний режим ґрунту.

1.2.6. Фітоценози і агрофітоценози

Суміші рослин кількох родин чи видів або того й іншого є рослинними угрупованнями. Розрізняють природні (стабільні) угруповання рослин — фітоценози й польові травосуміші одно- та багаторічних кормових рослин — агрофітоценози. Для останніх характерний більш або менш випадковий добір культур. Він може бути вдалим, задовільним або взаємовиключаючим, коли рослини у ценозі є антагоністами.

Поняття «фітоценоз» стосується природних угідь. *Фітоценоз* — це сукупність рослин, яку займають певну однорідну ділянку і об'єднані взаємодією із середовищем, а через середовище — і між собою. У кормовиробництві доводиться мати справу насамперед з *агрофітоценозами* (*агроценозами*), тобто з рослинними угрупованнями, створюваними штучно на культурних пасовищах, сіножатях і в польових умовах при вирощуванні одно- і багаторічних кормових культур

У літературі трапляються поняття «відкритий» і «закритий» фітоценози. Перше означає тимчасове, випадкове нагромадження рослин, наприклад, на дні ставів, коли з них спускають воду на кілька років для очищення і ремонту; у перші роки при штучному задернінні перелогів, залуженні схилів і пасовищ. Закритий фітоценоз — це власне фітоценоз. У ньому в результаті тривалого добору немає випадкових компонентів. Це єдине ціле угруповання, де кожний компонент має здебільшого оптимальні умови для вегетації.

Періодично внаслідок коливання метеорологічних умов (сонячна інсоляція, погодні умови вегетаційного періоду, умови перезимовування) деякі рослини можуть мати кращі умови для вегетації або краще витримувати погіршення їх. Вони займають домінуюче положення. Продуктивність інших рослин знижується, проте вони залишаються у травостой. У разі зміни умов на протилежні створюється зворотна ситуація — види, що перебували в рецесиві, тобто в пригніченому стані, стають домінуючими і визначають продуктивність травостою. Таке рослинне угруповання, як бачимо, динамічне, добре пристосоване до умов місцевості, де воно росте, і в господарському плані вигідне стабільністю врожаїв.

Різні фактори взаємодії (взаємовпливу) рослин у фітоценозі вивчає спеціальна біологічна наука *алелопатія* (від грец. *allelon* — взаємно).

Надземна і коренева маси компонентів фітоценозу розміщені відповідно в різних ярусах, що значною мірою зменшує міжвидовий антагонізм, сприяє кращому використанню ценозом умов місцевості, де рослини ростуть. Велике значення мають кореневі виділення рослин, так звані *коліни* — ефемерні сполуки, що швидко змінюють свій хімічний склад. Вони по-різному впливають на ріст інших компонентів травосуміші. Наприклад, овес добре росте в сумішах з викою, горохом, чиною, проте на ріст кукурудзи ці бобові впливають різко негативно, що можна помітити уже у фазі проростання за умови окремого і спільного вирощування їх. Тому суміші кукурудзи з викою озимою та ярою, горохом і чиною характеризуються значним домінуванням бобових. Аналогічне, проте з іншої причини, спостерігається у посівах конюшини лучної із злаковими у перший рік використання травостою. У цих сумішах домінує конюшина. Навіть коли конюшина випадає з травостою (він росте три роки), злакові помітно відстають у рості від висіяних у сумішці з люцерною і еспарцетом, вони гірше кущаться (рис. 1). В результаті — сильне затінення злакових конюшиною у 1 – 2-й рік вегетації.

За достатньої кількості вологи, тепла, післяжнивних речовин основним лімітуючим фактором вегетації компонентів фітоценозів є світловий. Чим кращі ріст і облиственість верхнього ярусу рослин, тим гірше освітлені рослини нижнього ярусу, тим менша участь їх у травостой.

У фіто- й агроценозах є види, які витісняють (заглушують, пригнічують) інші компоненти. Це, наприклад, швидкокорслі райграс багатуокісний і високий, грятися збірна, костриця тростинна, конюшина лучна, редька олійна, ріпак, суданська трава, сільфія пронизаноліста, мальва, горох, вика озима і яра, овес, жито та ін. Є види неконкурентоздатні — тимофіївка, лядвенець рогатий і болот-

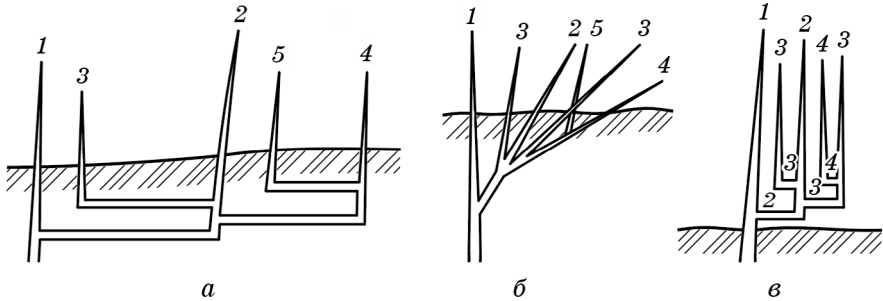


Рис. 1. Схема кушіння злаків:

а — кореневищних, б — нещільнокущових, в — щільнокущових
(цифрами позначено порядок утворення підземних пагонів і стебел)

ний, пирій безкореневищний, боби і соя на зелену масу, люпин, кукурудза. Звичайно верхові рослини пригнічують низові, останні можуть навіть випадати із травостою.

Отже, у фітоценозах й агрофітоценозах є види *домінуючі*, або *едифікатори*, й *допоміжні*, але також продуктивні, які в разі випадання домінуючого виду або за несприятливих для нього умов заміняють його. Такі рослини називають *субдомінантами*, або *субедифікаторами*.

Рослинні асоціації. У зв'язку з великою різноманітністю фітоценозів розроблено класифікацію їх. В основу її покладено рослинну асоціацію, що об'єднує кілька фітоценозів. *Рослинна асоціація* — це угруповання рослин з усталеним певним флористичним складом, особливими умовами місцевості, де вони ростуть, та фізіологією. Це поняття було прийнято в 1910 р. на конгресі ботаніків. Більшість українських геоботаніків визнають асоціацію основною систематичною одиницею рослинності, що об'єднує схожі фітоценози. Поняття асоціації прирівнюють до поняття про вид рослин. До одного виду належать особини, подібні за суттєвими ознаками. Тому в одну асоціацію об'єднують фітоценози (підвиди) за їхніми загальними ознаками, не вдаючись до окремих властивостей кожного фітоценозу. Отже, у природі на сіножатях і пасовищах слід розрізняти конкретні фітоценози й асоціації, до яких їх відносять.

Основною асоціацією лучних рослин є тонконогові (злакові). На луках багато бобових, різнотрав'я, осок, ситникових. Тому можуть бути асоціації злакові, злаково-бобові, злаково-різнотравні та ін.

Велике значення для росту і розвитку компонентів фітоценозу й асоціацій мають родючість, водний режим ґрунту, його фізичні вла-

стивості, бактерії і гриби, мікроорганізми, зоокомпоненти, особливо дощові черви, личинки комах та інші тваринні організми.

Біоценози. Будь-яке природне угіддя або посів польових кормових культур — це комплекс живих організмів, де вищі рослини ростуть по сусідству з нижчими — грибами, одноклітинними, водоростями, бактеріями, різними мікроорганізмами, дрібною зоофауною (гризунами, дощовими червами, личинками комах та ін.). Усю цю сукупність рослинних, тваринних і мікроорганізмів у системі ґрунт — рослина називають біоценозом.

Усі судинні рослини, здатні створювати органічну речовину, використовуючи енергію сонця, вологу і поживні речовини ґрунту, називаються автотрофами, тобто це рослини, що самі забезпечують себе, окремі види паразитують на інших рослинах (повитиця, вовчок), деревах (омела).

Поряд з автотрофами і в тісній взаємодії з ними живуть гетеротрофні організми — тварини, гриби, бактерії, актиноміцети. Вони залежать від автотрофних, використовують їх органічну і поживні речовини. Серед гетеротрофів розрізняють тваринні — фітофаги, які використовують живі органи рослин; паразитні рослини — гриби і бактерії, що використовують органічну речовину. Є бактерії-симбіонти, наприклад бульбочкові, а також мікоризні гриби, які живуть у симбіозі з вищими рослинами. Мікроорганізми, які мінералізують органічну масу, називають сапрофітами — це гриби і бактерії. Завдяки ним поживні речовини органічної маси перетворюються на доступні мінеральні сполуки, які використовуються потім рослинами. Автотрофні гетеротрофи, як бачимо, взаємозалежні, не можуть існувати одні без одних. Отже, на луках є два види живих взаємозалежних організмів, що утворюють біоценози.

Біогеоценози. Біоценоз на природних угіддях — результат тривалої еволюції живих організмів, добору їх. І гетеротрофи, і автотрофи тісно пов'язані з середовищем — кліматичними умовами, ґрунтом, ґрунтотворними породами, умовами зволоження. В результаті виникають природні утворення, які В.М. Сукачов назвав біогеоценозами. Усі їхні ланки єдині і взаємопов'язані. Розривати цей ланцюг не можна без шкоди для природи і господарської діяльності людини.

Виснаження ґрунту. Роль добору і чергування культур. У літературі термін «виснаження ґрунту» трактують як узагальнюючий, під яким розуміють погіршення родючості ґрунту внаслідок низького рівня технології, незадовільного добору культур або, що спостерігається найчастіше, внаслідок повторної сівби деяких рослин. Насправді при повторній сівбі, наприклад гороху, бобів, сої, буркуну, люцерни, конюшини та ін., знижується урожай висіяних культур. Тому в одних випадках під виснаженням ґрунту розуміють

загальне зниження родючості, в інших — як результат нагромадження у ґрунті продуктів обміну речовин — кореневих виділень, що несприятливо впливають на рослину при повторному вирощуванні її. Термін цей умовний. Насправді ґрунт не виснажується. При правильній зміні культур, тобто за умови додержання сівозміни, вирощують урожаї не менші, а, можливо, більші, ніж попередніх культур. Не бажано, отже, допускати монокультуру, особливо бобових, хрестоцвітних та деяких інших рослин. Разом з тим злакові — кукурудзу, пшеницю, ячмінь, а також бульбоплоди — картоплю, топінамбур можна вирощувати на одному місці протягом тривалого періоду за умови додержання необхідних вимог агротехніки.

У разі вирощування бобових із злаковими повністю усувається зазначений вплив бобових на ґрунт. Бобово-злакові травосуміші сприятливо впливають на родючість ґрунту, посилюючи нагромадження у ньому органічної речовини, поліпшуючи його структуру, водопроникність, аерацію. При цьому дернина лучних злаково-бобових травосумішей сприяє використанню не тільки краплинної вологи, а й водяної пари (всмоктує її як губка).

1.3. Біологічні особливості кормових культур

1.3.1. Способи розмноження

Необхідною умовою успішного вирощування будь-якої культури є вибір способу її розмноження. На практиці застосовують два способи розмноження — вегетативне й генеративне.

Вегетативне розмноження значно поширене у рослинництві й кормовиробництві при вирощуванні кормових трав і бульбоплодів. У зв'язку з цим Г.М. Висоцький, І.Л. Казакевич виділяли п'ять типів вегетативного розмноження: 1) стрижнево-кореневе; 2) дернове; 3) кореневищне; 4) коренепаросткове; 5) цибулинне, бульбоцибулинне та бульбокореневе. Перші чотири типи поширені здебільшого при вирощуванні багаторічних злакових і бобових трав, а також рослин інших родин. П'ятий тип застосовується в луківництві (наприклад, розмноження тонконога цибулинного), а також при вирощуванні бульбоплодів (картопля, топінамбур).

Генеративне розмноження (висіванням насіння) характерне для всіх вирощуваних кормових культур. У багаторічних трав воно застосовується один раз за 2–10 і більше років, бульбоплодів — здебільшого в селекційному процесі, в однорічних кормових культур, за винятком бульбоплодів, — щороку.

Насінням кукурудзи, коренеплодів, гарбузів, суданської трави, вівса, злакових багаторічних трав і бобових (еспарцету, буркуну та ін.), вирощених на 1 га, можна засіяти від 20 до 100 га. Ці культури

мають високий коефіцієнт розмноження. Разом з тим виробництво насіння конюшини, люцерни, лядвенцю рогатою, люцерни жовтої, а серед однорічних бобових та інших родин — конюшини персидської (шабдару), олександрійської, червоної і підземної, суховершків однодомних та ін. становить певну проблему через низький коефіцієнт розмноження. Насінням конюшини і люцерни з 1 га насінників можна засіяти від 8 – 10 до 20 га. Урожайність насіння цих культур становить 2 – 3, у кращому разі — 5 – 6 ц/га.

Запасні поживні речовини, роль і значення їх у вегетативному та генеративному розмноженні рослин. У насінні, вузлі кушіння, кореневій шийці, нижній частині стебла, бульбах рослини нагромаджуються запасні поживні речовини, які витрачаються потім у період відростання пагонів. Хімічний склад запасних поживних речовин різний. Для проростання насіння і відростання пагонів з бруньок потрібні насамперед безазотисті речовини — вуглеводи, цукри, крохмаль. У насінні злакових переважає крохмаль, бобових — білки, олійних культур — жир. Рослини використовують запасні поживні речовини у вигляді вуглеводних сполук, що утворюються при гідролізі білкових речовин, жирів, крохмалю.

Запасні поживні речовини у рослині перебувають у постійному русі. Від нагромадження їх великою мірою залежать зимо- і морозостійкість озимих і багаторічних трав. Важливо вчасно провести сівбу, останнє скошування або цикл спасування травостою з тим, щоб рослини встигли нагромадити необхідний запас пластичних речовин для наступного весняного відростання.

Отавність (відростання) кормових рослин. Це здатність трав відростати після скошування. Вона характерна для більшості багаторічних бобових, злакових трав, для рослин інших родин і значної частини однорічних трав. Може бути дуже доброю, доброю і задовільною. Добру отавність має більшість трав ярого типу, у яких генеративна фаза може наставати кілька разів за вегетацію. Серед них можна назвати люцерну посівну, конюшину лучну двоукісну, білу, персидську (однорічний шабдар ярого типу), пирій повзучий, райграс пасовищний і багатоукісний, суданську траву. Серед озимих і озимо-ярих форм рослин добре відростають ріпак озимий, грятися збірна.

Задовільна отавність у тимофіївки лучної, еспарцету піщаного і закавказького, пирію безкореневищного, серадели, буркуну дворічного та ін., низька або відсутня — у вівса кормового, вики ярої й озимої, еспарцету посівного (виколистого), жита кормового, могару, буркуну однорічного та ін.

Правильний догляд за травостоєм дає змогу поліпшити отавність, а отже, і продуктивність посівів одно- та багаторічних кормових рослин.

1.3.2. Ріст і розвиток рослин

Розрізняють стадії розвитку і фази вегетації (фази росту і розвитку), життєві цикли або періоди у житті рослин, етапи органогенезу (формування і розвиток органів рослин).

Стадії розвитку рослин. Це передусім якісні біохімічні зміни у насінні або точках росту бруньок. Від них залежить перехід від наростання вегетативної маси рослини до генеративного циклу вегетації. У злакових, наприклад, перебіг яровизації визначається виходом у трубку, у бобових і хрестоцвітих — гілкуванням.

Фази вегетації означають настання чергового періоду росту і розвитку рослин, який пов'язаний з появою нових органів або морфологічних ознак у рослин, починаючи від проростання насіння і закінчуючи повним досяганням зерна.

У злакових розрізняють такі фази вегетації, як відростання (навесні або після скошування) або проростання (насіння), кущіння у злакових і пагоноутворення; у бобових і хрестоцвітих, відповідно, вихід у трубку і гілкування, колосіння або викидання волоті та бутонізація, цвітіння, плодоносіння.

Оптимальна температура проростання насіння або відростання бруньок рослин (і бульб) у весняний період становить 3 – 7 °С, а для теплолюбних культур — 10 – 12 °С. Проростання насіння з появою на поверхні ґрунту першого листка або сім'ядоль може тривати від 5 – 7 до 15 – 20 днів і більше. У таких холодостійких культур, як овес, конюшина, горох, вика яра, ріпак, злакові трави (костриця лучна, тимофіївка лучна, грястиця збірна, райграс пасовищний та ін.), проростання або відростання починається вже при температурі 3 – 4 °С. Теплолюбні рослини (житняк, люцерна посівна, кукурудза, сорго, суданська трава, могар, соя) добре проростають при 12 – 14 °С, гарбуз, кормовий кавун — при 14 – 18 °С. За появою сходів або відростанням починається утворення кореневої системи і пагонів. У злакових — кущіння (утворюється кущ або кореневище — підземні або надземні повзучі стебла), у бобових, хрестоцвітих та інших стрижнекоренових настає фаза пагоноутворення. Ці фази вегетації у ранніх ярих відбуваються навесні при температурі 12 – 15 °С, у пізніх ярих і баштанних — при 20 – 24 °С. За кущінням (пагоноутворенням) настає фаза трубкування у злакових, гілкування у бобових, хрестоцвітих та інших стрижнекоренових рослин.

Початком фази виходу в трубку у злакових вважається подовження нижнього міжвузля, розміщеного над вузлом кущіння. У бобових, хрестоцвітих та інших стрижнекоренових початок фази гілкування означає поява першої гілки. У подальшому збільшується висота рослин, з'являються нові міжвузля і гілки. У колосових зла-

ків фаза появи суцвіття називається *колосінням*, у волотевих — *викиданням волоті*. У бобових, розоцвітих, айстрових, жовтецевих та інших стрижнекорених поява нерозпуклого суцвіття (бутона) називається *фазою бутонізації*.

Тривалість фаз колосіння, викидання волоті і бутонізації — близько 7–10 днів. Потім настає *фаза цвітіння*, коротка за часом у злакових і розтягнута у бобових, хрестоцвітих та ін. У гречкових, мальвових та деяких інших родин цвітіння може тривати до осені і відбуватися паралельно з наливанням і дозріванням зерна на інших частинах суцвіття.

Життєві цикли (періоди життя) кормових рослин. Розрізняють кілька етапів (періодів) життя рослин: *первинний спокій* — починається від дозрівання до проростання насіння; *юнацький*, або *незайманий*, — від проростання насіння до появи генеративних органів; *генеративний* — коли рослини цвітуть і плодоносять; *період дозрівання насіння* або *осіннього відмирання надземної маси* (у багаторічних трав). Тривалість цих періодів залежить від біологічних особливостей рослин. Так, період первинного спокою може тривати від 8–40 (сівба свіжозібраним насінням) до 200–240 днів (осіння сівба — весняні сходи), від кількох місяців до кількох років і більше (зберігання насіння, насінний запас у ґрунті)

Багаторічні злакові і бобові трави та багаторічні силосні культури мають багаторічний цикл розвитку. У зв'язку з цим у деяких рослин природних угідь юнацький період триває 2–8 років і більше і вперше вони зацвітають і плодоносять лише після закінчення цього строку. Це так званий *підріст*, рослини якого, перебуваючи у затишенні і формуючись на дернині з великою кількістю органічної речовини і нестачею мінерального живлення, розвиваються повільно. Проте разом з тим ця важлива пристосувальна властивість рослин сприяє відновленню травостою завдяки особинам, які до певного періоду перебували у рецесивному стані.

Вегетативний спосіб відновлення травостою, наявність насіння у стані спокою, рослин, що дозрівають до повної стиглості, рослин у юнацькому стані властиві природним фітоценозам і сприяють його стійкості, незважаючи на погодні умови різних років. Використовуючи властивість лучних угруповань швидко змінюватися залежно від зміни умов середовища, можна поліпшити продуктивність і ботанічний склад травостою, не вдаючись до докорінного поліпшення

Етапи органогенезу. Крім фаз вегетації виділяють і помітні морфофізіологічні етапи формування органів пагонів квіткових кормових рослин. В органогенезі (від грец. *genesis* — походження, виникнення, процес утворення), тобто у процесі утворення вегета-

тивних і генеративних органів рослин розрізняють 12 основних етапів (докладніше див. Ф.М. Куперман. Морфофизиология растений. — М., 1977; Ф.М. Куперман, Е.Й. Ржанова, В.В. Мурашев и др. Биология развития культурных растений / Под ред. Ф.М. Куперман. — М., 1982).

Озимі і ярі форми рослин. Усі кормові культури можна поділити на дві великі групи — озимі і ярі. Озимі форми для настання генеративних фаз потребують знижених температур. У рік висівання вони звичайно не плодоносять, розвиваючи вкорочені паростки, і лише на наступний рік утворюють плодоносні (генеративні) стебла. У рослин ярого типу стадія яровизації відбувається при звичайних температурах.

Є ще рослини проміжного типу — зимуючі, напівозимі, озимоярі, або дворічні. Нерідко вони трапляються у межах одного виду, причому зовні такі рослини мало або практично не розрізняються. Це, наприклад, вика мохната, однолітні види конюшини (персидська, підземна), буркун, ріпак.

До озимих кормових культур належать буркун дворічний, конюшина одноукісна, еспарцет посівний (виколистий), сільфія пронизанолиста, борщівник Сосновського, тимофіївка лучна, костриця лучна, грястиця збірна, житняк та ін. У деяких озимих рослин стадія яровизації настає не тільки в разі осінньої, а й ранньовесняної сівби.

Часто озимі і дворічні рослини розрізняють досить умовно. Так, кормові і цукрові буряки, бруква і турнепс, морква, кормова капуста — це скоріш озимі форми культур, ніж дворічні.

Поділ рослин за строками дозрівання. За строками дозрівання розрізняють кормові рослини скоро-, середньо- і пізньостиглі. Так, серед багаторічних трав виділяють *скоростиглі* — розвиваються у травні і дають достигле насіння у першій половині літа (тонконоги, райграс високий, ковили, типчак та ін.); *середньостиглі* — цвітуть у першій половині червня і утворюють насіння на початку липня (костриця лучна, тимофіївка лучна, стоколос безостий, пирій безкореневищний, еспарцет посівний, конюшина лучна, рожева і біла, люцерна); *пізньостиглі* — цвітуть на початку липня і дають насіння у серпні (тонконіг болотний, пирій повзучий, мітлиця біла та ін.).

Такий поділ певною мірою умовний, оскільки у деяких видів, наприклад у грястиці збірної, костриці лучної, деяких конюшин, люцерни та інших рослин, є скоро-, середньо- і пізньостиглі форми. Це дає змогу обмежувати кількість видів у травостоях, особливо злакових трав, значно спростити насінництво і забезпечити регулярне надходження зеленої маси.

Такі самі форми розрізняють і в однорічних кормових культур. Наприклад, є скоро- і пізньостиглі, а також перехідні між ними кормові сорти гороху, вівса, жита, пшениці. Кукурудза має надранні — ультраскоростиглі, ранньостиглі, пізньостиглі сорти і перехідні — середньоранні, середньостиглі, середньопізньостиглі. Ранньо- або скоростиглі рослини характеризуються менш, а пізньостиглі — більш тривалим періодом перебігу фенологічних фаз, а звідси коротким (70 – 80) і тривалим (130 – 140 днів) вегетаційним періодом і відповідно різною продуктивністю рослин.

Поєднання різних за строками дозрівання видів і сортів кормових культур дає змогу продовжити період надходження кормів у ланках кормового конвеєра.

1.3.3. Коренева система кормових рослин

Розрізняють два основних види кореневої системи — стрижневу і мичкувату. Перша має добре виражений головний корінь — найбільший за довжиною і товщиною з багатьма бічними і придатковими коренями; друга — мичкувата, складається з великої маси придаткових коренів (у злакових, осокових, лілійних, жовтецевих, подорожника та ін.), які розвиваються з верхніх підземних стеблових вузлів (вузлів куштіня).

Ростучий корінь має так званий кореневий чохлак. Під ним безпосередньо розміщується зона клітинного поділу, потім зона росту (розтягу) кореня. Клітини у ній витягуються, у них з'являються вакуолі. Завдяки цьому корінь заглиблюється у землю. Якщо цю зону кореня видалити, ріст його донизу припиняється, з'являються бічні корені. Іноді це треба робити на посівах насінників трав, наприклад люцерни, при пересаджуванні розсади капустяних. Вище від зони росту розміщені кореневі волосинки — тонкі вирости клітин епідермісу 0,2 – 1,0 см завдовжки. Через них рослина всмоктує розчини поживних речовин. Це активна (всмоктувальна) зона кореневої системи. Кореневі волоски відмирають через кожних 15 – 20 днів і знову утворюються на ростучих коренях.

Всмоктувальна зона на кожному корені невелика — від 0,5 – 1 до 2 см, але густо обросла кореневими волосками ділянка (150 – 200 і більше на 1 см²). Ризосфера коренів, проникаючи між ґрунтовими частинками, міцно утримує рослину в ґрунті.

За зоною всмоктування розміщена провідна система, по якій розчинені солей, поглинуті волосками, переміщуються в надземну частину рослини. Основна маса коренів (62 – 77 %) однорічних і багаторічних культур перебуває у шарі 0 – 40 см. За довжиною найбільше коренів (80 – 85 %) розміщено нижче від шару 0 – 40 см (рис. 2). Слід зазначити,

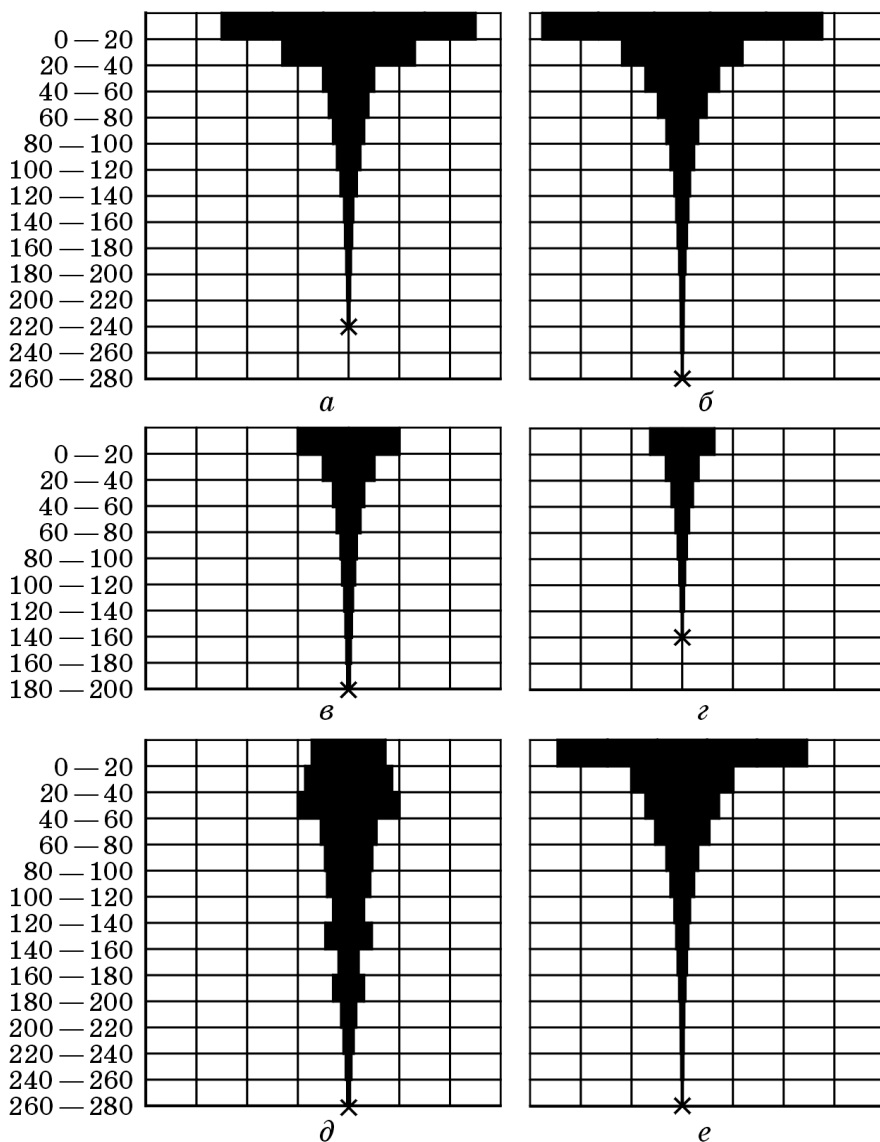


Рис. 2. Розміщення маси коренів кукурудзи (*a*, *б*) і сої (*в*, *г*) в ґрунті по неудобреному (*a*, *б*) і удобреному (*в*, *г*) фонах; кукурудзи за довжиною (*д*) і масою коренів (*д*, *е*)

що на розвиток кореневої системи трав на суглинкових ґрунтах негативно впливає так звана плужна плита — ущільнений шар ґрунту на глибині 30 – 50 см. Тепер у зв'язку з використанням важких колісних тракторів, збиральних машин ґрунт дуже ущільнюється до глибини 60 – 80 см. Це перешкоджає росту коренів, проникненню їх у ґрунт, поглинанню води, погіршує повітряний режим ґрунту, а отже, і кореневої системи. Цей ущільнений шар слід руйнувати механічно — спеціальними глибокорозпушувальними лапами.

Глибина проникання коріння у ґрунт. У більшості районів вирощування кормових культур материнська порода складається з лесу, лесоподібних суглинків та інших пухких порід. У цих умовах кормові культури утворюють міцний (до 3 м і більше) шар, де росте коріння. Це дає змогу рослинам використовувати поживні речовини і вологу з нижніх шарів ґрунту і є однією з найважливіших біологічних основ стійкості кормовиробництва у зонах нестійкого і недостатнього зволоження.

Глибина проникнення і міцність коренів навіть у межах одного виду великою мірою визначаються сортовими (гібридними) особливостями, залежать від умов живлення рослин. У більш пізньостиглих і посухостійких рослин вони міцніші і проникають глибше.

Певне значення має фон живлення і зволоження верхнього шару ґрунту. Так, на удобрених фонах глибина проникання коренів помітно менша. Те саме спостерігається і на зрошуваних ділянках.

У період вегетації корені ростуть нерівномірно. Добові прирости мають періоди максимуму й мінімуму і можуть коливатися від 1,5 – 2 до 4 – 5 см. Спостерігаються 2 – 3 періоди підвищеного приросту коренів залежно від біотипу рослин. Найбільший темп росту коренів у дуже поширених однорічних кормових культур (гороху, вівса, ярого і озимого жита, суданської трави, кукурудзи) спостерігається у період викидання волоті (колосіння, бутонізації).

Слід зазначити, що корені деяких рослин, зокрема кукурудзи, ростуть до настання молочно-воскової стиглості, тобто значно довше, ніж вважалося раніше. Можлива інерція росту коріння в разі припинення вегетації рослин внаслідок пошкодження приморозками. Ріст може тривати ще протягом 6 – 7 днів внаслідок відтоку поживних речовин із нижньої частини рослини.

1.3.4. Поділ рослин за будовою кореневих систем, особливостями кушіння (пагоноутворення)

Типи пагоноутворення рослин. Залежно від кушіння розрізняють такі рослини: 1) кореневищні, 2) нещільнокущові; 3) щільнокущові; 4) кореневищні нещільнокущові; 5) стрижнево-кореневі; 6) гронокореневі, 7) коренепаросткові; 8) з повзучими стеблами, що

вкорінюються; 9) цибулинні і бульбові. Окремо виділяють дворічні коренецплідні рослини. Цей тип найбільш близький до стрижнево-кореневих рослин. До перших чотирьох типів належать злакові багаторічні трави, до п'ятого типу — бобові і трави інших родин.

Гронокореневі рослини мають укорочене кореневище і багато розгалужених коренів, схожих на коріння злаків, але товщих. Ця біогрупа розмножується здебільшого генеративно. До неї належить малоцінне різнотрав'я: жовтець, подорожник, щавель кислий, анемона пучкова. Коренепаросткові трави (осот жовтий, березка польова, осот щетинистий, іван-чай, льонок звичайний, молокан татарський, спориш, солодка гола, молочай лазячий, верблюжа колочка та ін.) розмножуються насінням і вегетативними органами — кореневищами пагонами.

Більшість гронокореневих і коренепаросткових рослин — злісні бур'яни, деякі з них отруйні. Цінніші рослини восьмого типу. Вони мають більшу довжину повзучих надземних або підземних пагонів — стебел, з вузлів яких, у свою чергу, утворюються невеликі корінці, листя і пагони. Серед злаків, бобових і різнотрав'я, що належать до цього типу, трапляються конюшина біла, свинорий, жовтець повзучий, перстач гусячий та ін. Так само, як і щільнокущові злаки, ці рослини добре витримують витоπτування, інтенсивне випасання. Наявність їх у травостой є ознакою інтенсивного використання пасовищ.

До цибулинних і бульбових трав належать численні види цибулі, тюльпанів, лілії, які утворюють цибулину — основний вегетативний орган відновлення росту і часто розмноження. До бульбокореневих можна віднести таких представників різнотрав'я, як таволга степова, чистець болотний, валеріана бульбиста, а також чина бульбиста, з культурних кормових рослин — картопля і топінамбур.

Цибулини і бульби сприяють перенесенню рослинами несприятливих умов середовища (затоπлення або посуху, високі температури, різкі похолодання та ін.).

Дуже поширеною видозміною кореня є потовщення його у зв'язку з нагромадженням поживних речовин. Потовщені головні корені називають коренецплодами. До коренецплідних належить велика група рослин, куди з кормових рослин входять буряки, турнепс, бруква, морква, пастернак. У них головка — вкорочене стебло, що несе листя; коренева шийка — частина коренецплоду без листя і бічних коренів, власне корінь — частина коренецплоду, на якій утворюються бічні корені.

Кущіння (пагоноутворення) злакових і бобових трав. Враховуючи велике значення у кормовиробництві трав цих двох родин, слід докладніше спинитися на особливостях їх пагоноутворення. У

злаків пагоноутворення відбувається з вузла кущіння, у бобових — з кореневої шийки. Цей процес, що починається у злакових після утворення вторинних (вузлових) коренів, а в бобових — після утворення надземних пагонів, триває до цвітіння, в отавних (які відростають після скошування) повторюється від 1 – 3 до 5 – 6 разів за літньо-осінній період.

Отже, ріст і розвиток кущових трав — це насамперед безперервне пагоноутворення. Одні пагони залишаються вегетативними, інші утворюють суцвіття, тобто є генеративними.

За типом кущіння розрізняють три основних види злакових трав — кореневищні, нещільнокущові, щільнокущові. Залежно від типу кущіння надземні пагони відходять від головного пагона у трьох напрямках перпендикулярно у кореневищних, під кутом у нещільнокущових і паралельно головному стеблу у щільнокущових злаків. Ці три типи злаків мають чіткі біологічні відмінності.

У *кореневищних злаків* (у культурі в Україні тільки багаторічні) стебла після цвітіння (пирій повзучий, стокolos безостий і прямий, мітлиця біла, очеретянка та ін.) утворюють 1 – 2 кореневища. Попередні кореневища відмирають, збагачуючи ґрунт на органічну речовину. Добре відростають вони на високородючих, з добрим водно-повітряним режимом нещільних ґрунтах. Наприклад, об'ємна маса суглинкових чорноземів не повинна перевищувати 1,20 – 1,24. В разі погіршення повітряного режиму ґрунтів внаслідок витоптування у період випасання худоби або під впливом важких збиральних машин і транспортних агрегатів ці злакові різко знижують продуктивність і випадають з травостою.

На пасовищах і сіножатях кореневищні злаки краще вирощувати разом з бобовими і нещільнокущовими, які значною мірою запобігають випаданню кореневищних. Кореневищні злаки ростуть і дають високі врожаї протягом 10 років і більше за умови раціонального використання угіддя. Ці сінокісні культури добре ростуть на схилах і подах балок.

З кореневищ і вузлів кущіння розвивається кілька тонких коренів з численними кореневими волосками. Кореневища розміщуються переважно в орному шарі на глибині 10 – 20 см. Кореневищні трави накопичують у ґрунті до 20 т/га і більше органічної речовини, поліпшуючи його родючість і фізичні властивості.

Нещільнокущові злаки: з багаторічних — тимофіївка лучна, грястиця збірна, костриця лучна і тростинна, райграс високий і багатуокісний, пирій безкореневищний, житняки та ін., з однорічних — райграс однорічний, суданська трава, пайза, могар, чумиза та ін.

Нещільнокущові злаки стійкі проти ущільнення ґрунту, менш вимогливі до його родючості, хоч, як і кореневищні трави, урожайні лише на родючих ґрунтах або при внесенні добрив. Інтенсивне кушіння багаторічних злаків спостерігається вже на другий рік після сівби. За достатнього зволоження і легкого витоптування вони кущаться восени у рік сівби. Вузли кушіння нещільнокущових злаків розміщуються близько до по верхні ґрунту. Від вузла кушіння біля попереднього пагона під гострим кутом відходить черговий пагін, утворюючи у ґрунті тільки одне міжвузля. На одній рослині може утворюватися до 120 пагонів і більше. Особливо це характерно для грястиці збірної, яка утворює окремі потужні купці, що виділяються із загального травостою. Кожний пагін має свій корінець. Аналогічно кущаться однорічні трави — райграс однорічний, суданська трава, пайза, могар, чумиза та ін.

Нещільнокущові багаторічні трави на одному місці без пересівання і підсівання можуть рости від 4 – 6 до 8 – 10 років. Як і кореневищні злаки, вони поліпшують родючість і структуру ґрунту. Їх використовують на пасовищах, сіножатах, у кормових сівозмінах у сумішах із бобовими і кореневищними травами. Глибина проникання їхніх коренів у ґрунт становить 160 – 260 см у багаторічних і від 120 – 160 до 320 – 340 см в однорічних (суданська трава, пайза, могар, соргосуданкові гібриди).

Щільнокущові злаки (багаторічні трави) дуже поширені на природних кормових угіддях. Це менш продуктивні трави, які у природному дерновому процесі замінюють нещільнокущові подібно до того, як нещільнокущові замінюють кореневищні злаки. До них належать рослини степів (ковила, костриця овеча і борозенчаста) і вологих місцевостей (біловус, щучник дернистий, мітлиця собача та ін.).

На відміну від нещільнокущових у щільнокущових злаків вузол кушіння знаходиться на поверхні ґрунту, добре закритий щільно розташованими пагонами, що ростуть вертикально, торішнім листям, листовими піхвами, стеблами. Все це забезпечує достатню вологість всередині куща навколо вузлів кушіння.

Важливою особливістю цих злаків є наявність паренхіми — тканини, по якій переміщується повітря. Вона добре розвинена в коренях у вигляді міжклітинних проміжків, які сполучаються з аналогічною тканиною стебел і листя. Паренхіма листя сполучається з продирами. У зв'язку з наявністю паренхімної тканини коріння щільнокущових злаків товстіше, ніж у двох попередніх груп злаків, і слабо розгалужене. На листі деяких злаків, наприклад щучнику дернистого, паренхіму у листках видно неозброєним оком.

Усі щільнокущові трави — це мікотрофні злаки. Вони не мають кореневих волосків, їхнє коріння густо, як повстю, вкрите ектотроф-

ною (зовнішньою) мікоризою. Є у них і ендотрофна (внутрішня) мікориза. На коренях щільнокущових злаків мікориза — це розгалужені багатоклітинні волокна міцелію.

До проміжного типу злакових трав (кореневищно-нешільнокущових) належать тонконіг лучний, мітлиця звичайна, китник лучний, райграс пасовищний, костриця червона та ін. На відміну від кореневищних, кореневища у них короткі, а дочірні кущі стають самостійними рослинами. Такі злаки створюють дуже щільну дернину. Їх доцільно використовувати на пасовищах, для задерніння стаціонарів і аеродромів.

Пагоноутворення у бобових трав. За типом пагоноутворення багато- і однорічних бобових трав розрізняють нещільнокущові, повзучі, сланкі, виткі, короткостеблові рослини. До рослин з нещільним кущем належать люцерна посівна (синьогібридна), жовта, голуба; еспарцет посівний, піщаний, закавказький; конюшина лучна, рожева; однорічні види конюшини — шабдар (олександрійська, червона), буркун дворічний.

До рослин з повзучим пагоноутворенням належать конюшина біла (повзуча), до сланких — люцерна хмелевидна, чина лучна (широколиста і лісова), з витким — мишачий горошок, вика мохната, до короткостеблових — степові екотиби астрагалів.

1.3.5. Поділ трав за висотою і облиственістю

За висотою і облиственістю стебел трави поділяють на три типи: верхові, низові і напівверхові. Так, грястиця збірна, райграс високий і багатоукісний, костриця лучна і тростинна, пирій повзучий і безкореневищний, люцерна посівна, конюшина лучна, суданська трава, могар, еспарцет посівний, закавказький, піщаний, буркун — високі, добре облиствені по всій висоті генеративних стебел рослини верхового типу.

Тонконіг лучний, болотний, цибулинний, щучник дернистий, костриця овеча, у яких основна маса листя розміщується біля основи стебел, та люцерна хмелевидна, конюшина біла, підземна та інші бобові, що утворюють низький травостій, належать до низових рослин переважно пасовищного використання. Продуктивність більшості низових злакових і бобових нижча, ніж верхових. У природі є перехідні форми, тобто такі, що мають ознаки цих двох груп. Облиственість їх середня, висота травостою багаторічних становить 40 – 60, однорічних — до 100 см. Це напівверхові рослини, їх більше серед лучних і значно менше або майже немає серед поширених у культурі однорічних трав'янистих кормових рослин. До напівверхових можна віднести житняки, пажитницю багаторічну, кострицю черво-

ну, з бобових — люцерну жовту, лядвенець рогатий, конюшину рожеву, чину лучну, мишачий горошок; з однорічних — конюшину багряню, окремі екотипи шадару та ін.

Рослини можуть переходити з групи в групу, змінюючи свій екотип залежно від умов зволоження і живлення. Так, залежно від цих факторів тимофіївка лучна може бути верховою або напівверховою рослиною.

1.3.6. Поділ злакових і бобових трав за типом суцвіття

У злакових трав розрізняють такі основні типи суцвіт'я — колос і волоть. Виділяють і проміжний тип — колосоподібна волоть (султан). Верхові злаки мають більшу волоть, низові — меншу. Серед великоволотистих злаків — костриця лучна і тростинна, райграс високий, стоколос безостий, прямий і береговий; з однорічних — суданська трава. Дрібноволотисті злаки — тонконоги, мітлиця біла і звичайна, райграс однорічний, костриця овеча, типчак, щучник дернистий, біловус та ін. Колосоподібна волоть у тимофіївки і китника. У них колоски одноквіткові. Багатоквіткові колоски у колосоподібної волоті пайзи, могару, чумизи. У грястиці збірної і канаркової трави тростинної волоть називають лапчастою.

Суцвіття колос у пирію, житняку, пажитниці багаторічної і багаторічної та ін.

У бобових трав розрізняють такі суцвіття: головка (конюшина), китиця (люцерна, буркун, вика озима, мишачий горошок, еспарцет), простий зонтик (лядвенець рогатий). Є трави з одиничними квітками (вика посівна, боби, горох, чина лучна і польова, верблюда колючка).

1.3.7. Поділ кормових рослин за тривалістю життя

За тривалістю життя розрізняють кормові культури одно-, дво-, малорічні (до 4 років), середньої тривалості життя — середньорічні (до 5 – 7 років) і довгорічні (понад 7 років). Прийомами агротехніки можна значною мірою подовжити період використання багаторічних трав за роками.

Трави лучного і польового травосіяння поділяють на одно- і багаторічні, або на моно- й полікарпічні. Перші плодоносять протягом року і відмирають, а другі — кілька років. Довголіття трав пов'язано з біологічною особливістю їх щороку формувати нові стебла вегетативним способом і нову кореневу систему.

До дворічних кормових рослин належать коренеплоди (кормовий буряк, бруква, турнепс, ріпа, морква), буркун білий і жовтий (є і однорічні форми білого буркуну), кормова капуста (стеблоплідна рос-

лина), мишачий горошок, конюшина гірська та ін. Трав'янисті дво-річні культури формують максимальний урожай на другий рік вегетації.

Малорічні — це культури, які вегетують протягом 3–4 років, а максимальні врожаї дають на першому–другому роках користування (конюшина лучна, рожева, райграс багатокісний). Рослини досить високопродуктивні, добре реагують на умови зволоження і живлення.

Трави середнього довголіття (люцерна синьогібридна, лядвенець рогатий і болотний, конюшина східна і перемінна, грястиця збірна, пирій безкореневищний) максимальні врожаї формують на другому–четвертому роках користування. Починаючи з 4-го року, рідше — з 5–6-го врожайність їх різко зменшується, що обмежує період їх продуктивного використання.

Довгорічні — це здебільшого лучні трави, серед яких є дуже продуктивні навіть на 8–10-му році життя (стоколос безостий і прямий, райграс високий, пирій повзучий, житняк, конюшина біла, волосянець гігантський і ситниковий, китник (лисохвіст) лучний, канаркова трава тростинна, костриця лучна і тростинна, тонконіг звичайний, лучний і болотний та ін., мітлиця біла, звичайна, гігантська і собача, костриця борозенчаста і овеча, ковила та ін.). Максимальний врожай формують, починаючи з 3-го року життя.

2. ОЦІНКА ЯКОСТІ КОРМІВ

2.1. Коротка історія питання

Методи оцінки кормів почали розробляти ще наприкінці XVIII ст., і відтоді вони пройшли певні етапи удосконалення і наближення до реальних потреб тваринництва. Спершу це була оцінка за хімічним складом (старохіміко-аналітичний період, представниками якого були Деві і Ейнггоф). У подальшій практиці корми поділяли на воду й сухі речовини, серед яких розрізняли розчинні та нерозчинні у воді, поживні й непоживні, їх замінили сінні еквіваленти Тейера (початок XIX ст.). Проте така оцінка кормів була досить умовною. У першій половині XIX ст. почали широко застосовувати методи хімічного аналізу кормів (хімічний період оцінки їхньої якості), визначати складові частини кормів, вміст у них азотистих речовин (азотисті еквіваленти Буссенго). Ця теорія еквівалентів азотистих речовин була замінена Ю. Лібіхом поняттями про пластичну і безазотисту групи кормів. Перша — це азотиста група по-

живних речовин, а другу безазотисту називали ще респіраційною. Пізніше Е. Вольф увів поняття про перетравні поживні речовини (ППР) і коефіцієнти перетравності (КП). Німецький учений Генєберг (середина XIX ст.) поділив поживні речовини корму на п'ять груп: безазотисті, екстрактивні, сира клітковина, сирий протеїн і сирий білок, сирий жир, сира зола. Такий підхід більшою мірою відповідає сучасному зоотехнічному аналізу кормів. Загальна схема аналізу передбачала поділ корму на сухі речовини і воду, перші, в свою чергу, поділяли на органічну речовину і золу. Серед органічних виділяли азотисті й безазотисті поживні речовини. Азотисті поділяли на аміди і білки, а безазотисті — на сирий жир і вуглеводи, які включали сиру клітковину і БЕР. Це і покладено, по суті, в сучасну схему аналізу кормів. Пізніше почали виділяти поняття «амінокислотний склад кормів» (вперше на це звернув увагу Маженді в 1941 р., а після нього Ашер Роуз; першу довідку про амінокислотний склад кормів, якою користуються у нас, дав І.С. Попов у 1962 р.).

Серед безазотистих речовин почали виділяти вуглеводи: добре розчинні у холодній воді і гарячому спирті; розчинні у холодній воді і нерозчинні в спирті; розчинні в гарячій воді і нерозчинні в спирті і холодній воді; нерозчинні в гарячій воді, але розчинні в лугах і ті, що гідролізуються розбавленими кислотами; нерозчинні в лугах і які не гідролізуються розбавленими кислотами. Пізніше удосконалили поділ вуглеводної частини корму, виділяючи з неї сиру клітковину, цукри (глюкозу), крохмаль і пентозани. У зольній частині почали виділяти макроелементи (Ca, P, K, Na та ін.) і мікроелементи (Zn, Co, Mo, S, Mn та ін.).

Велике значення для оцінки кормів мало вчення про вітаміни, яке започаткував Н.І. Лунін у 1880 р. Відкриття вітамінів відіграло величезну роль у науці про годівлю тварин і харчування людини.

2.2. Сучасні методи оцінки кормів

Оцінюючи якість кормів, до поживних речовин відносять воду, сухі речовини, сирий протеїн, сирий жир, сиру клітковину, БЕР, біологічно активні регулюючі речовини, які, крім БЕР, визначають аналітичним способом (рис. 3).

Вміст їх у рослинах різний, а отже, і різна поживність кормів (табл. 3). Ці показники залежно від строків збирання, технології вирощування кормових культур значно змінюються. Так, при запізненні із збиранням у рослинах збільшується вміст клітковини, зменшується вміст протеїну, каротину, жиру, БЕР, знижується перетравність корму.

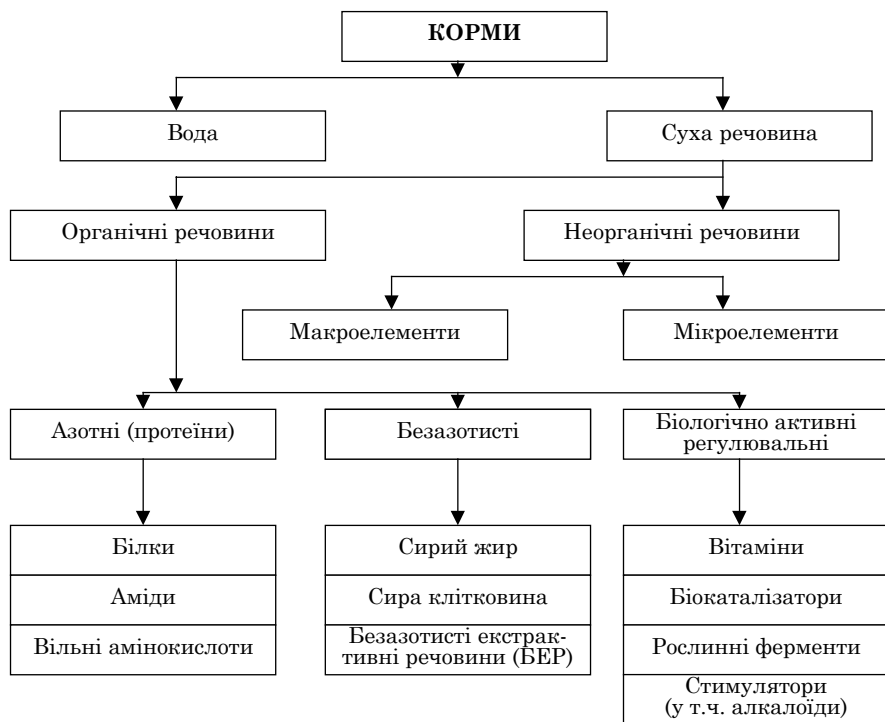


Рис. 3. Схема хімічного аналізу кормів

Еквіваленти поживності кормів. Кормова оцінка. Основним методом, який дає змогу оцінити поживність корму і використання поживних речовин з нього тваринами, є метод балансу речовин і енергії в організмі, який було розроблено ще в середині XIX ст. Суть методу полягає в тому, що про зміни в тілі тварин роблять висновок за накопиченням білка і жиру в процесі годівлі. Саме це дає змогу робити висновок про продуктивну дію корму.

Метод крохмальних еквівалентів при оцінці кормів вперше був запропонований Кельнером, що дало змогу оцінювати загальну поживність кормів у кормових одиницях (вівсяній, ячмінній, кукурудзяній), а потім і в енергетичній (ЕКО). В основу ЕКО покладено енергетичну оцінку поживності корму.

Таблиця 3. Середній хімічний склад зеленої маси кормових трав і кукурудзи, % сухої маси (за Б.П. Плешковим, 1987)

Культура	Сирий протеїн	Жир	Сира клітковина	Безазотисті екстрактивні речовини	Зола	Каротин, мг/%
Конюшина червона	17	3	25	47	8	25
Люцерна посівна	20	3	28	41	7	30
Тимофіївка лучна	8	2	29	52	6	12
Стоколос безостий	9	2	29	51	7	13
Грястиця збірна	10	2	30	48	7	15
Вівсяниця лучна	11	2	28	49	6	18
Суданська трава	12	2	34	42	10	10
Кукурудза	8	2	22	58	7	8

Для повноти оцінки враховують також вміст у кормі перетравного протеїну, кальцію, фосфору та ін.

У 1963 р. вівсяну кормову одиницю було запропоновано замінити на енергетичну (ЕКО), що дорівнює 2500 ккал, або 10 468 кДж обмінної, або фізіологічно корисної, енергії (ОЕ). ОЕ — це лише частина валової (брутто) енергії корму (ВЕ). Вміст ОЕ у кормах визначають за перетравністю у процесі дослідів на тваринах.

Визначення кормової одиниці в джоулях дає змогу порівняти витрати і нагромадження енергії у системі ґрунт — рослина — тварина — тваринницька продукція, тобто врахувати і порівняти енергоємність технологій вирощування культури, її врожаю, раціону і тваринницької продукції.

Валова енергія корму (ВЕ) без мінеральної частини (7 – 10 %) становить приблизно 18 МДж/кг сухої речовини (СР) будь-якого корму. Це взято за основу при обчисленні обмінної енергії в кормі або в раціоні. Для цього можна використати, наприклад, таку формулу:

$$\text{ОЕ раціону або корму} = 0,73 \times \text{ВЕ 1кг СР} [(СР - \text{Кл(клітковина)}) \times 1,05] \text{ або}$$

$$\text{ОЕ} = 0,73 \times 18,0 [(СР - \text{Кл}) \times 1,05], \text{ тобто } \text{ОЕ} = 13,1 [(СР - \text{Кл}) \times 1,05].$$

Останнє означає, що обмінна енергія корму при середньому коефіцієнті його перетравності 0,73 дорівнює добутку коефіцієнта 13,1 на різницю між вмістом у кормі сухої речовини і клітковини, помноженому на 1,05. Вміст сухої речовини і клітковини треба визначати не за довідниками, а за фактичними даними аналізів.

Показник БЕ 18 МДж більше підходить для зернофуражу, для трав його доцільніше замінити фактичним вмістом ВЕ в сухій масі кормової рослини, але для цього потрібно зробити хімічний аналіз

корму з використанням таких енергетичних коефіцієнтів, МДж/кг: протеїн — 23,9; жир — 39,8; клітковина — 20; БЕР — 17,5.

Протеїнова, жирова, вуглеводна, вітамінна і мінеральна поживність кормів та інші показники їхньої якості. Загальні показники в кормових одиницях не дають повної картини якості корму, а тому за методами, описаними у спеціальній літературі, визначають протеїнову, жирову (ліпідну), вуглеводну, вітамінну, мінеральну поживність кормів та інші показники, зокрема кислотність або лужність корму, вміст у ньому відповідно кислотних елементів — сірки, фосфору, хлору та лужних — кальцію, магнію, калію. Співвідношення між ними повинно становити 0,8 – 1,0, а надлишок лужних еквівалентів — у середньому 0,3 – 0,5 г-екв на одну кормову одиницю.

Фактори, що погіршують якість кормів. Порушення технологій вирощування, заготівлі і зберігання кормів може призвести до значного погіршення якості кормів і поїдання їх тваринами. Наприклад, не досить подрібнена маса кукурудзи у восковій стиглості погано утрамбовується і, як наслідок, в такому силосі молочнокисле бродіння досить швидко змінюється оцтовокислим, а далі — маслянокислим. Корм фактично втрачає якість і негативно впливає на здоров'я тварин. Крім того, зерно, яке залишається при цьому неподрібненим, гірше перетравлюється у шлунку тварин. Лише з цієї причини можна втратити величезну кількість корму. Щоб запобігти цьому, кукурудзу воскової стиглості, зокрема її ціннішу частину, слід збирати комбайнами, які подрібнюють її на відрізки 6 – 7 мм (зерно також подрібнюється).

Велике значення має ботанічний склад культур. Деякі з них містять специфічні сполуки — алкалоїди, сапоніни, глікозиди, нітрати та ін. Вміст цих сполук внаслідок поганої заготівлі та порушення технології вирощування може збільшуватись.

Алкалоїди спричинюють так звані синдроми токсичності, різко погіршують ступінь поїдання корму. Їх відомо близько 10 тис., проте точну кількість не визначено. Більшість алкалоїдів сильні отрути (нікотин, морфін, атропін, стрихнін, хінін та ін.). Найбільше містять їх рослини у період цвітіння. Проросле зерно ячменю містить алкалоїд горденін, а люпину — лупінін, спартеїн, лупанін, оксилупанін та ін., канарник тростинний — близько 8 алкалоїдів (гордеїн, грамін та ін.). Звичайно не всі алкалоїди мають несприятливу дію, деякі з них характеризуються тонізуючою, навіть наркотичною дією.

Глікозиди, подібно до алкалоїдів, також мають токсичну дію на організм тварин і людини. Всі вони є похідними цукрів (здебільшого моноцукрів). За даними Б.П. Плешкова (1986), не слід вважати їх

«відходами» життєдіяльності організму. Це саме стосується і антиметаболітів — інгібіторів росту — сапонінів, а також кумарину (буркун). За правильної заготівлі вміст цих сполук, зокрема кумарину, в кормах різко зменшується. Неприятливо діє на тварин не кумарин, а дикумарин, який утворюється в разі неправильної заготівлі кормів (силосу, сінажу) з буркуну.

Таніни також можуть знижувати перетравність кормів, надавати їм гіркого присмаку. Разом з тим вони можуть корисно впливати на засвоєння протеїну твариною, збільшувати приріст великої рогатої худоби.

Зелена маса бобових містить естрогени (флавоноїди), які можуть впливати на організм тварини (великої рогатої худоби, овець, кіз) як корисно, так і несприятливо. Так, флавоноїд куместрол є в конюшині білій, рожевій, підземній і в люцерні. Ураження листкової поверхні, наприклад, плямистістю листків, збільшує вміст естрогенів у рослинах. Негативна дія естрогенів бобових трав знижується при висіванні їх разом із злаковими. Є дані про те, що естрогени містять кукурудза та кукурудзяний силос.

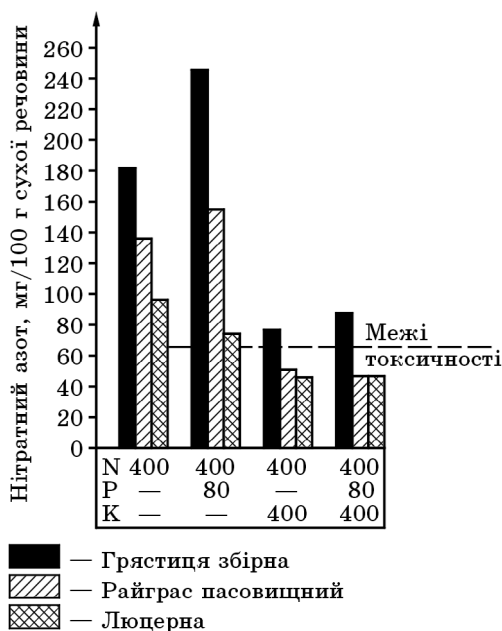


Рис. 4. Вплив калію на вміст нітратного азоту в кормових культурах

Певний вплив на тварин справляють рослинні гормони, їх корисно застосовувати замість синтезованих штучно (до речі, синтетичні гормони досить широко вводять у раціони великої рогатої худоби, свиней і птиці в деяких країнах Заходу). Рослинні гормони містять, зокрема елеутерокок. Синтетичні гормони, такі як клембутерол, при введенні їх у раціони великої рогатої худоби, свиней і птиці сприяють приростам маси тварин, але їхнє м'ясо значно поступається своєю якістю м'ясу, одержаному без добавки цих речовин.

За надмірного азотного живлення, не збалансованого калійним, при похолоданні або нестачі вологи

в рослинах нагромаджуються азотні сполуки — нітрати (рис. 4). В організмі тварин вони перетворюються на нітрити, які надходять у кров і переводять двовалентне залізо крові у тривалентне. Метгемоглобін, на відміну від оксигемоглобіну, не функціонує у зворотному напрямі як переносник кисню, що погіршує функцію крові. Це спостерігається, якщо вміст нітратів у кормі перевищує 300 – 500 мг/кг.

Певне значення має і кількість корму. Чим більше в ньому нітратів, тим цього корму тваринам треба давати менше.

Вміст нітратів у кормах може перевищувати не більше 0,1 – 0,4 % МОЗ із розрахунку на суху масу (за Б.П. Плешковим, 1987).

Більше нітратів у злакових, менше — у бобових культурах. Багато нітратів може нагромаджуватись у грятиці, костриці тростинній і лучній, листках буряків, у лободі та ін. Якщо корм містить багато нітратів, його треба давати разом з іншим, у якому їх мало (силосі кукурудзі молочно-воскової стиглості).

Згідно з чинними в Україні нормативами, допустимими нормами нітратів у кормах є такі, мг/кг корму: грубі корми — 500, силос і сінаж — 300, зелені корми — 200, зернофураж — 300, трав'яне борошно — 800. Тепер дещо переглянуто ці нормативи вмісту нітратів у бік збільшення — у зеленій масі до 300, у сіні — до 1000, силосі й сінажі — до 500, у трав'яному борошні — до 2 тис., листі кормових буряків — до 1500, у комбікормах для ВРХ — до 500.

Нестача деяких макро- і мікроелементів (кальцію, магнію, цинку, марганцю), порушення співвідношення їх у рослинах створює загрозу для здоров'я тварин, може спричинити трав'яну тетанію (гіпомагнеземію) при згодовуванні свіжих рослин. Згодовування травостою люцерни, конюшини, особливо при випасанні худоби вранці на росянистих травостоях, може призвести до тимпанії. В літературі є відомості про те, що причиною тимпанії є підвищений вміст у бобових специфічного білка, якого в люцерні 4 – 5 %, а в еспарцеті, лядвенці та злакових травах — не більш як 1 %.

Фактори, які поліпшують якість і поїдання кормів. Це правильна експлуатація пасовища, яка дає змогу зменшити вміст нітратів у траві, поліпшує поїдання її тваринами. Додержання правильного співвідношення елементів живлення при удобренні різко знижує вміст у кормах нітратів, алкалоїдів, глюкозидів. Велике значення має і добір сортів. Наприклад, сорт буркуну Еней містить мало кумарину.

Оскільки у разі перевантаження пасовищ тваринами на них збільшується кількість екскрементів, при відростанні трави в ній накопичуються нітрати. Саме тому не слід перевантажувати пасовища.

Важливо додержувати технології заготівлі і приготування кормів. Наприклад, при заготівлі силосу з кукурудзи в молочно-воско-

вій і восковій стиглості добре подрібнена і утрамбована маса може зберігатися протягом тривалого періоду без істотного погіршення її якості і поїдання.

Велике значення має своєчасність збирання кормових культур. Зокрема, оптимальні строки скошування злакових і бобових трав (у фазах бутонізації, виколювання, викидання волотей) дають змогу оптимізувати вміст алкалоїдів, флавоноїдів та інших сполук у кормах.

Важливим фактором є правильне поєднання рослин в агрофітосеннозах, яке забезпечує темп росту і оптимальні умови вегетації кожного компонента.

Тому потрібен оперативний контроль за якістю зеленої маси в період вегетації під час збирання, заготівлі і зберігання, що дасть змогу своєчасно виявляти як позитивні, так і негативні моменти в технології виробництва кормів у господарстві.

Для оцінки якості кормів у полі та під час заготівлі і зберігання відбирають проби на аналіз. Якість кормів оцінюють у балах і класах відповідно до діючих стандартів.

3. ПРИНЦИПИ БІОЕНЕРГЕТИЧНОЇ ОЦІНКИ ЕФЕКТИВНОСТІ ТЕХНОЛОГІЙ ВИРОЩУВАННЯ КОРМОВИХ КУЛЬТУР І ЗАГОТІВЛІ КОРМІВ

Крім загальноприйнятих методів обліку ефективності технологій вирощування кормових культур і заготівлі кормів за грошовими і трудовими витратами застосовують оцінку їх за сукупною енергією, затраченою на виробництво корму, або за акумульованою у ньому, а також у тваринницькій продукції. Витрати енергії на вирощування культури, заготівлю кормів аналогічно акумуляції її врожаєм зеленої маси, зерна або коренеплодів прийнято визначати у джоулях. Витрати і виробництво енергії у сільському господарстві залежно від масштабів розраховують у кілоджоулях (кДж) = джоуль $\cdot 10^3$; мегаджоулях (МДж) = джоуль $\cdot 10^6$; гігаджоулях (ГДж) = джоуль $\cdot 10^9$; тераджоулях (ТДж) = джоуль $\cdot 10^{12}$.

Отже, можна порівнювати енерговитрати на вирощування культури із вмістом енергії у зібраному врожаї, кормі і у тваринницькій продукції, тобто об'єднати одним показником розрізнені поняття в системі технологія вирощування культури — урожай — корм — тваринницька продукція.

Витрати сукупної енергії на вирощування культури звичайно у 6 – 12 разів менші, ніж вміст її в урожаї. Проте може бути і так, що вони не набагато відрізняються від вмісту її у кормі. Наприклад, при заготівлі трав'яного борошна, брикетів і гранул у зв'язку з ве-

ликими витратами пального й електроенергії на сушіння у кормі нерідко енергії менше, ніж витрачено на вирощування і збирання, перевезення, додаткове подрібнення, сушіння культури. Такий корм буде якісним, але дуже дорогим. Виробництво його в господарстві у великих кількостях за існуючої технології може бути не вигідним. Поки що здійснюються величезні витрати енергії при заготівлі сіна — до 50 % енергії, яку містить зелена маса, силосу — до 40 %.

Сучасні технології вирощування кормових культур, особливо таких як кукурудза, коренеплоди та ін., ще дуже недосконалі, зокрема пов'язані з великими витратами енергії на пальне. До невиправданих витрат загальної енергії призводить застосування пестицидів і гербіцидів. Так, аналіз структури витрат енергії на вирощування соняшнику, коренеплодів, зернофуражних культур свідчить про те, що на пестициди (гербіциди, фунгіциди й інсектициди), ретарданти, дефоліанти і дисиканти витрачають до 20 %, на пальне — 25 – 30, на добрива — 30 – 40 % сукупної енергії. Наприклад, застосування 1 кг дорогих імпортованих гербіцидів за сукупною енергією можна порівняти з 2 – 3-разовим міжрядним обробітком 1 га посівів кукурудзи чи коренеплодів або 6 – 8-разовим боронуванням 1 га. Проте на 1 га нерідко вносять стільки гербіцидів, що це відповідає більш як 10-разовому міжрядному обробітку і в 3 – 4 рази більшій кількості бороновань. Тому надмірна хімізація процесів вирощування кормових культур призводить до досить значного збільшення витрат сукупної енергії, погіршує якість кормів.

Важливо зменшити не тільки енерговитрати на 1 га посіву, а й витрати сукупної енергії на одиницю продукції, що значною мірою залежить від урожайності культури. Найменші енерговитрати при вирощуванні кормових трав, найбільші — зернобобових і кормових буряків (табл. 4).

Багато затрачається енергії на перевезення кормів там, де неправильно розміщують кормові культури в сівоzmінах. Енергозберігаючі технології вирощування кормових культур неможливі при значному віддаленні площ вирощування кормових культур від місць утримання худоби і пунктів приготування кормів, оскільки транспортні витрати нерідко перевищують прямі на вирощування культури. Так, перевезення 1 т зеленої маси жита на відстань 15 км агрегатом МТЗ-80 + ПТС-4М коштує приблизно 8 грн, а витрати на вирощування — 8 – 10 грн (у цінах 2000 р.).

Слід не тільки вигідно виробляти корми — з мінімальними витратами сукупної енергії, а й використовувати їх із найбільшою ефективністю, тобто треба поліпшити конверсію корму (від лат. *conversio* — перетворення, у біології біоконверсія). Наприклад, концентровані корми найбільш ефективні у птахівництві, де коефіцієн-

ти біоконверсії зернофуражу дуже високі. Так, за збалансованої годівлі з 1 т комбікорму можна мати 300 – 350 кг м'яса бройлерів, а свинини 170 – 200 кг. Тому не випадково у США 35 – 40 % м'ясного балансу становить м'ясо птиці, а в нашій країні (станом на 2000 р.) — лише 17 – 18 %. Оскільки у нашій країні значно менші ресурси зерна, треба нарощувати бройлерне виробництво птиці. Для цього поряд з такими культурами, як кукурудза, ячмінь, горох, соя, більшої уваги заслуговує тритикале, яке містить 16 – 17 % білка, у якому підвищена кількість лізину.

Таблиця 4. Орієнтовні витрати сукупної енергії при вирощуванні різних кормових культур у Ліссестепу

Культура	Урожайність		Орієнтовні витрати енергії, МДж		
	ц/га	корм. од., ц/га	на 1 га	на 1 ц натуральної продукції	на 1 ц кормових одиниць
Кукурудза на зерно	80	107	30 000	375	280
На силос	500	140	22 000	44	157
На зелений корм	600	104	16 000	27	153
Ячмінь	40	48	16 200	405	371
Люцерна (зелена маса)	450	90	14 000	31	155
Суданська трава (зелена маса)	450	90	12 000	26	133
Озиме жито на корм	300	60	11 000	37	183
Горох	30	36	14 300	477	397
Кормові буряки	600	184	36 000	26	196

Досить енергоємним є м'ясо яловичини. На 1 кг м'яса через погану збалансованість раціону за протеїном і амінокислотами витрачають 8 – 9, а то й 10 – 11 корм. од. Разом з тим не можна забувати, що на виробництво 1 кг зернофуражу, в свою чергу, треба у 2 – 3 рази більше сукупної енергії, ніж на 1 корм. од. трави. Тому, незважаючи на екстенсивність виробництва яловичини порівняно із свининою і м'ясом бройлерів, виробництво її також може бути економічно вигідним.

Найбільш ефективно було б використовувати продукцію рослинництва для промислової переробки і одержувати кінцеву продукцію — аналоги тваринницької продукції, яку в багатьох країнах вже мають, виробляючи штучно м'ясо і молоко із сої та іншої сировини. Крім того, залишається велика кількість продукції, яка за енергетичним еквівалентом майже дорівнює кінцевій — зерновій. Як зазначав у свій час В.Р. Вільямс, було б недоцільно використовувати цю масу органіки на добриво, оскільки можна мати додаткову про-

дукцію тваринництва й органічне добриво. Найбільш ефективно утилізують побічну продукцію жуйні, зокрема велика рогата худоба, вівці, кози.

Разом з тим майбутнє, можливо, належить більш простим організаціям. Наприклад, конверсія зернофуражу при вирощуванні риби значно вища, ніж при одержанні м'яса птиці і тим більше свинини, а за фізіологічним значенням багато видів риби перевершують яловичину і свинину. Однак це завдання, очевидно, більш віддаленого майбутнього. Слід зазначити, що у деяких країнах, наприклад у США, збільшилось виробництво і споживання рибних продуктів і зменшилось споживання м'яса. У перспективі, мабуть, кормова площа буде значною мірою джерелом зернофуражу і трав'яних концентратів для інтенсивної відгодівлі риби у ставках, водоймах і великих акваріумах. А поки що треба збільшувати коефіцієнт біоконверсії кормів і зернофуражу, ефективно утилізувати побічну продукцію рослинництва.

4. ПРОГРАМУВАННЯ ВРОЖАЙНОСТІ КОРМОВИХ КУЛЬТУР

Загальні положення. Технологічний процес вирощування кормових культур постійно вдосконалюється, стає більш раціональним. По суті, це означає оптимізацію умов вирощування врожаю. Проте й досі це здійснюється переважно без урахування взаємодії і оптимального співвідношення основних факторів одержання врожаю, що призводить до значних витрат матеріальних, грошових і трудових ресурсів на одиницю продукції.

Програмування врожайності — це якісно вищий етап розробки технологій вирощування польових культур. Воно означає одержання дійсно можливої врожайності сільськогосподарської культури заданої якості на основі складання науково обґрунтованої оптимальної програми з урахуванням ґрунтово-кліматичних і організаційно-господарських умов.

Питання програмування розглядається у відповідних навчальних посібниках, де акумульовано і нові досягнення оптимізації прийомів вирощування сільськогосподарських культур.

Терміни «програмування», «прогнозування», «планування» часто ототожнюють, хоч це різні поняття.

Програмування — це розробка комплексу заходів, своєчасне та якісне виконання яких забезпечує задану врожайність на основі програми вирощування врожаю з урахуванням ґрунтово-кліматичних умов, рівня оснащення господарства найновішою технікою, ор-

ганізаційно-господарських та економічних умов, загального рівня землеробства в господарстві.

Прогнозування означає науково обґрунтоване передбачення продуктивності польових культур на ряд років або велику перспективу. При цьому використовують кореляційно-регресивний аналіз, що враховує досягнуту середню врожайність, середній щорічний приріст урожаю, фактор часу. Для прогнозування врожайності пропонується ряд рівнянь. Одне з них, яке відображує взаємозв'язок між урожаєм культури, якістю землі, кількістю добрив і забезпеченістю основними фондами виробництва, має такий вигляд:

$$y = a + b_1x_1 + b_2x_2 + b_3x_3,$$

де a — вільний член рівняння, b_1, b_2, b_3 — коефіцієнти регресії, які показують ефективність відповідного ресурсу, x_1 — якість землі, балів; x_2 — кількість внесених добрив, кг/га; x_3 — забезпеченість основними фондами, грн/га.

Планування врожайів, на відміну від прогнозування, здійснюється від досягнутого рівня з використанням показників зростання (в %). Проте така практика не забезпечує всебічного обліку факторів формування врожаю і оцінки потенційної продуктивності посівів.

Максимальний врожай слід встановлювати, порівнюючи причини відмінностей між фактичним урожаєм ($У_{\text{ф}}$), дійсно можливим ($У_{\text{дм}}$) і потенційним ($У_{\text{п}}$).

Послідовність програмування врожайності сільськогосподарських культур. Під час програмування передбачається така послідовність розрахунків і здійснення заходів:

- ♦ визначення рівня врожайності теоретично можливої, максимальної, високої для даної культури з урахуванням сорту (гібриду);
- ♦ розробка моделі (математичної або описової) продукційного процесу. У найпростішому вигляді це графік формування вегетативної маси агроценозу;
- ♦ розробка мінімалізованого агрокомплексу (мінімалізований набір прийомів вирощування) культури;
- ♦ оптимізація прийомів вирощування культур.
- ♦ розробка оптимального варіанта технологічної схеми вирощування культури. Для цього використовують інформацію, закладену в комп'ютер. Вводять вихідні дані конкретних умов по кожному прийому і одержують інформацію стосовно оптимального варіанта його виконання в даних умовах. Програму для комп'ютера складають на основі даних найближчих дослідних станцій, інститутів, передових господарств;

- ♦ розробка програми корекції процесів формування врожаю, якщо умови вегетаційного періоду не повністю збігаються з передбаченими при складанні моделі продукційного процесу;
- ♦ розробка оптимального варіанта технологічної карти одержання програмованого врожаю;
- ♦ енергетичний і економічний аналіз варіанта одержання програмованого врожаю.

Основні фактори вирощування програмованого врожаю. В основі програмування і забезпечення одержання дійсно можливого високого врожаю є ретельний облік основних факторів життя рослин — сонячної радіації, тепла, дебіту води речовини. Слід також враховувати повітряний режим ґрунту і надземного шару повітря, реакцію ґрунтового розчину, структуру, гранулометричний склад і об'ємну масу ґрунту, локальні фактори (засміченість поля, рельєф місцевості, експозиція ділянки, рівень залягання ґрунтових вод, загальний рівень окультуреності ґрунту, наявність шкідників, збудників хвороб і насіння бур'янів у ґрунті). Урахування загального рівня землеробства, організаційно-господарських та економічних можливостей господарства може бути вирішальною умовою.

Фотосинтез — це основне джерело формування біомаси рослин. Він забезпечує енергією всі процеси росту, обміну речовин. Сонячна радіація забезпечує, крім того, тепловий і водний баланс у всій біосфері. Незначну кількість сонячної радіації використовують рослини. Це так звана фотосинтетична активна радіація (ФАР), її використання, як показав К.А. Тімірязев, і визначає межу продуктивності у рослинництві.

Сонячне світло з довжиною хвиль 380 – 750 нм (нанометрів) — це видиме світло. У межах 400 – 700 нм воно поглинається хлорофілом рослин у присутності каротиноїдів. Щодо всієї кількості сонячної радіації ФАР становить приблизно 10 %. У різних регіонах кількість ФАР становить від 4,19 – 6,28 млрд кДж/га у північних районах нечорноземної зони до 33,4 – 41,8 у Середній Азії. Культурні рослини використовують 1 – 3 % ФАР, природні фітоценози — близько 0,2 – 0,6 %, проте й при цьому на землі формується 80 млрд т біомаси. На частку фотосинтезу припадає 90 – 95 % всієї органічної речовини.

Сонячні промені видимого спектра по-різному впливають на фотосинтез, мають неоднакову енергію (найбільша в ультрафіолетовому промінні). Вони можуть руйнувати ковалентні зв'язки в організмі, маючи стерилізувальну, мутагенну і бактерицидну дію. Все це важливо враховувати при вирощуванні сільськогосподарських культур і в селекційному процесі.

Велике значення для фотосинтезу і кореневого живлення має *тепловий режим рослин*. Потреба в сумарній середньодобовій тем-

пературі різних за тривалістю вегетаційного періоду і біологічними особливостями сільськогосподарських культур становить від 2000 – 2500 до 3000 – 4000 °С.

Водний режим для рослин має бути оптимальним. Вологість зв'язних суглинкових ґрунтів — чорноземів, сірих лісових суглинків повинна становити 22 – 24 %. На легких піщаних ґрунтах вона може бути і дещо меншою, оскільки водоутримувальна здатність їх нижча і вміст продуктивної води при цьому не менший, ніж на суглинкових. Практично 90 % води у посіві витрачається на транспірацію та фізичне випаровування з поверхні ґрунту і лише 3 – 4 % — на фотосинтез (утворення органічної речовини).

Повітряний режим над посівами і в ґрунті. Повітря містить 21 % кисню, 0,2 – 0,43 % вуглекислоти і близько 78 % азоту. В приземному шарі повітря і ґрунтовому повітрі концентрація вуглекислоти вища і може сягати 1,2 – 1,4 %. Цьому сприяють органічні добрива — гній, заорана зелена маса сидератів, а також мінеральні добрива.

Поживний режим ґрунту. У ґрунті має бути оптимальна кількість поживних речовин для конкретної культури. Макро- і мікроелементи (азот, фосфор, калій, кальцій, магній, залізо, марганець, цинк, молібден, мідь, бор та ін.) рослини вбирають із ґрунту. З атмосфери вони поглинають вуглекислоту і частину азоту (разом з опадами та аміаком, що надходить у повітря з ґрунту).

Для задоволення потреб рослин у поживних речовинах потрібні відомості про наявність їх у ґрунті, а також про кількість елементів живлення, які виносяться з урожаєм. За цими даними визначають потребу в елементах живлення, які треба внести з добривами. При цьому слід враховувати коефіцієнти використання поживних речовин рослинами з ґрунту і добрив.

Для визначення можливої врожайності у певних ґрунтово-кліматичних умовах використовують загальновідомі формули і рівняння, які дають змогу спрощено визначити можливу урожайність сухої маси культури за надходженням ФАР, ресурсами зволоження, біофізичним методом визначення виходу сухої біомаси. Всі ці питання досить повно висвітлені у спеціальних навчальних посібниках і довідниках.

Моделювання урожайності за рівняннями множинної регресії. Існують більш складні, але менш відомі методи моделювання врожайності кормових, зерно кормових культур із застосуванням рівнянь множинної регресії. Для цього використовують крім ресурсів ФАР і тепла також нормовані функції оптимальності таких факторів, як зволоження, вік травостою (для багаторічних трав), вміст азоту, фосфору і калію у ґрунті і добривах, кислотність ґрунту, оку-

льтуреність її, засміченість посівів, забезпеченість технікою і трудовими ресурсами, фази вегетації рослин до збирання та ін., включаючи в разі потреби навіть показник господарського виходу корму, що залежить від технології збирання.

Розрахунки виконують на ЕОМ. Так, комплексна виробнича модель врожайності багатуокісних бобових і злакових трав, кукурудзи на силос, коренеплодів у формі складових потенційного врожаю, що забезпечується ресурсами ФАР, тепла і нормованих функцій оптимальності умов зволоження, мінерального живлення та інших факторів може бути таким рівнянням множинної регресії:

$$Y = (Y_{Qt} K_e K_t K_{NPK} K_{pH} K_{ок.г} K_{г} K_{з.п} K_{в} K_y) B_i K_c,$$

де Y — врожайність, ц/га сухої речовини для трав з усіх укосів, інших кормових культур; Y_{Qt} — максимальна потенційна врожайність, що забезпечується ресурсами ФАР і тепла при оптимальних умовах інших факторів, ц/га; K_e — K_c — нормовані функції оптимальності факторів: K_e — зволоження; K_t — вік травостою для багаторічних трав, K_{NPK} — вміст азоту (N), фосфору (P), калію (K) у ґрунті і добривах; K_{pH} — кислотність ґрунту; $K_{ок.г}$ — окультуреність ґрунту; $K_{г}$ — густина стояння рослин; $K_{з.п}$ — засміченість посівів бур'янами; $K_{в}$ — ступінь вилягання травостою; K_y — фаза розвитку рослин, якої вони досягають до збирання; K_c — забезпеченість технікою і трудовими ресурсами; B_i — показник виходу готового корму, що залежить від застосовуваної технології збирання, консервування і зберігання кормів. Індекси означають: Q — надходження ФАР за період вегетації, ГДж/га; t — середньодобова температура повітря за період вегетації, °C; e — вологозабезпеченість, %; t — вік травостою багаторічних трав (рік використання); NPK — вміст азоту, фосфору і калію у ґрунті і добривах; y — кодування позначення фази розвитку у період збирання (1 — повна стиглість, 2 — молочно-воскова, 2,5 — молочна, 2,8 — повне цвітіння, 3 — початок цвітіння, 3,5 — повне колосіння, 4 — початок колосіння (бутонізація), 5 — початок стеблуння, 6 — кушіння); $г$ — густина стояння рослин; pH — показник кислотності ґрунту ($pH_{КС}$); $ок.г$ — показник окультуреності ґрунту; $з.п$ — показник засміченості посівів; $в$ — показник вилягання травостою; $с$ — показник відносної забезпеченості технікою, трудовими ресурсами; i — при коефіцієнті B_i — номер технології збирання і консервування.

Слід зазначити, що ця модель урожайності ґрунтується на врахуванні реальних факторів за принципом лімітування їх, на балансо-

вості нормативних розрахунків і повністю відповідає закону мінімуму, тобто врожай визначається фактором, що перебуває в мінімумі. При цьому беруть не абсолютне значення фактора, а його відношення до оптимального рівня, необхідного для одержання дійсно можливого врожаю.

Визначати модель урожайності за цим рівнянням можна і на перспективу з урахуванням удосконалення технологій вирощування кормових культур введенням кращих показників нормованих функцій оптимальності факторів, які можна дістати з часом завдяки, наприклад, боротьбі із засміченістю ґрунту, зниженню його кислотності, поліпшенню окультуреності, введенню сортів і гібридів кормових рослин, що не вилягають і не уражуються хворобами і шкідниками, кращим удобренням та ін. Таким способом можна моделювати урожайність кормових і зернокормових культур і сівозмін на перспективу.

Значення функції оптимальності чистоти посівів зернових і просяних культур, урожайність яких особливо залежить від цього фактора, подано у табл. 5.

Таблиця 5. Значення функції оптимальності чистоти посівів зернових і просяних культур ($K_{з.п}$) від бур'янів (за О.С. Образцовим та ін., 1987)

Коефіцієнт	Засміченість посівів, бали			
	чисті посіви (1)	середня (2)	сильна (3)	масова (4)
$K_{з.п}$	1,0	0,80	0,70	0,55

Визначення рівня програмування врожайності кормових і зернокормових культур. Для цього використовують рівняння з урахуванням ФАР, ресурсів зволоження, сумарного водоспоживання, біокліматичного потенціалу (див. Зінченко О.І., Салатенко В.Н., Білоножко М.А. Рослинництво, 2003).

Урожайність літніх проміжних культур можна визначити за рівняннями регресії, виведеними автором. Наприклад, урожайність післяукісних культур у Лісостепу визначають за рівнянням $y = 8,66 + 1,10x$, $y = 14,09 + 0,776x$; післяжнивних посівів і отав підсівних культур — за рівнянням параболі першого ступеня $y = 8,84 + 0,886x$ або третього ступеня $y = 61,3 - 0,170x + 0,00188x^2 + 0,997x^3 \cdot 10^{-5}$, де y — урожайність ц/га, x — середня багаторічна кількість опадів у період вегетації, мм; 8,66 і 1,10 та інші параметри — коефіцієнти рівнянь.

Оптимізація умов вирощування кормових і зернокормових культур є власне основною частиною всього процесу. Спочат-

ку вибирають найбільш придатний для певних конкретних умов поля сорт або гібрид культури. На основі попередніх різних варіантів експериментальних досліджень, закладених у комп'ютер, визначають оптимальне кількісне і просторове розміщення рослин (спосіб і густота посіву), оптимальний строк сівби, глибину загортання та інші непрямі і прямі прийоми, що дають змогу забезпечити умови вегетації культури відповідно до моделі продукційного процесу.

Велике значення має оптимізація умов живлення, для чого правильно розраховують норму внесення добрив, визначають оптимальний варіант густоти посіву, який повинен забезпечити необхідну структуру врожаю (співвідношення стебел, листя, качанів чи стебел, зерна і соломи, бульб і бадилля тощо). Важливу роль відіграє оптимізація умов зволоження. У разі потреби розраховують поливний режим. В одних випадках він є основою одержання врожаю (у південному Степу) або додатковим фактором оптимізації режиму вологості ґрунту. При вирощуванні кормосумішей враховують біологічні особливості кожного компонента, доцільність їх поєднання в агрофітоценозі, оскільки це важливий фактор продуктивності посіву.

У кожному конкретному випадку треба ретельно добирати комплекс заходів забезпечення оптимальних умов вегетації, а також передбачати комплекс прийомів їх корекції. В одних випадках це може бути додатковий міжрядний обробіток або боронування посіву, полив, удобрення у вигляді підживлення, поліпшення умов запилення на насінних ділянках люцерни, конюшини та ін.

Велике значення має боротьба із шкідниками, хворобами рослин. Якщо сорт у певних конкретних умовах більше уражується шкідниками і хворобами, ніж передбачалося, вживають додаткових заходів щодо боротьби з ними.

Кінцевим етапом програмування є складання технологічної схеми і на цій основі — технологічної карти вирощування кормової і зерно кормової культури. Важливо при цьому передбачити поєднання технологічних прийомів, наприклад, здійснювати кілька агротехнічних заходів за один прохід агрегату — передпосівну культивування, внесення добрив, сівбу, коткування і боронування після сівби. Все це сприятиме економії енергії та підвищуватиме енергетичну та економічну ефективність вирощування культури.

Загальну послідовність програмування врожайності кормових культур подано в табл. 6.

Таблиця 6. Послідовність операцій при прогнозуванні і програмуванні врожайності
(з використанням даних О.С. Образцова та ін., 1987)

№	Операція	Періодичність визначення	Використовувана інформація
1	Визначення потенційної врожайності культур, що забезпечується ресурсами клімату	Один раз за 4 – 5 років для агрокліматичної зони, району і при впровадженні нових сортів	Штатна агрометеорологічна інформація (багаторічні дані)
2	Визначення потенційної врожайності культур, що забезпечується родючістю ґрунту і ресурсами добрив	Щорічно для господарства, відділку, сівозміни, поля, ділянки	Картограма полів, ресурси органічних і мінеральних добрив, забезпеченість технікою, робочою силою
3	Визначення потенційної продуктивності сівозмін залежно від структури посівних площ і розподілу добрив по полях і культурах	Один раз за 2 – 3 роки для кожного господарства, відділку, бригади, ланки і за суттєвих змін фондів добрив	Розрахунок продуктивності сівозмін з використанням агрокліматичної, агрохімічної інформації з урахуванням потреб тваринництва у кормах
4	Вибір оптимальної структури посівних площ, коригування сівозмін	Те саме	Те саме
5	Планування врожайності окремих культур із заданою вірогідністю одержання її	Щороку для кожного поля, ділянки	Дані з визначення потенційної врожайності за ресурсами клімату, родючості ґрунту, добрив з урахуванням технічного оснащення і забезпеченості робочою силою
6	Визначення оптимального рівня факторів на одержання запланованого врожаю; розробка технологій одержання запланованого врожаю	Те саме	Картограми полів, характеристика сортів, строки надходження добрив
7	Оперативне управління технологічним процесом (коригування строків і способів сівби, догляду збирання відповідно до погодних умов)	У динаміці, через кожні 5 – 10 днів	Поточна інформація: метеодані, дані про стан посівів, поширення хвороб, шкідників

Примітка. Прогнозування і програмування здійснюють зональні інститути та дослідні станції разом із фахівцями господарств.

5. КОРМОВА ПЛОЩА — ОСНОВА КОРМОВИРОБНИЦТВА

5.1. Поняття про кормову площу

Правильно організована, з урахуванням конкретних ґрунтово-кліматичних умов і спеціалізації господарства кормова площа є гарантією високопродуктивного тваринництва. Основна продукція кормовиробництва — вегетативна маса кормових рослин, яку згодують тваринам у свіжому (зеленому) вигляді і використовують для заготівлі кормів. Частка її у загальній потребі кормів у господарстві може становити залежно від спеціалізації тваринництва від 55 – 60 до 75 – 80 %. У широкому розумінні кормова база — це насамперед зелена кормова площа. Один з основоположників кормовиробництва В.Р. Вільямс зазначав, що продуктивне тваринництво може бути організоване тільки за наявності в господарстві зеленої кормової бази. Теоретично це положення визнають усі, а на практиці високоефективну кормову площу організовано далеко не в усіх господарствах.

Складові кормової площі. Кормова площа включає посіви кормових культур у кормових, польових, ґрунтозахисних і лучно-пасовищних сівозмінах, природні кормові угіддя, культурні пасовища і сіножаті. Так, у кожному відділку колишнього держгоспу с. Бабанка (нині ТОВ Уманського району Черкаської області) є польова і кормова сівозміни, а також пасовища. У польових сівозмінах корми мають із зайнятих парів, вирощують силосні, післяжнивні культури, фуражне зерно. У кормових сівозмінах вирощують люцерну, кукурудзу, однорічні трави, озимі проміжні, післяукісні і підсівні посіви, коренеплоди. Їх використовують для годівлі у весняно-літньо-осінній період і для заготівлі сіна та сінажу.

У господарствах з розвинутим виробництвом зерна, технічних культур, тваринництва під кормову площу на польових землях відводять 25 – 30 % ріллі, у тваринницьких спецгоспах — 33 – 40 %. Це загалом відповідає потребам тваринництва. У кормову площу не включають поля, з яких мають побічну продукцію на корм тваринам (солому, бадилля та ін.), хоч вони і є значними додатковими джерелами кормів. З урахуванням посівів зернофуражних культур, як, наприклад, у США і країнах Західної Європи, кормова площа може становити у структурі посівних площ 50 – 60 % і навіть більше, якщо господарство спеціалізується на тваринництві (А.О. Бабич, 1995, 1996).

Значення кормовиробництва у господарствах нерідко ігнорується. Під кормові культури відводять 18 – 22 % ріллі, внаслідок чого спостерігається зниження продуктивності тварин, а отже, зменшен-

ня кількості гною, що безпосередньо впливає на врожайність зернових і технічних культур.

Кормову площу поділяють на лучну і польову. Якщо перша більш конкретна, то друга не завжди є чітко окресленою земельною площею. Часто посіви кормових культур на польових землях розміщують на непридатних землях, на ділянках поза сівозмінами.

Продуктивність кормової площі. В Україні цей показник поки що невисокий — 40 – 42 ц/га. Розрахунки показують, що для того, щоб виробництво кормів було рентабельним, необхідно одержувати не менш як 50 – 55 корм. од. з гектара. Це цілком реальне завдання вже тепер, якщо врахувати, що багато господарств України збирають по 60 – 70, 90 – 100 і навіть 100 – 120 ц корм.од./га (наприклад, ТОВ «Маяк» с. Піщана Золотоніського району Черкаської області). Якщо до такої продуктивності кормової площі додати ефективне використання землі при вирощуванні зернофуражних культур і раціональне використання побічної продукції, то на 100 га ріллі можна утримувати 35 – 50 дійних корів, 80 – 100 і більше умовних голів тварин. Це підтверджується досвідом господарств з високою щільністю тварин, що забезпечує одержання 400 – 600 ц м'яса або 1800 – 2500 ц молока на 100 га сільськогосподарських угідь. Якщо врахувати, що ці господарства ще продають зерно і продукцію технічних культур, то можна переконано говорити про величезні резерви виробництва продуктів тваринництва в Україні. Крім того, висока щільність поголів'я високопродуктивної худоби, як показує досвід багатьох господарств України, Білорусі, Росії, Прибалтики, дає змогу збільшити норми внесення органічних добрив до 18 – 20 т/га, тобто підвищити родючість ґрунту і на цій основі — виробництво зерна, технічних культур і кормів, забезпечити повноцінну годівлю худоби, свиней і птиці.

При створенні високопродуктивної кормової площі доводиться розв'язувати питання організаційно-господарські, економічні, біології і технології вирощування кормових культур, меліорації, екології, поточного — конвеєрного виробництва кормів, організації високопродуктивних кормових сівозмін, програмування врожаїв кормових культур і біоенергетичної оцінки технологій вирощування їх.

5.2. Організаційно-господарські та економічні основи кормової площі

При організації кормової площі важливо розміщувати її безпосередньо поблизу місць утримання худоби, пунктів виробництва і зберігання кормів, скоротивши до мінімуму транспортні витрати. Важливою є також наявність доріг. Уся ґрунтообробна, посівна і зби-

ральна техніка має відповідати розмірам полів і пасовищ — чим більша площа останніх, тим продуктивніше працюють агрегати. При цьому слід уникати надмірного поділу ділянок на поля і загони. Наприклад, при загальній площі кормової сівозміни 150 – 300 га на-вряд чи доцільно ділити її на 9 – 10 полів. Така сівозміна може ма-ти 5 – 7, у крайньому разі — 8 полів.

Більшість кормової площі (40 – 60 %) слід відводити під багаторіч-ні трави, на півдні — із зрошенням, у районах достатнього зволо-ження — здебільшого без поливу.

Важливий підсумок організації кормової площі — мінімальні трудові і грошові витрати на одиницю продукції. За досвідом кращих господарств, виробництво кормів має бути дешевшим, ніж вирощу-вання зернових і технічних культур, не менш ніж у 1,5 – 2 рази.

Одним із завдань раціональної організації кормової площі, як уже зазначалося, є наближення її до місць утримання тварин, до кормових угідь (пасовищ, сівозмін). Наскільки це важливо, свідчать такі дані. При перевезенні 1 т зеленої маси озимих, ранніх ярих, багаторічних трав на відстань 10 – 15 км транспортні витрати до-рівнюють і навіть перевищують вартість прямих витрат на вирощу-вання цих культур. У деяких господарствах із загальних витрат на виробництво кормів витрати тільки на перевезення їх становлять 50 – 60, а в окремих випадках — 70 %. Це свідчить про повну від-сутність будь-яких організаційних принципів при створенні кормо-вої площі.

Проте буває так, що важко обійтись без вирощування кормових культур на значних відстанях від ферм. Йдеться про посіви багаторічних і однорічних трав на зайнятих парах, схилах, у ґрунтозахис-них сівозмінах, на віддалених дрібноконтурних ділянках на Поліссі і в гірських районах Карпат і Криму. Крім того, багато однорічних трав мають велике значення як фактори родючості ґрунту, фітосані-тарного стану його у польових сівозмінах. У такому разі зелену масу посіву максимальної укісної стиглості доцільно використовувати на силос, сіно й сінаж і в жодному разі не використовувати на зелений корм, оскільки це зменшить продуктивність посіву і підвищить собі-вартість корму. При збиранні на сіно й сінаж вміст сухої речовини у кормі збільшується до 45 – 80 %, що зменшує транспортні витрати на 1 ц корм. од. у 2 – 4 рази.

Отже, віддалені угіддя й сівозміни мають бути насамперед джерелами сіна й сінажу, трав'яних концентратів. Разом з тим із системи зеленого конвеєра слід виключати зайняті пари, крім ви-падків, коли поле зайнятого пару знаходиться безпосередньо бли-зько від ферми або пункту виробництва комбікормів, кормів штуч-ного сушіння.

Ефективне кормовиробництво, що ґрунтується на високопродуктивній зеленій кормовій площі, може використовувати значно менше фуражного зерна. Із зарубіжної практики, зокрема Нідерландів, Німеччини, і досвіду багатьох господарств України відомо, що трав'яна сировина і коренеплоди — важливий конкурент зернофуражу. За раціонального використання їх на фермах великої рогатої худоби можна значно зменшити витрати зерна і підвищити продуктивність тваринництва.

Улітку якісний зелений корм, особливо пасовищний, за мінімальних витрат концкормів дає змогу одержувати за день до 22 – 25 л молока від корови. Показовим у цьому є досвід Західних областей України. Так, практика господарств Гоцанського району Рівненської, Вінницького і Бершадського районів Вінницької області та ін. показує, що, використовуючи сприятливі умови зволоження, можна створювати високопродуктивні культурні пасовища, за рахунок яких одержувати по 60 ц/га і більше молока. Завдяки цьому у кількості разів зменшуються витрати концентратів на 1 ц молока. Їх використовують усього 6 – 8 кг, тоді як у багатьох господарствах, де погано організовано кормову площу, — по 25 – 30 кг. У 80 – 90-х роках минулого століття існувала практика, коли влітку коровам з надоем 12 – 14 кг щодня давали 3 – 4 кг комбікормів. Це не виправдано і неприпустимо, коли йдеться про раціональну організацію кормовиробництва у господарстві.

Тому всі ланки кормової площі слід ретельно аналізувати, враховуючи їх ефективність, бо тільки на цій основі можливе виробництво дешевих і повноцінних кормів і продукції тваринництва.

Практичною основою планування кормової бази господарства і його кормової площі є науково обґрунтований *баланс кормів*, який складається з урахуванням кількості та видів вікових груп поголів'я, відображує напрям тваринництва відповідно до зональних особливостей місця розташування господарства. У ньому порівнюються потреба у грубих, соковитих, зелених, концентрованих кормах, молоці, молочних відв'яках і різних мінеральних добавках із запланованим і фактичним надходженням їх (табл. 7).

У балансі кормів багатогалузевих господарств грубі корми становлять 12 – 14 %, соковиті 25 – 30, зелені — до 35, концентровані 25 – 30 %. У господарствах, що займаються відгодівлею молодняку великої рогатої худоби і на молочнотоварних фермах частку грубих, соковитих і зелених кормів можна збільшувати відповідно до 14 – 16, 35 – 37 і 35 – 40 %.

Іноді зелені корми в кормовому балансі становлять всього 20 – 25 %. І причина тут не в недооцінюванні їх значення. Нерідко потребу в них розраховують за надоями молока, при цьому потреба в

зелених кормах виявляється заниженою. Тому на фермах середньої продуктивності потребу в них краще визначати на основі обороту стада — за поголів'ям.

Таблиця 7. Баланс кормів у держгоспі «Маньківський» Маньківського району Черкаської області (центральный Лісостеп) (станом на 1998 р.)

Корми	Потреба		Надходження		Відсоток до загальної потреби
	у натурі	у корм. од.	у натурі	у корм. од.	
Грубі — всього	5400	1758	5400	1758	100
у тому числі					
сіно	1000	500	1000	500	100
солома і полова	4400	1258	4400	1258	100
Сінаж	2000	640	2000	640	100
Соковиті — всього	15 375	2622	22 138	3038	144
у тому числі силос	105 000	1992	11 100	2100	106
Коренеплоди і баштанні	1200	168	2020	168	100
Жом, брага та ін.	5875	470	9639	770	164
Концентровані	3250	3411	3370	3520	104
Зелені	13 900	2486	13 900	2486	100
Молоко і молочні відвійки	1790	360	1730	360	100
Усього	—	11 277	—	11 702	104
З розрахунку на одну умовну голову	—	35,4	—	41,1	—

Другою, вагомішою, причиною є планування скороченого періоду надходження зелених кормів — всього 160 – 170 днів, тоді як в Україні ці корми можна мати упродовж 190 – 210 днів. Щоб збільшити період і забезпечити регулярність їх надходження, слід додатково до пасовищ висівати польові культури, в тому числі холодостійкі.

У свинарських і птахівницьких господарствах зелених кормів використовують менше, а потреба в концентрованих кормах зростає до 40 – 60 %. Разом з тим зерна в концкормах має бути не більше як 40 – 50 %. У деяких країнах Європи, наприклад у Нідерландах, Німеччині, Великій Британії, Данії, частка зерна в концкормах не перевищує 30 – 40 %, а решта — сушений жом, картопляні жмаки, високоякісна трав'яна сировина, білкові домішки та інші незернові компоненти.

Кормовий баланс має передбачати деякий запас кормів для забезпечення високої продуктивності тварин і необхідних резервів кормів.

При плануванні кормової площі у господарстві використовують перспективний (на найближчі 5 – 10 років) баланс кормів як осно-

ву планування посівних площ кормових і зернокормових культур, підготовки різних видів кормосховищ, придбання будівельних матеріалів, необхідної сільськогосподарської техніки, пального та інших матеріалів. Враховують також можливості використання природних угідь.

За статтями балансу кормів враховують, скільки і яких кормів надійде з пасовищ і сіножатей і скільки потрібно виробити їх на польових землях. Потім добирають кормові культури і відповідно до перспективних рівнів їх урожайності розраховують площі сівби багаторічних і силосних культур, однорічних трав, коренеплодів, зернофуражних культур (табл. 8).

Для надходження зелених кормів додатково до пасовищ загальну площу останніх устанавлюють за середньою врожайністю культур на зелений корм з одиниці площі, тобто з розрахунку одержання двох – трьох урожаїв (укосів). При визначенні загальної площі ріллі для виробництва цих кормів за середнім урожаєм зеленої маси з 1 га за основу беруть дані кращих господарств і науково-дослідних установ. Орієнтовно вони можуть бути такими: для Полісся і Лісостепу — 350 – 400 ц/га зеленої маси, при додатковому зрошенні 450 – 500 ц/га; у Степу без зрошення 200 – 250 ц/га, при зрошенні 450 – 500 ц/га. Це при одержанні в середньому 2 – 3 врожаїв (укосів) з гектара.

Приблизно таку саму врожайність беруть за основу в розрахунках потреби у площах сівби кормових трав для трав'яної і сінної січки — компонентів комбікормів. Потреба у цій сировині зростає у міру збільшення поголів'я худоби, свиней, птиці.

Після розрахунку площ сівби кормових культур визначають їхню структуру у відсотках щодо всієї площі ріллі або польової кормової площі. При цьому проміжні посіви кормових культур не впливають на структуру посівних площ, а є реальним додатковим джерелом кормів.

Розміщення посівів кормових культур у системі землекористування. Після розрахунку площ сівби кормових культур планують розміщення їх у системі землекористування господарства (табл. 9). Якщо в господарства немає кормових сівозмін або вони заплановані без урахування умов виробництва кормів і потреби в них на перспективу, то проводять нарізування полів або уточнюють існуючі схеми. Відповідно до цього організовують механізовані загони з вирощування кормових культур і заготівлі кормів. Якщо такий загін організовано на базі кормопольової сівозміни, в його обов'язки може входити також вирощування й інших польових культур — зернокормових, зернових і технічних.

Загальні теоретичні питання кормовиробництва

Таблиця 8. Розрахунок площ посівів кормових культур для забезпечення загального виробництва кормів згідно з кормовим балансом господарства (табл. 7)

Корми	Загальний обсяг виробництва, т	Джерело кормів	Вихід корму, ц/га	Обсяг виробництва кормів		Площа сівби, га	% до загальної площі ріллі
				т	%		
Грубі (сіно)	1000	Багаторічні трави (один укіс)	50	880	88	176	3,92
Сінаж	2000	Однорічні трави	40	12	12	30	0,67
		Багаторічні трави (один укіс)	200	200	100	200	4,47
Соковиті у тому числі силос	22 128	—	—	—	—	—	—
кукурудзяний	11 100	—	—	—	—	—	—
	6600	Кукурудза молочно-воскової стиглості	400	6800	59,4	165	3,7
із побічної продукції	4500						
Інші види сировини	1000	Озимі проміжні	—	1000	9,0	50	—
Коренеплоди і баштанні		Кормові буряки	600	1000	66,7	17	—
	1500	Морква	300	200	13,3	7	0,76
		Гарбузи	300	300	20	10	—
Жом	9639	Переробка цукрових буряків	—	—	—	—	—
Зелені	13900	Посіви кормових культур	340	12400	89,2	365	8,15
		Гичка буряків	150	1200	8,63	80	—
Концентровані у тому числі зернофураж власного виробництва	3700	—	—	—	—	—	—
трав'яне борошно	2860	Кукурудза, ячмінь, горох, овес	40	2560	85	715	15,9
	190	Багаторічні трави	60	190	5,7	32	0,7
Усього (без побічної продукції)			—	—	—	1717	38,27
У тому числі під кормовими культурами (без проміжних)						1002	22,37

Таблиця 9. Розміщення посівів кормових культур у сівозмінах держгоспі «Маньківський» Черкаської області, га (станом на 1998 р.)

Корм	Посів	Площа посіву, га	Сівозміна, га			
			польова	кормопольова	ґрунтозахисна	овочева і запільні ділянки
Сіно	Багаторічні трави	176	100	76	—	—
	Однорічні трави	30	—	30	—	—
Сінаж	Багаторічні трави	200	150	—	50	—
Силос	Кукурудза молочновоскової стиглості	170	100	70	—	—
	Озиме жито + рапс, викожито, жито	60	—	60	—	—
Корене-плоди і баштанні	Ранні ярі та кормовий горох	30	—	30	—	—
	Кормові буряки	17	—	17	—	—
	Морква	7	—	—	—	7
	Гарбуз	10	—	—	—	10
	Разом	34	—	—	—	—
	На перспективу, не менше	70	—	53	—	17
	Фактична потреба	511	—	450	61	—
Зелений	Бурячиння	80	80	—	—	—
Трав'яне борошно	Багаторічні трави	32	—	32	—	—
Зернофураж	Кукурудза, ячмінь, горох, овес	715	650	65	—	—

Кормова площа має бути високопродуктивною. Вже в найближчі роки в Україні можна мати в середньому 60 – 70 ц/га корм.од./га і 110 – 115 г протеїну з розрахунку на 1 корм. од. Це реально завдання, оскільки, як було зазначено вище, багато які господарства вже давно вийшли на цей рівень і навіть перевищили його.

Із практики європейських ферм і господарств України, що спеціалізуються на виробництві продукції тваринництва, відомо, що щільність поголів'я має бути високою і дуже високою. Так, у господарствах, які вирощують переважно кормові культури, можна утримувати 80 – 100 дійних високопродуктивних корів на 100 га сільськогосподарських угідь. На фермах, що спеціалізуються на виробництві яловичини і свинини, достатньо висівати дві – три зернові культури (кукурудзу на зерно, ячмінь, горох або сою) і певні площі відводити під посіви кормових трав (люцерни, конюшини, еспарцету) для згодовування тваринам і приготування трав'яного або сінного борошна (премікси при цьому закуповують). За таких умов будувати забезпечені невисока собівартість і висока рентабельність виробництва тваринницької продукції.

Кормова площа фермерських господарств, які мають невеликі площі землекористування (25 – 100 га). Вони можуть спеціалізуватись на виробництві зерна (особливо цінних сортів), технічних культур або переважно тваринницької продукції. Тваринництво є необхідною галуззю в кожному господарстві, оскільки забезпечує їм стабільність, бо наявність поголів'я дає змогу мати не тільки продукцію тваринництва, а й утилізувати його відходи та побічну продукцію рослинництва, мати органічні добрива для підтримання родючості ґрунту. Під виробництво кормів і зернофуражу може бути використано від 25 – 30 до 100 % земельної площі.

У кормову площу треба вводити мінімально необхідну кількість кормових культур: люцерна, конюшина, еспарцет та суміші їх із злаковими (на схилах з еспарцетом) повинні займати 40 – 50 % площі кормових культур, однорічні ярі суміші (вони є також покривною культурою для підсіву трав), коренеплоди, кукурудза на зерно, силос у разі потреби — на зелений корм. Для жуйних тварин (великої рогатої худоби, овець, кіз) обов'язково використовують побічну продукцію — стебла кукурудзи, кошики соняшнику, солому, а також гичку буряків і жом. На корм худобі на відгодівлі і свиням, особливо в Лісостепу і на Поліссі, садять картоплю. Цукрові буряки можна вирощувати на всій території України. Економічно це дуже вигідна культура. При врожаї 400 – 500 ц/га додатково одержують 60 – 70 ц/га корм. од. за рахунок гички, жому й меляси.

Кормова площа в США, європейських та інших країнах. Кормовиробництво у США та інших високорозвинених країнах виділено в самостійну галузь сільського господарства. Воно має адаптивний характер — у відповідних регіонах вирощують культури, які мають найвищу продуктивність. Як показав А.О. Бабич, у США за вартістю продукції рослинництва перші три місця посідають кукурудза, соя, багаторічні трави (переважно люцерна та її суміші із злаковими). Висока продуктивність цих культур дає змогу забезпечити високу продуктивність тварин. Так, забезпеченість кормами з розрахунку на одну молочну корову в США становить 6 тис. кукурудзяних кормових одиниць. Надій молока на одну корову перевищує 7000 кг. Завдяки повній збалансованості кормів за протеїном та іншими поживними речовинами витрати їх на 1 кг молока менша за 1,0 корм. од. Стратегічний напрям — випереджальний розвиток виробництва кормів, оптимізація поголів'я корів за одночасного підвищення їхньої продуктивності.

Для сучасного кормовиробництва США, Франції, Італії, ФРН, Нідерландів, Данії та інших країн характерна тенденція збільшення виробництва кормів на орних землях завдяки інтенсивному вирощуванню кукурудзи, сої, ріпаку, сорго та ячменю, багаторічних

трав (люцерни, конюшини та ін.), кукурудзи у молочно-восковій і восковій стиглості. Продуктивно використовуються пасовища, продуктивність яких становить 80 – 100 до 120 корм.од./га, нерідко 140 – 160 ц/га корм. од. Велике значення для кормовиробництва США, а також Китаю, Індії, Бразилії, Аргентини та інших країн має соя, з якої виготовляють шрот і борошно — найцінніші високобілкові компоненти раціону для великої рогатої худоби, свиней та інших видів тварин і птиці.

Проблема рослинного протеїну в західних країнах розв'язується завдяки багаторічним травам, пасовищам, широкому використанню соєвого, соняшникового і ріпакового шроту. Культура ріпаку особливо поширена в кормовиробництві таких європейських країн, як Нідерланди, Німеччина, Франція, Швеція, Данія та ін. Завдяки вирощуванню ріпаку значно скоротилося ввезення і використання соєвого шроту. Виведено безеруків високоврожайні сорти цієї культури. Крім того, в європейських країнах вирощують безалкалоїдний люпин з дуже високим вмістом протеїну (45 – 50 % сухої речовини). Вирощують також сорти української селекції, зокрема Київський мутант, Славутич та ін.

Для годівлі тварин широко використовується зерно злакових культур — кукурудзи, ячменю, сорго, вівса. Проте частка їх у концентрованих кормах рідко перевищує 30 — 40 %, чого не можна поки що сказати про нашу практику, коли для приготування концентрів використовують 60 – 70 % зерна і навіть більше.

У Великій Британії, Німеччині, Фінляндії, Швеції, Австралії, Новій Зеландії пріоритетним у системі кормовиробництва, як і раніше, є культурні пасовища, на яких випасають молочну худобу, овець, молодняк великої рогатої худоби. Поширені різні системи польового і лучного кормовиробництва, і необов'язково інтенсивні, а розраховані на використання великих площ природних кормових угідь, що не характеризуються високою продуктивністю, як, наприклад, в Австралії.

У сівозмінах вирощують силосні культури, коренеплоди, бульбоплоди, на силос використовують також посіви багаторічних бобово-злакових сумішей.

У США, Франції, Італії, Румунії, Німеччині, Чехії, Словаччині, Болгарії вирощують кукурудзу на корм (у весняних, післяукісних і післяжнивних посівах). Слід зазначити, що, наприклад, у східній частині Німеччини кукурудзу на силос вирощують здебільшого після збирання озимих проміжних — у післяукісних посівах.

Велика увага приділяється питанням родючості ґрунтів на кормовій площі: внесенню органічних добрив (гною, компостів), використанню дощових черв'яків для приготування вискоєфективних

органічних добрив. Широко застосовують також біологічні джерела азоту, зокрема бульбочкові бактерії (використовують високоефективні штами). Дедалі більшого поширення набувають екологічно чисті технології вирощування кормових культур.

5.3. Біологічні основи кормової площі

5.3.1. Добір видів і сортів кормових культур

Неодмінною умовою високопродуктивної кормової площі є екологічно та біологічно обґрунтований добір видів і сортів кормових рослин для основної і проміжної сівби. Неприпустима інтродукція гібридів і сортів кормових культур з інших регіонів без попередньої перевірки їх на зимостійкість, продуктивність, уражуваність шкідниками і хворобами, періоду використання, насінної продуктивності. Для поповнення видового і сортового складу кормових рослин господарство має підтримувати зв'язки з науково-дослідними установами, дослідними станціями, ботанічними садами.

Великим резервом кормів є дикорослі місцеві рослини, наприклад, мишаний горошок, жовта люцерна, конюшина лучна, вика огорожна, люцерна хмелевидна, тонконоги, тимофіївка, костриця, житняк, буркун, вайда красильна, пирій повзучий та ін. Досвід показує, що при введенні їх у культуру вони нерідко за продуктивністю та якістю перевищують культурні види трав і кращі селекційні сорти.

Попередньо слід провести випробування рослин у невеликому колекційно-демонстративному розсаднику, щоб переконатися в доцільності введення тієї чи іншої культури.

Добір холодостійких видів є важливою біологічною основою збільшення періоду вегетації рослин. Із 160 – 170 днів його можна збільшити до 190 – 210, а на півдні — до 220 і мати зелену масу вже в квітні — на початку травня і в листопаді — грудні. Так, окремі сорти вівса можуть витримувати температуру мінус 6 – 8 °С і залишатися зеленими; кормову капусту можна збирати з-під снігу, і при цьому вона не втрачає своїх кормових якостей як високобілкова рослина, що містить, крім того, багато вітамінів.

Важливим біологічним напрямом удосконалення кормової площі є подальша робота з добору компонентів агрофітоценозів для змішаних і ущільнених посівів. Велике значення мають також дослідження з проблеми проміжних посівів кормових культур. Збільшення періоду надходження кормів, тобто тривалості періоду фотосинтезу, використання ФАР, підвищення віддачі кожного кормового гектара неможливе без широкого використання цього джерела дешевих і високоякісних кормів.

Треба підвищувати продуктивність бобових культур, широко використовувати їх у змішаних посівах. Для збільшення їхньої продуктивності крім добрив, поливу та інших прийомів вирощування слід ширше використовувати селекційні пштами бульбочкових бактерій, що дасть змогу збільшити урожай зеленої маси, сіна і зерна на 15 – 24 %.

Кормова площа має бути об'єктом біотехнологів і генетиків-селекціонерів. У деяких країнах, наприклад в Австралії і Новій Зеландії, використовуючи принципи віддаленої гібридизації, розробленої І.В. Мічуріним, створюють нові міжвидові і навіть міжродові гібриди пасовищних і сіножатних трав.

Широке запровадження видів і сортів кормових культур, що характеризуються високою якістю зеленої кормової маси, швидким темпом наростання її, дасть змогу ефективно використовувати фактори часу і простору — підвищити виробництво кормів за одиницю часу на одиниці площі.

5.3.2. Динаміка основних показників хімічного складу рослин і практичні висновки з організації кормової площі, збільшення виробництва кормів

Динаміка нагромадження сухої речовини і протеїну в сухій речовині. Ріст рослин, як відомо, супроводжується зміною їхнього хімічного складу. Практично найбільший інтерес становить динаміка нагромадження в них сухої речовини й азоту (протеїну). У міру росту й розвитку вміст сухої речовини в зеленій масі кормових рослин у період вегетації з 8 – 12 % у початковій фазі збільшується до 18 – 22 % у період колосіння (бутонізації) — цвітіння, підвищуючись потім у фазі молочно-воскової і воскової стиглості до 27 – 30 % і більше (кормові трави, кукурудза, озимі жито і пшениця на корм, ранні ярі бобово-злакові суміші). Вміст сирого протеїну (або загального азоту) у сухій речовині рослин після колосіння і бутонізації, тобто після настання генеративного періоду, навпаки, різко знижується (табл. 10). Це пояснюється тим, що на початку вегетації рослини дуже обводнені і посилено засвоюють азот: на одиницю сухої речовини їм потрібно у 2 – 3 рази більше азоту, ніж у генеративній фазі. Далі у процесі росту і нагромадження сухої речовини у них відбувається так зване «ростове розведення» азотистих поживних речовин.

Спостерігається чітка обернена залежність між нагромадженням сухої речовини у рослинах і вмістом у ній загального азоту (сирого протеїну). Рослина на початку вегетації виявляє біологічну «жадобу» щодо азоту, а в міру нагромадження сухої речовини фізіологічна потреба у цьому елементі зменшується. Тому потрібна для рослин кількість загального азоту (протеїну) нагромаджується в них набагато

раніше, ніж сухої речовини. За короткий період вегетації (40 – 55 днів) озими й ранні ярі, кукурудза можуть нагромаджувати 55 – 85 % валової кількості протеїну, тоді як сухої речовини 24 – 48 % (табл. 11). Це означає, що, забезпечуючи оптимальні умови вегетації рослин і загущуючи посіви, можна «примусити» рослини «здійснити заготівлю» протеїну на тій самій площі кілька разів за рік замість одного при вирощуванні однієї культури за закінченим вегетаційним циклом — до повного дозрівання або до молочно-воскової стиглості. У польових умовах це вдається 2 – 3, максимум 4 рази (4 укоси трав), на пасовищах 5 – 6 разів.

Таблиця 10. Динаміка вмісту в рослинах сухої речовини і протеїну в різні фази вегетації та росту кормових культур (за даними автора), %

Культура, фаза вегетації	Суха речовина	Протеїн	Культура, фаза вегетації	Суха речовина	Протеїн
<i>Озиме жито</i>			<i>Овес</i>		
Вихід у трубку	21,4	16,6	Вихід у трубку	15,0	16,6
Початок колосіння	25,1	12,5	Закінчення фази трубки	18,2	14,4
Цвітіння	27,5	9,7	Поява волоті	23,1	13,7
<i>Озима пшениця</i>			Повне колосіння	24,6	11,5
Вихід у трубку	22,7	14,4	Молочна стиглість	29,5	12,1
Початок колосіння	28,5	10,9	Молочно-воскова і воскова стиглість	43,6	10,1
Повне колосіння	25,9	8,4			
<i>Кукурудза, міжряддя 70 см</i>			<i>Еспарцет</i>		
10 листків	10,6	14,6	Гілкування	14,5	23,6
Утворення качанів	18,2	7,5	Бутонізація	16,7	19,2
Молочно-воскова стиглість	26,3	5,6	Цвітіння	19,4	16,4
<i>Кукурудза, міжряддя 45 см</i>			<i>Вівсяниця</i>		
8 – 9 листків	13,6	16,0	Вихід у трубку	17,5	18,2
10 – 11 листків	16,7	13,7	Поява волоті	22,4	13,4
Утворення качанів	19,3	8,2	Повне колосіння	24,5	12,8
<i>Горох укiсний</i>			<i>Вика яра</i>		
Бутонізація	14,0	20,5	Бутонізація	16,0	23,0
Цвітіння	16,8	18,6	Цвітіння	19,0	17,6
Утворення бобів	17,2	16,1	Утворення бобів	22,3	15,3

Оскільки суху речовину рослини накопичують повільніше, загальна кількість її за 2 – 3 врожаї (укоси) або за 5 – 6 циклів випасання худоби може ненабагато перевищити або виявитися приблизно

такою, як і при вирощуванні однієї, але високопродуктивної культури за вегетаційний період. Основний виграш — збільшення у 1,5 – 2 рази виходу протеїну. Аналіз показує, що можливостей для двох, трьох укосів кормів у польових сівозмінах практично немає. У господарствах слід впроваджувати спеціалізовані кормові сівозміни і культурні високопродуктивні пасовища й сіножаті.

Таблиця 11. Вихід сухої речовини і протеїну у різні фази розвитку культур

Культура	Фаза вегетації	Суха речовина		Протеїн	
		ц/га	%	ц/га	%
Озиме жито	Вихід у трубку	20,5	38,4	330	65,4
	Початок колосіння	42,6	81,6	532	100,5
	Цвітіння	52,2	100	506	100
Озима пшениця	Вихід у трубку	29,9	48,2	429	81,7
	Початок колосіння	49,3	69,5	540	103
	Повне колосіння	62,0	100	524	100
Кукурудза весняного строку	10 листків	18,0	23,6	258	54
	Утворення качанів	59,0	77,3	442	103,8
	Молочно-воскова стиглість	76,2	100	426	100
Кукурудза в післяукісному посіві з міжряддями 45 см	8 – 9 листків	9,3	19,8	149	31
	10 – 11 листків	19,3	41,3	265	55,2
	Утворення качанів	46,7	100	480	100
Те саме з міжряддями 70 см	8 – 9 листків	5,7	11,5	89,5	26,5
	10 – 11 листків	11,2	23,5	144	41,3
	Утворення качанів	34,6	69,5	388	114,8
	Молочно-воскова стиглість	49,8	100,0	338	100
Овес	Початок виходу в трубку	12,3	18,1	230	33,4
	Фаза трубки	26,4	38,8	378	54,4
	Поява волоті	43	64,7	58,8	85,4
	Повна фаза волоті	54	79,2	620	89,7
	Молочна стиглість	57	83,8	690	100
	Молочно-воскова і воскова стиглість	68	100	690	100

Отже, теоретичне узагальнення питання про динаміку показників хімічного складу кормових рослин має прямий практичний вихід — є обґрунтуванням біологічного способу збільшення виробництва рослинного протеїну і необхідності створення з цією метою спеціалізованої кормової площі.

5.3.3. Оцінка продуктивності кормових культур і одиниці площі у кормовиробництві

Вивчення динаміки формування урожаю різних за тривалістю вегетаційного періоду кормових культур дало змогу дійти висновку, що в інтенсивному кормовиробництві, як і в будь-якому виробничому (промисловому) процесі, дуже важливо мати максимальну кількість продукції за одиницю часу або скоротити час для одержання цієї кількості її. Отже, в інтенсивному кормовиробництві потрібно враховувати не тільки кількість вирощеної продукції взагалі, а й час, протягом якого її виростили. При цьому також треба брати до уваги темп формування врожаю.

Автор пропонує виражати цей показник виходом сухої речовини (кормових одиниць) і протеїну у середньому з 1 га за декаду вегетації культури. В Інституті кормів (А.О. Бабич, Г.П. Квітко, 1985) вважають за доцільне показувати темп формування врожаю за добу, що дасть змогу порівняти його з чистою продуктивністю фотосинтезу, тобто порівняти добовий темп наростання маси на 1 м² площі листків з таким самим показником на 1 м² площі посіву.

На практиці час, за який одержано врожай, поки що враховують недостатньо або не враховують зовсім. У зв'язку з цим абсолютно безпідставно (навіть у наукових працях) порівнюють між собою, скажімо, продуктивність ранніх ярих кормосумішей і кукурудзи, яку збирають у фазі молочно-воскової стиглості. На основі такого суб'єктивного підходу зменшували площі посіву так званих малопродуктивних однорічних трав і збільшували посіви, зокрема, кукурудзи на силос. Вона може бути більш урожайною на 100 – 150 ц/га, або на 30 – 40 %, проте має в 2 – 2,5 раза більший період вегетації. Як видно з табл. 12, навіть при низьких урожаєх виківсяної суміші (46 ц корм. од. з 1 га) у середньому за декаду вегетації формується врожай 9,2 ц корм.од./га і вихід протеїну становить 132 кг/га. Високі показники мають і по озимих проміжних посівах при врахуванні наростання маси протягом тільки весняного періоду.

Кукурудза у фазі молочно-воскової стиглості при виході 78 ц корм. од. і 806 кг протеїну з 1 га забезпечила за декаду відповідно 8,67 ц/га і 78,7 кг/га, травосуміш люцерни з конюшиною і кострицею — 5,43 і 97,8, незважаючи на те, що вихід протеїну за 2,5 укоса становив 1370 кг/га, кормових одиниць — майже так само, як і кукурудзи молочно-воскової стиглості. Основна причина низької продуктивності травосуміші за декаду — тривалий період її вегетації — 140 днів.

Таблиця 12. Ефективність використання періоду вегетації кормовими культурами в середньому за декаду (за даними автора)

Культура	Період вегета- ції, дні	Вихід		За декаду вегетації	
		корм од., ц/га	проте- їну, кг/га	корм од., ц/га	проте- їну, кг/га
По Уманському району*					
Коренеплоди, включаючи цукрові буряки на корм	135	55	297	4,07	22,0
Кукурудза					
на силос	90	52	258	5,77	28,6
на зелений корм	55	32	260	5,82	47,2
на зерно	110	55	434	5,00	39,5
Багаторічні трави (один укіс)					
на зелений корм	50	27	393	5,40	78,5
на сіно	70	17	272	2,43	38,8
Однорічні трави на зелений корм	50	28	356	5,60	71,1
Ячмінь на зерно	75	25	257	3,30	34,2
Зернобобові	75	22	390	2,93	52,0
Дослідне поле**					
Кукурудза					
молочно-воскової стиглості	90	78	706	8,67	78,7
на зелений корм	60	57	590	9,50	98,2
Люцерна + конюшина + + костриця	140	76	1370	5,43	97,8
Вика + овес	50	46	660	9,20	132,0
Кукурудза + суданська трава	85	72	600	8,45	89,0
Те саме на післяукісному посіві після ярих	55	43	354	7,82	64,5
Кукурудза на післяукісному посіві після ярих	50	27	324	5,40	64,8
Післяжнивні посіви бобово- злакових сумішей	50	18	220	3,60	44,0
Озимі проміжні (навесні)	40	42	560	10,50	140,0
Озимі проміжні + післяукіс- на кукурудза (весна + літо)	95	85	914	8,95	96,2
Виковівсяна суміш + + післяукісна кукурудза	100	73	984	730	98,4

* Дані зведеного річного звіту господарств Уманського району.

** Експериментальні дані, одержані на дослідному полі Уманського державного аграрного університету.

Показники кукурудзи на зелений корм вищі, ніж кукурудзи молочно-воскової стиглості. Велике загущення посівів (200 – 300 тис. шт. рослин на 1 га) кукурудзи на зелений корм забезпечує інтенсивне наростання зеленої маси за одиницю часу. При одержанні на високих фонах ранніх ярих кормосумішей по 450 – 500, а кукурудзи на

зелений корм по 500 – 600 ц/га ці відмінності порівняно з кукурудзою молочно-воскової стиглості та іншими культурами з тривалим періодом вегетації будуть ще більшими.

5.4. Агротехнічні основи кормової площі

Агротехнічні основи кормової площі — це комплекс теоретичних і практичних питань агротехнічного забезпечення оптимальних умов вегетації рослин — ґрунтові умови життя рослин і методи агротехнічного регулювання їх, чергування посівів і способів використання їх, бур'яни та способи боротьби з ними.

Способи боротьби з хворобами і шкідниками на кормовій площі порівняно з посівами зернових і технічних культур мають менше значення, оскільки рослини збирають у вигляді зеленої маси. Проблеми захисту рослин від шкідників і хвороб стосуються переважно кормових коренеплодів, насамперед кормових буряків, меншою мірою — кукурудзи та сорго на силос і більшою — зернокормових культур.

5.4.1. Ґрунтові умови життя (вегетації) кормових рослин і регулювання їх

Ґрунтові умови росту і розвитку рослин формуються за певними законами землеробства, які вперше були узагальнені та сформульовані В. Р. Вільямсом. Він виділив 6 основних законів землеробства:

1. Закон незамінності факторів (жоден фактор не може бути замінений іншим).

2. Закон мінімуму, або закон обмежувального фактора (вперше сформульований Ю. Лібіхом), за яким урожай визначається фактором, що перебуває в мінімумі.

3. Закон мінімуму, оптимуму і максимуму (вперше сформульований Саксом) означає, що найбільший урожай може бути за оптимального рівня кожного фактора. В разі мінімального або максимального значення будь-якого фактора високого врожаю не буде.

4. Закон сукупної дії (взаємодії) факторів вперше сформульований німецьким дослідником Лібшером наприкінці XIX ст. Цей закон слід розуміти так, що мінімальне значення фактора використовується тим краще, чим більше інших факторів перебуває в оптимумі. За В.Р. Вільямсом суть цього закону полягає в тому, що для одержання високих урожаїв рослини слід забезпечувати всіма факторами в оптимальному співвідношенні.

5. Закон повернення поживних речовин (відкритий у середині XIX ст. Ю. Лібіхом) означає необхідність повернення в ґрунт використаних з нього рослинами поживних речовин у вигляді добрив.

Це основний закон землеробства і живлення рослин. В інтенсивному рослинництві та кормовиробництві його значення зростає у зв'язку з більшим виносом поживних речовин з ґрунту.

6. Закон плодозміни на початку XIX ст. запропонував професор М.Г. Павлов. За цим законом агрономічні прийоми більш ефективні при плодозміні — чергуванні культур на полях, ніж при беззмінних посівах. Цей закон — важливе обґрунтування необхідності запровадження сівозмін.

Родючість ґрунту — запорука високої врожайності кормових культур в інтенсивному кормовиробництві. Розрізняють природну родючість, яка залежить від механічного складу ґрунту, вмісту в ґрунті поживних речовин, умов зволоження, та ефективну, або культурну, родючість, що залежить від цілеспрямованої діяльності людини. Вважають, що за правильного використання ґрунту родючість його не зменшується, а, навпаки, зростає. Практика сучасного землеробства підтвердила можливість підвищення родючості ґрунту при інтенсивному вирощуванні сільськогосподарських рослин. Така можливість реальна на кормовій площі, особливо у зв'язку з великою часткою посівів одно- та багаторічних бобових рослин. Більшість їх має позитивний баланс азоту, а також органічної речовини.

Регулювання умов вегетації механічним обробітком ґрунту. Механічний обробіток ґрунту, тобто вплив на нього робочими органами сільськогосподарських знарядь, для створення оптимальних умов вегетації рослин, поліпшення фізичних властивостей ґрунту нерідко ще має інтенсивний характер. Разом з тим доведено теоретично і практикою, що він має бути щадним. Наприклад, при вирощуванні кормових культур у сівозміні водопроникність ґрунту, повітряний режим його не обов'язково поліпшуються полицевою оранкою. При надходженні великої кількості органічної речовини у ґрунт (багаторічні трави, проміжні культури, органічні добрива) цей обробіток можна чергувати з безполицевим, поверхневим і так званим «нульовим». При цьому пористість, аерація, водопроникна здатність ґрунту не тільки не погіршуються, а навіть можуть поліпшуватися.

На відміну від польових сівозмін, на інтенсивній кормовій площі має бути відкинутий як анахронізм так званий ранній зяблевий обробіток, який призводить до надмірної мінералізації органічної речовини, створенням умов, які аналогічні паровому полю, але в літньо-осінній період.

Ідея напівпару не нова. Ще у другій половині XIX ст. її обговорювали в агрономічних і періодичних сільськогосподарських виданнях. З цього питання писали П.А. Костичев, В.В. Докучаєв, О.О. Ізмайльський, І.О. Стебут, О.М. Енгельгардт та ін. Тоді напівпар на-

живали міжкультурним паром. Однак К.А. Тімірязев, В.С. Будрін, О.М. Енгельгардт та інші широко пропагували післяжнивні культури. За аналогією із зайнятим паром був навіть термін «зайнятий міжкультурний пар». На практиці це означало, як і тепер, обробіток ґрунту слідом за збиранням зернових та інших культур, які збирають рано, і сівбу післяжнивних культур.

Передова агрономічна думка, особливо в Україні, ще в ХІХ ст. настійно рекомендувала ущільнене використання ріллі. Використовувати весь можливий період вегетації рослин, зберігаючи і примножуючи родючість ґрунту, треба не тільки на кормовій площі, а й при вирощуванні зернових і технічних культур. Для цього потрібні спеціальна техніка, насіння, добрива, а основне — розуміння доцільності й необхідності використання всього можливого періоду вегетації.

Інтенсивна кормова площа відрізняється від польової тим, що на ній не застосовують системи раннього зяблевого обробітку, у тому числі напівпарового, де його ще застосовують при вирощуванні зернових і технічних культур. Роль раннього зябу як засобу боротьби з бур'янами повинні виконувати густі травостої післяжнивних і сидеральних культур.

Основне завдання обробітку ґрунту — приведення його до так званої рівноваги, властивого певному для певного типу ґрунту його фізичного стану, забезпечення оптимальних показників водно-повітряного режиму (пористості, аерації). Цього, як уже зазначалося, не обов'язково досягають регулярною глибокою полицевою оранкою, яка, до того ж, призводить до утворення так званої плужної плити — значної перешкоди для проникання в ґрунт і росту кореневої системи культурних рослин.

Полицева оранка забезпечує перевертання, кришіння і перемішування ґрунту. Найкраще це робити плугом з передплужником, а при обробітку поля з великою кількістю стерньових решток — ярусними плугами (ПЯ-3-35, ПЯ-4-35). Безполицевий обробіток плоскорізами із залишенням стерні технологічно поступається перед звичайною оранкою, проте щодо захисту ґрунту від водної і вітрової ерозії має переваги. Крім того, сама ідея перевертання шару землі, яка має дуже давню історію, пов'язана насамперед з обробітком цілинних земель, а пізніше — з так званою перелоговою системою землеробства. З цією метою вона застосовується і тепер при перезалужуванні загонів на пасовищі, переорюванні трав у сівозміні, заорюванні восени гною, післяжнивних і стерньових решток (особливо гробустеблових культур — кукурудзи, сорго, соняшнику).

Крім оранки слід застосовувати обробіток плоскорізами і поверхневий дисковими боронами, фрезерними культиваторами. Останній

тип обробітку поєднує основну і передпосівну підготовку ґрунту. Застосування плоскорізного і поверхневого обробітку сприяє нагромадженню насіння бур'янів здебільшого у верхній частині орного шару, а сходи їх потім знищують механічним способом. Завдяки цьому засміченість поля через кілька років значно зменшується порівняно з ділянками, де проводиться регулярна полицева оранка. На полях, де регулярно здійснюють оранку, насіння, зберігаючи схожість, потім виорюється на поверхню. Без оранки можна обійтись навіть при обробітку поля після багаторічних трав. Корені їх добре дренують ґрунт, а після їх мінералізації його фізичні властивості мають оптимальні параметри. Достатньо обробити поле гербіцидами і сімбу проводити стерньовою сіялкою. Краще в такому разі обробити ділянки фрезерним культиватором на глибину до 8 см, що дасть змогу запобігти проростанню бобових трав.

Разом з тим у сівозмінах з великою часткою багаторічних і однорічних трав певне значення має і звичайна оранка, особливо для одержання 2 – 3 урожаїв за рік.

Застосування важких машин і знарядь, а також транспортних засобів при збиранні кормів 2 – 3, а то й 4 рази за вегетаційний період призводить до того, що ґрунт на кормовій площі ущільнюється не менше, ніж за польової сівозміни при вирощуванні технічних і зернових культур (табл. 13). Це вже не плужна плита на глибині 30 – 40 см внаслідок оранки. Ґрунт ущільнюється на значно більшу глибину — до 80 – 100 см. Щоб запобігти такому ущільненню ґрунту, крім оранки треба проводити розпушування його на глибину 50 – 60 см, особливо на полях сівозміни, віддалених від поля багаторічних трав. Для цього, зокрема, використовують лапи, прикріплені до корпусів плуга. Розпушування поліпшує аерацію більш глибоких шарів ґрунту. При цьому в підзолистих ґрунтах різко зменшується вміст алюмосилікатів, окисних і закисних сполук заліза, які негативно впливають на ріст рослин.

Глибоке розпушування ґрунту має агрофізичне, агротехнічне і біологічне значення. Цей метод енергоємний, проте необхідний. Застосовуючи його, забезпечують економію добрив, поліпшують екологічну обстановку на полях.

На кормовій площі вирощують 2 – 3 урожаї, тому широко застосовують поверхневий обробіток і стерньову сімбу. Як правило, 2 – 3 врожаї вирощують при поверхневому і нульовому обробітку. Глибокий обробіток плугом або плоскорізом застосовують переважно восени, а також при вирощуванні післяукісних і післяжнивних культур на Поліссі, в північній і західній частинах Лісостепу, на зрошуваних площах, де втрати вологи в орному шарі внаслідок оранки компенсуються поливом і опадами.

Таблиця 13. Щільність ґрунту у різних ланках польової і кормової сівозміни (ґрунт опідзолений важкосуглинковий чорнозем) (за даними автора)

Сівозміна	Ланка сівозміни, час взяття проб на останній культурі ланки	Глибина взяття проб, см	Показник щільності ґрунту, г/см ³	
			оптимальний	фактичний
Польова 10-пільна	Кукурудза на зерно, горох, пшениця (після збирання)	0 – 20	1,17 – 1,20	1,30
		20 – 40	1,12 – 1,16	1,23
		40 – 60	1,00 – 1,15	1,18
		80 – 100	1,00 – 1,05	1,14
Кормова спеціалізована 7-пільна	Озимі проміжні + післяукісна кукурудза із суданською травою, ранні ярі + післяукісні посіви сояшнику з горохом, кукурудза із суданською травою і соєю (середина липня)	0 – 20	1,17 – 1,20	1,28
		20 – 40	1,12 – 1,16	1,30
		40 – 60	1,00 – 1,15	1,26
		80 – 100	1,00 – 1,05	1,18
Польова 10-пільна	Зайнятий пар, озима пшениця, цукрові буряки (серпень)	0 – 20	1,17 – 1,20	1,36
		20 – 40	1,12 – 1,16	1,28
		40 – 60	1,00 – 1,15	1,24
		80 – 100	1,00 – 1,05	1,22
Кормова спеціалізована 7-пільна	Багаторічні трави 3-го року використання (люцерна + конюшина + костриця лучна), озимі проміжні + кукурудза післяукісна, кормові буряки (серпень)	0 – 20	1,17 – 1,20	1,32
		20 – 40	1,12 – 1,16	1,26
		40 – 60	1,00 – 1,15	1,22
		80 – 100	1,00 – 1,05	1,04

Сівозміни, пасовищезміни, сіножатезміни. Правильне чергування науково обґрунтованого набору культур у поєднанні з прогресивними способами обробітку ґрунту, удобренням, максимальним ущільненням сівозміни проміжними культурами дають змогу інтенсивно використовувати землю, підвищувати її родючість, поліпшувати фізичні властивості ґрунту. Пасовищезміни і сіножатезміни мають аналогічне призначення на луках і пасовищах.

5.4.2. Загальні питання технологій вирощування кормових культур

Інтенсивне кормовиробництво, що ґрунтується на максимальному використанні періоду вегетації багатуокісних трав і вирощуванні двох – трьох урожаїв із широким введенням проміжних посівів, потребує і відповідних підходів до технології вирощування високих урожаїв кормів з одиниці сівозмінної площі. Основні його принципи — зменшення кількості оранок, якомога більше проводити поверхневий і нульовий обробіток ґрунту, глибокі розпушування (до 40 – 60 см) у зв'язку із застосуванням важкої ґрунтообро-

бної, посівної, збиральної і транспортної техніки. Агротехнічні та біологічні методи вирощування кормових культур — реальна альтернатива застосуванню гербіцидів і пестицидів у кормовиробництві. Своєчасне боронування 1–3 рази, міжрядний обробіток з присипанням захисних смуг і підгортанням рослин у рядках, густі травостої післяжуківних і післяжнивних культур, скошування посівів у ранні фази вегетації дають змогу без зайвих витрат звільнити поля сівозміни від надмірної кількості бур'янів. Слід проте досконало оволодіти цими агротехнічними методами, своєчасно і якісно їх проводити. Лише за цієї умови можна ефективно очищати поля від бур'янів.

Поєднання (комбінування) технологічних прийомів при вирощуванні кормових культур. Комплексне виконання робіт з обробітку ґрунту, підготовки його до сівби, передпосівного удобрення, сівби, внесення добрив у рядки, післяпосівного коткування на кормовій площі доцільно проводити спеціальними комбінованими агрегатами. Те саме стосується і міжрядного обробітку та підживлення. Це дає змогу економити паливо, скорочувати строки проведення робіт, поліпшувати їх якість, зменшувати енергетичні і трудові витрати на вирощування культур і, що дуже важливо, уникати надмірного ущільнення ґрунту завдяки зменшенню проходів тракторів, сільськогосподарських машин. Наприклад, при висіванні коренеплодів використовують набір машин в агрегаті з колісними або гусеничними тракторами для одночасного проведення передпосівної культивування, внесення добрив у рядки, стрічкового внесення гербіцидів, сівби і післяпосівного коткування. На посівах проміжних культур широко використовують сівалки-культиватори, наприклад СЗС-2,1, СЗС-2.1М, лушпильники-сівалки ЛДС-6 та ін. За один прохід виконують передпосівну підготовку ґрунту, сівбу, внесення добрив, коткування або вирівнювання поверхні. Це економить кошти, підвищує технологічний рівень вирощування кормових культур.

При висіванні трав у дернину на пасовищах і сіножатах одночасно вносять добрива. Для загортання насіння використовують спеціальні пристрої, які запобігають пересушуванню насінневого ложа і забезпечують високу схожість насіння.

Більше уваги при підготовці ґрунту слід приділяти ґрунтообробним машинам фрезерного типу. Фрезбарабан за один прохід після збирання попередника повністю готує ґрунт до сівби. Основна мета всього обробітку (основного, передпосівного, післяпосівного і міжрядного) — створення оптимальних умов для вегетації культури.

Кожний технологічний прийом має свої параметри, додержання яких є непорушною вимогою і основою для бракеражу польових ро-

біт. Це показано у другій і третій частинах підручника на прикладах технологій створення пасовищних травостоїв і вирощування кормових і зернокармкових культур.

5.5. Агрохімічні основи кормової площі

5.5.1. Органічні добрива

Основними джерелами живлення кормових рослин є органічні добрива (гній, сидерати), кореневі і стерньові рештки попередніх культур, біологічний азот бобових, а також мінеральні добрива.

Гній — основне органічне добриво. Особливо цінним є гній, який зазнав термічної обробки самозігріванням, що сприяє очищенню його від насіння бур'янів, гельмінтів, хвороботворних бактерій. У загальному обсязі виробництва органічних добрив у районах розвиненого рослинництва і тваринництва підстилковий гній становить приблизно 50 – 60 %. Вміст поживних речовин у ньому порівняно з іншими видами гною і органічних добрив найвищий (табл. 14). Весь гній, який є у господарстві, треба утилізувати, інакше він становить велику загрозу для навколишнього середовища, особливо для водних джерел.

Цінне органічне добриво можна виготовляти безпосередньо у полі, використовуючи для цього рештки соломи минулих років, змішуючи її з рідким гноем і гноївкою.

Для кормової площі характерне більше винесення з ґрунту, передусім азоту і відповідно калію, фосфору. Тому і норми внесення тут органічних добрив можуть бути значно більшими, ніж у рослинництві. Наприклад, підстилковий гній можна вносити на кормовому полі не один раз за 3 – 4 роки, як у польових сівозмінах, а частіше — через 2 роки по 18 – 20 т/га.

Цінним органічним добривом є заорана зелена маса хрестоцвітих (редьки олійної, гірчиці білої), люпину, буркуну та ін. Найчастіше для цього використовують післязбирну сівбу хрестоцвітих. Вони добре мінералізуються, містять азоту 3,5 – 4 % сухої маси, поліпшують санітарний стан ґрунту. Сидерацію використовують насамперед у кормопольових сівозмінах у районах задовільного і достатнього зволоження. Звичайно заорюють від 120 до 300 ц/га зеленої маси. Буркун для сидерації добре використовувати передусім у зайнятих парах польових сівозмін.

Цінним органічним джерелом живлення рослин є рослинні рештки (корені + стерня) багаторічних трав — бобових і бобово-злакових сумішей (від 70 до 120 ц/га сухої маси).

Таблиця 14. Хімічний склад різних видів підстилкового і безпідстилкового гною, продуктів механічної і біологічної його переробки, %

Гній	Вода	Елементи живлення		
		N (загальний)	P ₂ O ₅	K ₂ O
Підстилковий				
великої рогатої худоби	65	0,50	0,25	0,60
свиней	70	0,60	0,30	0,70
Рідкий				
великої рогатої худоби	90	0,40	0,13	0,30
	92	0,20	0,15	0,17
свиней	90	0,60	0,20	0,27
	96	0,20	0,10	0,16
Механічне розділення рідкого гною:				
рідка фракція				
непрояснена				
великої рогатої худоби	98,6	0,14	0,06	0,01
прояснена				
великої рогатої худоби	99,2	0,06	0,03	0,07
свиней	93,3	0,11	0,03	0,12
тверда фракція				
великої рогатої худоби	81,7	0,37	0,11	0,13
свиней	78,0	0,50	0,25	0,20

Органічні добрива, на відміну від мінеральних, навіть при внесенні великими нормами насамперед засвоюються ґрунтом і перетворюються на малорухомі форми. При цьому збільшується вміст органічної речовини в ґрунті, органічна маса поступово мінералізується і забезпечує рослини азотом, фосфором і калієм, а також іншими елементами живлення.

Цінне добриво — рідкий безпідстилковий гній. Дія його навіть перевищує дію мінеральних добрив, значно підвищує продуктивність кормових культур — кукурудзи на силос на 80 – 120 ц/га, кормових буряків — на 100 – 250, зеленої маси однорічних трав — на 100 – 160, редьки олійної — на 150 – 250 ц/га. Проте при внесенні великої кількості органічних добрив потрібно контролювати фітосанітарну обстановку на полях, щоб запобігти збільшенню засміченості посівів бур'янами. Слід проводити аналізи ґрунту і рослин на вміст не тільки нітратів, а й важких металів, миш'яку, селену, які надходять з надмірною кількістю органічних добрив, стічними водами і промисловими відходами мінерального й органічного походження. Вміст їх у ґрунтах внаслідок цього може перевищувати гранично допустимі концентрації (ГДК) у десятки і сотні разів.

5.5.2. Мінеральні добрива

Перевагу слід віддавати рідким, а також комплексним добривам. У комплексних мінеральних добривах вміст азоту має значно переважати над вмістом фосфору і калію. В.Г. Лінеєв, В.П. Гризлов, Р.І. Синдашкіна при внесенні під кормові культури рекомендують співвідношення N : P : K як 1,5 : 1 : 1; 1 : 1 : 0,5.

У кормовиробництві особливо необхідні азотовмісні добрива як важливий фактор підвищення врожайності кукурудзи, коренеплодів, зернокармкових культур, багаторічних і однорічних кормових трав.

Норми внесення азоту по 60 кг/га д.р. на фоні фосфору і калію збільшують продуктивність кормової площі у середньому на 22 – 25 %. При цьому врожайність бобових і бобово-злакових сумішей багаторічних трав без зрошення збільшується на 16 – 20, а при зрошенні люцерни — на 44 – 52 %. За даними досліджень автора, проведених у Лісостепу, врожайність зеленої маси кукурудзи при внесенні повного мінерального добрива $N_{60}P_{60}K_{60}$ підвищується у середньому на 46,1 %, на фоні $N_{90}P_{90}K_{90}$ — на 64,2, при внесенні $N_{105}P_{80}K_{110}$ (розрахунок на одержання 500 ц/га зеленої маси) — на 66,4 %. Внесення лише фосфорних і калійних добрив різко знижує урожай кормових культур.

У роки з достатньою кількістю опадів (за тими самими даними) урожайність сумішей кукурудзи із суданською травою і соєю за два укуси досягає 1140, кукурудзи з горохом — 940 ц/га. Таке підвищення врожайності завдяки взаємодії двох факторів — достатнього живлення рослин і зволоження — свідчить про великі невикористані резерви збільшення продуктивності кормової площі.

Баланс поживних речовин у ґрунті при інтенсивному виробництві кормів. З підвищенням урожайності культур при внесенні мінеральних добрив збільшується винесення рослинами з ґрунту елементів живлення, особливо при ущільненні кормової площі проміжними культурами, що сприяють інтенсифікації виробництва кормів. Положення про те, що проміжні культури значно збільшують нагромадження органічної речовини у ґрунті, а отже, й елементів мінерального живлення, не завжди підтверджується.

Як і інші культури, рослини проміжних посівів використовують поживні речовини для росту вегетативної маси більше, ніж повертають їх у ґрунт з рослинними рештками. У дослідженнях автора, наприклад, дефіцит балансу азоту і калію при збільшенні насичення проміжними культурами кормових сівозмін не тільки не зменшувався, а, навпаки, зростав і лише баланс фосфору був позитивним (табл. 15). Негативний баланс елементів мінераль-

ного живлення після вирощування проміжних культур підтверджується дослідями, проведеними в інших ґрунтово-кліматичних зонах.

Таблиця 15. Баланс поживних речовин у 7-пільних кормових сівозмiнах при рiзному насиченнi промiжними культурами i залежно вiд добрив (за даними автора)

Поживний елемент і його баланс у сіво́зміні	Сіво́зміна з проміжними поси- вами у двох полях				Сіво́зміна з проміжними культурами на чотирьох полях			
	без добрив	гній 5,7 т/га			без добрив	гній 5,7 т/га		
		N _{23,6} P _{23,6} K _{23,6}	N _{38,6} P _{38,6} K _{38,6}	N _{34,7} P _{43,7} K _{33,0}		N _{23,6} P _{23,6} K _{23,6}	N _{38,6} P _{38,6} K _{38,6}	N _{34,7} P _{43,7} K _{33,0}
Азот								
Відчуження	1119	1316	1391	1501	1501	1501	1598	1591
Повернення	642	1114	1246	1251	760	1188	1317	1311
Баланс								
По сіво́зміні	-477	-202	-130	-150	-478	-312	-281	-280
На 1 га	-68,1	-28,8	-18,6	-21,4	-68,7	-44,6	-20,1	-40,00
Фосфор								
Відчуження	372	434	459	466	423	497	517	580
Повернення	128	402	514	551	150	417	529	567
Баланс								
По сіво́зміні	-244	-32	+55	+85	-273	-80	+12	+37
На 1 га	-34,8	-4,6	-7,85	+12,1	-39	-11,4	+1,72	+5,3
Калій								
Відчуження	1178	1371	1435	1478	1330	1627	1714	1717
Повернення	387	853	970	931	521	890	1017	985
Баланс								
По сіво́зміні	-791	-518	-465	-541	-809	-737	-687	-731
На 1 га	-113	-74	-66,4	-77,2	-115	-105	-98	-104

Примітка: повернення азоту — рослинні рештки, добрива, насіння, опади; фосфору — рослинні рештки, добрива; калію — рослинні рештки, добрива, насіння.

Роль калієвих добрив в інтенсивному кормовиробництві.

В інтенсивному кормовиробництві спостерігаються великі втрати ґрунтового калію. При регулярному вирощуванні високих урожаїв зеленої маси вміст калію у ґрунті різко знижується. За даними Ф. Цюрна, у таких випадках навіть внесення великих доз калієвих добрив (K₁₆₀) може бути недостатнім. Найбільш потрібний рослинам калій на супіщаних і піщаних ґрунтах.

Роль калію в життєдіяльності рослинних організмів надзвичайно велика. Не входячи безпосередньо до складу органічних сполук, як азот і фосфор, він незамінний як каталізатор усіх обмінних процесів у рослині.

Калій бере участь у процесах первинного обміну речовин, утворенні багатих на енергію фосфатів. Він сприяє всім процесам синтезу речовин, утворенню вуглеводів (завдяки активізації процесів асиміляції CO_2 при фотосинтезі), нуклеїнових кислот, амідів і амінокислот. Калій запобігає нагромадженню нітратів (NO_3) у рослинах навіть при внесенні високих доз азотних добрив.

Поживні речовини добрив найбільш ефективно використовуються при внесенні до 80 % норми їх під основний обробіток ґрунту. В умовах достатнього зволоження 1 ц внесеного під кормові культури азоту дає додатково 20 – 25 ц/га корм. од. при підвищеному вмісті протеїну (М.М. Карпусь, О.В. Малієнко, 1988).

У дослідях кафедри лукувництва ТСГА при збільшенні дози азоту з 30 до 180 кг/га врожайність сіна підвищилась із 44,9 до 103,6 ц/га, а в дослідях Інституту кормів УААН при внесенні 90 кг/га азоту вміст протеїну у кормі підвищувався на 3 – 4 %, каротину — майже в 1,5 – 2 рази. При цьому у рослин люцерни, наприклад, підвищується оводненість клітин, збільшується вміст загального азоту (на 0,7 – 0,9 %), поліпшується і фосфорне живлення. Проте збільшення вмісту азоту у рослинах відбувається переважно завдяки небілковим формам його. Дещо підвищується рівень нітратного азоту і вміст сирової клітковини, що можна пояснити посиленням росту стеблової частини рослин.

Дози мінерального азоту, застосовувані в кормовиробництві країн Західної Європи, ще донедавна у 2 – 3 рази перевищували дози, застосовувані в Україні. Нині на Заході велику увагу приділяють органічним і біологічним джерелам азотного живлення рослин, завдяки чому вирішується також проблема нітратів у кормах. Їх підвищений вміст, як відомо, негативно впливає на якість кормів.

5.6. Меліоративні основи кормової площі

Посіви кормових культур розміщують у польових, кормопольових, прифермських спеціалізованих, ґрунтозахисних і лучно-пасовищних сівозмінах на заплавлених землях. Польові сівозміни розміщують здебільшого на землях першої технологічної групи (слабоеродовані і нееродовані землі з експозицією до 3°). Тут немає особливої потреби у застосуванні комплексу протиерозійних заходів. Проте посіви кормових культур, у тому числі однорічних і багаторічних трав, розміщують здебільшого на ґрунтах другої технологічної групи (експозиція 3 – 5°), а також на ґрунтах третьої групи (крутизна схилів понад 5°). На цих ділянках зі складним рельєфом, що піддаються ерозії, а також на заплавлених землях з їх неоднорідними ґрунтовими і гідрологічними умовами і рослинністю здійснюють різні меліорації.

5.6.1. Агротехнічні заходи боротьби з ерозією ґрунту

На полях сівозмін можлива водна і вітрова ерозія. Застосуванням різних агротехнічних прийомів вдається до мінімуму звести змивання ґрунту. Одним з таких прийомів є створення на певній відстані валів близько 10 м завширшки і 80 – 100 см заввишки. Ефективними агротехнічними протиерозійними прийомами є щілювання (щілювачі ЩН-2, ЩП-3-7 та ін.), спеціальна пориста і гребенева оранка, організація ґрунтозахисних сівозмін, смугове розміщення посівів озимих і ярих, зернових і просапних культур, створення буферних смуг із трав, залуження змитих земель і водостоків.

На схилових і заплавних ділянках доцільно проводити кольматаж — осаджування намулу створенням перемичок і валів. Після кольматажу на заплавах прояснену воду випускають, а на схилах вода найчастіше вбирається ґрунтом.

Танення снігу можна регулювати створенням смуг затемнення або оголення снігу. Смуги затемнення можна робити туковими сівалками або причепами-розкидачами, використовуючи торфокришку, золу, фосфоритне борошно. Ширина таких смуг має становити 10 – 15 м.

На схилах обов'язково треба вирощувати бобово-злакові травосуміші. Вони утворюють щільну дернину, яка перешкоджає розвитку ерозії.

Припиненню розвитку водної і вітрової ерозії на некрутих схилах сприяє також смугове розміщення культур. При цьому змитий ґрунт зі смуги, зайнятої просапною культурою, рівномірно розміщується на наступній смузі, де висіяно озимі і ранні ярі зернові або трави, що сприяє підвищенню врожайності культур і поліпшенню родючості ґрунту. В разі криволінійного розміщення смуг треба створювати умови для рівномірного повороту агрегатів. При використанні великих, особливо спарених, агрегатів (культиватори, сівалки) радіус повороту має становити не менш як 50 м.

Смугове розміщення кормових культур можна поєднувати з лісо-смугами і канавами на так званих верхніх і нижніх рубежах другого порядку, посередині території робити вали-канави із спеціальними органічними наповнювачами. Доцільно створювати і постійні або тимчасові буферні смуги. Постійні (багаторічні) буферні смуги засівають багаторічними бобово-злаковими травосумішами, а тимчасові — ярими або озимими. Після збирання трав площу обробляють ґрунтозахисними знаряддями. Особливо потрібні постійні буферні смуги на крутих схилах (8 – 12°).

На зрошуваних землях розвивається іригаційна (поливна) ерозія. Тому на ділянках з експозицією більш як 5° навіть при добре розвиненій дернині інтенсивність поливу має бути не більш ніж 7 – 9 мм/год.

Спричинює ерозійні процеси і полив по борознах. На невеликих ділянках можлива ґрунтова ерозія і в разі незначних поливних норм — так звана дрібнострумениста, якій піддаються суглинкові чорноземні, сірі лісові ґрунти і щільні глини.

Ерозія ґрунту на заплавних ділянках має здебільшого вітровий характер і є наслідком загального незадовільного проведення меліоративних робіт (відсутність сівозміни, зниження рівня ґрунтових вод нижче від рекомендованого).

Для припинення ерозії на заплавних землях у сівозмінах з просяними культурами крім багаторічних трав слід вирощувати після збирання овочів літні повторні посіви бобово-злакових сумішей, хрестоцвітних — ярого і озимого ріпаку, редьки олійної, гірчиці у суміші з вівсом та ін.

Проти ерозії на природних кормових угіддях, наприклад на низкопродуктивних схилах, здійснюють поверхневе поліпшення, застосовуючи комплекс культуртехнічних заходів. Тут на певний час припиняють випасати худобу, а в разі випасання потрібно давати відпочинок травостою для відновлення дернини. Утворені вимоїни, невеликі видолинки загортають оранкою або розрівнюють бульдозером, після чого влаштовують водовідвідні вали.

При розробці протиерозійних заходів у системі контурно-меліоративної організації території (ПСЗ КМОТ) передбачають такі види захисту ґрунтів: контурний, контурно-смуговий і контурно-меліоративний. При контурній системі проєктують межі полів по горизонталях, і регулювання поверхневого стоку при цьому здійснюють переважно за допомогою агротехнічних заходів. Контурна організація території може бути як криволінійною, так і прямолінійною.

Контурно-смугова організація території передбачає проведення фітомеліоративних заходів із внесенням дефекату, вапна, органічних добрив і обробіток вздовж горизонталей, тривале залуження окремих смуг. Смугові посіви розміщують лише на полях із вираженими ерозійними процесами.

За контурно-меліоративної організації території (рис. 5) поєднують контурне розміщення полів із створенням гідротехнічних споруд, що запобігають стоку (влаштування валів, засипання улоговин, створення лісосмуг і пологих улоговин). Крім того, здійснюють агротехнічні й фітомеліоративні заходи.

5.6.2. Хімічна меліорація кормової площі

Сильне підкислення, як і надмірно лужна реакція ґрунтового розчину, негативно впливає на ріст рослин, фізико-хімічний стан протоплазми їхніх клітин, порушує процеси обміну у клітинах рос-

лин. При цьому погіршуються засвоєння поживних речовин, білкових і вуглеводний обміни, ріст кореневої системи, проникність клітинних мембран. У кислому середовищі утруднюється поглинання катіонів кальцію, магнію, калію, а в лужному, навпаки, зменшується вбирання аніонів. Для запобігання цим небажаним процесам проводять вапнування і гіпсування ґрунтів.

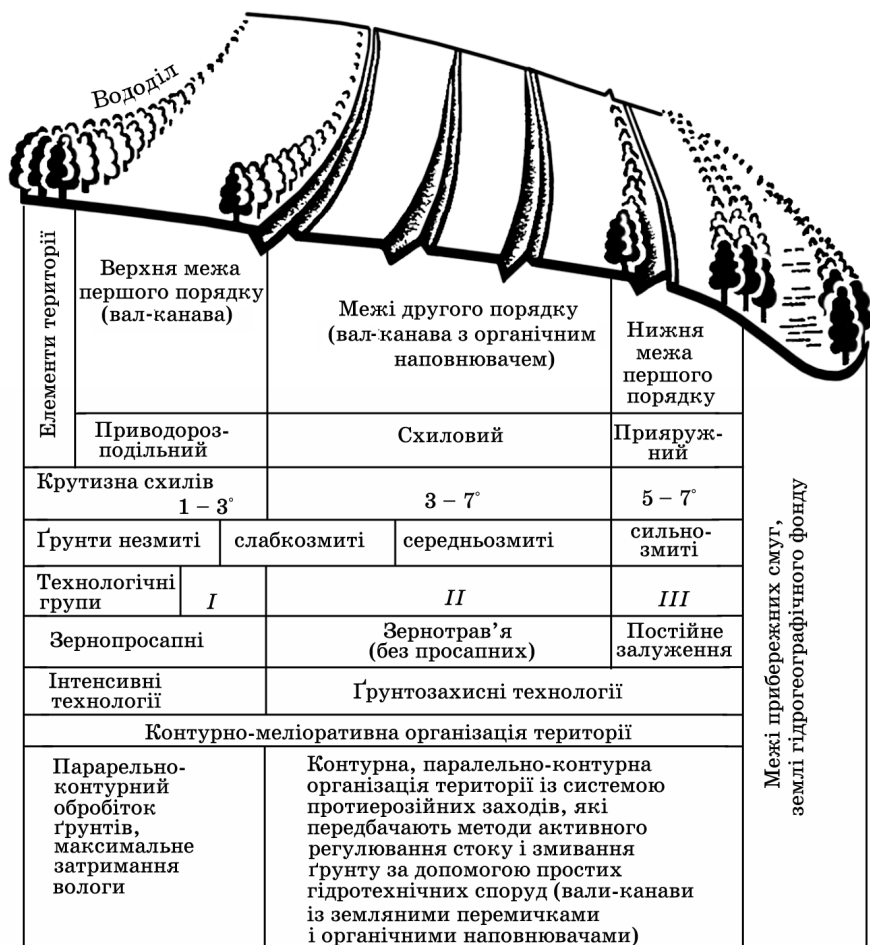


Рис. 5. Схема організації ґрунтозахисної системи землеробства з контурно-меліоративною організацією території кормової площі

При інтенсивному застосуванні фізіологічно кислих добрив, наприклад натрієвої селітри, сульфату амонію, суперфосфату та інших, втрати ґрунтом CaO можуть перевищувати 200 – 250 кг/га (за даними кафедри агрохімії Уманського державного аграрного університету і Черкаської сільськогосподарської дослідної станції). За тими самими даними, 1 ц сульфату амонію розчиняє 105 кг хлориду калію, 66 кг кальцію (з розрахунку на CaO).

При інтенсивному фізіологічно кислому удобренні втрати кальцію досягають 350 – 500, а при зростаючій інтенсифікації землеробства — навіть 1000 – 1500 кг/га за рік. Внесення органічних добрив дещо компенсує ці втрати, але не повністю. Тому хімічна меліорація ґрунтів є одним з основних видів меліорації кормової площі як засіб докорінного поліпшення родючості ґрунтів в інтенсивному кормовиробництві. Вапнування підвищує вміст у ґрунті обмінного кальцію, і сприятливий вплив вапняних добрив триває протягом 2 – 3 і більше років.

Кальцій, як відомо, перебуває у ґрунті здебільшого у вигляді силікатів і карбонату кальцію, на окультурених ґрунтах — також у вигляді хлоридів і сульфатів (CaCl_2 , CaSO_4), магній — у вигляді карбонатів і силікатів, нерідко разом з карбонатом кальцію $\text{MgCa}(\text{CO}_3)_2$. Магній менше, ніж кальцій, вимивається з ґрунту.

Чим більша норма внесення вапняних добрив, тим триваліша діяльність кальцію від одного року при внесенні 3 – 4 т/га до 10 – 15 років при внесенні 6 – 8 т/га. Отже, тільки на фоні вапнування у багатьох районах, де ґрунти систематично підкислюють, можливе застосування мінеральних добрив. Більше того, слід повсюди переорієнтувати систему удобрення рослин у напрямі збільшення доз органічних добрив і інтенсифікації травосіяння.

Кальцій у ґрунті не тільки поліпшує вегетацію рослин а й створює сприятливе середовище для мікрофлори, бульбочкових бактерій і таких, що вільно живуть у ґрунті, поліпшує фізичні властивості, особливо структуру ґрунту, його гранулометричний склад і будову, водопроникність.

За відношенням до кислотності ґрунту рослини умовно поділяють на такі групи:

- 1) найбільш чутливі до кислотності ґрунту (еспарцет, сорго, житняк, пирій та ін.);
- 2) ростуть здебільшого за нейтральної і слабколужної реакції ґрунтового розчину (кормові буряки, люцерна, буркун, еспарцет, гірчиця, вика озима та ін.);
- 3) добре ростуть за слабкокислої або близької до нейтральної реакції ґрунтового розчину, добре реагують на вапнування (капуста кормова, бруква, турнепс, конюшина лучна і рожева, лисохвіст, сто-

колос, соняшник, кукурудза, горох посівний і кормовий, боби, вика яра та ін.);

4) витримують помірну кислотність (рН 4,6 – 5,5) (жито, тимофіївка, конюшина біла (повзуча), костриця червона, лучна і тростинна, картопля, овес та ін.);

5) ростуть на ґрунтах із підвищеною кислотністю і мало потребують вапнування (щавель, щавель-румекс, серадела, люпин), проте за високої кислотності позитивно реагують на вапнування.

Крім вапняних добрив на властивості ґрунту позитивно впливає дефекат — відходи цукрового виробництва. Він містить кальцій, азот, фосфор, калій і мікроелементи. Тому внесення його навіть у кількості 8 – 12 ц/га позитивно впливає на ріст кормових культур на кислих і підкислених ґрунтах. Вміст вапна у дефекаті коливається від 50 до 70 %.

Норму внесення вапняних добрив (D) розраховують різними способами, наприклад, за формулою

$$D = \frac{A \cdot 100 \cdot 100 \cdot 100}{M(100 - B)(100 - B)},$$

де A — норма вапна в перерахунку на суху речовину, %; B — вміст частинок діаметром більш як 1 мм, %; B — вміст частинок діаметром менш ніж 1 мм, %; M — нейтралізуюча здатність вапняного добрива, %; 100 — коефіцієнт.

При внесенні дефекату перерахунок на CaCO_3 виконують за формулою

$$D = 1,5H,$$

де H — гідролітична кислотність, мг на 100 г ґрунту; 1,5 — коефіцієнт для перерахунку на повну нейтралізацію кислотності ґрунту.

Якщо в господарстві є інші вапняні матеріали і треба визначити їх масову норму внесення, то норму внесення треба поділити на нейтралізуючу здатність цього матеріалу у відсотках і помножити на 100.

Вапняні добрива можна вносити і з розрахунку на одиницю кислотності. При цьому враховують зону, вид ґрунту і його кислотність. За даними Т.О. Грінченка, для зміни рН на 0,1 у межах інтервалів рН менш як 4,5; 4,6 – 5 і 5,1 – 5,5 на дерново-підзолистих ґрунтах Полісся треба внести відповідно 0,15; 0,61; 0,63 т/га CaCO_3 , у передгірних районах — 0,71; 0,80 і 0,84 т/га, на сірих лісових ґрунтах Лісостепу — відповідно 0,66; 0,80 і 0,91 т/га.

Для того щоб перевести кислі ґрунти у групу з реакцією, близькою до нейтральної, треба мати велику кількість вапняних матеріа-

лів Так, за даними Т.О. Грінченка, в Україні для цього потрібно щороку вносити їх 11,748 млн т.

Для внесення вапняних матеріалів у ґрунт (пилоподібних і слабкопилоподібних) використовують відповідно пневматичні розкидачі (РУП-8) і звичайні, які застосовують для розкидання мінеральних добрив (1РМГ-4, РУМ-8, КСА-3 та ін.).

Оскільки кислі ґрунти займають великі площі, треба виробництво вапняних матеріалів поставити на промислову основу, повсюдно розробляти родовища їх. Так, за даними кафедри агрохімії Уманського державного аграрного університету, для нейтралізації 1 т сульфату амонію необхідно вапна 1,2 т, аміачної селітри — 0,75, аміачної води — 0,4, сечовини — 0,8 т, безводного аміаку — 2,3, амонію хлориду — 1,4 т. При цьому фосфоритне борошно та інші важкорозчинні фосфорні добрива не слід вносити разом з дефекатом або вапняними добривами.

Гіпсування. У Степу й Лісостепу є значні площі солонцюватих ґрунтів і солонців. Причини збільшення їхніх площ різні: нераціональні поливи, підтоплення і тимчасове затоплення, утворення водосховищ, скидання поливних вод та ін.

За вмістом натрію ґрунти поділяють на несолонцюваті, які містять всього 3 – 5 % натрію, слабкосолонцюваті — 5 – 10, солонцюваті — 10 – 20 і солонці — більш як 20 %. При підвищенні концентрації розчинних солей понад 0,25 % солонцюваті ґрунти стають солонцевими (слабкосолонцеві, солончакові і солончаки). Коли верхній шар містить підвищену кількість розчинних солей (не менш як 1 %), ґрунти перетворюються на солончаки.

Карбонати і бікарбонати натрію перебувають у ґрунтовому розчині у різній концентрації і відповідно впливають на ріст культурних рослин та мікрофлору. Погіршується обмін речовин у рослинах, знижується їхня поживна цінність, стають менш доступними поживні речовини у ґрунті, у тому числі мікроелементи.

Для нейтралізації надмірної концентрації карбонатів і бікарбонатів і доведення рН до 7,0 – 7,5, поліпшення водно-фізичних властивостей ґрунту вносять гіпс і фосфогіпс. Гіпс використовують у тонкорозмеленому вигляді (70 – 80 % проходить крізь сито з отворами 0,25 мм). Фосфогіпс виробляють з відходів виробництва фосфорнокислих добрив (70 – 75 % гіпсу, 2 – 3 % фосфору, до 30 % заліза й алюмінію, 5 – 6 % глини і 15 – 20 % води). Разом з фосфогіпсом застосовують також сульфатне залізо (продукт відходів лакофарбового виробництва).

Норми внесення гіпсу в Лісостепу, північному і центральному Степу визначають за формулою

$$X = 0,086(a - 0,1C)HD,$$

де 0,086 — 1 мг-екв $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$, г; a — вміст обмінного натрію, мг-екв/100 г ґрунту; C — ємність обміну, мг-екв/100 г ґрунту, H — глибина меліоративного шару ґрунту, см; D — об'ємна маса ґрунту, г/см³.

На солонцях, що містять соду, гіпсу вносять більше. Для розрахунку норми внесення використовують формулу

$$X = 0,086(a - 0,1C) + (S - 1)HD,$$

де S — вміст $\text{CaCO}_3 + \text{H}_2\text{CO}_3$ у водній витяжці, мг-екв/100 г ґрунту.

Гіпсування більш ефективне на фоні внесення органічних добрив або з посівами бобових. Особливо цінні фітомеліоранти — люцерна і буркун.

У Лісостепу, передусім у лівобережних районах, трапляються осолоджені ґрунти, де іони натрію замінені іонами водню. Тому крім гіпсу, органічних і мінеральних добрив на цих ґрунтах вносять також вапняні добрива.

Значення хімічної меліорації дуже велике. Тому потрібно насамперед збільшувати виробництво хімічних меліорантів, а не мінеральних добрив (С. Левко, І. Мельник, В. Гуцуляк, В. Ковальов, 1989). Господарства при цьому повинні мати удосконалені розкидачі, якісно нові машини на рівні кращих світових зразків.

5.7. Екологічні основи кормової площі

Термін «екологія» (від грец. *eikos* — дім, наука про дім) має широке значення. Є різні його формулювання, зокрема стосовно екосистем різного рівня. Одне з них: екологія — наука про взаємозв'язки і взаємини біологічних систем різного рівня (особин, популяцій, видів, біоценозів з навколишнім середовищем). Уперше це поняття запропонував у 1866 р. німецький учений біолог Ернст Геккель. Тривалий період (близько 100 років) він застосовувався в біології. Тепер можна говорити про екологізацію науки, промисловості, мислення, політики. У цьому загальному зв'язку і полягає зміст понять «екологія», «екологічна обстановка», «екологічні умови», під якими розуміють результати передусім господарської діяльності людини в природі. Баррі Коммонер, автор відомої книги «Замкнене коло», основні закони екології сформулював у вигляді 4 афоризмів (за О.В. Яблоковим, 1989): «Усе пов'язано з усім», «Ніщо не дається задарма», «Все має кудись діватися», «Природа знає краще».

Перевиробництво енергії і засобів хімізації, величезна кількість автомобілів, локомотивів, теплоходів, літаків, які поглинають кисень, виділяючи шкідливі гази, призводять до забруднення ґрунту, водоймищ, морів і океанів, підґрунтових вод, полів і природних

угідь, повітряного басейну. Щоб запобігти цьому на агроландшафтах треба запроваджувати енерго- і ресурсозберігаючі, екологічно доцільні технології вирощування кормових і зернокормових культур, що безпосередньо стосується кормової площі, оскільки чистота середовища на полях є необхідною умовою виробництва якісних кормів і продукції тваринництва.

5.7.1. Способи поліпшення екологічних умов на кормових угіддях

На посівах кормових культур, сіножатях і пасовищах слід здійснювати як загальні, так і окремі заходи щодо забезпечення сприятливої екологічної обстановки. Перша група заходів залежить від системи природоохоронної організації території, яка передбачає припинення ерозії, очищення промислових стоків від біологічного і мінерального забруднення, у тому числі від важких металів, які можуть нагромаджуватися у ґрунті у надмірній кількості, а потім переходити у продукцію тваринництва. Зарегулювання стоку при використанні води на технічні потреби промислових виробництв, переведення їх водопостачання на замкнений цикл мають одне з вирішальних значень у комплексі природоохоронних заходів.

Друга група заходів залежить насамперед від рівня агротехнічної служби в господарстві, від технологій вирощування кормових культур. Так, вміст нітратів у кормах, як і в іншій продукції рослинництва, прямо залежить від високих азотних фонів живлення. Органічні добрива мають переваги щодо цього у зв'язку з повільною, поступовою мінералізацією органічної речовини. Разом з тим безпосереднє внесення свіжих органічних добрив пов'язане з ризиком забруднення ґрунту гельмінтами, різними хвороботворними бактеріями (наприклад, збудниками бруцельозу і туберкульозною паличкою). Надмірна кількість безпідстилкового гною може бути також джерелом важких металів. Тому перед внесенням його слід знезаражувати, поєднуючи холодний і гарячий способи зберігання, за яких гинуть шкідливі мікро- й макроорганізми. Крім того, треба проводити аналіз гною на вміст у ньому важких металів та інших хімічно шкідливих домішок.

На кормовій площі можна використовувати органічні відходи підприємств спиртової, крохмале-патоквої, шкіряної промисловості, цукрових заводів, комунальних господарств, стічні води міст тощо. Усі вони підлягають знезараженню (термічна обробка, тривале витримування мулу, компостування негашеним вапном, аміаком, аміачною водою та іншими речовинами, наприклад тіазоном — 0,25 % маси компосту).

Норми внесення відходів і компостів визначають з урахуванням ГДК важких металів у ґрунті (табл. 16) за формулою

$$D = (ГДК - \Phi) K_1 K_2 K_3,$$

де D — допустима норма важкого металу, кг/га; ГДК — гранично допустима концентрація важкого металу у ґрунті, кг/га; Φ — вміст важкого металу в ґрунті, кг; K_1, K_2, K_3 — коефіцієнти поправки відповідно на вміст гумусу, механічний склад і кислотність ґрунту.

Таблиця 16. Допустимий вміст хімічних елементів в орному шарі ґрунту, мг/кг

Елемент	Вміст	Максимальний вміст у забруднених ґрунтах	Гранично допустима концентрація (ГДК)	Елемент	Вміст	Максимальний вміст у забруднених ґрунтах	Гранично допустима концентрація (ГДК)
Миш'як	0,1 – 20	8000	20	Нікель	2 – 50	10 000	50
Бор	5 – 20	1000	25	Свинець	0,1 – 20	4000	1000
Берилій	0,1 – 5	2300	10	Селен	0,01 – 5	1200	10
Бром	1 – 10	600	10	Сурма	0,01 – 5	1200	5
Кадмій	0,01 – 1	200	3	Олово	1 – 20	800	50
Кобальт	1 – 10	800	50	Талій	0,01 – 0,5	40	1
Хром	2 – 50	20 000	100	Титан	10 – 5000	20 000	50 000
Мідь	1 – 20	22 000	100	Уран	0,01 – 1	115	5
Фтор	50 – 200	8000	200	Ванадій	10 – 100	1000	50
Галій	0,1 – 10	300	10	Цинк	3 – 50	20 000	300
Ртуть	0,01 – 1	500	2	Цирконій	1 – 300	6000	300
Молібден	0,2 – 5,0	200	5				

Слід обмежити пряме внесення рідкого гною на кормовій площі. На його основі готують соломистий гній і компости, використовуючи рештки торішньої соломи, торф. Готують також високоефективні органічні добрива і торфо-мінеральні компости, які справляють мінімальний негативний вплив на середовище.

У кожному господарстві має бути розроблена і здійснена науково обґрунтована система природоохоронних і екологічних заходів при протиерозійній організації території. Без цього неможливо мати екологічно чисту продукцію у кормовиробництві.

Забезпечення задовільного санітарного стану кормових полів і одержання екологічно чистих кормів великою мірою залежать також від широкого впровадження екологічно чистих технологій вирощування кормових культур, які зводять до мінімуму або виключають використання на полях хімічних засобів боротьби з

бур'янами, шкідниками і хворобами. Пестициди у кормовиробництві слід замінювати агротехнічними і біологічними засобами з широким застосуванням сортів, які не пошкоджуються або мало пошкоджуються шкідниками і хворобами.

Наш досвід тривалого вирощування кормових культур у спеціалізованих кормових сівозмінах (з 1965 р.), де пестициди не використовуються зовсім, а помірні дози мінеральних добрив вносять на фоні органічних, дає підстави для такого висновку: у кормовиробництві вже сьогодні можна мати екологічно чисту продукцію, яка не містить залишків пестицидів, з мінімальним вмістом нітратів.

Тепер у багатьох господарствах і практично в усіх районах України є добре обладнані районні агрохімічні лабораторії. За допомогою їх можна здійснювати оперативний контроль за якістю кормів і продукції рослинництва. Однак методи визначення вмісту нітратів і нітритів у продукції ще не досконалі. Недостатній також контроль залишків інсектофунгіцидів, гербіцидів і ретардантів у рослинах, які становлять більш серйозну загрозу для якості кормів і тваринницької продукції, ніж нітрати, і порівняно з останніми тривалий період зберігаються у зерні і кормах. Треба також виключити такі засоби хімізації, як дефоліація соняшнику, після якої не можна використовувати на корм кошики і соняшникову макуху.

Перед тим як прийняти рішення про використання того чи іншого препарату, слід проконсультуватись у відповідних установах. Може виявитись, що препарат вилучено із списку рекомендованих.

Не слід діяти за принципом «шкідливо для одних організмів — не шкодить іншим». Так, внесення гербіцидів не тільки вибірково діє на певний вид бур'янів, а й впливає на мікрофлору й фауну ґрунту, актуальну і потенційну родючість ґрунту, а також потрапляє у ґрунтові води. Разом з тим треба оцінювати ситуацію на конкретному полі. Агроном має у своєму розпорядженні комплекс сучасних машин, що дають змогу агротехнічними заходами ефективно боротися з бур'янами, доводячи кількість їх до рівня, який суттєво не впливає на врожайність культури. Але буває потреба у використанні гербіцидів, особливо після сходів або у ланці люцерна — кукурудза, при застосуванні нульового обробітку ґрунту та ін.

Потрібно також враховувати наявність шкідників і хвороб рослин на полях сівозміни, запобігати появі їх правильним чергуванням культур у сівозміні, використанням специфічних ентомофагів, фітофагів. А коли цього не досить, треба застосовувати хімічний метод, особливо у більш зволжених північній і західній частинах Лісостепу й на Поліссі.

Пестициди і гербіциди впливають насамперед на великих тварин і людину. Ентомофауна і мікрофлора терплять менше, бо всти-

гають пристосуватися, генерують стійкі види, що для людини і тварин не характерно. Але шкідливість дії хімічних препаратів людина нерідко збільшує сама. Так, норма внесення 60 % хлорофосу на картопляному полі становила 1,2 кг/га за препаратом, проте для знищення шкідників його достатньо 12 г/га (100-разове збільшення дози). Рештки пестицидів у кормах не завжди враховують і не зазначають в офіційних документах про якість кормів. Слід встановити звітність про рівень хімічної чистоти кормів та іншої сільськогосподарської продукції у господарстві, районі, області. Є звітність про кількість внесених препаратів, проте немає даних про вміст їх у кормах і продукції після цього.

Застосування біопрепаратів більш вибіркове, ніж пестицидів. Наприклад, трихограма може знищити гусінь лучного і кукурудзяного метеликів та ін. Крім того, можна додатково застосовувати бітоксубацилін та інші препарати проти вовчка на посівах соняшнику. Можна використовувати муху фітомізу, павутинних кліщиків, кліща фітосейлюса тощо. Ефективними є феромонні пастки. Тому в кожному господарстві треба розробляти комплексну систему захисту сільськогосподарських культур з урахуванням економічних порогів шкідливості бур'янів, хвороб та шкідників.

5.7.2. Кормовиробництво на місцевості з підвищеною радіоактивністю

Забруднення ґрунтів радіонуклідами у деяких районах України, Білорусі і Росії внаслідок аварії на Чорнобильській АЕС ставить перед кормовиробництвом, як і перед рослинництвом, важливі завдання з ліквідації або зменшення несприятливого впливу РР (радіоактивних речовин), що є у ґрунті, на рослини, тварин, якість сільськогосподарської продукції — зерна, м'яса, молока тощо. Радіоактивні опади забруднюють усе, що перебуває на поверхні землі: посіви культур, луки і пасовища, джерела води і незакриті корми, а також зібраний урожай зернових, технічних і кормових культур.

Крім радіонуклідів, що швидко руйнуються і мало живуть, найбільшу загрозу для людей становлять радіонукліди йоду, які концентруються у щитовидній залозі і добре виділяються у дійних корів з молоком. Значну частину активності становлять моїбден-99, барій-140, цирконій-95, ніобій-95, стронцій-89, цезій-137. Щільність забруднення може бути різною і встановлюється безпосередньо на місцевості. При цьому зовнішнє гамма-випромінювання є основним фактором, що перешкоджає одержанню високоякісної сільськогосподарської продукції.

Рослини забруднюються радіоактивними опадами (частково і під час кореневого живлення) і ґрунтовим пилом, який осідає на лист-

кову поверхню. Більше радіоактивного пилу затримується на широколистих рослинах — коренеплодах, кукурудзі, бобових культурах, кормовій капусті, менше — на листках злакових, тому злакові містять менше РР. Менше їх, звичайно, у зерні, оскільки воно захищене від безпосереднього забруднення, а також у бульбах картоплі, коренях буряків, турнепсу та інших коренеплодах. Тому радіоактивність окремих органів і частин рослин у різних видів неоднакова. Найбільше РР у листках, стеблах, полові — від 94 до 99,8 %, мінімальна кількість їх у зерні, бульбах, коренеплодах.

Вміст РР у ґрунті і рослинах можна зменшити звичайними агротехнічними заходами — заорюванням і перемішуванням з ґрунтом верхнього забрудненого шару. Це зменшує концентрацію ізотопів на одиницю маси ґрунту. Краще, якщо оранка глибока, типу плантажної (на 40 – 50 см), за якої у борозну лягає верхній шар ґрунту. Подальший обробіток на полі має бути поверхневим.

Слід більше вносити в ґрунт органічної речовини, це збільшує його зв'язність. Тому норми внесення гною (або торфу) на легких супіщаних і піщаних ґрунтах повинні бути максимально можливими. При перезалуженні трав дернину слід продискувати, розкришити і обов'язково заорати якомога глибше. Це пояснюється тим, що в дернині стронцій-90 більш доступний рослинам. Краще поступово (протягом кількох років) вивозити верхній (0 – 10 см) шар ґрунту за межі поля у відвали. Стронцій-90 і цезій-137 погано мігрують у глибші шари ґрунту подібно до фосфору й кальцію, тому знімання верхнього шару навіть протягом кількох років виправдане, хоча це дуже трудомісткий захід. Частину стронцію можна «вилучити» висіванням бобових культур, урожай яких закомпостувати для тривалого зберігання.

Бажано локалізувати кореневу систему кормових і зерно-кормових культур у верхньому шарі ґрунту У районах достатнього зволоження це можна зробити поверхневим внесенням добрив. Цей захід проводиться після глибокої (плантажної) оранки (50 – 60 см) спеціальними плантажними плугами.

Крім механічного забруднення радіоактивні речовини засвоюються також через листову поверхню (від 5 до 20 %). Добре засвоюються радіонукліди цезію та йоду і погано — стронцію.

У разі зараження посівів у процесі кореневого живлення найбільш несприятливим є молочне скотарство, де використовуються переважно трав'яні корми. Разом з тим птахівництво і свинарство, де використовуються здебільшого зернові корми, більш захищені. Тому в місцевостях із значним і великим зараженням ґрунту радіонуклідами треба більше вирощувати зернофуражних культур і відгодовувати свиней і птицю. М'ясна продукція їх буде більш чистою

порівняно з продукцією інших видів тварин у 3 – 6 разів (В.Г. Ільїн, 1984).

При незначній кількості у кормах стронцію-90 (0,2 мкКі на одну корову в добовому раціоні) молоко можна використовувати без обмежень; якщо рівень його від 0,5 до 20 мкКі — молоко слід переробляти на сметану, сир, масло; понад 20 мкКі — на топлене масло; при 0,2 – 20 мкКі у раціоні відгодівельних тварин м'ясо використовують у їжу, від 20 до 200 мкКі і більше — використовують тільки м'ясо, кістки знищують. Якщо вміст стронцію-90 в раціоні становить від 10 до 20 мкКі, перед забоєм на м'ясо тварин витримують на чистих кормах від 5 до 15 днів, при більшому вмісті (до 200 мкКі) — 25 днів (табл. 17).

Таблиця 17. Використання молока і м'яса при тривалому надходженні в організм корів стронцію-90 з кормом (за В.Г. Ільїним, 1984)

Кількість стронцію-90 у добовому раціоні, мкКі на корову	Дійсне стадо корів		Відгодівля на м'ясо	
	Вміст стронцію-90 у молоці при добовому надолі 7 – 10 кг, мкКі на 1 л	Використання молока	Перед забоєм витримувати на чистих кормах, днів	Використання м'яса
0,2	0,0006	Без обмежень	—	Без обмежень
0,5	0,0015	Переробка	—	Те саме
1,0	0,003	На сметану	5	«
5,0	0,015	На сир, масло	10	«
10,0	0,03	Переробка на масло	10	«
20	0,06	Те саме	15	Лише м'ясо, кістки не знищують
200	0,6	Переробка на топлене масло	25	Те саме

* Молочні відвійки, сироватку, сколотини згодують свиням, звірям.

Слід також враховувати фізіологічні особливості рослин. Встановлено, наприклад, що культури, які виносять з ґрунту більше кальцію, виносять також більше і стронцію. При вирощуванні на ґрунтах, забруднених РР, найбільше забруднюються ними трави природних угідь і бобові культури, особливо конюшина, чина, люцерна, квасоля, а з різнотрав'я — жовтець, смілка поникла. Набагато менше стронцію у злакових зернових і злакових травах. За даними кафебри радіобіології, рентгенології і ГО Московської ветеринарної академії, при вирощуванні кормових культур на ґрунтах, що містять стронцій-90, з розрахунку на одну кормову одиницю буде менше радіонуклідів, ніж у зерні вівса, у кукурудзи — утричі, у ячме-

ню — на 20 %, більше, ніж у зерні вівса, у соломі злакових культур — у 30 – 45, а у соломі гороху — в 100 разів. Порівняно з бульбами картоплі у кормових буряках стронцію-90 більше у 8,5, у брукві — в 15, у турнепсі — в 30 разів.

Отже, надходження РР у зерно і корми можна різко обмежити, поєднуючи культури, які виносять максимальну кількість РР і очищають ґрунт, з культурами, що вбирають їх мало. Це насамперед бобові трави і зернобобові (горох, квасоля, чина, боби та ін.). Урожай їх у перший рік використання слід збирати і компостувати. Згодовувати худобі можна лише зерно, де РР всього 0,2 % загальної маси рослини.

Злакові і картопля менше поглинають радіонуклідів. Якщо після бобових вирощувати пшеницю, ячмінь, овес, кукурудзу, картоплю і злакові трави на корм худобі, то вміст їх різко зменшується не тільки у зерні, а й у зеленому кормі. Картоплю можна використовувати худобі і свиням замість коренеплодів. Після цього протягом 4 – 5 років проводять поверхневий обробіток ґрунту під сівбу здебільшого злакових.

Поряд із внесенням великих доз органічних добрив (торф, гній) слід вапнувати ґрунт, оскільки на кислих ґрунтах стронцій-90 легше поглинається кормовими культурами, ніж на нейтральних і лужних. За даними В.Г. Ільїна, цей прийом дає змогу різко зменшити вміст стронцію-90 у коренеплодах (у 20 разів) і бобових (у 8 разів).

Внесення органічних добрив зменшує вміст стронцію в ґрунті удвічі. Та оскільки гній також може бути джерелом забруднення РР, то з цією метою треба використовувати торф, попередньо перевіривши його на радіоактивність.

Фосфорні добрива сприяють фіксації стронцію-90 і цезію-137 у ґрунті. Засвоюваність їх при цьому зменшується у 2 – 3 рази.

Азотні добрива сприяють мобільності цезію-137, збільшенню його вмісту в урожаї кормових і зернових культур.

При розміщенні культур у сівозмінах враховують ґрунтову відмінність. Бобові більше засвоюють Са, а отже, і стронцій та цезій, тому їх слід розміщувати на ґрунтах більш важких, злакові — на легших за механічним складом.

Певне значення має сортовий добір. Проте це треба визначати в конкретних умовах сорто випробуванням. Так, за даними В.Г. Ільїна, люцерна сорту Північна 69 поглинає ізотопи сильніше, ніж сорту Павлівська.

Враховуючи, що радіонукліди залишаються насамперед у соломі, а також у сіні, треба ретельно контролювати витрачання грубих кормів. Очевидно, на сіно слід використовувати переважно злакові трави, насамперед кореневищні злаки (стоколос безостий, прямий,

пирій повзучий). У них більшість кореневої системи (до 90 %) розміщена у верхньому шарі ґрунту (0 – 20 см). Тому при глибокому заорюванні верхнього шару ґрунту вміст радіонуклідів у зеленій масі й сіні значно зменшується. Грубі корми, що містять велику кількість РР, підлягають компостуванню і тривалому зберіганню, їх не можна спалювати. В окремих випадках солому після збирання слід заорювати на глибину до 50 см і більше. Для цього на комбайнах установлюють подрібнювачі (солом'яну січку легше заорювати).

Слід виділяти частину земель під вирощування багаторічних трав протягом кількох років: конюшину — на 2 – 3 роки, люцерну і еспарцет на 4 – 5 років, лядвенець — на 3 – 4 роки, тобто до зрізання посівів. На цих ділянках урожай багаторічних трав після значного забруднення у перші два роки, а конюшину — в перший рік не можна використовувати, її треба компостувати або згодовувати тваринам, що ростуть, з наступним використанням екологічно чистих кормів. Це стосується і зернофуражу, сіна та інших кормів, що містять допустиму кількість РР, їх слід згодовувати тваринам, що ростуть, з наступним очищенням організму чистими кормами.

Нестачу протеїну в раціоні жуйних тварин внаслідок зменшення бобових можна замінити сечовиною (до 100 г на одну дійну корову при достатньому вмісті вуглеводів у кормах).

При згодовуванні зерна бобових (сої, гороху) і шроту ріпаку їх слід кип'ятити, що сприяє виведенню з насіння РР.

Не рекомендується використовувати як концкорми висівки, оскільки вони містять більше стронцію, ніж ендосперм. Із соковитих кормів треба ширше використовувати картоплю, топінамбур. За даними Подільського державного аграрного університету, годівля свиней топінамбуром сприяє виведенню з організму стронцію та інших радіоактивних елементів. Сам топінамбур (бульби) слабо поглинає ці речовини.

Надземну масу перед силосуванням слід перевіряти на вміст радіонуклідів. Офіційних даних про допустимий (граничний) вміст радіонуклідів у рослинах немає. За даними літератури, можна лише орієнтовно рекомендувати такі допустимі величини: для дійних корів — 0,2 мкКі (стронцій-90) і 1,3 мкКі (цезій-137), для м'ясних тварин — 1,2 мкКі (стронцій-90) і 0,33 мкКі (цезій-137).

Застосування всіх заходів щодо поліпшення і зведення до мінімуму забруднення кормів РР має бути ретельно обґрунтоване точним вивченням реальної обстановки. Усі методи потрібно використовувати в комплексі, що збільшує їхню ефективність, забезпечуючи правильне поєднання прийомів видалення радіонуклідів із ґрунту (сівба бобових) з прийомами, що зменшують концентрацію їх у ньому і роблять менш доступними для рослин (обробіток ґрунту, орга-

нічне удобрення, внесення вапна). Слід ретельно добирати культури й сорти, що мінімально засвоюють радіонукліди (злакові, картопля та ін.).

5.8. Конвеєрне виробництво кормів

Польове і лучне кормовиробництво має конвеєрний характер: корми одержують безперервно з ранньої весни до пізньої осені. Пасовище використовують протягом 140 – 160, посіви кормових культур на польових землях — 190 – 210 днів. На лучній кормовій площі безперервність надходження корму забезпечується пасовищами і пасовищно-укісними травосумішами, що добре відростають, на польовій — добором різних груп кормових культур (озимих, ранніх ярих, багаторічних трав, пізніх ярих, проміжних посівів, коренеплодів, баштанних), а також побічною продукцією рослинництва, частково овочівництва і плодівництва. Встановлюють певні строки і послідовність використання цих кормів.

Конвеєрне виробництво кормів у зв'язку з наявністю побічної продукції виходить за межі власне кормової площі. Побічна продукція рослинництва й овочівництва може становити від 15 – 20 до 35 – 40 % у кормовому балансі господарства. Наприклад, з кукурудзяних стебел, гички можна приготувати 40 – 50 % загального об'єму силосу. Якщо врахувати жом з буряків, то загальна кількість соковитих кормів з побічної продукції може сягати 60 %. Завдяки соломі й полові для відгодівлі великої рогатої худоби може надходити 60 – 80 % грубих кормів. Як нестача, так і надлишок побічної продукції свідчать про диспропорцію між рослинництвом і тваринництвом. Побічна продукція надходить здебільшого у другій половині вегетаційного періоду і може бути використана безпосередньо на корм і для заготівлі на стійловий період. Так, гичку використовують на корм та приготування силосу, іноді у виробництві кормів штучного сушіння на АВМ. Проте здебільшого її використовують для заготівлі силосу з високим вмістом протеїну (від 160 – 180 до 200 г/корм.од.). Солому і полуу пшениці, ячменю, гречки, проса, стебла кукурудзи, соломі насінників трав та інші грубі корми використовують як добавку до зелених кормів при надмірному вмісті в них вологи. Більшість грубих кормів згодовують тваринам узимку.

Види кормових конвеєрів. У загальній схемі конвеєрного виробництва кормів розрізняють кілька видів конвеєрів: зелений, силосно-сінажний (точніше, силосно-сіно-сінажний), сировинний для виробництва кормів штучного сушіння або трав'яних протеїнових концентратів, одержаних шляхом коагуляції соку рослин, очісуван-

ня листя бобових багаторічних трав та ін. У силосно-сіно-сінажному конвеєрі можливі перерви між закінченням збирання попередньої культури і початком збирання наступної. У схемах зеленого й сировинного конвеєрів таких «вікон» не повинно бути.

Орієнтовні схеми конвеєрів дають загальне уявлення про набір культур і строки використання їх. Проте це лише загальна модель конвеєра. У будь-якому конвеєрі, виходячи з потреби в кормі, слід обов'язково визначати площі сівби кормових культур. Для силосно-сінажного конвеєра ці розрахунки простіші, для зеленого — більш складні. Вони потребують урахування якості кормів — вмісту в них протейну, з тим щоб у зеленому раціоні забезпечити правильне співвідношення між вуглеводними і високобілковими кормами. Це дуже важливий момент у розробці системи зеленого конвеєра. Не менш важливий також підхід до оцінки й аналізу всієї його системи. Такий конвеєр, наприклад, у Лісостепу й Степу, де кожний гектар землі на обліку, не дає очікуваної віддачі. Треба чітко знати не тільки, що посіяти і як виростити, а й скільки і де посіяти. У виробництві такі розрахунки виконують, але часто не дотримують співвідношення між посівами високобілкових бобових, хрестоцвітних і злакових культур, не виділяють проміжних посівів, не аналізують систему.

5.8.1. Зелений конвеєр

Переваги зелених кормів. Зелений корм найбільш повноцінний і дешевий. Досвід показує, що там, де створено добрий зелений конвеєр, кормовиробництво є високоефективною галуззю. Система виробництва зелених кормів застосовувалась у нас і за рубежом, наприклад у США, ще в до- і післявоєнний періоди (В.Р. Вільямс, 1934, 1936; М.П. Єлсуков, 1941 – 1951; П.П. Бегучев, 1941; М.В. Максименко, 1946, 1952; М.О. Алексєєв, 1950; І.М. Несміян, 1950; М.Г. Андрєєв, 1953, 1966; Г.Є. Дизик, 1958 та ін.). У подальшому ця тема висвітлювалась у працях М.Ф. Лупашку (1959, 1970), В.Х. Зубенка (1959, 1962), Г.М. Шекуна (1966), Ю.К. Новосьолова і М.С. Рогова (1966), С.П. Каплуновського (1967), І.В. Мироненка (1967), О.К. Медведовського (1969, 1974), О.І. Зінченка (1977, 1982) та ін.

У зарубіжних країнах, крім випасання худоби на пасовищах, широко застосовують згодовування їй зеленої маси кормових культур влітку. Це вважають більш вигідним порівняно із згодовуванням консервованих кормів і тим більше надмірної кількості концентратів. Так, відомі німецькі вчені у галузі кормовиробництва К. Неринг і Ф. Люддекке (1974) вважають, що влітку треба згодовувати тваринам кукурудзу в суміші з іншими високобілковими рослинами у свіжому вигляді, а не використовувати силос, який вже при виго-

товленні втрачає близько 25 % поживних речовин. Крім того, тваринам замість свіжої, повноцінної за поживністю зеленої маси дають кислий і часто недоброякісний корм. Разом з тим годівля тварин свіжим зеленим кормом ефективна лише при рівномірному і безперервному його надходженні. Необхідний раціональний конвеєр, коли з 1 га одержували не менш як 60 – 70 ц/га корм. од., що можливо при 2 – 4 укосах зеленої маси трав, 2 – 3 урожаєх кормових культур.

Зелені корми (пасовищні і з посівів польових культур) — основа літнього раціону худоби нерідко бувають надмірно обводнені, у них може не вистачати перетравної енергії (ПЕ). Тому їх слід доповнювати кормами з високим вмістом сухої речовини — сіном, сінажем, силосом з кукурудзи у фазі воскової стиглості, але не заміняти свіжу зелену масу цими кормами. Силос, сінаж, сіно можуть становити 10 – 12 % поживності літнього раціону. Коли ж у господарстві є пасовища, така підгодівля практично не потрібна.

Поняття про зелений конвеєр. Зелений конвеєр — це система організації використання і виробництва зелених кормів з лучних угідь і польових земель, яка дає змогу безперебійно і рівномірно забезпечувати ними тваринництво. У більш широкому розумінні зелений конвеєр — це система організаційних і агротехнічних заходів, що забезпечує рівномірне надходження достатньої кількості повноцінних і високоякісних зелених кормів з польових земель, лук і природних пасовищ протягом усього можливого періоду вегетації кормових культур. Це визначення включає поняття якості і повноцінності кормів. Якість кормів передбачає застосування відповідних способів вирощування їх і оптимальні строки згодовування.

При організації зеленого конвеєра планують випасання тварин, агротехнічні заходи (добір культур, сортів, строки сівби, обробіток ґрунту, удобрення, догляд за посівами).

Зелений конвеєр може бути створений для одного виду тварин або для всього поголів'я на поліпшених природних угіддях, польових землях або при поєднанні їх. Причому дійна худоба може одержувати зелений корм переважно на пасовищах лише рано навесні і пізно восени — з польових земель, а худоба на відгодівлі, свинопоголів'я і птиця — переважно з польових земель.

Загальні принципи складання системи зеленого конвеєра. Основою конвеєра є розрахунки подекадної потреби у пасовищних зелених кормах сіяних культур кормової сівозміни (табл. 18). В умовах інтенсивного кормовиробництва систему виробництва зелених кормів потрібно щороку конкретизувати з урахуванням можливих змін у поголів'ї, агротехніці, сортовому складі кормових культур, наявності добрив тощо.

Таблиця 18. Розрахунок потреби в зелених кормах поголів'я великої рогатої худоби у СТОВ південного Лісостепу з площею орних земель 4 – 5 тис. га

Види і групи тварин	Середня добова норма на 1 голову, кг	Травень				Червень				Липень			
		Середньомісячне поголів'я	Декада			Середньомісячне поголів'я	Декада			Середньомісячне поголів'я	Декада		
			I	II	III		I	II	III		I	II	III
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Корови	70	450	160	315	315	450	315	315	315	450	315	315	315
Нетелі	50	100	27	55	55	100	50	50	50	100	50	50	50
Молодняк старший року	30	4050	607	1215	1215	4550	1365	1365	1365	4550	1365	1365	1365
Молодняк у віці до року	15	1000	100	150	150	1000	150	150	150	1000	150	150	150
Всього		5600	894	1735	1735	6100	1880	1880	1880	6100	1881	1880	1880

Продовження табл. 18

Середньомісячне поголів'я	Серпень			Середньомісячне поголів'я	Вересень			Середньомісячне поголів'я	Жовтень			Середньомісячне поголів'я	Листопад	
	Декада				Декада				Декада				Декада	
	I	II	III		I	II	III		I	II	III		I	II
15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29
450	315	315	315	450	315	315	315	450	315	315	315	450	175	145
100	50	50	50	100	50	50	50	100	50	50	50	100	25	25
3850	1155	1155	1155	3750	1125	1115	1125	3556	1066	1066	1066	4550	700	430
1000	150	150	150	1000	150	150	150	1000	150	150	150	1000	100	100
5400	1670	1670	1670	5300	1640	1640	1640	5106	1581	1581	1581	5600	1000	600

При складанні схеми зеленого конвеєра використовують дані про землекористування, сівозміни, рух поголів'я (для розрахунку подекадної потреби в кормах), добирають культури з урахуванням безперервності збирання або спасування, уточнюють строки використання посівів і пасовищ.

Для розрахунку надходження зеленої маси складають графічну модель конвеєра. Виділяють основні й допоміжні культури на кожну

декаду з урахуванням потреби у зелених кормах. Важливо при цьому забезпечити оптимальне протеїнове співвідношення. Враховують надходження зеленої маси з пасовищ і по культурах розраховують площі сіви їх. Розробляють також короткий агротехнічний план вирощування кормових культур і догляду за пасовищами, розподіляють площі посівів у системі землекористування, визначають ефективність системи зеленого конвеєра за кількома показниками.

Визначення подекадної потреби в кормах. Потребу в зелених кормах визначають по декадах. Проте є й інші рекомендації. Наприклад, Г.Є. Дизик (Уманський державний аграрний університет) рекомендує здійснювати розрахунок на п'ять днів, К.І. Наумов — кожні 15 днів. Практика свідчить, що найзручніше визначати потребу в кормах на декаду (див. табл. 18). Графічно цей показник за вегетаційний період має вигляд параболи. Починаючи з травня (у зв'язку з посиленням лактації корів, збільшенням маси молодняку на відгодівлі, переведенням його в інші вікові групи) декадна потреба у кормах збільшується, досягаючи максимуму в червні — серпні, і поступово знижується до листопада через зменшення надойів і реалізацію відгодівельного поголів'я. У цей період значну частину раціону становлять пізні післяукісні й післяжнивні посіви, грубі корми (солома, стебла кукурудзи та ін.).

Складання схеми зеленого конвеєра. При складанні схеми зеленого конвеєра враховують такі основні його ланки: весняну, літню, літньо-осінню і пізньоосінню. У схему включають пасовища та природні вгіддя, посіви озимих проміжних, ранніх і пізніх ярих, багаторічних і однорічних трав (2 – 4 укоси), післяукісні, післяжнивні й підсівні посіви, коренеплоди, баштанні, побічну продукцію. Більшість компонентів конвеєра — травосуміші і кормосуміші, що поліпшує кормову цінність кормів.

Більш прості схеми конвеєра, що поєднують культурне або поліпшене природне пасовище з мінімальним набором польових культур у Західному Лісостепу України, на Поліссі та інших районах. У цьому випадку польовими культурами тільки поповнюють дефіцит зеленої маси навесні, іноді влітку, а також восени. Орієнтовний набір культур як доповнення до пасовищ включає озимі (ріпак, жито, пшеницю, тритикале), багаторічні трави, післяукісні й післяжнивні посіви бобово-злакових, капустяно-злакових сумішей, а білої гірчиці для пізньоосіннього користування. При наявності включають і гичку коренеплодів.

У схемах зеленого конвеєра у межах однієї зони можливі значні відмінності, зумовлені ґрунтово-кліматичними особливостями. На рис. 6 подано орієнтовну модель зеленого конвеєра для Лісостепу України.

Частина I

Джерела кормів, групи кормових культур	Місяць, декада																							
	V			VI			VII			VIII			IX			X			XI			XII		
	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3
Природні вгіддя, культурні пасовища і сіножаті																								
Озимі проміжні посіви																								
Багаторічні трави																								
Ранні ярі кормові суміші																								
Кукурудза, суданська трава з бобовими і капустяними																								
Післяукісні, після- жнивні, підсівні посіви																								
Коренеплоди, баш- тання, кормова ка- пуста																								
Побічна продукція, гичка буряків, стеб- ла кукурудзи та ін.																								

Рис. 6. Модель зеленого конвеєра в Лісостепу України

Схеми зеленого конвеєра для великої рогатої худоби у лісостеповій і степовій зонах країни містять більший, ніж на Поліссі, набір культур і приблизно подібні (табл. 19). Вони включають пасовища, озимі (жито, викожито, пшеницю, пшеницю з викою), однорічні і багаторічні трави, кукурудзу з бобовими і суданською травою двох строків сівби, отави багаторічних трав, сорго (для Степу), корене-плоди і гарбузи.

Бажано використовувати також озимо-ярі суміші (озиме жито з вівсом, ячменем і бобовими — горохом, озимою, викою), відходи ово-чівництва. У степових, південно-степових, південно-східних райо-нах у зеленому конвеєрі переважають природні типчакові і штучні багаторічні пасовища, вівсяно-бобові суміші, отава багаторічних трав, суданська трава, кукурудза, кормові баштання.

Обов'язковою умовою є добір видів і сортів культур, поєднання яких дає змогу максимально подовжити період надходження зеле-них кормів. Наприклад, у Лісостепу період використання озимих проміжних посівів можна подовжити з 15 – 20 до 35 – 40 днів. Для цього висівають перко, свиріпу озиму, ріпак, суміш його з житом, жито ранніх, середніх і пізніх сортів, суміш пізньостиглих жита і пшениці з озимою викою, тритикале. Добирають кормові сорти жита

і пшениці з доброю облиственістю. Це дає змогу збільшити період використання озимих і забезпечити подальше збирання ранніх ярих, багаторічних трав та інших культур в оптимальні строки, що сприяє підвищенню продуктивності всіх полів конвеєра.

Таблиця 19. Орієнтовні схеми зеленого конвеєра для Лісостепу і Степу України

Культура	Період викорис- тання
<i>Для великих молочнотоварних ферм центральної та південної частин правобережного Лісостепу (за даними О.І. Зінченка)</i>	
Пасовища	10.0 – 30.10
Озимі проміжні (перко, свиріпа, ріпак, жито + ріпак, викожито, викошпшениця, тритикале)	1.05 – 10.06
Багаторічні трави (люцерна, конюшина, еспарцет, су- міші їх із злаковими):	
перший укіс	20.05 – 20.06
другий укіс	10.07 – 30.07
третій укіс	20.08 – 10.10
Ранні ярі суміші злакових з капустовими і бобовими	10.06 – 15.07
Кукурудза з бобовими і суданською травою першого і другого строків сівби	05.07 – 20.08
Ранні післяукісні посіви	15.08 – 10.09
Отава суданської трави	20.08 – 30.09
Пізні післяукісні і післяжнивні посіви	05.10-20.11
Гичка	05.09 – 30.10
Гарбузи, коренеплоди	30.09 – 10.11
Озимо-ярі суміші	20.10 – 10.11
Кормова капуста післяукісно, післяжнивно	10.11 – 10.12
<i>Для великої рогатої худоби у Степу</i>	
Природні та сіяні пасовища (зрошувані)	1.05 – 30.10
Озимі (свиріпа, жито, викожито, пшениця, викошпшени- ця, тритикале)	25.04 – 25–30.05
Багаторічні трави (люцерна, еспарцет)	10–12.05 – 01.06
Суміші гороху або чини з ячменем	20–25.05 – 05–10.06
Суміші вівса з горохом	05–10.06 – 20–25.06
Кукурудза в суміші із соєю, соргосуданковий гібрид другого строку сівби	10–15.07 – 05.08
Отава багаторічних трав	10–15.07 – 05.08
Післяукісні посіви після озимих на зелений корм (ку- курудза, кукурудза із соєю, суданська трава, сорго)	15–20.07 – 05–10.08
Отава суданської трави і соргосуданкового гібриду	30.07 – 20.08
Кукурудза або кукурудза з соєю у молочній стиглості	05–10.08 – 25–30.08
Друга отава суданської трави і соргосуданкового гібриду	25.08 – 10.09
Кормові буряки	01.09 – 10.10
Озиме жито в суміші з вівсом і чиною	10.10 – 10.11
Гарбузи	10.11 – 10.12

Ефективним є поєднання високобілкових культур (бобових і хрестоцвітних) із злаковими та іншими культурами, що містять багато вуглеводів, цукру, жирів. Важливо, щоб попередні і наступні культури можна було згодовувати певний час (не менш ніж 5 днів) паралельно. Це дає змогу поступово привчати тварин до іншої культури, поєднуювати рослини, що містять більше сухої речовини, з рослинами, більш обводненими, з тим щоб середній вміст сухої речовини в кормі був на рівні 18 – 22 %. У сухій речовині зеленої маси повинно бути 12 – 16 % протеїну, 23 – 26 клітковини, 0,5 – 0,6 фосфору, 0,7 – 0,8 кальцію, 2 – 2,5 % калію. Протеїнове співвідношення для великої рогатої худоби має бути приблизно 8...9 : 1, цукро-протеїнове 1 : 1...1,5. Залежно від набору культур, мінерального (особливо азотного) живлення і зволоженості ці показники навіть для тих самих культур можуть значно відрізнятись. Звичайно бобові і злакові культури, що містять сухої речовини понад 22 %, більше містять і клітковини (24 – 27 %). Такий корм продуктивно згодовують переважно великій рогатій худобі. Для свиней і птиці кращою є зелена маса вологістю 82 – 84 % і з меншим вмістом клітковини (14 – 16 %). Тому схеми зелених конвеєрів для свиней і птиці передбачають насамперед більш раннє збирання корму. В них більша частка хрестоцвітних (ріпаку, брукви, турнепсу, кормової капусти, редьки олійної в основних, післяжнівних і післяжнивних посівах замість кукурудзи, суданської трави, сорго, деяких бобових). Цінними компонентами для ранньовесняного й осіннього згодовування є топінамбур і пастернак.

Конвеєр для конкретних господарств складають на основі зональної схеми з урахуванням біологічних особливостей районованих сортів (продуктивності, строків сівби і періоду продуктивного використання). У схемі можна дати підряд компоненти конвеєра або розподілити їх за ланками (весняною, літньою, літньо-осінньою і пізньоосінньою). У межах ланок ретельно добирають культури й суміші їх, щоб урізноманітнити зелений раціон, зробити його більш повноцінним. Набір культур та кормосумішей може бути значно більшим, ніж рекомендований. Наприклад, відділ польового кормовиробництва Інституту землеробства УААН у ланках конвеєра пропонує набір із 10 – 15 культур і сумішей (табл. 20).

В умовах виробництва важко освоїти такі схеми, та в цьому, очевидно, і немає потреби. Деякі кормосуміші мають приблизно однакову поживність. Проте мета таких рекомендацій — запропонувати можливі компоненти на вибір, допомогти з насінням, яке є в господарстві, скласти траво- або кормосуміші, рекомендувати введення тієї або іншої культури у схему конвеєра.

Загальні теоретичні питання кормовиробництва

Таблиця 20. Модель зеленого конвеєра (для Полісся і Передкарпаття України)*

Культура, суміш	Строк сівби	Строк викори- стання		Врожайність за період ви- користання, ц/га		Вміст	
		поча- ток	кінець	поча- ток	кінець	кормових одиниць в 1 кг корму	перетравного протеїну, г/корм. од.
Весняний період (квітень — травень)							
Свиріпа озима	05–15.08 минулого року	20.04	30.04	130	180	0,13	132
Ріпак озимий	Те саме	25.04	05.05	130	160	0,16	112
Ріпак озимий + жито озиме	20.08–01.09	03.05	10.05	160	180	0,13	115
Жито озиме + + вика озима	20.08–05.09 минулого року	11.05	20.05	120	150	0,18	100
Тритикале + + вика озима	25.08–05.09 минулого року	15.05	25.05	160	210	0,18	135
Багаторічні трави (перший укіс)	Минулих років	18.05	31.05	120	180	—	—
Люцерна + + грятниця збірна	Те саме	20.05	31.05	130	150	0,19	128
Люцерна + + стоколос безостий	«	25.05	31.05	140	150	0,19	125
Природні кор- мові угіддя (перший укіс)	«	15.05	31.05	70	75	0,19	121
Культурні пасо- вища	«	11.05	31.05	130	150	0,18	122
Літній період (червень — липень)							
Багаторічні трави (перший укіс): люцерна + + стоколос безо- стий	Минулих років	01.06	10.06	150	160	0,19	125
Конюшина + тимофіївка	Те саме	01.06	12.06	150	160	0,17	124
Горох + овес + + редька олійна	05–10.04	10.06	16.06	180	210	0,18	128
Овес + люпин + + ріпак ярий	05–10.04	15.06	25.06	200	220	0,18	122

Культура, суміш	Строк сівби	Строк вико- ристання		Врожайність за період ви- користання, ц/га		Вміст	
		поча- ток	кінець	поча- ток	кінець	кормових одиниць в 1 кг корму	перетраного протеїну, г/корм. од.
Горох кормо- вий + вика + + люпин жов- тий + овес	10–20.04	20.06	05.07	220	250	0,18	130
Багаторічні тра- ви (другий укіс):							
люцерна + + грятися	Минулих років	25.06	10.07	130	150	0,19	130
збірна	Те саме	30.06	11.07	150	180	0,19	100
райграс							
багато- літній +	«	05.07	20.07	120	140	0,19	116
+ стокolos							
безостий	«	20.07	01.08	110	130	0,18	140
Конюшина + + тимoffівка							
Кукурудза + + редька олійна	15–20.05	15.07	01.08	180	210	0,16	106
Кукурудза + + буркун білий	15–10.05	21.07	02.08	180	220	0,19	120
Природні кор- мові угіддя	Минулих років	01.06	31.07	60	70	0,19	105
Культурні пасо- вища	Те саме	01.06	31.07	90	110	0,20	110

* Робочий зошит агронома з кормовиробництва. — К.: Урожай, 1987.

Розширенням набору культур можна подовжити період надходження зелених кормів на ферми до 200 – 210 днів на Поліссі, 220 – 230 — у Лісостепу і до 250 днів на півдні країни за умови зрошення. Як показує досвід багатьох господарств, годівля тварин повноцінними високоякісними зеленими кормами дає змогу різко зменшити використання фуражного зерна. За даними Інституту кормів УААН, при збільшенні кількості зелених кормів у раціоні до 38 – 42 % (за поживністю) витрати зерна скорочуються за рік на 25 – 32 %.

Визначивши набір культур, складають графічну модель конвеєра, якою зручно користуватись при розподілі декадної потреби в кормах по культурах і сумішах культур.

Розробка агротехплану вирощування культур зеленого конвеєра. Узагальнений агротехплан — це довідка про кожний компонент конвеєра. В ньому зазначають способи підготовки ґрунту, удобрення, норми висіву, способи сівби, прийоми догляду за посівом, строки збирання, заплановану врожайність культури чи кормосуміші (табл. 21). Цей план також дає змогу оперативного контролювати технологію вирощування кормових культур.

Таблиця 21. Орієнтовна форма короткого агротехнічного плану виробництва кормів у системі зеленого конвеєра

Культура, сорт	Обробіток ґрунту		Удобрення			Строк і спосіб сівби	Норми висіву, кг/га	Догляд за посівами (боронування, міжрядний обробіток, підкошування та ін.)	Використання		Запланована врожайність, ц/га
	основний	передпосівний	основне	підживлення	у рядки під час сівби				строк	кількість днів	

Інформацію для складання плану беруть із технології вирощування кормових культур, прийнятої в районі або господарстві з урахуванням рекомендацій науково-дослідних установ.

Розподіл декадної потреби в зелених кормах по культурах (сумішах), розрахунок площ посіву їх. Це найбільш відповідальна частина роботи, пов'язаної із складанням системи конвеєра. При цьому треба передбачати економічне й раціональне використання багаторічних трав та інших високобілкових культур, враховуючи високий вміст протеїну в зеленій масі хрестоцвітих і таких злакових, як овес, жито, пшениця, тритикале та ін. Крім того, потрібно брати до уваги й те, що багаторічні трави — основне джерело заготівлі високоякісного сіна й сінажу, трав'яних протеїнових концентратів.

Подекадне надходження зелених кормів визначають за графічною моделлю конвеєра. Звичайно планують використання 2–3 культур і сумішей за декаду з визначенням основної і допоміжних, щоб забезпечити необхідне протеїнове співвідношення у зелених кормах, наприклад для жуйних тварин 8...9 : 1. Велике значення мають травосуміші і кормосуміші злакових з бобовими і хрестоцвітими (подвійні, потрійні, багатоконпонентні).

Розрахунки показують, що при одночасному згодовуванні культур в одновидових посівах, наприклад кукурудзи з люцерною (еспар-

цетом, конюшиною, буркуном, ріпаком) оптимальне співвідношення їх за масою становить 2 : 1, 3 : 1.

Майже оптимальне протеїнове співвідношення в зеленому кормі забезпечується при згодовуванні жита, пшениці, тритикале, вівса, злакових багаторічних трав; воно повністю оптимізується при згодовуванні бобово-злакових, злаково-хрестоцвітних сумішей, кукурудзи і суданської трави з соєю, бобами, буркуном, ріпаком та іншими високобілковими культурами.

При проведенні розрахунків слід уточнити можливі площі посіву післяжнівних і підсівних культур по їх попередниках. Вирощують їх переважно в кормових сівозмінах. Площі післяжнівних посівів можуть бути найбільшими серед посівів проміжних культур. У польових сівозмінах близько 40 % займають озимі (пшениця, жито, ячмінь). Лімітуючими факторами для вирощування тут є умови зволоження, наявність насіння і добрив. Слід до мінімуму звести використання гички буряків (її краще використовувати на силос). Кукурудзу молочно-воскової і воскової стиглості також не бажано використовувати в зеленому конвеєрі, її у свіжому вигляді худоба поїдає незадовільно.

Перетравність цього корму набагато підвищується при згодовуванні у вигляді силосу, чому сприяє молочнокисле бродіння.

При згодовуванні у свіжому вигляді гичку змішують з подрібненими стеблами кукурудзи, соломою. Надмірна кількість свіжої гички в раціоні може спричинити у тварин порушення жирового і вуглеводного обміну (вона нерідко містить підвищену кількість нітратів). Гичка містить також сапоніни та інші речовини, які несприятливо впливають на травлення й організм тварини.

Дані про потребу в зеленій масі культур конвеєра на період їх згодовування підсумовують. При цьому дістають загальний показник потреби в зеленій масі з кожної культури або суміші, а потім розраховують площі посіву їх. Орієнтовний розрахунок потреби в кормах по декадах і культурах у системі зеленого конвеєра подано у табл. 22.

Аналіз ефективності системи зеленого конвеєра. Ефективність можна характеризувати такими показниками:

- ♦ вихід зеленої маси на 1 га основної площі (основні посіви + проміжні посіви і отави багаторічних і однорічних трав);
- ♦ площа ріллі, яку використовують у конвеєрі (чим вона більша, тим гірше, оскільки це означає, що з неї одержують низькі врожаї зеленої маси); коефіцієнт використання землі;
- ♦ вихід кормів з проміжних посівів і повторних укосів трав; частка побічної продукції, загальний вихід кормів з проміжних посівів, другого і подальших укосів трав та побічної продукції у відсотках.

Вихід зеленої маси на 1 га основної площі рекомендується розраховувати за формулою, підставивши в неї підсумкові дані табл. 22:

$$X = \frac{M_o + M_{\text{пр}}}{\Pi_o} = \frac{14\,925 + 15\,398}{660} = 460 \text{ ц/га},$$

де X — середня врожайність зеленої маси, ц/га; M_o — надходження зеленої маси з основних посівів, ц; $M_{\text{пр}}$ — надходження зеленої маси проміжних посівів, отави багаторічних трав (без побічної продукції), ц; Π_o — площа основних посівів у зеленому конвеєрі, га.

Такої кількості корму (460 ц/га зеленої маси, або приблизно 84 – 90 ц/га корм. од.) достатньо для утримання 3 – 4 корів з надоем 4,5 – 5 тис. л протягом травня — листопада.

Площу ріллі під зеленим конвеєром визначають у відсотках за формулою

$$\Pi = \frac{\Pi_p 100}{\Pi_o},$$

де Π — площа ріллі під зеленим конвеєром, %; Π_p — площа ріллі господарства; Π_o — площа основних посівів у конвеєрі.

Виробничий досвід показує, що в господарствах з розвиненим виробництвом зерна, технічних культур і тваринництвом зелений конвеєр повинен охоплювати приблизно 40 % площі кормових культур. Це слід враховувати при організації інтенсивної кормової площі на польових землях лісостепової і степової зон.

Кафедра рослинництва Білоцерківського державного аграрного університету (В.М. Ткачук, Г.І. Навроцький, М.Г. Ткаченко, 1984) вважає за доцільне визначати площу посівів основних культур конвеєра з розрахунку на одну голову худоби. Такий розрахунок аналогічний визначенню ємності пасовища (у га) на одну голову тварин і доцільний при організації конвеєра для одного виду тварин (корів, нетелей, коней та ін.).

За даними із господарської практики і наукових досліджень, при надої 5 – 6 тис. л молока на одну корову за рік фактична площа в інтенсивній системі конвеєра в Лісостепу і Степу (в умовах зрошення) має становити 0,3 га на одну голову. Це дає змогу забезпечити до 50 % річної потреби поголів'я худоби в кормах, які є найдешевшими і високоякісними.

Коефіцієнт використання землі в системі конвеєра (K) показує кількість урожаїв з розрахунку на 1 га площі під основними культурами (Π_o). Коефіцієнт визначають за формулою

$$K = \frac{\Pi_o + B}{\Pi_o},$$

де B — площа проміжних (озимих, пізніх післяукісних, післяжнивних) посівів, другого і подальших укосів багаторічних і однорічних трав, га.

Частина I

Таблиця 22. Розрахунок надходження зеленої маси в системі зеленого конвеєра у СТОВ півдня Лісостепу з площею орних земель 4 – 5 тис. га (проект)

Культура	Урожай- ність, ц/га*	Строк зго- довування	Травень			Червень			Липень		
			Декада								
			I	II	III	I	II	III	I	II	III
Потреба, т			894	1735	1735	1880	1880	1880	1880	1880	1880
Озимі про- міжні	170	10.05–10.06	460	1560	1535	1240					
Багаторічні трави:											
перший укіс	180	15.05–20.06		175	200	640	880				
другий укіс	100	10.07–10.08								300	440
третій укіс	80	30.08–10.10									
Ранні ярі:											
перший укіс	180	10.06–20.06					1000	1350			
другий укіс	180	25.06–10.07						530	800		
Кормовий горох	200	01.07–15.07							600	580	
Кукурудза з бобовими і суданською травою:											
перший строк	300	05.07–30.07							480	1000	670
другий строк	300	20.07–20.08									770
Післяукісні посіви	160	15.08–10.10									
Отава судан- ки	120	20.08–30.09									
Гичка	120	05.09–30.10									
Отави бага- торічних трав першо- го року	8	01.10–10.11									
Післяжнивні посіви	100	20.09–30.10									
Гарбузи	300	20.09–30.10									
Ріпак, кор- мова капуста післяукісно	240	10.10–20.11									
Силос і ко- ренеплоди (в разі потреби)			434								
Разом			894	1735	1735	1880	1880	1880	1880	1880	1880

* Урожайність у середньому за період згодовування культури, суміші.

** Основні культури зеленого конвеєра.

*** Проміжні культури, другий і третій укоси трав, побічна продукція (гичка).

Загальні теоретичні питання кормовиробництва

Продовження табл. 22

Серпень			Вересень			Жовтень			Листопад			Всього			
Декада												тонн		га	
I	II	III	I	II	III	I	II	III	I	II	III	1***	2***	1**	2***
1670	1670	1670	1640	1640	1640	1581	1581	1581	1000	690					
													4795		282
270												1895		105	
												1010 2020			101 253
			400	580	640	400						2350		130	
												1330		74	
												1180		59	
1400	1200											2150		71	
												3370		112	
	470	1240	620	640	310	200						1720	1760	78	126
		430	430	220	200								1280		107
			190	200	260	200	200	200					1250		
						261	200	260	260				981	120	
						290	660	640	280	200			2070	207	
					230	230	230	120	120			930		31	
							291	361	340	490			1482		62
1670	1670	1670	1640	1640	1640	1581	1581	1581	1000	690		14925	16648	660	1258

У центральній частині правобережного Лісостепу України (наприклад, в умовах Маньківського району Черкаської області) це добрий показник використання землі у зеленому конвеєрі. В разі подальшого збільшення площі озимих проміжних і післяжнивних посівів коефіцієнт використання ріллі може бути і вищим.

Проміжні посіви і повторні укуси трав у добре спланованій системі конвеєра повинні забезпечувати одержання приблизно 50 % усіх ланок кормів. У нашому прикладі (див. табл. 22) проміжні посіви і отави трав дають зеленої маси 15 398 т (16 648 – 1250 т гички), основні посіви — 14 925 т, або відповідно 50,6 і 49,4 %.

Як уже зазначалося, слід обмежувати згодовування тваринам свіжої гички. Наявність у ній сапоніну і високий вміст в раціоні зумовлює появу кетонів у сечі тварин внаслідок порушення жирового і вуглеводного обміну. Тому гичка буряків має становити 12,6 – 16,5 % декадної потреби в зелених кормах.

Загальний вихід кормів із проміжних посівів, отав і побічної продукції (гичка) у схемі зеленого конвеєра господарства (див. розрахунок) становить 58,1 %. Це досить високий показник.

За розрахованими критеріями ефективності конвеєра можна визначити, наскільки вдалою і оптимальною є його система, порівняти ці показники з аналогічними результатами в інших господарствах, проаналізувати і виявити можливості та резерви вдосконалення системи.

Розміщення посівів культур зеленого конвеєра в системі землекористування господарства. За основу беруть одержання зелених кормів у кормових і ґрунтозахисних сівозмінах. Лише як виняток частину площ (під кукурудзою на зелений корм, ранніми ярими, озимими проміжними) розміщують у польових сівозмінах. Післяжнивні посіви розміщують здебільшого у польових і кормопольових сівозмінах, де для них достатньо площ після збирання озимих зернових культур (пшениці, жита, ячменю).

Приклад розміщення посівів культур зеленого конвеєра подано в табл. 23.

На основі розрахунків площ посіву кормових культур у конвеєрі вносять поправки до набору, чергування і площі посіву кормових культур у кормових сівозмінах.

Таблиця 23. Розміщення посівів зеленого конвеєра в системі землекористування господарства, га (згідно з табл. 22)

Компоненти конвеєра	Сівозміна			Всього
	польова	кормова	грунтозахи сна	
Озимі проміжні	132	140	10	282
Багаторічні трави				
першого укосу	—	105	—	105
другого укосу	—	101	—	101
третього укосу	—	223	30	253
Ранні ярі суміші, горох	90	143	30	263
Кукурудза і її суміші з високобілковими культурами і суданською травою	40	143	—	183
Післяукісні посіви після озимих проміжних	—	78	—	78
Післяукісні посіви після ранніх ярих	—	96	30	126
Післяжнивні посіви	207	—	—	207
Отава однорічних трав	—	77	30	107
Гарбузи	31	—	—	31
Озимо-ярі суміші, отава багаторічних трав у рік висівання	46	74	—	120
Ріпак, кормова капуста післяукісно	—	62	—	62
<i>Разом</i>	546	1242	130	1918
У тому числі				
основні посіви	161	531	30	722
проміжні посіви і отава трав	385	711	100	1196

5.8.2. Силосно-сінажний конвеєр

Силос і сінаж — це два види силосу, при виготовленні яких використовують різні способи консервації сировини. Є відмінності і в культурах, з яких їх виготовляють. Для силосу можна використовувати кормові трав'яні і грубостеблові культури, що містять мінімально необхідну кількість цукру. Для сінажу цього враховувати не треба. За способом закладання і типами місткостей, в які їх закладають, вони схожі. Заготівля цих кормів відбувається в одному потоці, чергуючись відповідно за видом сировини. Наприклад, із озимих жита і пшениці, ранніх ярих кормосумішей спочатку заготовляють силос, а в більш пізні фази — сінаж, потім заготовляють сінаж з бобових трав, після них — ранній силос із гороху молочно-воскової стиглості, кукурудзяний силос, зерно-стрижневу масу кукурудзи та ін.

Переваги конвеєрної заготівлі силосу і сінажу порівняно із звичайною — сезонною. Силосно-сінажний конвеєр, порівняно із звичайною — сезонною заготівлею силосу й сінажу з 2 – 3 культур має певні переваги: 1) досягають більшої економії матеріальних за-

собів, оскільки для заготівлі силосу конвеєрним способом потрібно в 2–3 рази менше техніки — комбайнів, косарок, подрібнювачів, транспортних засобів і людей.

Порядок складання. При організації системи силосно-сінажного конвеєра, насамперед встановлюють фази, а потім строки збирання кормових культур (табл. 24). Після складають схему конвеєра. За даними про загальний обсяг заготівлі силосу й сінажу з окремих компонентів конвеєра визначають площі посіву силосних і сінажних культур. Орієнтовну схему силосно-сінажного конвеєра із зазначенням строків збирання, маси кормів, які заготовляють, і площ посіву кормових культур подано в табл. 25.

Таблиця 24. Оптимальні строки збирання кормових культур у силосно-сінажному конвеєрі

Культура, суміш	Фаза збирання
Кукурудза і її суміші з бобами, соєю, буркуном та ін.*	Молочно-воскова і воскова стиглість зерна
Жито, пшениця і суміші їх з ріпаком і викою	Колосіння злаків
Соняшник*	Повне цвітіння, молочна стиглість
Суданська трава**	Викидання волоті
Сорго	Воскова стиглість зерна
Овес	Початок молочної стиглості, молочна стиглість
Горохові суміші	Молочно-воскова стиглість бобів у 1–2 нижніх ярусах (до вилягання суміші)
Виковівсяні суміші	Цвітіння — утворення бобиків вики
Горох кормовий	Молочно-воскова стиглість
Люпин кормовий	Блискучі бобики, побуріння нижніх бобів
Кормові боби	Молочно-воскова стиглість зерна в нижніх ярусах
Багаторічні злакові трави	Початок викидання суцвіття
Багаторічні бобові трави	Бутонізація, цвітіння
Земляна груша (надземна маса)*	До настання постійних заморозків
Гичка*	У період збирання бураків
Картоплиння (зелене)*	За 5–10 днів до збирання бульб

*Тільки на силос.

**Тільки на сінаж.

На відміну від зеленого силосно-сінажний конвеєр не обов'язково повинен передбачати безперервний технологічний процес. Між заготівлею окремих культур і кормосумішей можуть бути перерви.

Силосні й сінажні культури розміщують здебільшого в кормопольових і польових сівозмінах, тоді як культури зеленого конвеєра — переважно у спеціалізованих сівозмінах.

Таблиця 25. Схема силосно-сінажного конвеєра у господарстві з площею орних земель 4 – 5 тис.га і розвиненим тваринництвом у південній частині Лісостепу України

Культура, суміш	Урожайність, ц/га	Орієнтовні строки збирання	Обсяг виробництва, т	Площа посіву, га
Багаторічні бобові трави *	120	10.06 – 20.06	600	50
Озиме жито + ріпак, пшениця	200	10.05 – 30.05	800	40
Ярі бобово-злакові суміші	200	10.06 – 30.06	600	30
Кормовий горох	250	10.07 – 20.07	500	20
Багаторічні трави (другий укіс)*	80	15.07 – 25.07	400	50
Кукурудза (ранньостиглий гібрид у суміші з бобами)	400	10.08 – 15.08	2280	57
Багаторічні трави (третій укіс)*	60	10.08 – 20.08	400	66
Середньоранній гібрид із соєю і буркуном	450	15.08 – 25.08	3000	67
Середньостиглий гібрид із соєю і буркуном	500	25.08 – 30.08	2250	45
Качани з обгортками воскової стиглості (зернострижнева маса)	140	25.08 – 05.09	1160	83
Качани повної стиглості (зерно вологе і зернострижнева маса)	100	05.09 – 10.09	670	67
Післяукісні посіви кукурудзи (ранні гібриди)	180	05.09 – 10.09	540	30
Гичка **	100	10.09 – 20.10	2500	250
Гарбузи (для комбісилосу)	300	05.09 – 10.09	300	10

*Тільки на сінаж.

** Тільки на силос.

5.8.3. Сировинний конвеєр трав'яних концентратів

Трав'яна січка, трав'яне і сінне борошно, очісане листя бобових трав — цінне джерело високоякісного рослинного протеїну, вітамінів і мінеральних речовин. Їх використовують як інгредієнти при виробництві концентрованих кормів. Залежно від спеціалізації господарства на тваринництві потреба в них може бути не меншою, ніж у зелених кормах. Якість цих кормів залежить від повноцінності сировини й додержання строків збирання трав, технологічних вимог при скошуванні, очісуванні та сушінні.

Основні компоненти конвеєра. Основною сировиною для сухих трав'яних білкових концентратів є багаторічні трави, насампе-

ред бобові — люцерна, конюшина, еспарцет лядвенець рогатий, козлятник (галега). На польових землях обов'язковими компонентами сировинного конвеєра є озимі проміжні (жито, викожито, пшениця, викошенична суміш, тритикале), ранні ярі бобово-злакові сумішки, зелена маса сої та ін. Слід широко використовувати післязливні й післяукісні посіви бобово-злакових кормосумішей. Для одержання високобілкової листкової маси слід використовувати передусім бобові багаторічні трави.

Порядок складання. Сировинний конвеєр слід складати з урахуванням зональних рекомендацій, виробничого досвіду підприємств з виробництва концентрованих кормів. Набір культур визначають з урахуванням даних хімічних аналізів або за довідниками.

Визначають орієнтовний вміст вологи у зеленій масі в середньому по кожній культурі або суміші. На цій основі визначають орієнтовну денну потребу в зеленій масі для сушильного агрегату (за 12 – 16 год роботи, якщо такий використовують), уточнюють строки використання кожної культури або суміші. На основі строків використання трав розраховують кількість зеленої маси, яку передбачають одержати при їх висіванні. За середньою врожайністю визначають площі посіву кормових культур. Після цього розраховують вихід трав'яного і сінного борошна, трав'яної січки, листкової маси.

Приклад. Період використання озимих проміжних посівів 20 днів. Щодня заготовляють для сушіння 90 т зеленої маси. За 20 днів їх буде $90 \cdot 20 = 1800$ т. На початку збирання врожайність зеленої маси становила 160, після закінчення — 280 ц/га, середня за період збирання $(280 + 160) : 2 = 220$ ц/га, або 22 т/га. Отже, для одержання запланованої кількості зеленої маси необхідно виділити $(1800 : 22) = 82$ га площі озимих проміжних культур.

Вихід сухого корму з 1800 т зеленої маси залежить від її вологості. При вологості, наприклад, 78 % зелена маса містить $(100 - 78) = 22$ % абсолютно сухої речовини. Із 1800 т її одержать 396 т. Додаючи 14 % маси на гігроскопічну вологість сінного борошна або січки, що становить 55,4 т, визначимо вихід висушених кормів $(396 + 55,4) = 451,4$ т.

У табл. 26 подано орієнтовну схему сировинного зеленого конвеєра на польових землях для умов Лісостепу. За даними табл. 26, з озимих проміжних, післяукісних і післязливних проміжних посівів, другого і третього укосів багаторічних трав можна мати 71,2 % зеленої маси і 55,6 % сухих кормів.

Таблиця 26. Сировинний конвеєр для виробництва трав'яних концентратів — інгредієнтів концентрованих кормів

Культура	Вміст вологи у зеленій масі, %	Денна потреба у зеленій масі (16 год роботи, т)	Період надходження	Загальна потреба у зеленій масі, т	Середня врожайність, ц/га	Запланована площа посіву, га	Заплановане виробництво кормів, т
Озимі проміжні	78	90	15.05 – 30.05	1800	220	82	436
Багаторічні трави прив'ялені	70	101	25.05 – 20.06	2525	160	210	832
Вика з вівсом							
першого строку сівби	65	110	21.06 – 30.06	1100	140	79	420
другого строку сівби	65	110	31.06 – 10.07	1100	160	69	420
Багаторічні трави							
другого укосу	78	90	11.07 – 10.08	2700	120	225	653
третього укосу	78	90	11.08 – 30.08	1800	80	225	252
Післяукісні посіви (ранні і пізні)	80	90	01.09 – 30.10	2700	165	164	378
Післяжнивні посіви	80	90	30.09 – 30.10	2700	120	225	378
<i>Разом</i>	×	×	×	16 425	×	1279	3769
У тому числі, озимі проміжні, післяукісні і післяжнивні посіви, отави багаторічних трав 2-го і 3-го укосів	×	×	×	11 700	×	921	2097
Те саме, %	×	×	×	61,2		72,0	55,6

5.8.4. Гідропонний метод виробництва зелених кормів

Приблизно 160 – 180 днів упродовж року тварини позбавлені зеленого корму. Частково відсутність його можна поповнити зеленою масою, вирощеною гідропонним способом — пророщуванням зерна злаків (кукурудзи, ячменю, вівса та ін.) на спеціальних установках. Зелені паростки зерна — цінний вітамінний підкорм у стійловий період, починаючи з листопада — грудня і до початку надходження зелених кормів або пасовищного сезону. Цей корм багатий на вітаміни, біостимулятори, ферменти, антибіотики, мікроелементи. Для вітамінного підкорму використовують зерно, пророщене протягом 6 – 10 днів. Спостереження автора свідчать, що насіння кукурудзи можна пророщувати і протягом 10 – 12, ячменю, вівса, жита і пшениці — 8 – 10 днів. На 1 м² висівають 4,0 – 4,4 кг насіння або 3,6 – 3,8 кг сухої речовини (шар приблизно 0,6 см). Че-

рез 6 – 8 днів за умови відповідного освітлення і зрошення живильним розчином мають 24 – 26, через 10 – 12 — до 30 – 32 кг вегетативної маси, що складається з листя, решток зерна і первинної кореневої системи. Маса містить уже 4,6 – 5,4 кг сухої речовини. Пророщують зерно на світлі (люмінесцентні, ртутні та інші лампи або денне світло) при звичайній температурі тваринницьких приміщень.

Якщо температура нижча за 18 – 20 °С, повітря підігрівають до 24 – 26 °С. Зерно зволожують водним розчином мінеральних добрив. Якщо вологи і тепла достатньо, процеси пророщування прискорюються і проростки переходять у фазу першого листка з кореневим живленням і фотосинтезом. У злакових розвиваються гіпокотильні, мезокотильні та колеоптильні корінці. У процесі мінерального живлення можливе нагромадження нітратів у паростках. Кількість їх потрібно контролювати. Найдоцільніше використовувати при пророщуванні аміачні форми азотних добрив.

Агрегати для пророщування встановлюють у приміщеннях поблизу ферм або в приміщенні, де утримують тварин і птицю. Використовують здебільшого саморушні конвеєри стрічково-роторного і шнекового типів. Установку регулярно завантажують зерном автоматично або вручну. Зручніше пророщувати зерно у приміщенні, де утримують тварин. При цьому немає потреби транспортувати корм. Під час проростання насіння і росту рослин кисень, який вони виділяють, насичує повітря приміщень, а вуглекислота, яку видихають тварини, використовується рослинами, активізує процес фотосинтезу. Відбувається також біологічне очищення повітря у приміщенні — біологічна вентиляція. У корівниках вертикальні еліпсоїди краще встановлювати біля стін. Це дає змогу економити площу, зменшувати споживання енергії. Вертикальні саморушні конвеєри за доброго освітлення тваринницьких приміщень можуть працювати і при природному освітленні.

Тепер створено різні горизонтальні, вертикальні, стрічкові, роторні й шнекові конвеєри для пророщування зерна за конвеєрним принципом. На великих фермах можна використовувати і так званий англійський конвеєр. Це високопродуктивна установка, проте при її використанні потрібний електропривод, оскільки транспортер, на який «висівають» зерно, горизонтальний.

Саморушні конвеєри безшумні, не потребують ні електродвигуна, ні шестерень і передач. У цьому велика перевага їх. Із збільшенням запасів фуражного зерна у господарствах гідропонний метод одержання зеленого підкорму у зимовий період, який дає змогу поліпшити продуктивність і здоров'я тварин, очевидно, широко застосовуватиметься на фермах.

5.9. Прецизійні (точні) технології в кормовиробництві

Адаптивне — диференційоване виробництво сільськогосподарської продукції, в даному разі виробництво кормів, останнім часом має назву «точне сільське господарство» (прецизійне землеробство, рослинництво) (Precision farming). Воно полягає в економічному і особливо екологічно вигідному використанні сільськогосподарських угідь з урахуванням агроекологічних умов вирощування польових і кормових культур. Враховуються умови вегетації фіто- і агрофітоценозів у масштабі окремих (невеликих) контурів — частин поля сівозміни (луки).

Як відомо, в межах поля або пасовищного угіддя досить часто спостерігаються значні коливання продуктивності посівів. Вони можуть бути зумовлені як ґрунтово-екологічними особливостями поля (луки), так і попередньою технологією вирощування культури чи догляду за кормовим угіддям та ін. Це стосується, зокрема, таких показників, як кислотність (рН), потужність гумусового горизонту, агрегатний склад, водний і поживний режим, щільність ґрунту (в т.ч. наявність так званої плужної плити), ґрунтова ерозія, наявність у ґрунті шкідників, насіння бур'янів, стан передпосівної підготовки ґрунту, експозиція локального контуру поля, попередники тощо. Всі ці відмінності агроекологічних умов у межах окремих контурів поля необхідно вирівняти. У кормовиробництві це, наприклад, стосується заплавних земель з їх досить строкатим ґрунтовим покривом, що, як відомо, відображається в агрохімічній характеристиці контурів і даних гідрологічного режиму. Взагалі детальний опис контурів природних угідь застосовується при інвентаризації і паспортизації природних угідь, а для локального коригування умов вирощування трав застосовується мало.

Польові землі також поділено на технологічні групи в системах ПСЗ КМОТ (система протиерозійних заходів при контурно-меліоративній організації території). Але вони відображають лише загальнотериторіальні умови. При застосуванні прецизійних (точних) технологій у кормовиробництві йдеться про ділянки меншого (і малого) масштабу в межах одного поля або окремої ділянки луки, відмінності між якими слід нівелювати заходами поточної (автоматичної) зміни параметрів виконання агротехнічного прийому (автоматична зміна глибини основного і передпосівного обробітку ґрунту, норми висіву насіння, внесення добрив і засобів захисту рослин тощо). Усього цього досягають, знову ж таки, шляхом автоматичної зміни регулювання машин. Цей спосіб дає змогу передусім знизити виробничі витрати і одночасно — можливий негативний вплив на екологічні умови навколишнього середовища.

Зупинімось детальніше на цих питаннях. В першу чергу потрібні детальні дані щодо характеристики агротехнічного фону — інформація про водний і поживний режими ґрунту, про те, наскільки вони різняться на окремих ділянках малого розміру, наскільки значними є відмінності в урожайності. Якщо контрастність висока, витрати на придбання прецизійних систем з високою імовірністю окупляться. Якщо ж ці відмінності незначні на даному полі (природному вгідді), доцільність введення диференційованого (точного) виробництва кормів буде сумнівною.

Попередній аналіз локальних умов на великих площах полів у Європейських країнах здійснюється шляхом використання системи глобального позиціювання СГП (від англ. Global Positioning System — GPS). За її допомогою досить точно визначають конфігурацію полів, межі ділянок, які відрізняються характеристикою агрофону. Далі вже використовують різні за точністю і витратністю методи аналізу ґрунту. Це може бути:

а) аналіз супутникових знімків. Їх цілком легально можна купити в державних і приватних організаціях Європи і Америки. За допомогою комп'ютерної техніки цю інформацію перетворюють на агротехкарти. Вважається (А. Шинделов, 2004), що цей метод аналізу полів відносно недорогий;

б) аналогічну, але більш точну інформацію можна одержати зйомкою відеофільмів та інфрачервоних фотографій з літака. Затрати також будуть невисокими;

в) досить точний, але вже дорожчий метод обстеження кормових полів — картування урожайності зерна або зеленої маси травостою чи посіву кормової культури, яке здійснюється бортовим комп'ютером агрегату під час збирання. В Україні і країнах СНД він, схоже, є найбільш реальним у найближчій перспективі.

За допомогою спеціальних вимірювальних пристроїв, з урахуванням ширини захвату збирального агрегату, бортовий комп'ютер визначає урожайність посіву в різних місцях поля, луки. Інформація записується на ЧПП (PCMCIA) і обробляється на стаціонарному комп'ютері для наступного зіставлення з характеристиками ґрунту на окремих ділянках.

Важливе значення мають також аналізи ґрунту на вміст поживних речовин, фізико-хімічний склад і електропровідність. Вони дають змогу добути об'єктивні дані про вміст у ґрунті вологи і катіонів. Бонітування проводять шляхом растрового (деталізованого по елементах) аналізу. Місце зняття проби фіксується за допомогою приймача СГП — системи глобального позиціювання.

Описана технологія дає змогу скласти досить точні карти поверхневого шару ґрунту окремих, чітко обмежених ділянок поля (угід-

дя). Одержані в результаті аналізів карти використовують для попередньої оцінки економічної доцільності прецизійних технологій. Якщо одержано вагомі дані на користь їх застосування в кормовій сівозміні, на пасовищі, сінокосі, сінокосно-пасовищному угідді, виготовляють робочі карти прецензійного (точного) проведення польових робіт, а також заходів у системі поверхневого й докорінного поліпшення природних кормових угідь: основної і передпосівної підготовки ґрунту, основного внесення добрив, сівби, наступного внесення добрив та ін.

Ведення польових робіт за допомогою інформації, закладеної в технологічні карти в системі точного кормовиробництва (землеробства, рослинництва) стало реальним завдяки системі глобального позиціонування (СПП). За допомогою СПП можна досить точно вести агрегати по запланованих і введених в комп'ютер віртуальних лініях їх руху. Ступінь точності роботи агрегатів залежить і від способів введення коригувальних сигналів і потужності установлених DGPS-приймачів.

Прецизійне кормовиробництво здійснюється за непрямого (offline) і прямого (online) одержання інформації. Непрямий спосіб полягає в попередньому одержанні величин із зазначенням топографічних координат. На цій основі на стаціонарному комп'ютері виготовляється так звана аплікаційна карта даних і визначається (оптимізується) форма цієї інформації для бортового комп'ютера. Зупинимось на окремих технологічних прийомах прецизійної технології вирощування кормових, зерно кормових культур, трав.

Точний обробіток ґрунту. Він полягає в адаптуванні інтенсивності обробітку відповідно до ґрунтових умов локальних агрофонів поля чи лучного угіддя, завдяки чому створюються гомогенні умови вегетації польових культур і трав на луках. Диференціацією глибини обробітку, зокрема, досягається економія паливно-мастильних матеріалів, що вже само по собі досить важливо, враховуючи високу вартість цих енергоносіїв. Інтенсивність культивування (швидкість руху агрегату, тиск лап) може змінюватись за різних характеристик ґрунту, наприклад, його твердості, яка може змінюватись залежно від макро- і мікрорельєфу поля, різних попередніх культур, та ін.

Сівба. Це відносно простий елемент диференційованого кормовиробництва. Змінною величиною тут виступає норма висіву насіння з урахуванням умов зволоження окремих частин поля (вище або нижче рівень залягання ґрунтових вод, звідси більша або менша густина посіву, тобто більша або менша норма витрати насінного матеріалу).

При цьому, звичайно, враховують і такі складові врожайності, як сорт, агрокліматичний потенціал поля і його окреможностей, а також попередник (якщо в полі вирощували декілька культур), кількість

опадів за вегетаційний період, їх розподіл по періодах вегетації культури.

Удобрення. Прецизійне внесення добрив — один з найбільш поширених і найвагоміших технологічних прийомів диференційованого кормовиробництва. Використовують дані агрохімічних обстежень, уточнюючи їх взяттям проб за допомогою напівавтоматичних установок на спецмашині. Географічна позиція визначається системою СГП (GPS) з використанням приймача DGPS. Ці дані використовують під час першого внесення добрив. Далі обов'язково проводять листову діагностику або оперативний ґрунтовий контроль за вмістом поживних речовин у ґрунті. Щоправда, цей метод більш трудомісткий, ніж листова діагностика. Дані вводяться в бортовий комп'ютер.

Разом з тим для азотних підживлень уже протягом певного часу в Німеччині використовують більш досконалий метод, який не передбачає використання агрохімічних карт поля. Як відомо, інтенсивність азотного живлення можна досить чітко визначати візуально за кольором листя (світло-зелений, зелений, темно-зелений), що свідчить про вміст у листі хлорофілу. Його визначають приладом-сенсором (Hydro N-сенсор), установленим на агрегаті. Сенсор одержує сигнал від відбитих посівом сонячних променів. Інтенсивність відбитих сонячних променів тісно корелює з наявністю у листках хлорофілу, тобто з інтенсивністю забарвлення листя. Цей метод доцільно застосовувати також при обприскуванні поля проти ушкодження листя хворобами (наприклад, прапорцевих листків різного ступеня ураженості, зокрема телейтоспорами, та ін.).

Вадою цього методу є те, що він ефективний тільки в сонячну погоду. Тому останнім часом застосовують «активні» сенсори. Вони вимірюють інтенсивність відбитого рослинами лазерного випромінювання, яке посиляє сенсор.

Регулювання норм витрат добрива і отрутохімікату здійснюють за допомогою спеціальних регулювальних пристосувань на розкидачах і обприскувачах. Така система безпосереднього одержання інформації (online) під час роботи агрегату дає змогу значно скоротити виробничі витрати. Її можна використовувати і в боротьбі з бур'янами на парах, луках і на посівах просапних культур.

Досвід підприємств у країнах Заходу показує, що переваги точного рослинництва і кормовиробництва полягають передусім в економному витрачанні добрив, насіння, отрутохімікатів, що дає переваги в екологічному і економічному плані. Завдання підвищення врожайності не є пріоритетним. Те саме стосується і фінансової сторони питання: економічний ефект від приросту врожайності становить близько 30 євро/га (180 – 200 грн/га). Взагалі прецизійне (точне)

землеробство, у разі його реального впровадження у кормовиробництві господарств України і держав СНД — річ досить дорога і доступна лише високорентабельним аграрним підприємствам, де є можливість придбати відповідне сучасне устаткування, зокрема ті ж «активні» сенсори з лазерами малої потужності (табл. 27).

Таблиця 27. Затрати на застосування способів диференційованого (точного) рослинництва і кормовиробництва (за А. Шинделовим, 2004)

Агротехнічний захід	Вартість, євро	Питомі витрати, євро/га, при площі землекористування, га	
		2000	3000
Проби ґрунту (DGPS-приймач, ноут-бук з пакетом прикладних програм, автомобіль, зарплата, агрохімічна карта поля)	6500	8,50	7,67
Основне внесення добрив (DGPS-приймач, бортовий комп'ютер, причіп-розкидач, електронне обладнання, накладні витрати, карта внесення)	24 000	10,15	7,98
Картування врожайності комбайном (DGPS-приймач, відповідне супутнє обладнання, карта врожайності)	11 500	9,60	8,57
Внесення азоту при підживленні (DGPS-приймач, бортовий комп'ютер, електронне обладнання, причіп-розкидач, карта внесення, N-сенсор, накладні витрати).	37 500	4,52	3,59
Бюро (PC з РСМСІА-обладнанням (ЧП), пакет прикладних програм щодо внесення добрив і картування поживних речовин)	6000	4,14	3,46
<i>Усього</i>	85 500	36,91	31,27

З наведених у табл. 27 даних випливає, що для придбання необхідної техніки і електронного обладнання потрібно 85,5 тис. євро або близько 550 тис. грн без урахування відповідних платежів у разі їх імпорту. Дані таблиці також показують, що за більшої площі землекористування питомі витрати з розрахунку на 1 га земельної площі знижуються досить істотно. У даному разі на 15,3 %. У господарствах України і країн СНД переважають великі площі землекористування. Тому вигідність застосування прецизійних технологій може бути більшою, ніж у країнах Європи.

Однак широке використання цих технологій утруднюється, передусім через високу вартість необхідної техніки і обладнання і недостатню доступність цього обладнання. Велике значення має часто ще невисока врожайність, не завжди сприятливі кліматичні умови. Потрібні також висококваліфіковані спеціалісти для роботи з елек-

тронною технікою і електронною обробкою одержаних даних та висококваліфіковані механізатори. Крім того, застосування певних електронних приладів (наприклад, для місцезнаходження агрегату і навігації по полю) у деяких країнах СНД обмежується чинним законодавством.

Разом з тим, враховуючи часто значну і велику розмаїтість агро-екологічних умов на великих полях, при великомасштабному землекористуванні в Україні і країнах СНД застосування прийомів прецизійного землеробства у кормовиробництві може бути досить актуальним і рентабельним. Важливими факторами на користь його є поліпшення екологічних умов на полях і лучних угіддях, досить вагома економія пального, добрив, посівного матеріалу.

Частина друга

ЛУЧНЕ КОРМОВИРОБНИЦТВО

1. НАРОДНОГОСПОДАРСЬКЕ ЗНАЧЕННЯ ЛУЧНОГО КОРМОВИРОБНИЦТВА

Лучне кормовиробництво як частина загального курсу кормовиробництва — наукова дисципліна, яка розробляє теорію і практику організаційно-господарських, економічних, технологічних і технічних заходів щодо поліпшення природних кормових угідь, створення високопродуктивних сіяних пасовищ і сіножатей. Воно має забезпечити повноцінну годівлю, насамперед жуйних і коней, свіжими зеленими кормами, сіном та іншими кормами з лучних трав. Отже, лучне кормовиробництво — це джерело кормів вищої якості. Крім того, лучні трави нагромаджують багато органічних речовин, поліпшують родючість ґрунту і екологічну обстановку, запобігають ерозії ґрунтів. У перспективі лучне кормовиробництво має забезпечити виробництво до 30 % кормів у загальному балансі виробництва їх в Україні.

В Україні природні угіддя займають 7,84 млн га. Розораність земель сягає 90, а в окремих районах — 93 – 96 %. Багато земель (35 – 40 % ріллі) зазнають водної ерозії. Тому майже 15 – 20 % найбільш ерозійно небезпечних земель (схилів балок, ярів) треба тримати переважно під залуженням, тобто включити їх у лучну кормову площу. Це не тільки не призведе до зменшення виробництва валової продукції рільництва, а й сприятиме зростанню загальної продуктивності ріллі і виробництву продукції тваринництва, поліпшенню чистоти сільськогосподарських угідь, водних джерел, зберіганню і підвищенню родючості ґрунту.

Для підвищення продуктивності лук і пасовищ треба добре вивчити загальні питання біології й екології багаторічних трав, добре знати особливості основних родин і видів лучних рослин, чітко розрізняти типи природних сіножатей і пасовищ, вміти розв'язувати питання паспортизації їх, здійснювати засоби поверхневого і докорінного поліпшення і на цій основі створювати культурні пасовища і сіножаті.

2. КОРОТКА ХАРАКТЕРИСТИКА ОСНОВНИХ ВИДІВ ЛУЧНИХ РОСЛИН

2.1. Злакові

До цієї родини належать багато- і однорічні трав'яні рослини з мичкуватою або кореневищною кореневою системою, порожнистими або округлими, інколи сплюсненими стеблами, лінійними, ланцетними листками, які розміщені на стеблі почергово, з двостатевими, рідше одностатевими квітками, зібраними у волоть, колоски або колосоподібну волоть. Ця родина об'єднує майже 350 родів і 3500 видів, у тому числі в Україні, Росії та інших країнах СНД відповідно 146 і 986. Але на сіножатях і пасовищах використовується не більш як 30 родів.

Злакові багаторічні трави — основа лучного кормовиробництва, важлива складова польового травосіяння. Тварини на переважно злаковому пасовищі дістають практично всі необхідні поживні речовини в достатній кількості. За поживністю 1 кг злакової трави на пасовищі відповідає 0,18 – 0,22, а на сіножатях під час збирання у більш пізні фази (викидання колоса — колосіння) — 0,22 – 0,24 корм. од., більш енергоємних трав південних степів — до 0,30 корм. од.

Найвищу кормову цінність мають костриця лучна, пажитниця багаторічна (райграс пасовищний), тонконіг лучний, пирій повзучий, безкореневищний, тимофіївка лучна. Добра кормова цінність у пажитниці багатокісної і райграсу високого, грястиці збірної, тонконога болотного, стоколосу безостого; середня — у стоколосу прямого, мітлиці білої і звичайної, костриці червоної і тростинної, очеретянки; нижча за середню — у костриці овечої, горошку запашного, лепешняку напливаючого; незадовільна — у щучнику дернистого, біловусу торчкуватого, куничника надземного та ін. Разом з тим слід підкреслити, що навіть трави, які мають цінність, нижчу за середню, і малоцінні дають непогане сіно

На природних кормових угіддях росте дуже багато цінних трав, які слід вводити в культуру на сіножатях і пасовищах. Урожайність злакових трав залежить переважно від родючості ґрунту і може становити від 3 – 5 до 15 – 20 ц/га сіна, а на заплавлених ділянках південних районів — до 40 – 60 ц/га. Це насамперед пирійні і стоколосові перелоги з бобовими і різнотрав'ям.

Серед злакових трапляються отруйні — молінія голуба, джонсонова трава — гумай, більшість перлівків. Деякі з них є дуже небезпечними в травостой, оскільки спричиняють ураження слизової оболонки рота, кульгавість, порушують зір, засмічують вовну овець та ін. (ковила, лишай, люцерна — кримська ріпиця).

Бекманія звичайна (*Besmannia ericiformis* L. Host) — кореневищний верховий ярий злак. Висота стебла до 140 – 150 см. Стебла біля основи мають потовщення у вигляді цибулини. В травостої багато подовжених вегетативних пагонів. Листки світло-зелені, до 1 см завширшки, шорсткі. Суцвіття — звичайний або гіллястий колос 20 – 30 см завдовжки. Поширена переважно в Степу і Лісостепу. Трапляється в північних і гірських районах. Рослина вологолюбна, зимостійка, солевитривала. Добре витримує тривале затоплення (до 100 днів). Цінний корм для великої рогатої худоби і коней. Вівці і кози поїдають її гірше. Кілограм якісного сіна відповідає 0,55 – 0,6 корм. од. і містить 36 – 38 г перетравного протеїну.

Очеретянка (*Digarphis arundinaceae* L.) — кореневищний злак, переважає на сіножатях, від 1 до 2,5 м заввишки. Має добре розвинену кореневу систему, яка глибоко проникає в ґрунт (до 3 м). Добре кущиться. Листки світло-зелені, довгі, широкі (8 – 15 мм), по краях і знизу шорсткі, з довгим гострим язичком. Суцвіття — волоть до 20 см, стиснута, з короткими гілками. Колір волоті зелений або з фіолетовим відтінком. Насіння дрібне (2 – 3 мм), плоске, видовжено-яйцеподібної форми, блискуче. Маса 1000 насінин — 0,7 г. Вологолюбна рослина. Добре витримує затоплення (до 45 днів). Морозостійка, росте в травостоях і одновидових посівах. Кормова цінність задовільна — 1 кг сіна відповідає 0,45 – 0,47 корм. од. і містить 45 – 47 г протеїну. Добре поїдають очеретянку всі види тварин до початку колосіння. В 1 кг трави 0,14 – 0,16 корм. од. і 24 – 27 г протеїну. Строк використання 4 – 6 років. Приріст за добу 6 – 8 см. Дає зелену масу рано, одночасно з озимими культурами на зелений корм, тому в окремих районах її можна використовувати замість озимих на зелений корм. Дає 2 – 3 укоси. Урожайність сіна — 40 – 70 ц/га і більше, на родючих землях — 100 – 120 ц/га. На насіння збирають у фазі воскової стиглості. Якщо запізнюються і збиранням, втрачають багато насіння. Урожайність насіння 15 – 20 ц/га. Насіння можна використовувати протягом 2 – 3 років. Норма висіву насіння — 12 – 14 кг/га.

Грястиця збірна (*Dactylis glomerata* L., рис. 7) — верховий нещільнокущовий злак озимого типу. Має велику кількість вегетативних пагонів і прикореневих листків. Розвинена мичкувата коренева система проникає в ґрунт на глибину до 1 – 1,5 м. Облистненість дуже висока, листя велике, шорстке, язичок довгастий. Маса листя в першому укосі перевищує масу стебел. У другому укосі травостій складається з видовжених вегетативних стебел. При цьому маса листя у 2 – 3 рази більша за масу стебел.

Суцвіття — лапчаста волоть. Насіння злегка зігнуте, має короткий (1,5 – 2 мм) остюк, довжина насінин — 4,5 – 6,0 мм. Маса 1000

насінин 1,2 — 1,4 г. Високоврожайна рослина (50 – 70 ц/га сіна, 350 – 400 ц/га зеленої маси). Поширена в Лісостепу, на Поліссі, в Нечорноземній зоні, в гірських районах, на заплавах, низинних, суходільних луках. Добре росте при задовільному зволоженні. Погано витримує затоплення талими водами, підтоплення.



Рис. 7. Грястиця збірна

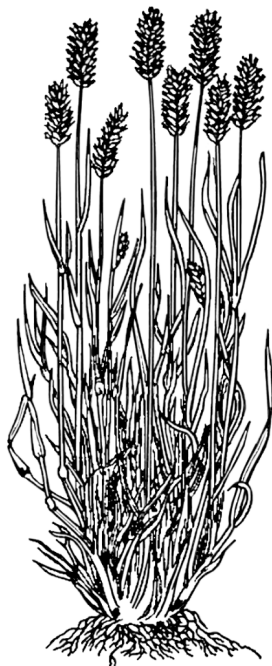


Рис. 8. Житняк ширококолосий

Житняк гребінчастий, або ширококолосий (пирій гребінчастий, рис. 8) (*Agropyrum pectiniforme*) — ксерофільний ярий, напів-верховий, нещільнокущовий злак. Поряд із генеративними у травостої багато видовжених і вкорочених, добре облистнених вегетативних пагонів. Листя зверху шорстке. Суцвіття — сплюснутий короткий (до 7 см) і широкий (1,5 – 2 см) колос. Колоски прикріплюються до осі колоса майже перпендикулярно, розміщуються паралельно. Нижня квіткова луска має короткий (3 – 4 мм) остюк. Насіння ланцетної форми, 5 – 7 мм завдовжки. Маса 1000 насінин 1,8 – 2,0 г

Це посухостійка рослина, але витримує затоплення до 30 днів, зимостійка. Росте на суглинкових і глинистих чорноземних та каш-

танових засолених ґрунтах. Поширена у південній частині Лісостепу, Степу і напівпустелі, в гірських районах до лісового поясу.

Як і інші житняки, введений у культуру В.С. Богданом. Широко використовується в США і Канаді. Ранньостиглий злак. Типи — степовий, солончаковий, піщаний, заплавно-лучний, алтайський. Найбільш урожайні, які краще за інші поїдаються тваринами, — піщаний і заплавно-лучний, що мають високі стебла, широкі листки. Кормова цінність висока: 1 кг сіна відповідає 0,48 – 0,50 корм. од. і містить 130 – 140 г перетравного протеїну в 1 корм. од., а в 1 кг свіжої трави — відповідно 0,22 – 0,23 корм. од. і 38 – 40 г перетравного протеїну. Траву тварини добре поїдають до колосіння, потім вона швидко грубіє. Житняк використовують при створенні культурних сінокосів і пасовищ. Урожайність — від 14 – 16 до 30 ц/га сіна. Має тривалий строк використання. Повністю розвивається в 1 – 2-й рік. Може домінувати у травостої. При ранньому скошуванні добре відростає і дає другий укіс. Використовують також *житняк пустельний, вузькоколосий* (*Agropyrum desertorum* (Fisch)).

Ковила Лессінга, ковило́к (*Stipa Lessingiana*) — щільнокущовий злак низового типу 30 – 60 см заввишки. Генеративні стебла голі. Листя тонке, грубе, щетиноподібне, прикореневе довге, більш ніж половина стебла з голими піхвами, інколи опушеними, і дуже коротким язичком. Суцвіття 10 – 20 см завдовжки, вузьке і стиснуте, ості перисті, соковиті, з двома колінами, зверху перисті з дрібними (майже 3 мм) волосками. Зернівки волосисті 9 – 11 мм завдовжки. Росте переважно на суглинкових і глинистих темно-каштанових, рідше світло-каштанових ґрунтах, південних чорноземах, солонцюватих ґрунтах і глибоких солонцях. Часто домінує в травостой природних кормових угідь, займаючи великі ділянки.

Як і більшість степових і напівпустельних злаків, навесні розвивається дуже рано — в кінці квітня — на початку травня починає колоситися, цвіте у другій половині травня, плодоносить у червні. Плоди обсіпаються. Восени відростає.

Це переважно пасовищна рослина, яку використовують на сіно при ранньому збиранні, до плодоношення. Характеризується високим вмістом перетравної енергії: 1 кг свіжого корму відповідає 0,31 – 0,37 корм. од. і містить 40 – 45 г перетравного протеїну.

Поїдання до виколошування задовільне і добре, після виколошування знижується. Траву в період цвітіння тварини не поїдають, а після скошування поїдають охоче. Урожайність на каштанових ґрунтах — 8 – 12 ц/га сіна, на чорноземах вища.

Колосняк гігантський, або гігантський кияк (*Elimys giganteus* Vahl.) — кореневищний верховий злак. Висота стебел від 0,8 до 2,5 м. Стебла товсті (1 – 1,2 см), листя довге (до 40 – 60 см),

грубе, зверху і по краях шорсткувате, знизу гладеньке. Маса листя становить 20 – 25 % маси рослини. Колосся довге (15 – 45 см), вгору поступово звужується подібно до колосся ячменю. Ості товсті, майже голі. Колоски великі. Насіння плівчате, як у вівса, але дрібніше. Маса 1000 насінин 5 – 8 г.

Це рослина барханних і горбистих пісків напівпустелі. Росте куртинами в кілька квадратних метрів, часто дуже розрідженими. Урожайність невелика — 12 – 15 ц/га сіна невисокої якості, але буває й вища — до 40 ц/га. Добре росте у степових і лісостепових районах, трапляється на берегах Чорного моря. Пізньостигла сіножатно-пасовищна рослина. Отавність незначна. Цінна трава для закріплення пісків, наприклад у нижньому Придніпров'ї. У культурі з кінця минулого століття. Можна використовувати і як зернофуражну рослину. За поживністю зерна колосняк близький до вівса.

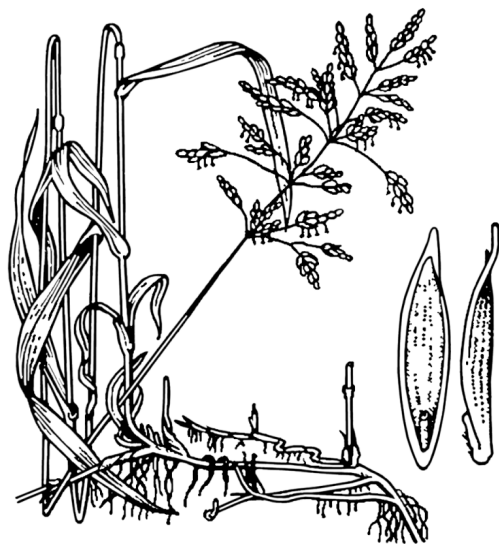


Рис. 9. Стоколос безостий

Стоколос (кострець) безостий (*Bromus inermis* Leuss., рис. 9) — цінна кормова кореневищна рослина озимо-ярого типу. Верховий злак від 80 до 160 см заввишки. У травостої багато добре облистнених вегетативних пагонів. Завдяки цьому стоколос добре поїдають тварини. Основна маса коренів розміщена в орному шарі, але корені сягають глибини 2,5 м і більше. Листя шорсткувате або голе, піхва листка на більшій частині замкнена коротким тупим язичком. Суцвіття — велика розлога волоть зеленого, інколи червонуватого кольору. Колоски безості, рідше з дуже

короткими остями. Насіння широколанцетне, темно-сіре або фіолетове, 8 – 12 мм завдовжки. Маса 1000 насінин 2,5 – 3,5 г. Добре росте на схилах балок.

На думку А.П. Микитенко (Київська дослідно-селекційна станція лукувництва), стоколос — це «король» злакових трав на схилах. Багато зробив для введення цієї рослини в культуру, яку раніше вва-

жали злісним бур'яном, як і пірій, академік М.Г. Андреев (кафедра лучного кормовиробництва Московської сільськогосподарської академії). Ця трава росте повсюди на схилах і в заплавах рік. Розрізняють лісові, лісостепові і степові екотипи стоколосу. Росте чистими заростями і в сумішах з іншими лучними травами. Його кормова цінність висока, добре поїдають тварини.

Дає продуктивні травостої протягом тривалого часу (8 – 10 років і більше), не знижуючи при цьому продуктивності. Як ранньостигла рослина в кормовому конвеєрі може замінити озиму пшеницю на зелений корм. Отавність добра.

Стоколос береговий (*B. riparius* Rehm.) — кореневищний (з коротким кореневищем) напівверховий злак. Облистненість менша, ніж стоколосу безостого. Висота стебел у середньому 50 – 70 до 95 – 100 см. Основне листя в прикореневій частині рослини слабко опушене, з коротким розсіченим язичком. Суцвіття — волоть. Насіння зеленувате або світло-коричневе, ланцетної форми, 10 – 12 мм завдовжки. Маса 1000 насінин 3,6 – 4,2 г.

Поширений повсюди. Зимо- і посухостійкий, тіньовитривалий. Кормова цінність добра. Можна використовувати як рослину сіножатей і пасовищ.

Добре відростає після випасання і скошування, але, як і всі кореневищні злаки, при інтенсивному випасанні випадає. Тому за сезон рекомендується не більш як 3 – 4 випасання.

Можна використовувати для ремонту сіножатей і пасовищ підсіванням. Урожайність 15 – 18 ц/га сіна.

Стоколос прямий (*B. graciosa*) — кореневищний, напівверховий озимий злак. За будовою нагадує стоколос береговий. Відрізняється більшою посухостійкістю. Поширений на степових подах. Можна використовувати для задерніння супіщаних і піщаних земель. Зимо- і посухостійкий. Сіножатно-пасовищна рослина.

Кормова цінність і поїдання добрі. Після викидання колосу тварини поїдають цю траву гірше.

Лисохвіст, або **китник лучний** (*Alopecurus Pratensis* L., рис. 10) — кореневищно-нешільнокущовий, ранньостиг-



Рис. 10. Лисохвіст лучний

лий, гідрофільний, озимо-ярий, верховий і напівверховий злак, 60 – 120 см заввишки. Коренева система неглибока. Оскільки він поширений на вологих луках, то добре облистнений. Більшість листя у прикореневій частині рослин. Піхва листків з язичками, маса листя становить 52 – 56 % маси рослин. Суцвіття — колосоподібна волоть (султан). Колоски світло-жовті, опушені, однонасінні, темні, мають м'які остюки. Посівний матеріал у вигляді одноквіткових колосків. Насіння покрите опушеними колосовими плівками, що зрослися. На відміну від тимोфіївки, суцвіття лисохвосту м'яке, колоски до стрижня прикріплюються під кутом 45°.

Більше поширений на Поліссі, в лісовій зоні й гірських районах, у Лісостепу — на вологих заплавних і болотистих луках. Нерідко утворює чисті зарості на помірно вологих луках із сильним намулом. Еутроф, добре росте на родючих ґрунтах, витримує тривале (до 30 днів) затоплення. Не витримує застійних вод і засолених ґрунтів. Зимо- і морозостійкість добрі. Кормова цінність висока. Урожайність 20 – 66 ц/га сіна. У культурі давно. В Швеції вирощують із середини XVIII ст., але значного поширення на пасовищах і сіножатях не набув. Доцільно вирощувати лисохвіст на осушених заплавних луках і болотах, вологих суходільних і гірських луках Лісостепу, Полісся.

Дає зелений корм уже в травні. В травостоях зберігається 8 – 10 років. Добре відростає після скошування і випасання. Може випадати з травостою, тому треба запобігати інтенсивному спасуванню. При різкому зниженні відносної вологості повітря і жаркій погоді листя уражується іржею.

Тонконіг лучний (*Poa pratensis*) — один із найцінніших пасовищних багаторічних злаків. Кореневищно-нещільнокущовий, дрібноволотистий, низовий озимий злак. Генеративні стебла голі, від 70 до 100 см заввишки. Коренева система досить глибока — 1,3 – 1,5 м. У травостої багато вегетативних пагонів з дуже довгим (30 – 50 см і більше) вузьким листям. Облистненість дуже висока. Листя і вегетативні пагони переважають над генеративними стеблами. Язичок дуже короткий (0,5 – 2 мм). Волоть розлога, в колосках 3 – 5 квіток, зібраних по кілька разом, які утворюють дрібні клубки. Насіння дрібне — 2,6 – 3 мм завдовжки, маса 1000 насінин — 0,3 – 0,4 г, сипкість насіння незадовільна.

Поширений на луках і пасовищах, особливо на зрошуваних. Вологолюбний, затоплення витримує досить довго — до 30 днів. Посухостійкий, добре росте на нейтральних і слабкокислих ґрунтах, як і всі злаки, добре реагує на азотні добрива, а також на вапнування. На луках і пасовищах з'являється без сівби, потім розмножується самосівом і вегетативно.

Кормова цінність висока, добре поїдається всіма видами тварин. Тонконіг утворює сильну дернину, тому його використовують для залуження газонів, стадіонів, аеродромів. На корм слід використовувати разом з іншими травами. Частка тонконогу в сумішах збільшується поступово, але потім він може домінувати в травостой. В травостоях буває довго, як і стоколос безостий (до 12 років).

Після випасання і скошування швидко відростає. Урожайність висока — до 400 ц/га зеленої маси за пасовищний сезон. На луках трапляється багато видів тонконогу. У зв'язку з великою різноманітністю роду тонконогових родину злакових тепер називають родиною тонконогових (Poaceae).

Крім тонконогу лучного значно поширені *тонконіг альпійський* — *P. alpina* L., *болотний* — *P. palustris* L., *лісовий* — *P. silvestris* L., *цибулинний* (живородний) — *P. bulbosa* L. та багато інших. Усі вони добре поїдаються тваринами, вологолюбні й досить посухостійкі, добре відростають, високоврожайні, а тонконіг цибулинний — ефемер, поширений у напівпустельних і пустельних районах, де розмножується вегетативно виводковими цибулинками, що легко обсіпаються (утворюються на стеблі замість насіння).

Костриця (вівсяниця) лучна (*Festuca pratensis* Huds., рис. 11) — багаторічний, нещільнокущовий, великоволотистий, озимий, середньостиглий злак. Коренева система добре розвинена, проникає на глибину 2 м. Стебла гладенькі, прямі, від 50 до 120 см. Генеративні стебла облистнені погано. Багато прикореневого листя. Листя з нижнього боку блискуче, довжина його 14 – 16 до 40 – 50 см. Піхва листка має вухко і короткий язичок (до 1 мм). Листоскладення згорнуте, волоть стиснута, під час цвітіння розлога. Насіння ланцетне, зеленкувато-сіре, 6 – 8 мм завдовжки, прямий і круглий стрижень (розплющений у райграсу пасовищного і багатоукісного). Маса 1000 насінин 1,9 – 2,1 г.

Один з найцінніших видів злакових багаторічних трав, польового кормовиробництва, компонент травосумішей на пасовищах і сінокосах.

Росте в заплавах річок, на лісових галявинах, біля доріг, на схилах балок і суходільних луках Лісостепу, в Степу трапляється менше.



Рис. 11. Костриця (вівсяниця) лучна

Широко використовується в культурі. Це вологолюбна рослина, але менше, ніж тимोфіївка. Дуже добре реагує на зрошування та азотні добрива, холодо- і зимостійкість добрі. Засуху витримує погано. Листя під час засухи уражується іржею, погано росте і навіть випадає з травостою. У травостої утримується до 10 років і більше. Кормова цінність досить висока до викидання волоті, після цього — середня. У культуру введена в минулому столітті. Висівають у суміші з люцерною, еспарцетом. У чистому вигляді з двох укосів збирають від 40 – 50 до 60 ц/га сіна. При зрошуванні й удобрюванні одержують сіна до 120 ц/га. Урожайність насіння — від 4 до 8 ц/га.

Костриця тростинна (*F. arundinacea* Schreb.) дуже нагадує кострицю лучну. Насіння теж важко розрізнити. Проте рослини більші, ніж костриці лучної, листя і стебла грубіші, відростає до пізньої осені за рахунок прикореневих листків.

У культуру введена давно як у нашій, так і в інших країнах. У Великій Британії і США використовують восени і взимку. За результатами спостережень автора, в Лісостепу України може давати два укоси, після чого ще можливі 2 – 3 цикли пасовищного використання.

Високопродуктивна, придатна для інтенсивного вирощування на пасовищах, у кормових сівозмінах, на схилах балок. Кормова цінність середня. Тварини поїдають добре. Перспективна повсюди, але особливо на вологих і солонцюватих ґрунтах.

Костриця овеча (*F. ovina* L.) — багаторічний низовий, дрібно-волотистий, щільнокущовий злак. Стебла гладенькі, до 40 см заввишки, слабкооблиственні. Листя переважно прикореневе, голе або із слабкозеленими чи сизуватими волосками. Як і костриця борозниста, утворює дернину. Половина пагонів зимують зеленими.

Поширена повсюди в Лісостепу, на Поліссі. Росте на луках, лісових галявинах, в рідколіссі, чагарниках, на гірських луках. Поїдає велика рогата худоба. Урожайність низька (10 – 12 ц/га). Вміст перетравної енергії високий (в 1 кг — 3,2 – 3,4 МДж, 0,29 корм. од. і 55 – 58 г протеїну).

На луках і природних пасовищах значно поширені *костриця борозниста* — *типча*к (*F. sulcata*) — низовий, щільнокущовий, мезоксерофітний, типово пасовищний, переважно малопродуктивний дрібноволотистий злак; *костриця червона* (*F. rubra*) — кореневищно-нещільнокущовий, озимий, напівверховий пасовищний злак лісового, лісостепоного і високогірних поясів; *костриця східна* (*F. orientalis*) — кореневищний верховий злак великих і середніх заплав Кавказу, південної частини Західного Сибіру, Середньої Азії.

Мітлиця біла (*Agrostis stolonifera* L.; *A. alba* L., рис. 12) — цінний багаторічний, кореневищний, напівверховий (інколи низовий)

пасовищно-укісний злак озимого типу. Висота генеративних стебел 60 – 100 см і більше, знизу вони добре облиствені. В травостой багато вкорочених вегетативних пагонів, тому більшість листя в нижній частині куща. Листя шорсткувате по краях і жилках, язичок плівчастий, але в цілому листовидна маса ніжна. Піхва листка має довгий (4 – 6 мм) плівчастий язичок. Волоть нещільна, від 10 до 30 см завдовжки. Колоски у мітлиці, на відміну від тонконога, одноквіткові. Насіння біле, ланцетної форми, 2 мм завдовжки, маса 1000 насінин — 0,2 г. Поширена, як і тонконіг лучний, повсюди у вологих місцевостях. Лісостепу і лісової зони, а також у гірських районах, у фітоценозах і чистих заростях Морозостійка, витримує тривале затоплення весняними водами, засолення ґрунту, але в засушливі періоди припиняє ріст. Кормова цінність задовільна і добра: 1 кг трави відповідає 0,25 – 0,27 корм. од., містить порівняно мало протеїну (17 – 18 г). Урожайність середня — до 30 ц/га сіна, на родючих ґрунтах і при внесенні добрив — до 50 і 200 – 300 ц/га зеленої маси (в Лісостепу).

Мітлиця звичайна (*A. vulgaris* With.) за будовою така сама, як і мітлиця біла, але продуктивніша на бідних, більш сухих і опідзолених ґрунтах, швидко грубішає. Згодовувати слід у фазі кушіння — виходу в трубку (пізніше грубіє). Поїдання задовільне, а при ранньому випасанні тварин на пасовищах — добре.

Пирій безкореневищний (*Agropyrum tenerum* Vasey) — багаторічний нещільнокущовий верховий, колосовий, мезофітний, середньостиглий, ярий, переважно сіножатний злак. Поширений здебільшого в Степу і Лісостепу, Західному Сибіру, Казахстані. На відміну від пирію повзучого, зернівка з опушеним стрижнем, колос нещільний. Насіння велике (9 – 12 мм), маса 1000 насінин — 2,6 – 3,0 г.

Рослина добре і середньо облиствена. Придатна для вирощування в травосумішах з люцерною та еспарцетом, менше, ніж інші злаки, витісняє бобові в травостой. Дикі види у нас не трапляються. Введений у культуру в 1913 р. Досить посухостійкий. У травостоях,



Рис. 12. Мітлиця біла

за спостереженнями автора, утримується до 5 років, потім потрібне самообсіменіння. Морозостійкий. Можна вирощувати на солончаках. Дуже добре росте на родючих чорноземних ґрунтах, реагує на удобрення й поливи. Урожайність середня — 20 – 30, а при зрошенні — 40 – 50 ц/га сіна. Отавність задовільна. Кормова цінність висока. Проте через меншу облистненість і деяку грубостебловість тварини поїдають пирій гірше.

Пирій повзучий (*A. repens* (L.) Bean.) — верховий кореневищний злак. Поки що мало поширений у культурі, але є одним з найбільш поширених серед злакових трав. Основна маса коренів (80 – 85 %) розміщена в шарі ґрунту 0 – 20 см. Рослини високі (80 – 100 і навіть 140 – 160 см), добре облистнені. Листя зверху шорсткувате (по жилках і нижніх піхвах), інколи з волосками. Язичок піхви дуже короткий. Суцвіття — вузький колос 8 – 16 см завдовжки. Колоски часто мають коротку ость. До стрижня повернуті широким боком, що характерно для всіх видів пирію, на відміну від райграсів пасовищного та багаторічного (багатоукісного), у яких багатоквіткові колоски повернуті до колосового стрижня вузьким боком. Це важлива ознака при визначенні на практиці відмінностей між пирієм і зазначеними видами райграсу.

Поширений повсюди у заплавах річок, на лиманах і в полях в Україні, на Північному Кавказі, в Сибіру. Краще росте на родючих ґрунтах. Пирійні перелоги можуть займати сотні тисяч гектарів. Це цінні й високопродуктивні природні вгіддя. Під час випасання на пирійних перелогах корови без підгодовування концентратами дають 18 – 20 л молока за день. Сіно з пирію є дуже цінним кормом для коней, великої рогатої худоби, овець та ін. При інтенсивному випасанні пирій випадає з травостою.

Пирій повзучий — типовий мезофіт, зимо- і морозостійкий. У заплавах річок витримує тривале затоплення. Може розмножуватись відрізками кореневищ, тому при розпушуванні, переорюванні ґрунту його урожайність збільшується. Залежно від вологості і родючості ґрунту збирають від 20 – 25 до 50 – 60 ц/га сіна з укусу. Отавність добра, особливо при укісному використанні.

До і на початку колосіння 1 кг трави містить 22 – 23 % сухої речовини і відповідає 0,20 – 0,22 корм. од., містить 38 – 40 г перетравного протеїну і порівняно мало клітковини (24 – 26 %). Отава пирію характеризується високим вмістом протеїну (18 % у сухій речовині). Слід застосовувати пирій на пасовищах, в кормових сівозмінах і на схилах балок як компонент травосумішей.

Крім безкореневищного і повзучого значно поширені *пирій волосоносний* (*A. trichopchorum* (Link.) Richt.; *Triticum trichopchorum* Link.) — кореневищний злак, поширений у Середній Азії, менше —

в Криму і на Кавказі; *пирій середній, проміжний* (*A. intermedium*), *пирій сизий* (*A. glaucum* R. et Sch., *Elytrigia intermedio* Nevski) — багаторічний кореневищний верховий озимий злак, який можна використовувати на сіно і сінаж. Поширений у середній смузі і на півдні, на Кавказі, а також у горах Середньої Азії, особливо на схилах і площах з вапнистими і крейдяними виявленнями. Ці види пирію слід використовувати при створенні сіножатей і пасовищ у степових районах.

Райграс високий (*Arrenatherum elatius* (L.) M. et K.) — верховий, нещільнокущовий, великоволотистий, ранньостиглий озимоярий середнього довголіття злак. Облистненість добра, висота 80 – 100 і 160 – 180 см. Введений у культуру в Україні. Добре росте в лісовій зоні, південніше Лісостепу майже не трапляється. Дикі види поширені на південно-західних луках.

Листя шорсткувате, язичок короткий (1,5 – 2 мм), дрібнозубчастий, тупий. Волоть нещільна, нагадує волоть вівса. Одноквіткові колоски по 1 – 4 на коротких гілочках першого і другого порядку, мають колінчасті остюки, які складаються з двох ниток — темної і світлої. Насіння обсіпається. Завдяки самообсіменінню в травостой лісопарків росте десятиліттями. Дуже реагує на азотні добрива. Добре відростає, дає два – три укуси. В рік сівби при безпокритому висіванні до осені може наростити продуктивний укіс (80 – 120 ц/га). Трава має гіркуватий смак, тому в чистому вигляді тварини поїдають її гірше, ніж інші злаки. В суміші тварини поїдають її охоче. З двох укусів збирають 60 ц/га цінного сіна. З травостоїв не випадає протягом 3 – 5 років.

Пажитниця багатоукісна, або **райграс багатоукісний** (*Lolium multiflorum* Lam. (L.) *italicum* A. Braun) — верховий, нещільнокущовий, одно- і дворічний ярий вологолюбний злак. Суцвіття — колос 8 – 12 см завдовжки і більше. Верхні колоски мають короткі (4 – 6 мм) ості, які легко відокремлюються від спілих зернівок. Облистненість добра — до 40 %. Краї і верх листя шорсткуваті. Насіння за формою схоже на насіння райграсу пасовищного, але з коротким остюком. Маса 1000 насінин 2 – 2,1 г. Характеризується інтенсивним нарощуванням зеленої маси.

Поширений у Лісостепу, на Поліссі і в Західних районах України, в Середній Азії і Закавказзі в умовах зрошення.

Зимостійкість незадовільна. Затоплення витримує погано. Дуже добре відростає, дає 3 – 4 укуси, на зрошуваних землях Закавказзя і Середньої Азії — 5 – 6 укусів. Урожайність на доброму агрофоні становить 400 – 450, при зрошуванні — 500 – 600 ц/га. У рік висівання дає 1 – 2 укуси. Цінний злак для змішаних посівів з конюшиною лучною (червоною). Кормова цінність добра, поїдається дуже

добре. Дедалі більшого значення набувають однорічні форми райграсу багатоукісного. Однорічний райграс використовують як підсівну культуру, а також як покривну для багаторічних трав (насамперед для конюшини лучної). При ранній весняній сівбі може пошкоджуватись заморозками. Обидва види райграсу дають від 5 до 8 ц/га насіння.

Пажитниця багаторічна або **райграс пасовищний** (*Lolium perenne* L.) — багаторічний нещільнокущово-кореневищний, напів-верховий і низовий, ярий злак. Облистненість залежно від сорту й живлення задовільна і добра. Типова пасовищна рослина. Дуже добре відростає, висота рослин від 25 – 30 до 60 см. Суцвіття — колос 12 – 15 см завдовжки, зрідка — довше. На відміну від райграсу багатоукісного, колоски безості. Насіння схоже на насіння костриці лучної, але стригенець плоский, догори злегка розширюється. Маса 1000 насінин 2 – 2,2 г.

Рослина вологолюбна. Трапляється майже повсюди. Високі врожаї дає лише в районах із м'яким кліматом. Зимо- і посухостійкість низькі. Погано витримує безсніжні зими і пізні весняні заморозки. У степових районах майже не трапляється. Дуже добре реагує на азотні добрива і зрошування, незадовільно витримує затоплення весняними водами. Оптимальний рівень ґрунтових вод — 0,5 – 0,8 м.

Тимофіївка лучна (*Phleum pratense* L., рис. 13). Разом з кострицею лучною і тростинною, грястицею збірною, райграсами, пірієм тимофіївка — один з видів найбільш поширених злакових багаторічних трав. Верховий, нещільнокущовий, середнього довголіття,



Рис. 13. Тимофіївка лучна

мезофітний, озимий, вологолюбний, пізньостиглий злак. Поширена переважно в Нечорноземній і лісостеповій зонах, в гірських районах Карпат, Алтаю, Кавказу, Тянь-Шаню. В травостої багато подовжених, добре облистнених вегетативних пагонів. Піхви листя відкриті, язичок тонкий, плівчастий, зазублений. Суцвіття — колосоподібна волоть (султан) 10 – 12 см і більше завдов-

жки з притупленою верхівкою. Колоски волоті одноквіткові, сидячі, прикріплені під прямим кутом до осі волоті. Насіння дрібне (1,5 – 2 мм), яйцеподібне або еліптичне, сіре із срібlistим відтінком, вкрите тонкою світлою плівкою. Маса 1000 насінин — 0,4 г. У нижній частині стебел є потовщення (гаплокорн) — місце нагромадження запасних поживних речовин.

У Росії в культуру введена наприкінці XVII — на початку XVIII ст., а можливо, й раніше в колишній Вологодській губернії. Незважаючи на різні екотипи тимофіївки (північний, лісостеповий, гірський, європейський, алтайський, далекосхідний) і, отже, відмінності в будові рослини, спільним для всіх видів тимофіївки є вологолюбність. Добре реагує на азотні добрива і зрошення. Зимо- і морозостійка. Росте на родючих ґрунтах. На бідних супіщаних, погано зволжених або сильно опідзолених ґрунтах (рН 4,5 – 5) витісняється менш цінними травами.

Рослина більш сіножатна, ніж пасовищна. Добре росте разом із конюшиною лучною, рожевою. Час перебігу фенологічних фаз у них збігається, що дає змогу мати цінну травосуміш. Урожайність і поживність високі, худобою поїдається добре. В степових і лісостепових районах України, на Кавказі, в Середній Азії, Східному Сибіру трапляється також *тимофіївка степова* (*P. phleoides* (L.) Sim.). Кореневищна рослина від 40 до 80 см заввишки. Добре облистнена. Листя шорстке, сірувато-зелене. Суцвіття — вузькоциліндричний султан. Насіння дуже дрібне (1,0 – 1,3 мм), овально-яйцеподібне. На одному кушці до 400 – 1000 і більше насінин.

Певне значення на луках і пасовищах мають кореневищні злаки — *келерія струнка* (*тонконіг стрункий*), *ячмінь бульбистий*, *щучник дернистий*, а також *очерет звичайний*.

2.2. Бобові

Другою дуже цінною групою трав'яних рослин лук і пасовищ є родина бобових, або метеликових, яка об'єднує майже 12 тис видів. З них на території України, Росії, Білорусі, в Середній Азії, на Кавказі росте 1700 видів

Бобові відрізняються від злакових добре розвиненими стрижневими коренями, які проникають у ґрунт на глибину 2,5 – 9 м. На них у верхній частині багато різноманітної форми і розмірів бульбочок, в яких живуть бульбочкові бактерії. Кожний різновид утворює бульбочки на коренях певної групи бобових. Насіння бобових доцільно інокулювати безпосередньо перед сівою або бактеризувати ґрунт відповідними штамами бульбочкових бактерій.

Листя у бобових багаторічних трав трійчасте, пальчасте, перисте, рідше суцільне, з прилистками. Квітки зигоморфні (тобто такі, через які можна провести тільки одну площину симетрії). Оцвітина подвійна, квітки зібрані в головки, китиці, прості зонтики, є одиничні квітки. Віночок складається з п'яти пелюсток. Верхній — парус (прапор), дві бічні — весла (крила), два нижніх зрослись, утворивши човник. Чашечка зрослолиста з п'ятьма зубцями. Десять тичинок зростаються в трубки, які охоплюють зав'язь. Інколи одна тичинка вільна, рідше всі десять вільні. Плід — біб одно-, дво- або багатонасінний.

Бобові поширені на кормових угіддях лісової, лісостепової і меншою мірою степової зон, поступаються перед злаковими, складноцвітими й подекуди — перед осоками. У степових районах ростуть на заплавах річок, схилах, лиманах, поливних землях, уздовж заасфальтованих доріг Лісостепу й Степу, де вони підживлюються дощовими водами за рахунок стікання їх з асфальту. Місця вздовж доріг можуть бути використані для збирання насіння. Більшість бобових добре поїдають тварини. Серед бобових трав найцінніші на луках конюшина лучна, рожева, біла (повзуча), люцерна синя (посівна), жовта, еспарцет, лядвенець рогатий, чина лучна, астрагали. Останні серед бобових поширені найбільше. Тому родину бобових можна було б назвати також родиною астрагалових. Серед бобових є цінні лікарські, харчові, медоносні, декоративні рослини. Менш цінні з них, але ті, які дають велику вегетативну масу (багаторічні люпини, буркун), можна використовувати як сидерати. Бобові — дуже поживні рослини: 1 кг сіна, заготовленого із збереженням листочків, відповідає 0,5 – 0,6 корм. од. і містить 90 – 100 г перетравного протеїну. Трава бобових за поживною цінністю посідає перше місце серед кормових рослин. Штучне сушіння їх на початку цвітіння дає змогу одержувати цінні протеїнові концентрати, особливо при відокремленні стебел від листків і використанні останніх з цією метою.

Більшість бобових добре поїдають тварини. У фазах бутонізації і цвітіння бобових суха речовина багаторічних трав містить 18 – 20 % протеїну, 3 – 4 % жиру, 26 – 28 % клітковини і 42 – 46 % безазотистих екстрактивних речовин.

Найбільш цінні в кормовиробництві люцерна посівна і жовта, а також хмелеподібна; конюшина — лучна (червона), рожева, біла; еспарцет посівний (виколистий), піщаний закавказький; лядвенець рогатий; буркун.

Горошок мишачий, вика мишача (*Vicia cracca* L.) — багаторічна (до 10 – 12 років у травостої) сіножатна, отавна рослина, яка стелеться. Стебла 60 – 120 см завдовжки і більше. Коренева система

глибоко проникає в ґрунт (від 1,6 до 3 м). Листя парноперисте з міцним гіллястим вусиком, листочків 7 – 12 пар.

Фіолетові, рідко білі квітчки зібрані в багатоквіткові густі китиці. Квітконоси довгі. Боби коричнево-бурі. В них у середньому по 5 – 7 насінин. Маса 1000 насінин 7 – 11 г.

Поширена повсюди в Україні, в Нечорноземній зоні Росії, на лісових галявинах, біля доріг.

Пристосована до різних ґрунтово-кліматичних умов, високоврожайна (60 – 80 ц/га і більше сіна з двох укосів), добре витримує затоплення і малосніжні холодні зими.

Поживність горошку добра. Цвіте і плодоносить з травня по червень.

Добре росте у змішаних посівах з іншими культурами — багаторічним житом, кормовими рослинами інших родин. При висіванні на корм слід урахувувати відсоток (до 70 – 80 %) твердого насіння (перед сівом його треба скарифікувати). У культуру горошок поки що не введений, оскільки не налагоджено його насінництво, крім того, немає єдиної думки щодо доцільності використання горошку на зелений корм. Недостатньо вивчені хімічний склад горошку, його фармакологія.

Буркун білий (*Melilotus albus* Desr., рис. 14) — цінна дворічна озима, рідше однорічна яра, високоврожайна кормова і медоносна рослина. Стебла від 80 см до 2 м заввишки, зелені, внизу червонуваті.

Листки трійчасті, зазублені по всій довжині, середній листочок, як і в люцерни, на черешку, бічні — сидячі, прилистки невеликі вузькі (ниткоподібно-шилоподібні).

Корені буркуну добре розвинені, проникають у ґрунт на глибину 4 – 5, а в однорічного — до 3 м. Залишає до 120 ц/га сухої маси коріння і надземних решток, у яких міститься 200 – 250 кг/га азоту. В будь-якій фазі рослина має характерний для білого буркуну запах. Суцвіття — багатоквіткова пазушна китиця. Квітчки білі. Боби — одно- або двонасінні, з коротким загостреним носиком, рідше голі, частіше сітчасто-



Рис. 14. Буркун білий

зморшкуваті. Насіння кутасто-округло-яйцеподібне, світло-жовте. Маса 1000 бобів 2,6 – 3 г, 1000 насінин 1,9 – 2 г. В окремих екотипів і сортів шкірка під час обмолоту бобів залишається на насінні, у деяких легко відокремлюється. Дуже пластична рослина, росте повсюди в усіх зонах, за винятком тундри, практично на всіх ґрунтах. В Європу і США буркун завезений із Сибіру, тому його ще називають сибірською травою. Буркун — добрий фітомеліорант, усуває засоленість, поліпшує водопроникність ґрунту, є цінним попередником озимої пшениці.

За поживністю у фазі цвітіння буркун близький до люцерни. Вміст кумарину обмежує застосування буркуну в зеленому конвеєрі. Його слід згодовувати разом з іншими культурами не більш як 20 – 25 кг на одну голову великої рогатої худоби, краще в прив'язаному вигляді. З буркуну виготовляють цінний сінаж, а в суміші із злаками (овес, райграс однорічний) — високопоживний силос і добре сіно.

Як пасовищну рослину буркун використовують переважно в Казахстані, Західному Сибіру. Добрий медонос, особливо однорічний, період цвітіння якого досить тривалий (30 – 35 днів). Цінні сорти з одночасним дозріванням насіння, ті, що менше обсіпаються, більш облиствені, з мінімальним вмістом кумарину.

Буркун — продуктивна рослина. Урожайність зеленої маси з одного укосу сягає 400 – 450 ц/га, насіння — від 6 до 12 ц/га. Проте в період обмолоту бувають великі втрати (40 – 50 % урожаю) внаслідок обсіпання насіння.

Менше поширений у культурі і більше — на природних луках *буркун жовтий, лікарський* (*M. officinalis* (L.) Desr.). Дуже схожий на білий, відрізняється від нього яскраво-жовтим забарвленням квіток.

За кормовою цінністю і продуктивністю дещо поступається перед білим буркуном, більше уражується хворобами. Характеризується великим вмістом кумарину. Поширений у тих самих районах, що й буркун білий. Росте як бур'ян на степових луках, перелогах, берегах ариків і каналів. Внаслідок різкого кумаринового запаху в травостой тварини його не поїдають. У сіні поїдається добре, особливо кіньми.

Перспективний для залужування схилів як компонент сіножатних травосумішей, особливо на солончаках і солончакових ґрунтах.

Конюшина біла, повзуча (*Trifolium repens* L., рис. 15) — стрижнево-коренева, повзуча, багаторічна з бічними пагонами, що вкорінюються, типово пасовищна, яра, від 10 до 22 см заввишки рослина. Основна маса дуже розгалужених коренів розміщується на глибині 30 – 40 (до 60) см, окремі стрижневі корені проникають на 1,5 – 2 м. Від основного вкороченого стебла відходять бічні повзучі пагони або такі, що трохи піднімаються. Листя на довгих черешках вла-

сне і є травостоєм. Біля основи черешків листя є прилистки. Суцвіття — кулеподібна голівка на довгій ніжці, без приквіткових листків. Квітки білі, рідше блідо-жовті або зеленуваті. Біб дво-, три-, рідше чотиринасінний. Насіння дрібне, овальне, стиснуте, блискуче або червонувате з рожевим, коричневим, зеленуватим відтінками, з корінцями під шкіркою, які чітко виділяються. Маса 1000 насінин 0,7 – 0,9 г.

Поширена повсюди. За невеликим винятком (степові, солонцюваті, солонцеві і надмірно кислі ґрунти) росте майже на всіх ґрунтах.

Вологолюбна рослина. Зимостійкість добра, витримує затоплення. Оптимальний рівень ґрунтових вод для неї 60 – 80 см. Цвіте протягом вегетативного періоду, починаючи з травня до осені. Насіння дозріває в липні — серпні. Подібно до злакових трав розмножується насінням і вегетативно (пагонами, які вкорінюються), тому дуже стійка і конкурентоздатна у травостої. Не витісняється злаковими травами, а навпаки, сама може витіснити або обмежувати їхне куціння, особливо на бідних супіщаних ґрунтах. Добре нагромаджує азот (у травосумішах, за даними А.В. Сау, 1967, до 120 кг/га). У зв'язку з дволяким способом розмноження період використання в травостої дуже тривалий. Кормова цінність і поїдання добрі.

Застосування високопродуктивних сортів, таких як Гігант білий, Бітунай, Гомельський та інших, дає змогу за 4 – 5 циклів випасання використовувати 350 – 400 ц/га зеленої маси. Добрий медонос. Вирощують у травосумішах.

Конюшина сунична (*T. ambiguum* M. B.) — високопродуктивна, укісно-пасовищна, цінна кормова рослина. Поки що не набула поширення. Головки білі, злегка рожевуваті, боби одно- або двонасінні. Самозапильна рослина, розмножується самосівом і вегетативно — вкоріненням стебел, переважно на Кавказі. Період використання в посівах 3 – 4 роки. Після розв'язання проблем насінництва може бути використана як пасовищно-сіножатна культура на зрошуваних сіножатях і пасовищах південних районів, а також в інших регіонах. Пластична рослина, росте на різних ґрунтах. Кормова



Рис. 15. Конюшина біла

цінність висока, поїдання добре. Як і біла, сунична конюшина — добрий медонос.

Конюшина червона, лучна (*T. pratense* Grome, рис. 16) — цінна бобова багаторічна трава. В північних нечорноземних районах, у Білорусі, на Поліссі, в центральному і північному Лісостепу і західних



Рис. 16. Конюшина червона лучна

районах України конюшина лучна — основне джерело якісних кормів — сіна, сінажу, кормів штучного сушіння, цінний компонент зеленого конвеєра, тобто це рослина, яка багато в чому визначає стан кормовиробництва загалом.

Листки трійчасті, ніжні, нижні — на довгих, верхні — на коротких черешках. Листочки сидячі. Суцвіття — головка, оточена верхівковими листками з широкими прилистками. Квітки пурпурні, боби однонасінні. Насіння серцеподібне овальне, жовто-фіолетове, блискуче, при зберіганні протягом 2–3 років темніє. Маса 1000 насінин 1,9–2,0 г

У культурі поширені два підвиди: ранньостиглий двоукісний та пізньостиглий одноукісний. Перший ярого типу, в травостоях

росте в середньому 3 роки, максимальна продуктивність — на другий рік вегетації. Потім поступово зріджується і на другому третьому році використання випадає з травостою повністю. Другий підвид озимого типу, дає один укіс, поширений переважно в Нечорноземній зоні. Рослини ярого типу мають 5–7 міжвузлів, широкі прилистки, озимого — 7–12 міжвузлів і довгі прилистки. Обидва підвиди — рослини довгого дня. Одноукісна конюшина має вищий травостій. При запізненні із збиранням (у фазі цвітіння) відростає погано. Максимальна продуктивність спостерігається на першому-другому роках використання, потім випадає. Конюшина в культурі давно.

Рослина вологолюбна, добре росте на родючих аерованих ґрунтах, погано — на засолених і дуже кислих ґрунтах. Поїдання добре, поживність трави, сіна, сінажу висока: 1 кг якісного сіна відповідає 0,62 корм. од. і містить 80–90 г перетравного протеїну. Слід зазна-

чити, що поживність сіна залежить від якості заготівлі — чим більше в ньому збереглося листя, тим вищі поживність і вміст протеїну. Двоукісна конюшина цвіте в середині червня, дозріває в серпні, однокісна — на 12–16 днів пізніше.

Кількість отав у обох підвидів залежить від строку збирання першого укосу і умов зволоження. За достатнього зволоження конюшина дає три укоси. Добре реагує на органічні й фосфорно-калійні добрива, а на кислих ґрунтах — і на вапнування.

Урожайність за один укіс — від 200 до 400 ц/га, а за доброго зволоження за 2–3 укоси — від 400 до 600 ц/га.

Конюшина рожева, гібридна (*T. gibridum* L., рис. 17) — природний гібрид білої (повзучої) і червоної конюшини. Поширена повсюди, в культурі — менше, що несправедливо, оскільки в суміші із злаковими дає цінний корм.

Напівверхова пасовищно-укісна озимо-яра рослина 30–40, в культурі — до 100 см заввишки. Після випасання відростає добре, після скошування — незадовільно. В травостой тримається 3–4 роки. На пасовищах не випадає довго завдяки самопідсіванню і вегетативному відновленню аналогічно білій конюшині. Дає поживний корм, але поїдається в чистому вигляді гірше, ніж конюшина лучна або біла, оскільки має гіркуватий смак, але в суміші із злаковими травами поїдається добре.

Більш зимостійка, ніж конюшина лучна, дуже рідко вимерзає. Добре росте на родючих суглинкових, глинистих і супіщаних ґрунтах. Поширена повсюди, крім тундри.

Урожайність зеленої маси нижча, ніж червоної конюшини, але за урожайністю насіння перевищує її.

Корені проникають у ґрунт на глибину до 3–4 м, але основна маса їх розміщується на глибині 40–60 см. Стебла порожністі, дещо підіймаються. Так само, як і в конюшині, на нижніх листках черешки довгі, на верхніх — короткі. Листочки без білої плями посередині, з паралельними жилками, які видаються, прилистки шкірясті, світлі, яйцеподібно-ланцетні або яйцеподібні. Суцвіття — кулеподібні, па-



Рис. 17. Конюшина рожева

зушні голівки. Насіння темно-зелене, темно-коричнєве, інколи крапчасте мармурове, дрібне, овально-яйцеподібне або трикутно-кругле. Маса 1000 насінин 0,7 – 0,8 г. Менше, ніж лучна конюшина, чутлива до кислотності ґрунтів. Середня врожайність сіна 37 – 40 ц/га. Добрий медонос. Фаза цвітіння настає в червні, цвіте до жовтня.

Козлятник східний, галега східна (*Galega orientalis* L.) — багаторічна рослина (в чистих посівах росте до 14 років, у травостоях із злаковими — 7 – 8). Росте на Кавказі, інколи на полях Криму. Культуру можна висівати повсюди в Степу, Лісостепу, Поліссі, в Нечорноземній зоні на силос, сіно, сінаж і зелений корм з бобовими і злаковими.

Висота рослин 80 – 100 см і більше. Листя непарноперисте, з 5 – 6 великими листками на вкорочених черешках. Квітки білі або фіолетові в рідких китицях. Боби шилоподібно загострені, лінійні. Насіння за формою і кольором нагадує люцернове, але більше — 2,5 – 3,0 мм. Урожайність 6 – 8 ц/га. Чашечки квіток, квітконіжки вкриті залозистими волосками.

Добрий медонос. Укісна стиглість настає рано — в кінці травня — на початку червня, в південних районах — ще раніше, збирають 2 – 3 укуси. У чистому вигляді молочні тварини поїдають погано, в суміші із злаковими — добре.

Урожайність висока — на рівні еспарцету і люцерни.

Люцерна голуба (*Medicago coerulea* L.). Цей вид люцерни значно поширений у південно-східних районах. Рослина більше, ніж інші види люцерни, пристосована до степових умов вирощування, що дуже важливо для використання в селекції. Люцерна голуба швидко грубіє, має малу облиственість, що слід усувати селекцією. Для цього треба використовувати велику різноманітність її диких форм.

Це багаторічна рослина кореневищного типу з міцною, глибокою кореневою системою. Китиці багатоквіткові (до 30 квіток), боби щільно спіралью закручені два-три рази, з сітчасто розміщеними жилками.

Урожайність досить висока — 30 – 40 ц/га сіна. Кормова цінність і поживність високі, поїдається тваринами добре. Рослина перспективна для висівання в укісно-пасовищних травосумішах, зокрема з житняком, стоколосом прямим та іншими травами.

Люцерна жовта, серпоподібна (*M. falcata* L., рис. 18) — багаторічна, напівверхова, пізньостигла, укісно-пасовищна яра рослина. Коренева система розгалужена, із значною кількістю бічних коренів, міцна, проникає углиб ґрунту до 4 – 6 м. Стебла 40 – 90 см завдовжки. Листя трійчасте. Листочки біля основи завжди звужені,

від середини і вище зубчасті, за формою обернено-яйцеподібні до продовгуватих. Пластинка листка знизу опушена. Китиця густа, яйцеподібна або округла, 25 – 30-квіткова. Віночки квіток жовті, боби серпоподібні або прямі, багатонасінні, темно-коричневі, навіть чорні, слабковолосисті або неопушені. Насіння переважно брунькоподібно-видовжене, жовто-коричневе, 1,8 – 2,3 мм завдовжки. Маса 1000 насінин 1,75 – 2,1 г.

Поширена в Лісостепу і Степу, на Кавказі, в Західному Сибіру в природних травостоях, на різних ґрунтах, включаючи засолені — солончаки і солонці. Порівняно із люцерною синьогібридною і конюшиною більш стійка проти посухи, а також зимостійка. У зв'язку з різними умовами поширення має екотипи.

Цвіте в кінці травня — на початку червня, насіння дозріває в Лісостепу в серпні, в Степу — в кінці липня. Дуже цінна кормова рослина, урожайність висока — 40 – 60 і навіть до 100 ц/га сіна. Добре витримує випасання. Поїдається тваринами добре. Поживність зеленої маси і сіна висока. Зелена маса і сіно люцерни жовтої дещо грубіше, ніж люцерни посівної і конюшини, в ній трохи більше клітковини.



Рис. 18. Люцерна жовта



Рис. 19. Люцерна синя

Люцерна синя, посівна, звичайна (*M. sativa* L., рис. 19) — основна бобова кормова культура в системі кормового конвеєра лісостепових, степових і південно-східних районів. Крім згодовування у

свіжому вигляді й сіна з люцерни виготовляють поживний сінаж, а також корми штучного сушіння — борошно, гранули і брикети, трав'яну січку, з листової маси, відокремленої від рослин спеціальними агрегатами, — протеїн вищої якості, який мають в результаті коагуляції соку рослин. Листя — цінний протеїновий концентрат.

Висока кормова цінність люцерни поєднується з її високою продуктивністю. В богарних умовах із 3 укосів люцерни в Лісостепу збирають 450 – 500 ц/га зеленої маси, 80 – 90 ц/га сіна, на зрошуваних ділянках — відповідно 700 – 800 і до 160 ц/га. У Криму можна мати 4 – 5 укосів. Вихід перетравного протеїну при урожайності 500 ц/га становить 1700 – 2200 кг/га.

У Середній Азії люцерна була відома задовго до нової ери. За даними Ф.Д. Кобурна (1908), первісні хлібороби цінили люцерну як дорогоцінний дар природи. З Азії в Європу вона була завезена персами в 490 р. до н.е. під час нашествия царя Ксеркса у Грецію. У Римі вже в 146 р. до н. е. культура люцерни стала звичайним явищем. Вважають, що в Європу вона завезена також маврами через Іспанію в період підкорення цієї країни, не виключено — і римськими солдатами. Проте іспанська назва люцерни Alfalfa (альфальфа) є суто арабською. Іспанські конкістадори завезли її в Америку. У Росії люцерну називали буркунець, червоний буркун, в'язіль, степовий в'язіль, лучний в'язіль. В Україну люцерна потрапила на початку ХІХ ст. з Європи. За даними Усова (1837), люцерну посівну завіз граф Бобринський із Європи і вперше посіяв у Смілянському повіті Київської губернії (тепер Черкаська область), де вона перезапилилася з місцевими формами жовтої люцерни. Тому люцерна посівна — це гібридна популяція. Не виключено, що в нашу країну вона потрапила також із Середньої Азії.

Листя люцерни трійчасте, бічні листочки сидячі, центральний на черешку 2 – 4 мм завдовжки. Листочки у верхній частині зазублені, центральна жилка виступає за межі листка. Кितिця подовжено-овальна або головчаста (щільна, коротка), віночки квіток фіолетові. Боби багатонасінні, спіральньо закручені в 2 – 4 оберти. Насіння брунькоподібне, світло-коричневе, матове. Маса 1000 насінин у середньому 2 г.

Гібридні форми з жовтою люцерною мають різне забарвлення віночка. Серед фіолетових і темно-фіолетових квіток трапляються фіолетово-жовті й жовті. Веgetує до 8 – 10 років. Висока продуктивність протягом 3 – 5 років. Очевидно, основна причина — технологія і відсутність сортів. У Давній Греції вона на одному місці росла до 20 років. У Мексиці на початку ХХ ст. були поля, де люцерна без пересівання давала укоси подібно до злакових трав на луках понад 100 років. У Франції наприкінці ХІХ — на початку ХХ ст. були поля, де

люцерна росла протягом 100 років. На початку XX ст. у США вважали, що люцерна звичайно може бути на одному місці від 10 до 25 років. Були поля, де вона росла майже 60 років (Ф.Д. Кобурн, 1908). За сприятливих умов вирощування люцерна дуже довго може рости на тому самому місці.

Значно поширена в усіх зонах України, а також у Нечорноземній зоні, Західному Сибіру, на Кавказі, в Середній Азії, на Далекому Сході. У дикому вигляді росте на остепнених схилах, осипах, у степу, долинах рік.

Добре росте на родючих, добре дренажованих ґрунтах, у тому числі і на слабкозасолених, погано — на кислих ґрунтах.

Продуктивність і тривалість використання люцерни збільшуються при глибокому (на 20 – 30 см і більше) розпушуванні ґрунту. Допустимий рівень ґрунтових вод для неї — не вище 120 – 150 см. Досить посухостійка, але для посиленого росту потребує багато вологи, яку витрачає дуже економно (коефіцієнт водоспоживання 280 – 360). На другий-третій рік життя добре витримує витолочування. Після скошування і випасання добре відростає. Цінна сіножатна і пасовищна рослина. У другій половині дня тварин можна випасати на чистих посівах люцерни, уранці, по росі це неприпустимо, оскільки можливе захворювання тварин на тимпанію.

Сіно і зелений корм люцерни дуже поживні, багаті на мінеральні речовини, вітаміни, мікроелементи, кальцій і фосфор. За якістю корму люцерна більш цінна, ніж конюшина, еспарцет, лядвенець та інші трави. У період цвітіння 1 кг її містить 38 – 44 г перетравного протеїну, 22 – 23 % сухої речовини і відповідає 0,20 – 0,22 корм. од.

Норма висіву насіння при звичайній рядковій сівбі становить 14 – 20 кг/га, при широкорядній на насіння — 1 – 3 кг/га. У насінному матеріалі нерідко багато твердих насінин (до 60 %), тому перед сівбою насіння скарифікують. Сортівий склад люцерни щороку переглядають і уточнюють. Тепер є сорти, які частково запилюються самі, наприклад Ярославна, що дає змогу займатися насінництвом люцерни у більш північних областях (на Поліссі).

Лядвенець рогатий (*Lotus corniculatus* L., рис. 20). Дуже поширений в європейській частині, на Кавказі, в Середній Азії. Росте на луках, уздовж доріг, на схилах, по берегах річок. Напівверхова, яра, дуже ранньостигла, стрижнево-кореневищна, розлога, добре облистнена укісно-пасовищна рослина. Стебла в природних травостоях 30 – 40, у посівах — 60 – 80 см заввишки. Корені проникають на глибину до 2,5 м, але основна маса їх розміщена в шарі 0 – 40 см.

У культурі поширений ще мало, переважно через відсутність насіння.

Відповідно до умов тієї місцевості, де росте лядвенець, можна виділити лісовий, лісостеповий і степовий екотиби, які розрізняються



Рис. 20. Лядвенець рогатий

коніжках. Віночок квіток жовтий, прапорець інколи оранжевий. Боби прямі, тонкі, бурі, 2,5 – 3 см завдовжки. Насіння дрібне, овальне, злегка сплюснене, темно-коричневе, рідше темно-мармурово-плямисте, блискуче. Маса 1000 насінин — від 1,4 до 2 г залежно від екотипу

Росте лядвенець на різних ґрунтах. Зимостійкий, досить посухостійкий, витримує затоплення. Навесні відростає раніше, ніж інші бобові, і формує зелену масу до пізньої осені.

У культурних травостоях утримується від 5 до 10 років. Середня врожайність сіна від 20 – 30 до 40 – 50 ц/га, зеленої маси — 180 – 250 ц/га. Сіно ніжне, його охоче поїдають усі види тварин. Слід зазначити, що в лядвенцю, на відміну від інших бобових (конюшини, еспарцету, люцерни), листя у період просихання у валках не відокремлюється, не обсыпається так, як у цих трав. Зелену масу добре поїдають тварини до цвітіння, в період цвітіння — погано, оскільки в квітках міститься гірка барвна речовина. Сіно, сінаж і силос тварини поїдають добре. Отавність лядвенцю дуже добра. Поживність зеленої маси і сіна на рівні інших бобових (гороху, еспарцету) і дещо нижча,

за облистеністю, ростом, консистенцією зеленої маси. Так, у лісового і лісостепового екотипів лядвенцю зелена маса типово трав'яних рослин, у північного вона більше схожа на зелену масу гороху, чини лучної, бобів — більш обводнена. Цим особливо відрізняється лядвенець болотний, який виділяють в окремий підвид.

Лядвенець слід вирощувати разом з іншими бобовими — люцерною, еспарцетом, конюшиною і злаковими — грятницею збірною, стоколосом безостим та ін.

Будова листя у лядвенцю рогатого трактується по-різному. За П.П. Вавиловим та ін., листки у лядвенцю трійчасті, з добре розвиненими прилистками; за С.І. Дмитрієвою, В.Г. Ігловиковим, Н.С. Конюшковим, В.М. Раменською, — п'ятірні (три листочки на черешку, два нижні біля основи замінюють прилистки). Суцвіття типу простого зонтика по 5 – 7 шт. виходять із пазух листків на довгих квіт-

ніж люцерни і конюшини. Лядвенець слід ширше вводити в культуру. Для цього насамперед треба вирішити проблему насінництва.

Солодка гола, звичайна (*Glucyrrhiza glabra* L.) — багаторічна трав'яна, переважно сіножатна, силосна, рідше пасовищна коренепаросткова рослина із сильною кореневою системою, прямими стеблами від 40 до 100 см заввишки. Облистненість добра. Листя опушене, непарноперисте з 3 – 8 парами листочків. Суцвіття — рідка подовжена китиця з білими, жовтуватим з фіолетовим і ліловим відтінками. Боби бурі, шкірясті, насіння — від дрібного (2 – 3 мм) до великого (6 – 8 мм), злегка сплюснене з боків, округле або неправильної форми, гладеньке, матове або слабкоблискуче. Колір насіння зеленувато-коричневий або коричневий.

В Україні поширена переважно в Степу, рідше — в Лісостепу, в напівпустелі, пустелі, на Кавказі, в Сибіру — на заливних луках, обривах, схилах, степових подах і западинах, лиманах і чистих заростях. Крім солодки голої трапляється і менш поширений підвид — *солодка уральська*.

Поїдання великою рогатою худобою і кіньми незадовільне, верблюдами і вівцями — середнє, у вигляді сіна поїдається тваринами краще.

Середня урожайність сіна становить 15 – 30 ц/га, зеленої маси — 80 – 100 ц/га, отавність добра.

Зелена маса багата на жири (7 – 9 %). Використовують як лікарську (корені) і харчову культуру. В Америці солодкою здобрюють жувальний тютюн.

Горошок лучний (*Lathyrus pratensis* L.) — багаторічна кореневищна, лучна і сіножатна рослина з гіллястими чотиригранними стеблами. Основна маса коренів міститься в шарі 0 – 20 см. Листя парне, довгасто-ланцетне, на жолобчастих черешках розміщена пара листочків, які закінчуються вусиком. Суцвіття — китиця з 3 – 4 світло- або темно-коричневими квітками, інколи більше. Листочки ланцетні, гострі з дуже короткою колючечкою на кінці. Боби закінчуються носиком, в них 6 – 9 (до 12) кулеподібних, інколи кутастих гладеньких насінин. Насіння світло- або темно-коричневе. Маса 1000 насінин 5 – 10 г. Твердонасінність висока — до 70 – 80 %, тому навесні період схожості розтягнутий.

Це вологолюбна рослина, поширена повсюди в лісовій зоні, на річкових заплавах і западинах степової зони. Рідше трапляється на сухих, бідних, кислих ґрунтах. Витримує тривале затоплення — до 36 – 38 днів.

Дає добре облистнену надземну масу, в якій 52 – 56 % листя. Урожайність сіна досить висока — 30 – 40 ц/га. Рослина переважно сіножатна, на випасання реагує негативно, що поряд з поганою ті-

ньовитривалістю є причиною малої участі в травостої. Худоба поїдає погано (коні й вівці — краще). Поживна цінність досить висока: 1 кг зеленої маси відповідає 0,24 – 0,32 корм. од. і містить 40 – 50 г протеїну, вітаміни, каротин.

Еспарцет закавказький, середньоазіатський (*Onobrychis transcaucasica* Grossh.) — верхова, нещільнокущова, стрижнево-коренева багаторічна яра рослина короткого дня. Стебла до 60 – 70 см заввишки і більше, добре облистнені, гіллясті, з парноперистими листками знизу, на довгих, вгорі — на майже сидячих черешках. На одному листку до 12 пар довгастих загострених листочків. Прилистки яйцеподібні, вийчасті, яскраво- або блідо-рожеві, майже білі, з темними смугами, інколи яскраво-пурпурні. Квітки зібрані в досить щільні китиці. Боби напівкруглі, опушені. Насіння яйцеподібне або кутасте, бурого, коричневого або зелено-сірого кольору. Маса 1000 насінин 18 – 20 г.

Поширений на природних угіддях південних, східних і західних районів Кавказу на сухих карбонатних схилах і лучних степах середньогірської смуги. Значно поширений у польовому і лучному кормовиробництві на Кавказі, в Ставропольському і Краснодарському краях, у Воронежській області Росії, частково в Україні — в кормових сівозмінах і на схилах. Менш, ніж посівний і піщаний, вибагливий до ґрунтів, але краще росте на карбонатних чорноземах, особливо на схилах із вираженими процесами реградації — з неглибоким заляганням карбонатів. Посухостійкий, добрий медонос. Більш пізньостиглий, ніж посівний і піщаний еспарцет. Цвіте в травні, досягає в липні — на початку серпня. Врожайність насіння з першого укусу 6 – 8 до 12 – 14 ц/га, рідше більше; з другого — 3 – 4 до 6 – 7 ц/га. У рік сівки може давати насіння.

Поживна цінність висока і дуже висока: на початку цвітіння містить 22 – 23 % сухої речовини, 1 кг відповідає 0,21 – 0,22 корм. од. і містить 36 – 40 г перетравного протеїну; у фазі цвітіння — відповідно 24 – 26; 23 – 24; 38 – 42.

Зелену масу добре поїдають усі види тварин і птиці. Урожайність висока — до 400 – 450 ц/га зеленої маси і 60 – 80 ц/га сіна (при заготовлі з досушуванням активним вентиляванням). Добре реагує на добрива — органічні (під попередник) і мінеральні, які вносять у підживлення. Дає 2 – 3 укуси.

Еспарцет піщаний (*Onobrychis arenaria* (Kit.) D.C.) — значно поширений у природних травостоях і культурі. Яра багаторічна із стрижневою кореневою системою, нещільнокущова, верхова в культурі, напівверхова в природних умовах рослина короткого дня. Має сильну, яка глибоко проникає у ґрунт (3 – 4 м), кореневу систему, прямостоячі або гіллясті біля основи стебла, що підіймаються. Ниж-

ні листки на довгих, верхні — на коротких черешках, складаються з 6 – 12 пар голих, знизу вкритих волосками листочків. Прилистки яйцеподібно-загострені, коричневого кольору. Кितिця багатоквіткова, густа, довга, квітки яскраво-рожеві з більш темними смугами. Біб однонасінний із сіточкою з товстих жилок, що виступає, по килю і жилках шипуватий, має невеликі загострення. Насіння овальне, яйцеподібне, кутасте, буре, коричневе або зеленувато-сіре, діаметр бобів 4 – 5 мм. Маса 1000 бобів 14 – 16 г, насінин 10 – 11 г.

Поширений повсюди в середній смузі Європейської частини на карбонатних ґрунтах. Добре росте на схилах балок. У посівах поширений у Степу і Лісостепу. Витримує засолення, але заплавних і кислих ґрунтів, затоплення і підтоплення не переносить.

Як яра рослина може давати насіння у рік сівби. Період продуктивного використання 3 – 4 роки. Дає два укуси й отаву. Урожайність зеленої маси в Лісостепу — до 450 ц/га, Степу — 250 – 300 ц/га. Кормова цінність і поживність високі. Добрий медонос. Добре поїдається усі видами тварин і птицею.

Еспарцет посівний, виколистий (*O. viciaefolia* Scop., рис. 21) — озима, верхова, нещільнокущова, стрижнево-коренева рослина 60 – 70 см заввишки. Корені проникають на глибину 3 – 4 м і більше. Стебла добре облиствені, гіллясті. Листки 6 – 14-парні, нижні — на довгих черешках яйцеподібно-продовгуваті (виколисті) листочки, верхні листки на коротких черешках із ланцетними листочками. Кितिці квіток щільні, до 10 – 12 см завдовжки, квітки яскраво-рожеві з більш темними смугами. Біб більший, ніж у піщаного і закавказького еспарцету, 6 – 8 мм завдовжки, овальний, зубчастий. Насіння яйцеподібне, кутасте, колір аналогічний кольору піщаного еспарцету. Маса 1000 насінин 18 – 22. Походить ця рослина з Прибалтики. У природних травостоях в Україні та інших країнах не трапляється. В культурі поширений на Поліссі, в Лісостепу і Степу. Добре росте на чорноземних супіщаних, легкосуглинкових карбонатних ґрунтах. Період використан-



Рис. 21. Еспарцет посівний

ня — до 5 років. Одноукісний, менш посухостійкий, ніж піщаний еспарцет. З одного укусу зеленої маси мають 150 – 300 ц/га, сіна — до 60 ц/га, сінажу — від 80 до 150 ц/га. Після скошування на його посівах можна розріджено випасати тварин. Трапляються і двоукісні біотиби. Кормова цінність висока. Поїдається добре.

2.3. Осокові

Осоки — це кореневищні багаторічні, рідше однорічні рослини, які утворюють щільну дернину або купини. Мають частіше тригранні стебла без вузлових потовщень, лінійні або ниткоподібні листки, які розміщені переважно у нижній частині стебла. Довжина листків інколи сягає довжини стебла. Листки часто загорнуті донизу краями, піхви переважно замкнені. Суцвіття — плоскоподібні волоті або колосоподібні голівки. Квітки дво- або роздільностатеві, оцвітини сильно редуковані або їх зовсім немає (атрофовані). Маточкова квітка захищена мішечком із двох оцвітін. Плід — кулеподібний, тригранний або дещо сплюснений горішок.

У лучному кормовиробництві осокові мають значення в лісовій зоні і в гірських районах, особливо в субальпійському поясі. Родина об'єднує 85 родів, які включають майже 3500 видів, у тому числі в Україні 21 рід і 633 види, кормову оцінку мають 192 види. У горах частіше ростуть осоки і кобрезії, в тундрі — осоки і пухівки. Багато осок на берегах річок і водойм. Із 192 вивчених видів 70 мають добру кормову цінність, 50 — задовільну і 54 не поїдаються або погано поїдаються. Осока гаврська (*Carex brevicollis* D.C.) отруйна. Частка осокових в кормовому балансі — майже 3 %. Проте в гірських районах осоки використовують як пасовищні й нажирувальні рослини. Осокові менш цінні, ніж бобові і злакові, а також складноцвіті і деякі рослини з групи різнотрав'я.

Поживність осокових гірша, ніж злакових, їх гірше поїдають тварини. У них мало фосфору і кальцію, тому при тривалому згодовуванні і поганому мінеральному підгодовуванні тварини втрачають шерстний покрив, знижують ріст і продуктивність. Однак окремі види кобрезій і осок за поживністю і поїданням не поступаються перед бобовими і злаковими.

Кормову цінність мають такі види осокових: *кобрезія волосоліста* (*Cobresia sappillifolia* (Deenc.) Clarke), *кобрезія Белларді* (*C. Bellardii* (All.) Digi), *осока здута, пищана* (*Carex physodes* M.B.), *осока кривоноса* (*C. campylorhina* V. Krecz.), *осока* (*C. pachystylis* Gay (*C. desertorum* Litw.), *осока струнка, гостра, низька* (*C. humilis* Leyss.), *осока пустинна, товстолобикова* (*C. gracilis* Curt., *C. acuta* L.), *пухівка піхвова* (*Eriophorum vaginatum* L.).

2.4. Різнотрав'я

У луківництві рослини поділяють на чотири групи: три ботанічні родини — злакові, бобові, осокові та різнотрав'я — рослини інших родин, включаючи чагарники. Частка різнотрав'я на луках може становити до 50 % і більше. Деякі родини мають велике кормове значення. Такі рослини, як горець пташиний (спориш), родовик, суховершки, мальва, кропива дводомна, вайда красильна, щиріця звичайна (бур'ян у посівах просапних культур), мають високу кормову і поживну цінність; полини, деревій та інші сприяють кращому перетравленню кормів, підвищують продуктивність тварин. Деякі види різнотрав'я (амарант червоний і білий, кропива, мальва, катран і багато інших) заслуговують на те, щоб бути широко запровадженими в культуру. Певне значення мають чагарники як гілковий корм, а також як пасовищний у різні пори року.

Як у посівах польових культур, так і в лучних травостоях багато бур'янів — осот, щавель кінський, кульбаба, дягель лікарський, гірська жабриця проміжна, герань лучна, пижмо звичайне, мишій (зелений і сизий), плоскуха (куряче просо), лобода біла, цикорій, грицики, ромашка, подорожник великий і малий та ін.

Серед різнотрав'я трапляються отруйні і шкідливі рослини. Отруйні спричиняють захворювання, отруєння, а інколи й загибель тварин. Це цикута отруйна, аконіти, чемериця, гірчак, калужниця болотна, наперстянка, болиголов плямистий тощо. Шкідливі рослини надають запаху молоку, засмічують вовну овець (плоди нетреби, липучки, череди, люцерни, кримського реп'яшка та ін.).

Хімічний склад рослин різноманітний. За даними С.І. Дмитрієвої, В.Г. Ігловикова, Н.С. Конюшкова, В.М. Раменської (1974), найбільшу кількість золи містять лободові і кураєві (23,3 %), потім кропивні (16,9 %) і хвощові (13,8 %). За вмістом протеїну виділяються кропивні (20,4 %), зонтичні (17,0 %), хрестоцвіті (16,7 %), рдесникові (14,7 %), гвоздикові (15,1 %). Вміст жиру вищий у кропивних (5,5 %), потім у складноцвітих (4,9 %), лободових (4,8 %), зонтичних (4,8 %). Мало жиру в гречаних і рдесникових (по 2,4 %). Більше клітковини у березкових та ірисових (33,6 %).

2.5. Лишайники

Лишайники — це складні симбіотичні організми з грибів і зелених, синьо-зелених або нитчастих водоростей. Основну масу тіла лишайника становлять гриби. Водорості за допомогою фотосинтезу синтезують органічні речовини, якими після мінералізації, а також напіввідмерлими клітинами живляться гриби. Розмножуються лишайники спорами і вегетативно середіями (маленькі тільця — кру-

пинки із спор грибів і водоростей) та ізидіями (невеликі вирости, що містять водорості, властиві певному лишайнику).

За зовнішньою формою лишайники (ягель) поділяють на кущові, листові і накіпні (на гірських породах). До останніх належить більшість (до 80 %) видів лишайників. Вони беруть участь у вивітрюванні гірських порід.

Лишайники поширені скрізь, але найбільше їх у тундрі, лісотундрі, де вони є основним кормом оленів узимку, рано навесні і пізно восени.

3. ПРИРОДНІ КОРМОВІ УГІДДЯ УКРАЇНИ. КЛАСИФІКАЦІЯ І РОЗПОДІЛ ІХ ЗА ПРИРОДНИМИ ЗОНАМИ

3.1. Класифікація природних кормових угідь

Розрізняють два напрями класифікації природних кормових угідь фітоценологічний (від грец. *fiton* — рослина, *cenos* — спільність) і фітотопологічний (*fiton* — рослина, *topos* — місцевість, де рослина росте). Відповідно до фітоценологічної класифікації В.М. Сукачов, В.О. Альохін запропонували об'єднати групи асоціацій у формації, формації — в групи і класи. Класи становлять тип рослинності. За даними В.О. Альохіна та ін., рослинність можна поділити на чотири типи: деревно-чагарниковий, трав'янистий, пустельний і тип рослин, завислий у водному або повітряному середовищі, тобто неприкріплених до субстрату. Як бачимо, фітоценологічна класифікація має однобічний характер: не враховуються умови тієї місцевості, де росте рослина.

Більш об'єктивною є фітотопологічна класифікація, яку запропонував А.М. Дмитрієв і вдосконалили Л.Г. Раменський та І.А. Цаценкін. В її основу покладено ідеї В.Р. Вільямса, який звернув увагу на необхідність урахування при класифікації угруповань тих місцевостей, де росте рослина. У 30-х роках було виділено 25 класів природних кормових угідь, які охоплюють усі регіони — від тундри до високогірних лук. Робота щодо класифікації була виконана в Інституті кормів ім. В.Р. Вільямса, було узагальнено великий матеріал інвентаризації кормових угідь.

У 60 – 80-х роках співробітники цього Інституту (І.А. Цаценкін, О.Н. Чижев, С.І. Дмитрієва, Н.В. Беляєва) здійснили розробку цієї класифікації. У кожній зоні й гірському поясі вони виділили підкласи. У переліку класів і підкласів зазначаються характерні рослини, рельєф, зволоження, ґрунти. Поділ класів на підкласи прове-

дено за тим принципом, що й поділ на класи. При цьому в класах рівнинних і гірських лук виділено підкласи рівнин разом із пологими і крутими схилами (крутизна 10 – 15° і більше). Крім того, в гірських поясах, низинах і заплавах виділено підкласи з урахуванням солонцюватості, засоленості й вологості ґрунтів, рослинності тощо.

Оскільки аналогічні класи кормових угідь (заплавні, болотні, низинні) трапляються в різних зонах, загальна кількість класів не підсумовується, як це було раніше. Схожі між собою зони в рівнинних районах і гірських поясах об'єднано попарно — тундра й лісотундра, лісостеп і степ, напівпустеля і пустеля. Через це значно зменшилася кількість класів і підкласів. Це також досить складна класифікація, її можна використати насамперед в геоботанічних дослідженнях.

Є й інші підходи до класифікації природних кормових угідь, у тому числі українських геоботаніків. Ця класифікація, як показав Г.С. Кияк (1986), теж досить складна і не зовсім досконала. Разом з тим на основі спеціальних розробок при складанні місцевих класифікацій слід застосовувати поділ на класи і підкласи, виділяти групи типів лук і типи відповідно до ґрунтово-кліматичних умов і рослинності. Враховуються також культуртехнічний стан угіддя, продуктивність травостою, наявність купин, збитість, вміст шкідливих і отруйних рослин. В основу класифікації покладено конкретне геоботанічне обстеження кормового вгіддя. Незважаючи на трудомісткість, така робота виправдовує себе, оскільки тільки чітка класифікація угідь дає змогу розробити найбільш ефективні способи їх поліпшення, підвищення продуктивності і якості травостою.

Основні типи природних кормових угідь України. Як уже зазначалося, в Україні майже 8,5 млн га природних кормових угідь, з них пасовищ — 4,6, сіножатей — 3,1 – 3,3 га. Близько 0,9 млн га болотних угідь використовується під сіножаті й пасовища. По зонах їх співвідношення таке: на Поліссі близько 22 %, в Лісостепу 10 % загальних сільськогосподарських угідь. Найбільше сіножатей і пасовищ у Західних областях України, зокрема в Карпатах, де вони займають майже 20,8 % сільськогосподарських угідь. У Криму також 22,1 % займають природні кормові угіддя. Оскільки вони розміщені в районах сприятливого клімату, то за поліпшення їх слід вважати, що ця площа природних угідь в Україні може стати досить значним джерелом дешевих і високоякісних кормів — сіна, зеленої маси, сінажу, а також трав'яних концентратів — борошна, гранул, брикетів, а в окремих випадках і силосу. Із загальної кількості кормів, яка повинна вироблятися в найближчій перспективі в Україні

на природних угіддях, є повна можливість виробляти їх близько 20, а надалі — до 30 %. За цих умов кількість протеїну, який мають з природних угідь, може становити майже 30 – 35 % його загальної кількості. Отже, природні кормові угіддя мають велике значення для забезпечення насамперед повноцінними й високоякісними кормами великої рогатої худоби і овець.

В Україні, згідно з узагальненнями М.В. Куксіна, Г.С. Кияка, В.І. Мойсеєнка, А.В. Боговіна та ін., природні кормові угіддя можна об'єднати в такі групи: суходільні низинні, заплавні, степові, гірські луки та луки на болотах.

Суходільні низинні луки. Ці природні угіддя на підвищених місцях рельєфу — схилах, водорозділах, підвищеннях характеризуються нерівномірним водним режимом, оскільки ґрунтові води залягають нижче як 3 м, а дощі та снігові води недостатньо використовуються рослинами, тому що стікають у низини. На цих луках періодично не вистачає вологи. Суходільні низинні луки трапляються в усіх районах, але найбільше їх на Поліссі, менше в Лісостепу і ще менше в Степу. Ці луки досить інтенсивно експлуатуються (скошування і випасання), а тому на них значну частину займає не завжди корисне різнотрав'я, яке замінює злакові й особливо бобові

Цю групу лук поділяють на абсолютні, нормальні суходоли, суходоли надмірного зволоження і суходільні луки на схилах балок. На *абсолютних суходолах* (горби, вершини схилів, водорозділи) ґрунти порівняно сухі, бідні на поживні речовини, часто кислі й опідзолені, дощові води тут не затримуються, трави літом нерідко вигоряють, а після випасання незадовільно відростають. Тому ці низькопродуктивні природні угіддя краще переорювати й засівати високопродуктивними бобово-злаковими сумішами, удобрювати і зрошувати. На абсолютних суходолах ростуть переважно біловус, костриця овеча та борозниста, мітлиця, різнотрав'я.

Нормальні суходоли — це дещо підвищені невеликі плато, невеликі схили. На цих площах задовільний водний режим, рівень ґрунтових вод 1,2 – 2,5 м. Вони краще засвоюють опади, ґрунти на них переважно дерново-суглинкові. Ці луки більш продуктивні, в їх травостой переважають цінні злакові трави — костриця лучна, грястиця збірна, тимофіївка лучна, пажитниця багаторічна, гребінник звичайний, тонконоги; з бобових — конюшини лучна, рожева, біла; горошок лучний, лядвенець рогатий, люцерна жовта і хмелеподібна. В різнотрав'ї є деревій, а також шкідливі трави — жовтець, грабельки, волошка лучна та ін. Це добрі випаси і сінокося, які можуть давати до 30 ц/га сіна. Навіть при незначних витратах на зрошення і удобрення на цих луках можна мати багато високоякісних кормів. Якщо суходоли розміщені на супіщаних і

піщаних ґрунтах та кам'янистих щербенистих породах, на них трапляються менш цінні трави, такі як медова трава (солодник), біловус, овеча костриця, гірська осока тощо.

На *суходолах надмірного зволоження*, на незначних пониженнях водороздільних масивів з тимчасовим зволоженням навесні і восени ґрунти переважно підзолисті, місцями заболочені. На заболочених площах рівень ґрунтових вод слід понизити до 60 – 80 см. Для вирощування високих урожаїв на таких суходолах доцільно застосовувати зрошення. Якщо ці луки не експлуатуються, вони заростають малоцінними травами — щучкою дернистою, біловусом, осокою, шавлем та ін. Коли вносити достатню кількість добрив (70 – 90 кг/га і більше д.р. повного мінерального добрива), то їх можна перетворити на досить продуктивні угіддя, де можна збирати 100 – 120 ц/га сіна з 2 – 3 укосів.

Суходільні луки на схилах балок. Такі природні угіддя займають близько 2 млн га у південному Лісостепу і Степу. Багато їх у Полтавській, Одеській, Запорізькій, Донецькій та Луганській областях. Ґрунти тут еродовані, тому одним із важливих завдань поліпшення їхньої якості є здійснення комплексу протиерозійних заходів, які обов'язково передбачають залуження, як показують досліді О.А. Черкасової і О.В. Бадуліна, насамперед стоколосом безостим у суміші з еспарцетом, а також люцерною жовтою і посівною. Природна продуктивність їх низька і дуже низька — 4 – 7 ц/га сіна. Разом з тим досліді свідчать про можливість одержання з них 30 – 40 до 50 ц/га сіна. Природна рослинність тут складається з типчаку, полину австрійського і приморського. Трапляється пирій повзучий, люцерна хмелевидна, подорожник, цикорій звичайний, а у западинах — грястиця збірна, лисохвіст лучний, пажитиця багаторічна, тонконіг лучний. У південно-західних районах (Хмельницька область) на схилах з карбонатно-щербенистими ґрунтами, а також на перегнійно-карбонатних ґрунтах багато бобових — еспарцету піщаного, гірської конюшини, люцерни хмелевидної, альпійської і заячої конюшини, стоколосу безостого, тонконогу, тирси тощо.

На опідзолених і чорноземних ґрунтах цих угідь ростуть буркун жовтий, люцерна жовта, трапляються лядвенець рогатий, конюшина червона та біла, еспарцет піщаний, із злаків — пирій повзучий, стоколос безостий і прямий, типчак, костриця овеча, лучна. За доброго догляду продуктивність цих схилів може зрости до 30 – 40 ц/га сіна і навіть більше. Без належного догляду травостій швидко погіршується, продуктивність лук зменшується до 8 – 12 ц/га сіна.

Заплавні луки — це кормові угіддя річкових долин, які щороку затоплюються весняними водами, нерідко дощовими. Ґрунти тут мають намулок, який підвищує їх родючість. Це угіддя прирусової,

центральної або середньої та притерасної (приматерикової) частин заплави. Рослинність їх визначається родючістю ґрунту і може бути досить багатою: включає стоколос, тонконіг лучний, райграс пасовищний, очеретянку тростинну, кострицю лучну і тимофіївку, польовицю білу, конюшину білу, червону і рожеву, люцерну жовту. З малоцінних трапляються щучка дерниста, біловус, із різно-трав'я — грабельки, осоки та ін. Крім лядвенцю рогатого ростуть лядвенець болотний, а крім тонконогу лучного — тонконіг болотний.

Заплавні луки є найціннішими природними кормовими вгіддями, які можуть забезпечити високу врожайність за порівняно незначних витрат. Залежно від розміщення лук слід регулювати рівень залягання ґрунтових вод, застосовувати зрошення, удобрення ґрунту, підсівання трав, а за наявності малоцінних компонентів рослин — і перезалуження.

Болотисті заплавні луки виникли внаслідок регулярного затоплення і підтоплення, коли рівень залягання ґрунтових вод підіймається вище за 50 см. Для поліпшення цих лук насамперед слід відвести стічні води, понизити рівень ґрунтових вод до 60 – 70 см, засіяти після цього цінними бобово-злаковими травосумішами. Якщо потрібно, здійснюють планування території перед обробітком ґрунту і сівбою трав. Внаслідок перезволоження тут переважають гігрофіти, передусім осокові. Мало бобових, оскільки вони можуть рости тут лише після проведення певних заходів щодо поліпшення цих ґрунтів.

Велика робота з поліпшення заплавних, зокрема болотистих, торф'яних лук була проведена і проводиться у Львівському державному аграрному університеті кафедрою рослинництва і луківництва під керівництвом Г.С. Кияка, В.Г. Влоха з участю П.Я. Когута, Н.Я. Кириченка та ін.

Болотисті заплавні луки є в західних районах, на Поліссі, великі масиви їх також у заплавах Дніпра, Десни, Горині, Тетерева, Ірпелі, Прип'яті.

Заплавні луки лісостепових і степових районів включають мало заболочені заплави. Це переважно звичайні заплавні луки річних долин, які нерідко поросли лісами. Травостій на них використовують для кормових цілей. Вони поширені в долинах Дніпра, Південного і Західного Бугу, Дністра, Інгулу, Сіверського Дінця, Тиси, а також Інгульця, Орелі, Вовчої, Тілігулу, Синюхи, Супою та ін.

Торф'яністі луки поширені в заплавах річок поліської, рідше — лісостепової, низинні — в поліській зоні, а також у західних і центральних районах, у Прикарпатті, частково в лісостеповій зоні. Вони часто трапляються в комплексі з болотами, а тому рослинний покрив у них подібний.

Низини, лощини, річні долини постійним надмірним зволоженням спричиняють болотний процес із наступним утворенням торфу. Ґрунти тут дерново-глеєві, мулувато-глеєві, торфово-глеєві й торфові, а в Лісостепу і Степу — лучно-болотні та солончакові.

На лівобережжі і в північних районах степової зони багато заселених низинних лук у комплексі із солонцями, а в південних районах — із солончаками, де поширені солестійкі трави — кохія сланка, типчак, покісниця, подорожники. Основний захід тут — гіпсування, внесення органічних добрив та сівба солестійких трав, зокрема буркуну, люцерни жовтої і посівної.

Болота займають значні площі в заплавах Полісся, Прикарпаття і лише частково — в Лісостепу. Переважають низинні болота або торф'яники. Болота торфовища поділяють на три типи: низинні (еутрофні), верхові (оліготрофні) та перехідні (мезотрофні). На болотах *низинного* типу переважають осокові, злаково-осокові, гіпноосокові, а також злакові фітоценози.

У лісостепових районах на родючих карбонатних ґрунтах утворились алкалітрофні торфовища, які мають лужну реакцію і містять багато мінеральних речовин. У зеленій масі рослин спостерігаються підвищена зольність і вміст кальцію. *Верхові болота* (торфовища) розміщені переважно на водорозділах із піщаними ґрунтами, вкриті лісами. Тут ростуть журавлина, багно звичайне, карликова сосна, сфагновий (білий) мох. *Перехідні болота* (торфовища) займають проміжне місце між низинними і верховими.

Торфові болотні ґрунти — це холодні ґрунти. Торф, як відомо, погано проводить тепло. Тому при використанні торфових болотних ґрунтів важливо насамперед забезпечити мінералізацію їх сівбою коренеплодів або овочевих культур, а вже після цього висівати багаторічні трави.

Степові луки розміщені на схилах ярів, балок, на пониженнях рівнинах, подах, солонцях і солончаках, а також на пісках, наприклад на піщаних степових луках південного Придніпров'я. Це низькопродуктивні угіддя, де ростуть переважно стоколос безостий і прямий, типчак, ковила, житняк, полин, деревій, кохія сланка тощо.

Степові луки збереглися також у заповідниках «Асканія-Нова», Український степовий та Луганський. Ґрунти тут каштанові й південні чорноземи. На цих луках у травостої переважають полин, ковила, типчак, кохія, лучний шалфей.

У північній частині Степу більш зволожені луки. Тут більше злакових трав (тимопіївка, тонконіг лучний, мітлиця звичайна). Досить цінними є пирієві перелоги, які частіше розміщені на степових подах і підніжжях схилів на наносних ґрунтах. Продуктивність степових лук — від 5 до 30 ц/га сіна нижчесередньої, середньої і ви-

сокої якості. Є також степові лимани, що затопляються весняними водами. Тут на незасолених ґрунтах багато пирію повзучого, бекманії звичайної, в більш вологих місцях — лисохвосту лучного, а в ще вологіших — осоки, ситнику, очерету. Це високоврожайні угіддя (30 – 40 ц/га сіна високої якості).

На солончакових ґрунтах лиманів більшу половину їх займають полини і ситники, на більш сухих місцях ростуть житняк, типчак, ковила та ін. На таких лиманах слід затримувати весняні води і використовувати їх для зрошення.

Гірські луки займають великі площі в Карпатах (Закарпатська, Івано-Франківська, Чернівецька, Львівська області) і Криму. *Гірські луки Карпат* розміщені між лісами на вершинах і схилах. Клімат тут характеризується достатнім і надмірним зволоженням, підвищеною вологістю повітря, а ґрунти є продуктами вивітрювання сланців, піщаників, частково гранітів і вапняків і за механічним складом досить різноманітні. Власне органічний шар ґрунту незначний, лише в окремих місцях його товщина сягає 50 – 60 см (здебільшого 10 – 15 см і навіть менше); вони мають добру водопроникність. Букові ліси в напрямі до вершин гір змінюються хвойними. На висоті понад 1500 м над рівнем моря розміщені цінні кормові угіддя — *полонини*. Лучна рослинність на полонинах, незважаючи на більш короткий вегетаційний період, розвивається добре, що дає можливість мати майже два укуси трав і випасати велику кількість тварин. Проте нерівномірне випасання, надмірне навантаження тварин на площу призвело до погіршення видового складу травостою і зниження його продуктивності. На місці високоврожайних лук утворились біловусникові, щучникові угіддя. Роста щавель та інші малоприсадатні для використання рослини. Для підвищення їхньої продуктивності потрібно висівати травосуміші, вносити добрива, застосовувати кошарування й загінне випасання.

Посилаючись на класифікацію А.П. Шенникова, Г.С. Кияк поділяє луки лісового поясу українських Карпат на три класи: справжні, пустощні й торфові з відповідною рослинністю.

Крім полонин у Карпатах є лісові луки, які розміщуються в гірському поясі на висоті 600 – 900 м, так звані *поляни*. Гірські луки цих лісових полян утворилися на ґрунтах алювіального походження і родючих намулах, а тому дають цінні корми, що складаються з бобових (конюшини лучної) та злакових — костриці лучної, тимофіївки, тонконога лучного, різнотрав'я.

Луки і пасовища гірської частини Криму (яйла) порівняно з Карпатськими розміщуються нижче — на лісових полянах, узліссях, рівнинних ділянках, в лощинах, нижніх частинах гірських схилів. Різноманітність умов мікроклімату тут позначається на рослинному

покриві. Це залежить також від кількості опадів, які коливаються від 500 до 700 мм. Ґрунти тут переважно еродовані, кам'янисто-щебенисті, наміті кам'янисто-глинисті. У цих намитих ґрунтах вміст органічної речовини досить високий — від 16 – 18 до 20 %. Тут переважають злакові, різнотравно-злакові, різнотравні, бобово-злакові та бобові фітоценози. Проте найпоширеніші різнотравно-злакові, серед яких трапляється мітлиця біла, костриця лучна, тонконіг вузьколистий, трясучка середня, війник наземний, конюшина альпійська, середня, перемінна; із різнотрав'я — таволга, герань, підмаренник звичайний та ін. Урожайність лук 16 – 20 ц/га. Тривале випасання худоби призвело до погіршення їхньої продуктивності і розвитку степових типчакових фітоценозів. Ці угіддя, як і луки Карпат, потребують поліпшення

3.2. Зміна рослинності пасовищ і сіножатей

3.2.1. Зміна рослинності під впливом природних факторів

Сезонні і річні зміни. Рослинність сіножатей змінюється під впливом природних факторів. Ці зміни є динамічними і сприяють збереженню кількісного та видового складу фітоценозу. Разом з тим лучне кормовиробництво — це не тільки природні, а й штучні угруповання, тобто агрофітоценози культурних пасовищ і сіножатей. У них зміни більш динамічні, зміна рослинності чіткіша. Так, у фітоценозі видовий склад може зберігатися довго — десятки років, особливо на природних угіддях екстенсивного й помірного використання. На культурному пасовищі травостій змінюється за 2 – 3 роки. Спочатку він бобово-злаковий, потім — злаково-бобовий, а потім — переважно злаковий, у більш північних широтах — злаково-бобовий. Якщо через 4 – 7 років не проводити перезалуження, з'являється різнотрав'я, агрофітоценоз поступово переходить у фітоценоз.

Розрізняють два типи зміни рослинності: по роках — річну (зворотну) і сезонну (фенологічну). Змінність другого типу пов'язана з перебудовою фітоценозу, яка призводить до розвитку на місцевості попередніх нових фітоценозів. А.П. Шенников і В.М. Сукачов називають таку зміну рослинності *сукцесіями*, підкреслюючи цим незворотні зміни фітоценозу в часі.

За даними І.В. Ларіна, для луківництва мають значення переважно три категорії сукцесій: *сингенетичні* (зміна фітоценозу під впливом розмноження і розселення нових рослин), *ендоєкогенетичні* (зміни у зв'язку з життєдіяльністю фітоценозу), *екзоєкогенетичні* (під впливом змін умов місцевості, де ростуть рослини). Перші два види — це внутрішні зміни фітоценозу, третій залежить від зовнішніх умов — діяльності людини, тварин, комах (наприклад, розмно-

ження гусениць лучного метелика, які знищують рослинність), змін родючості ґрунтів внаслідок затоплення, солонцюватості тощо.

Зміна рослинності під впливом лучної стадії дернового процесу. Як уже зазначалося, на природних кормових угіддях відбувається послідовна зміна рослинності. Так, дерев'яниста формація змінюється дерновим процесом, який розвивається на підзолистих ґрунтах, де ріс ліс. Дерновий період має лучну і болотну стадії і змінюється степовим, у якому, за В.Р. Вільямсом (1936), у свою чергу, розрізняють три фази — кореневищну, нещільнокущову та щільнокущову.

Травостій у *кореневищній фазі* характеризується високою продуктивністю. У ньому переважають кореневищні злаки. Для середньої смуги це стоколос, пажитниця багаторічна, китник, костриця червона (останні три нещільнокущово-кореневищні), південніше — стоколос безостий і прямий, пирій повзучий.

Наступна фаза — *нешільнокущова* також характеризується високопродуктивним травостоєм, який складається з нещільнокущових злаків і кущових бобових — тимофіївки лучної, костриці лучної і тростинної, райграсу багатоукісного і високого, пирію безкореневищного, грястиці збірної та ін.; з бобових — конюшини лучної, люцерни синьої і жовтої, еспарцету, буркуну жовтого і білого тощо. У міру ущільнення ґрунту ця фаза змінюється *щільнокущовою*, насамперед у Степу й Лісостепу. Бур'янів у такому травостойі мало, але небагато і продуктивних рослин. Основою травостою стають щільнокущові злаки — костриця вузьколиста (борозенчаста), у Степу — ковила, костриця овеча, житняк, келерія, на півдні зони з'являються ковила і житняк як проміжна форма між нещільнокущовими і щільнокущовими злаками. З'являється також різнотрав'я — цикоріум, подорожники, деревій та ін., із бобових — астрагали, зберігаються буркун і еспарцет, поширені люцерна жовта і хмелеподібна, горошок мишачий, конюшина біла й гірська, чина. На півдні вони з'являються у степових подах і заплавах річок.

У зв'язку з ущільненням ґрунтів, погіршенням повітряного режиму, нестачею вологи продуктивність дернини у щільнокущовій фазі невисока (7–12 ц/га сухої речовини). Велике значення для складу фітоценозів і лучної стадії дернового процесу має зволоження. Якщо вони стають гіршими, кореневищна і нещільнокущова фази швидше змінюються щільнокущовою, після якої починаються процеси заболочування — у середній і нечорноземній смузі та на півдні на степових подах і заплавах. Заболочення відбувається не скрізь. Для цього потрібні певні умови і високий рівень залягання ґрунтових вод, який призводить до надмірного ґрунтового зволоження, внаслідок чого

опаді погано вбираються ґрунтом, відсутність стоку, достатня кількість опадів, погана водопроникність ґрунтів.

3.2.2. Зміна рослинності пасовищ і сіножатей під впливом використання та іншої діяльності людини

Випасання, скошування, удобрення, зрошення, випалювання сіножатей і пасовищ, непряма діяльність людини (вона останнім часом виходить на перший план) великою мірою позначаються на ботанічному складі і продуктивності травостоїв природних угідь.

Вплив випасання на зміну рослинності і ґрунту лук. Раціональне використання сіножатей і пасовищ сприяє збереженню у травостої корисних видів трав. Проте під впливом неорганізованого випасання із травостою випадають чутливі до випасання і витоптування верхові злакові зі слабкорозвиненими прикореневими листками — стокос безостий і прямий, пирій безкореневищний і повзучий, райграс високий, китник лучний. Більш стійкі — костриця лучна, тимофіївка, грястиця збірна

А.П. Мовсисянц (1976), посилаючись на Х.Л. Бентлі (1972), показав, до чого призводить стихійна експлуатація пасовищ (на прикладі сумного досвіду пасовищного господарства США). Наприкінці XIX ст. тут найважливішим «відкриттям» стало те, що трава пасовищ потребує захисту від інтенсивного випасання. Є досвід і в Калмикії, де в 70-х роках минулого століття внаслідок надмірного навантаження, безсистемного випасання різко зменшилась продуктивність пасовищ, що спричинило масову загибель тварин. З погіршенням травостою з'являється багато видів рослин, які професор А.М. Дмитрієв поділив на рослини ранні, пізні, та сторонні рослини, рослини з насінням, що чіпляється. Насіння жовтцю, кульбаби, волошки лучної, підмаренника чіпкого, щучнику та інших небажані в травостоях. Поява їх свідчить про негосподарське ставлення людини до природного угіддя. Поряд з насінням бур'янів у травостій потрапляють і корисні трави — китник лучний, тонконіг, мітлиця звичайна. Проте вплив їх незначний порівняно з масою небажаних видів.

В усіх районах тривале беззмінне випасання призводить до послаблення рослин, ущільнення ґрунту, порушення його водно-повітряного режиму, погіршення ботанічного складу, зниження продуктивності і поживної цінності пасовищного корму (А.П. Мовсисянц, 1976).

Для того щоб запобігти пасовищній депресії, слід організувати раціональну систему випасання і догляду за пасовищем.

Вплив скошування на зміну рослинності лук. На відміну від випасання дво- і триразове скошування трав, навпаки, зумовлює випадання із травостою малоцінного різнотрав'я (зонтичні, складноцвіті та ін., які не встигають дати насіння) і появу верхових зла-

кових та бобових трав. Жовтці, кульбаби, запашний колосок, подорожник, цикоріум та інші трави випадають з травостою або різко зменшується їх кількість.

Зміну травостою під впливом скошування А.М. Дмитрієв назвав *сінокісною деформацією травостою*. Бобові трави краще розвиваються при дво- і триразовому скошуванні, злакові менше реагують на частоту скошування. Це слід враховувати при експлуатації сінокосів.

Вплив добрив на зміну рослинності. Добрива неоднаково впливають на ботанічний склад травостою лук. Азот, наприклад, посилює ріст злакових трав і сприяє тому, що вони витісняють бобові із травостою. Внесення фосфорно-калійних добрив збільшує у травостой частку бобових трав. Тому під бобово-злакові травостої слід вносити мінеральні добрива у правильному співвідношенні, щоб забезпечити рівномірний розвиток обох біогруп рослин. На кислих ґрунтах велике значення має внесення вапняних добрив, а в районах, де вирощують буряки, — і дефекату. За даними М.Ф. Щербакова, якщо кислотність знижувалась із 4,2 до 6,5, урожайність сіна люцерни підвищувалась до 39 ц/га, конюшини лучної пізньостиглої — з 3 до 42, лядвенцю рогатого — з 8 до 40 ц/га. Злакові трави менш чутливі до кислотності ґрунтів, тому збільшення врожаю внаслідок вапнування на злакових травостоях у 1,5–2 рази менше порівняно із бобово-злаковими. Вапнування сприяє зниженню вмісту в ґрунті рухливих сполук алюмінію, заліза, марганцю, збільшенню насиченості ґрунту основами.

Вплив випалювання на рослинність сіножатей і пасовищ. Цей фактор у цілому позитивно впливає на травостій у разі ранньовесняного застосування. Знищуються торішні сухі рештки травостою, насіння бур'янів, шкідники і збудники хвороб трав, зменшується кількість багаторічних рослин, у яких бруньки відновлення знаходяться на поверхні ґрунту, наприклад, у полину. Після випалювання (на чорному фоні) поліпшується температурний режим ґрунту. Трави відростають дружно, поліпшується життєдіяльність мікроорганізмів, збільшується збір зеленої маси і сіна. Проте при пізньовесняному, літньому й осінньому випалюванні на малопродуктивних травостоях напівпустель і південних степів, на торфово-болотних ґрунтах можуть бути і негативні результати — вигорання дернини до мінеральної частини ґрунту. В цілому цей метод слід застосовувати обґрунтовано, з урахуванням конкретних умов.

Зміна рослинності під впливом діяльності людини (антропогенний фактор). Освоюючи території не тільки під господарські, а й під промислові об'єкти, людина так чи інакше впливає на біоценози природних кормових угідь. При цьому зменшується їхня продуктивність, погіршується видовий склад рослинності. Міс-

це цінних рослин займає різнотрав'я, часто шкідливе. Великої шкоди завдає розорювання, якщо воно здійснюється необґрунтовано. Інколи необґрунтовано розорюються заплавні луки, на яких десятиріччями були цінні природні травостої.

Після оранки, за якої на поверхню може бути винесений підґрунтовий шар з алюмосилікатами, оксидними сполуками заліза, родючість ґрунту погіршується. Крім того, частина його виноситься в річки. Цей приклад досить типовий. Внаслідок такого або подібного підходу до використання заплавних земель багато малих річок майже зникли. Це стосується, наприклад, приток Дніпра — Росі, Ворскли, Псла, Сули, прекрасної і глибоководної ще кілька десятків років тому річки Вовчої у Дніпропетровській, Тілігулу в Одеській областях та багатьох інших. Так само внаслідок оранки лук загинули багато приток Десни. Тому такий спосіб, як розорювання природних кормових угідь під посіви польових культур, слід застосовувати лише на основі глибокого і всебічного вивчення умов угіддя спеціальною комісією, яка складається із спеціалістів — ґрунтознавців, ботаніків, гідрологів, меліораторів, луковників.

Разом з тим цілеспрямоване й оперативне здійснення намічених заходів може мати позитивне значення. Це можна проілюструвати на прикладі закріплення пісків Придніпров'я. У результаті зміни рослинних формацій ці ділянки заростають злаковими, бобовими з різнотрав'ям. Проте процес задерніння триває звичайно 15 – 20 років. Його можна прискорити штучним задернінням спеціально підібраними видами трав. У такому разі за 2 – 3 роки можна мати високопродуктивне кормове вгіддя. Показовим у цьому плані є Чигиринський район Черкаської області, де піщані землі перетворено на продуктивні кормові вгіддя.

3.3. Інвентаризація і паспортизація природних кормових угідь

Правильне використання природних кормових угідь неможливе без старанного вивчення умов їх експлуатації: відстані від ферми, населеного пункту, водопою, зволоження ґрунту, рослинності, продуктивності (виходу сухої маси), технічного стану. *Інвентарний опис* здійснюють на порівняно невеликих ділянках господарств. Крім інвентаризації, яка нерідко має загальний, описовий характер із мінімумом даних про рельєф, гідрологічні та ґрунтові умови, рослинність, продуктивність і використання, проводять *паспортизацію природних угідь*, тобто детальну інвентаризацію більш великих масивів природних угідь із детальним кількісним і якісним обліком та описом кожного контуру, нанесеного на план. Ці подробиці опису заносять у спе-

ціальний паспорт, де наведено відомості про використання угідь, які підлягають поліпшенню. Окремо виділяють інші, менш цінні ділянки, які слід перевести в пасовищно-сіножатні угіддя. Це насамперед стосується ділянок заболочених і вкритих чагарниками та деревною рослинністю, яка не має промислової цінності (верболіз, верба, вільшаник) та інші малоцінні деревно-чагарникові вгіддя.

Як правило, дані, які є в господарствах, районах, області, поєднують із даними безпосереднього обстеження кожної ділянки (контуру). Використовують землевпорядні плани та ґрунтові карти угідь. До них додають поконтурний опис у вигляді відомості. Інвентаризацію і паспортизацію природних кормових угідь слід проводити регулярно, що дає змогу враховувати умови, які склалися, і приймати вчасні та дійові рішення.

4. СИСТЕМА ПОЛІПШЕННЯ ПРИРОДНИХ КОРМОВИХ УГІДЬ

Більшість природних кормових угідь — це низькопродуктивні луки і пасовища, які часто перебувають у дуже незадовільному культуртехнічному стані. Одержаний з них корм має низьку якість, тварини поїдають його не більш як на 40–50 %. Сіножаті й пасовища, з яких мають 30–40 ц/га і більше корму, займають незначні площі. Для поліпшення продуктивності природних лук і пасовищ можна застосовувати різні агротехнічні, меліоративні, агрохімічні та біологічні заходи.

Розрізняють поверхнєве і докорінне поліпшення природних сіножатей і пасовищ. *Поверхнєве поліпшення* — це комплекс культуртехнічних, агротехнічних, біологічних, організаційно-господарських, економічних заходів, спрямованих на поліпшення продуктивності і якості травостою (дернини). Під *докорінним поліпшенням* розуміють комплекс культуртехнічних, агрохімічних, меліоративних, агротехнічних, біологічних, організаційно-господарських та економічних заходів, спрямованих на створення нового, високопродуктивного бобовозлакового або злаково-бобового травостою замість малопродуктивного, малоцінного за видами. Поверхнєве поліпшення доцільно проводити там, де в травостой збереглося не менш як 25 % цінних злакових і бобових трав. Оптимальний показник — 30–40 %.

Крім ботанічного складу травостою велике значення має і стан території природного угіддя. Якщо вона не менш як на 25–30 % вкрита деревами і чагарниками або на 30–40 % заболочена, то, незалежно від виду травостою, проводять докорінне поліпшення.

В.Р. Вільямс вважав, що на луках і пасовищах слід застосовувати насамперед докорінне поліпшення. Проте сучасні засоби механіза-

ції, наявність добрив і насіння трав дають змогу і при поверхневому поліпшенні досягти високих результатів — збільшити продуктивність травостою у 3–5 разів. Про це, наприклад, свідчить досвід Гірсько-Карпатської лучної сільськогосподарської дослідної станції, Запорізької і Полтавської обласних сільськогосподарських дослідних станцій та ін. Застосування корінного поліпшення на великих територіях, крім того, потребує дуже великої кількості дорогого насіння бобових і злакових трав. Уже одна ця обставина різко обмежує сьогодні можливості проведення докорінного поліпшення природних угідь у широких масштабах.

4.1. Система поверхневого поліпшення природних пасовищ і сіножатей

Поверхнєве поліпшення — це система заходів поточного догляду за природним кормовим угіддям. Воно включає: культуртехнічні роботи, роботи, спрямовані на поліпшення і регулювання водного та поживного режимів ґрунту, роботи з догляду за травостоєм і дерниною, знищення бур'янів, підсівання трав, упорядкування або поліпшення лучнопаркових пасовищ і сіножатей.

4.1.1. Культуртехнічні роботи на пасовищах і сіножатях

Ці роботи спрямовані на очищення території — звільнення її від каміння, чагарників, дрібнолісся, кротовин, скотобійних і, якщо потрібно, мурашиних та інших купин, очищення території від сміття, хмизу після спадання весняних вод. Розчищення від чагарників і дрібнолісся проводять механічно — кушорізами, корчувачами, збирачами коренів, оранкою чагарниково-болотними плугами дрібного чагарнику (1–2 м). Спеціальними ланцюгами або сталевими канатами вивертають пні. Чагарник можна обробити також гербіцидами. Для цього використовують бутиловий ефір 2,4-Д або амінну сіль 2,4-Д, та ін., вносячи їх наземним способом — локально або на великих масивах із вертольота.

Доцільно знищувати не весь чагарник, а залишати його на площі у вигляді смуг. Це захищає луки від заносів, а тварин — від спеки. Чагарники затримують сніг, що дає змогу поліпшити водний режим луки.

Знищення купин (землерийних, утворених кротоми і мишами, скотобійних, мохових, осокових та ін.) проводять різними способами (мурашині переносять). Кротові, скотобійні (землисті) легко знищуються лучними або звичайними важкими бородами восени або рано навесні. Щільні купини зрізують дисковими знаряддями або болотними фрезами, це стосується й осокових купин — дрібні знищують

дискуванням, великі — фрезуванням у 1 – 2 сліди. Мохові купини знищують при первинній обробці боліт. Каміння збирають спеціальними машинами або вручну. Сміття, хмиз, рослинність збирають і спалюють, каміння виносять за межі поля.

Планування поверхні для кращої механізації сільськогосподарських робіт на луках проводять болотними фрезами, бульдозерами, у разі потреби — скреперами, які зрізують невеликі горби і засипають нерівності. Після цього на оголені ділянки ґрунту обов'язково підсівають трави.

4.1.2. Поліпшення і регулювання водного режиму

Оптимальний водний режим — найважливіша умова високої продуктивності лук. Лучні трави порівняно з польовими культурами в середньому на одиницю урожаю споживають більше води. Так, коефіцієнт водоспоживання лучних трав становить приблизно 600 – 800, польових — 350 – 500. Якщо умови зволоження оптимальні і фони живлення достатні, коефіцієнти водоспоживання знижуються.

Як надмірна кількість, так і нестача вологи негативно впливають на продуктивність лучних трав. Оптимальні умови вегетації їх при 75 – 80 % НВ (найменшої вологості) ґрунту. Важливо, щоб волога в ґрунті була неглибоко. Польові культури добре ростуть при постійному зволоженні ґрунту на глибині 200 – 300 см. На сіножатях і пасовищах оптимальна зволоженість має бути на глибині 70 – 90 см. При надмірному зволоженні і підтопленні слід влаштовувати постійні канали з подвійним регулюванням, яке сприяє створенню оптимального залягання ґрунтових вод. На ділянках з тимчасовим затопленням застійними водами внаслідок тривалих дощів нарізують мережу неглибоких осушувальних каналів до 30 см завглибшки. За недостатності вологи здійснюють заходи щодо обводнення і зрошення. Організують також збирання паводкових вод у водоймищах і ставках. В окремих випадках для обводнення лук і пасовищ використовують підземні води. Разом з тим не можна не звернути уваги на нераціональне і часто неграмотне використання стоку таких річок, як Дніпро, Буг, Дністер та ін. Велика кількість води нерідко втрачається на інфільтрацію в ґрунті. Це призводить до підняття ґрунтових вод, підтоплення, засолення ґрунтів.

Способи зрошення лук. Розрізняють такі способи зрошення лук: дощування, поливання напуском, підґрунтове зрошення. *Дощування* — це основний вид зрошення кормових культур. Найбільша потреба в ньому в лісостепових і степових районах, де буває значний дефіцит вологи в період інтенсивного росту рослин — у травні,

липні, серпні й вересні. Якщо в Лісостепу ще можливі середні і навіть високі урожаї на луках і пасовищах при природному зволоженні, то в Степу це можливо тільки за умови зрошення. Слід уникати великих поливних норм (600 – 700 м³/га). Це пов'язано із засоленням ґрунту як у Лісостепу, так і в Степу. Вони повинні становити переважно 250 – 400 м³/га.

Поверхнєве зрошення напуском проводять, рівномірно розподіляючи на площі воду каналів, потоків, гнучких трубопроводів або тимчасово затоплюючи угіддя талими водами. Застосовують також лиманне зрошення одноярусними або багатоярусними лиманами, які влаштовують за допомогою невеликих загат відповідно до рельєфу ґрунту. Багатоярусне лиманне зрошення досконаліше від одноярусного, оскільки більш рівномірно розподіляє ґрунтову вологу.

Підґрунтове зрошення. Дуже ефективним є підґрунтове зрошення спеціально обладнаною закритою зрошувальною мережею. Це можливо насамперед за наявності подвійного регулювання стоку. Рівень ґрунтових вод підвищують до потрібного, закриваючи шлюзи. У цьому разі дуже важливо мати контрольні копані — колодязі з вимірювальними рейками, на яких червоного рискою позначено оптимальний рівень води. В суху пору року, коли відносна вологість повітря знижується до 45 %, бажано поєднувати підґрунтове зрошення з дощуванням. Лучні трави краще ростуть в умовах оптимального зволоження ґрунту і при достатньому вмісті вологи в повітрі.

Підґрунтове зрошення більш ефективно порівняно з дощуванням. За даними М.Г. Андрєєва (1984), урожайність лук при такому зрошенні збільшується в 1,5 – 2,5 рази порівняно з дощуванням.

На луках з рівнинним рельєфом доцільно також проводити *снігозатримання*. Для цього утворюють снігові вали установленням щитів, розкиданням снопів із сухих стебел соняшнику, кукурудзи, соломи, очерету, хмизу. Це сприяє більш рівномірному сніготаненню, подовжує його період, поліпшує зимостійкість травостою.

Використання стічних вод. Численні дослідження цього питання в Україні, Росії та інших країнах свідчать про можливість використання стічних вод після попереднього очищення на очисних спорудах або знешкодження в біологічних ставках. Хімічний склад стічних вод неоднорідний. Вони містять феноли (0,09 – 1,32 мг/л), ціаніди (до 0,115), роданіди (до 0,17), миш'як (0,003 – 0,02 мг/л). У 1000 м³ міських стічних вод міститься залізо, мідь, фтор, 45 – 80 кг азоту, 15 – 25 кг фосфору, 30 – 45 кг калію, 100 – 200 кг CaO, 30 – 40 кг MgO і 500 – 1300 кг органічних речовин, є також мікроелементи. Негативним є вміст у цих водах хлору і натрію (відповідно 150 – 200 і 60 –

150 кг на 1000 м³/га). Вони витісняють із ґрунтового комплексу кальцій, внаслідок чого погіршуються фізичні властивості ґрунту. Тому при зрошенні стічними водами на пасовищах і сіножатях треба регулярно застосовувати вапнування.

Використання для зрошення природних угідь рідкого гною і рідких стоків ферм. Дощування дає змогу застосовувати ці стоки у чистому вигляді і разом з водою залежно від концентрації поживних елементів у рідких стоках. Режим поливу повинен ураховувати потребу рослин у поживних речовинах

У господарствах, які мають великі відгодівельні комплекси на гідрозмиві, нагромаджується багато стоків, від яких прагнуть швидше позбутися, оскільки потрібні ємкості для чергового заповнення. Відмова від використання підстилки (соломи, торфу, тирси) призводить до втрати гною, погіршення санітарного стану навколишнього середовища і полів. З надмірною кількістю відходів тваринницьких ферм у ґрунт потрапляють не тільки поживні речовини, макро- та мікроелементи, а й важкі метали. Щодо цього рідкі фракції гною і стоки мають переваги.

При зрошенні природних кормових угідь рідкою фракцією гною і гноювих стоків дощуванням норми їх внесення M слід визначати розрахунковим методом за формулою

$$M = \frac{Ba}{K_1 K_2 C},$$

де B — винесення поживних речовин рослинами, кг/га; a — коефіцієнт забезпеченості ґрунту поживними речовинами (при низькій забезпеченості — 1,2; середній — 1,0; високій — 0,8); K_1 — коефіцієнт використання поживних речовин рослинами (якщо немає дослідних даних, то для азоту приймають 0,7, фосфору і калію — 0,6); K_2 — коефіцієнт, що враховує втрати аміачного азоту під час поливу становить 0,85; C — вміст поживних речовин у стоках, кг/м³.

Технологію зрошення природних угідь стоками тваринницьких ферм і комплексів подано у табл. 28.

Для кращого використання поливної води, стічних вод і рідких стоків ферм на луках доцільно робити щілювання на глибину до 60 см, а також обробляти дернину долотами на глибину до 20 см з відстанню між долотами 25 – 30 см. Це поліпшує механічний склад ґрунту, його водопроникність і повітряний режим, умови росту рослин, запобігає дигресії травостою.

Таблиця 28. Примірна технологічна схема зрошення пасовищ і сіножатей рідкою фракцією гною і гнойовими стоками

Технологічна операція, марка машини	Агротехнічні вимоги і строки проведення робіт
Підготовка гнойових stokів	Видалення сторонніх великих і довговолокнистих включень
Карантинне витримування	Тривалість 6 днів
Змішування з чистою водою	Забезпечити змішування гнойових stokів з водою
Зрошення тваринницькими стоками, ДКН-80, ДДН-70, ДД-30, ДДН-100, ДФ-120 та ін. сучасні машини	Удобрювальні поливи проводити після чергового скошування або спасування трав Норма внесення stokів за вегетацію 300 – 420 кг/га азоту. Внесення під кожне спасування, під час вегетації — під перше відростання навесні
Зрошення чистою водою, ДДН-70, ДДА-100МА, «Волжанка» ДД-30 та ін.	Запобігання зниженню вологості ґрунту нижче 60 % НВ у шарі 0,3 м для супіщаних, 0,5 м — суглинкових ґрунтів. Поливна норма 300 – 350 м³/га, кількість поливів — залежно від забезпечення опадами

4.1.3. Удобрення лук

Звичайно потенційна родючість луки висока — в ґрунті багато органічних речовин. Для переведення їх у доступні форми слід здійснювати спеціальні агротехнічні заходи. Проте при поверхневому поліпшенні робити це треба обережно, голчастими знаряддями, щоб не руйнувати дернини. Треба вносити добрива з урахуванням природної родючості ґрунту, запобігаючи надмірній мінералізації його органічної речовини. Доцільність цього підтверджується практикою тривалого використання лучних травостоїв у західних районах України, закордонним досвідом, зокрема Ротамстедською дослідною станцією (Велика Британія), де за допомогою регулярного удобрення лук протягом 10 років підтримували продуктивність угіддя на рівні 65,3 ц/га сіна порівняно з 20,2 ц/га без добрив. На цій станції після внесення фосфорно-калійних добрив майже в 4 рази збільшилась кількість бобових за цей період (М.Г. Андреев).

Численні дослідження свідчать, що внесення фосфорних і фосфорно-калійних добрив сприяє збільшенню кількості бобових рослин і різнотрав'я у травостой. Азотне добриво різко збільшує частку злакових рослин, урожайність трав. Фосфорно-калійне живлення ефективне тоді, коли достатньо азоту в ґрунті.

При достатній вологості, а також на зрошуваних ділянках загальну норму добрив слід вносити порціями — навесні і під майбутні укоси. У лісостепових і степових районах більш ефективне весняне внесення добрив, а також осіннє підживлення для кращого перезимовування

трав. При внесенні добрив в усіх випадках ураховують планову врожайність травостою. Фосфорно-калійне добриво можна вносити восени і навесні, азотне — порціями, якщо дозволяють умови зволоження. Найкраща форма азотного удобрення на луках — аміачна, яка добре закріплюється у верхньому шарі ґрунту, мало зазнає міграції в нижчі шари, як це буває при внесенні нітратних форм азоту.

Слід створювати оптимальний фон живлення, який використовують рослини. Установлено, що 1 кг д. р. азотних добрив забезпечує вихід 30 – 35 кг сухої речовини при дозах внесення 60 – 80 кг/га. Подальше підвищення доз не дає аналогічного збільшення врожаю. Виявляється дія так званого закону ефекту, що знижується. При внесенні добрив урожайність луки має збільшуватись не менш як у 1,5 раза.

Органічні добрива. На легких піщаних і супіщаних ґрунтах для догляду за травостоєм лук найбільш бажаною є органо-мінеральна система живлення і мінеральна на звичайних зв'язних ґрунтах — сірих лісових суглинкових, звичайних чорноземах, каштанових та ін., де трав'яний шар сіножатей і пасовищ сам нагромаджує велику кількість органічної речовини, добре відновлює і підвищує родючість. Органічні добрива доцільно використовувати насамперед під однорічні зернові, технічні й кормові культури або при докорінному поліпшенні природних угідь.

Разом з тим, крім стоків ферм, які використовують для зрошення, цінними добривами на луках є гноївка і рідкий гній. Використання 200 – 300 м³ гноївки (розведення водою 1 : 2) і рідкого гною (розведення 1 : 5...1 : 10) дає змогу без внесення інших видів добрив одержати 400 – 500 ц/га зеленої маси. Якщо в господарстві є птахоферми або птахофабрики, використовують пташиний послід, який містить азот, фосфор і калій. Це більш цінне добриво, ніж гноївка і рідкий гній. Залежно від хімічного складу його розчиняють у співвідношенні 1 : 40, 1 : 50 і більше.

При внесенні добрив мобільним транспортом (РЖТ-4, РЖИ-8, РЖТ-16, МЖТ-10, та ін.) або по трубопроводах до поля, а потім транспортом проводять гомогенізацію добрив механічним і гідравлічними засобами для одержання однорідної маси із включеннями органічних часток не більш як 10 – 15 мм.

Для поділу безпідстилкового гною на фракції (тверду й рідку) використовують вертикальні та горизонтальні відстійники, віброгрохоти (ГИЛ-52 і ГИЛ-32), гвинтові прес-фільтри (ВПО 20А), фільтрувальні центрифуги, шнеково-роторні фільтрпреси (ВИМ) та ін.

Рідку фракцію вносять дощуванням. Тверду можна змішувати з торішньою соломою і готувати звичайний гній для внесення в полях сівозміни або розбавити водою і внести гноївкорозкидачами.

Мікродобрива. Крім мінеральних і органічних добрив, які містять переважно макроелементи, велике значення при поверхневому поліпшенні лук мають мікродобрива, за допомогою яких можна регулювати умови живлення, метаболізм поживних речовин, тому вони необхідні так само, як і макродобрива. До мікродобрив належать борні, мідні, марганцеві, молібденові, цинкові, кобальтові та ін. Вони можуть бути в органічних і мінеральних добривах, які вносять, проте нерідко доводиться вносити їх у вигляді окремих добрив малими дозами (кілька кілограмів на гектар) або обпудрюванням насіння. Як мікродобрива використовують різні руди, марганцеві шлами, кислотовмісні елементи.

Удобрення природних угідь під час випасання худоби. У тваринних екскрементах, сечі міститься багато азоту, фосфору, калію, кальцію. Стадо корів із 200 голів за пасовищний період залишає до 2,5 – 3,0 тис. кг азоту, 1,0 – 1,5 тис. кг фосфору, 3,5 тис. кг калію, 4,5 – 2 тис. кг кальцію, що за дією рівноцінно майже 600 т гною.

Велике значення має так зване *кошарування* на гірських пасовищах. Воно давно здійснюється в Карпатах перенесенням із місця на місце кошар (загород), які використовують для утримання тварин вночі і в непогоду. Це дає змогу різко поліпшити живлення ґрунту за рахунок гною, який залишають вівці та велика рогата худоба в кошарі. Це радикальний спосіб, але використовувати його треба з урахуванням кількості поголів'я, видового складу травостою, експозиції ділянки пасовища, родючості ґрунту. Кошарування можна застосовувати не тільки на гірських, а й на інших пасовищах. Постійне стійбище, яке влаштовують на все літо, — джерело антисанітарії на гірських пасовищах, його негативний вплив збільшується при розміщенні на схилах, біля водоймищ і річок.

За даними І.В. Ларіна і М.Г. Андреева, в Західній Європі зміна стійбищ практикується давно. Позитивні результати одержували в Московській, Смоленській, Ярославській областях. При цьому на субальпійських пасовищах урожайність перші 1,5 – 2 роки підвищується в 2 – 3 рази і зберігається до 4 років. І.В. Ларін, П.П. Бегучев та ін. показали, що зміна стійбища через кожні 5 днів дає змогу стадом у 100 корів удобрити 34 – 45 га пасовища.

Бактеріальні добрива. Для поліпшення росту рослин у системі поверхневого поліпшення лук і пасовищ та використання ними атмосферного азоту, переведення важкодоступних форм добрив (наприклад, фосфору) в легкодоступні, стимулювання життєдіяльності корисних ґрунтових мікроорганізмів у системі поверхневого поліпшення лук застосовують бактеріальні препарати — нітрагін, азотобактерин, фосфобактерин, комплексні бактеріальні препарати АНБ.

Вапнування і гіпсування ґрунтів. На кислих ґрунтах лук корисних бактерій у кількості менше, а грибів, для яких є сприятливі умови, більше. Це негативно позначається на умовах розвитку і життєдіяльності нітрифікуючих і амоніфікуючих бактерій. На кислих ґрунтах лук гумати кальцію (основна форма гумусованої органічної речовини в ґрунтах з нейтральною або слабкокислою реакцією) розкладаються і вимиваються з верхніх шарів ґрунту, що негативно впливає на його родючість і доступність поживних речовин. Тому вапнування кислих ґрунтів — важлива умова підвищення продуктивності лук і ефективності заходів поверхневого та докорінного поліпшення. Поверхнєве внесення вапняних добрив недостатньо ефективне — їх слід заробляти в дернину. Дозу вапняних добрив встановлюють залежно від кислотності ґрунту. У середньому вносять 5 – 7 т/га вапняного борошна, післядія його триває 5 – 10 років.

В Україні значні площі солонцюватих і солонцевих ґрунтів в південних районах. Як і вапнування підзолистих ґрунтів, гіпсування солонцюватих і солонцевих ґрунтів поліпшує їх водно-фізичні властивості, агрегатний склад, структуру, поживний режим. Доза внесення гіпсу становить 3 – 9 ц/га, що визначається рівнем солонцюватості ґрунту. Одночасно з гіпсом доцільно вносити органічні добрива.

4.1.4. Догляд за дерниною і травостоєм на луках

Догляд за дерниною і травостоєм лук передбачає комплекс заходів — знищення бур'янів, старики, поліпшення повітряного режиму, омолодження дернини, підсівання трав, поліпшення лісових і влаштування лісопаркових пасовищ.

Бур'яни і боротьба з ними. На сіножатях і пасовищах росте багато малоцінних і шкідливих рослин, які засмічують травостій, знижують якість корму і несприятливо впливають на якість продукції та здоров'я тварин. Нерідко кількість їх сягає 30 – 40, в окремих випадках — 40 – 50 % травостою. Поділ рослин травостою на корисні і шкідливі не має чітких меж. Тому рослини поділяють на умовно бур'яни і бур'яни.

Система боротьби з бур'янами в лучних травостоях при поверхневому їх поліпшенні включає профілактичні, механічні та хімічні заходи.

Профілактичні заходи зводяться до знищення бур'янів підкошуванням, очищенням насінного матеріалу трав, який використовують для сівки, застосуванням органічних добрив тільки після знищення в них насіння бур'янів (гаряче і холодне зберігання).

Треба правильно експлуатувати пасовище, застосовуючи нормальне навантаження, вчасно здійснювати насіння тощо.

На луках слід застосовувати заходи, які запобігають поширенню бур'янів. Для цього треба своєчасно удобрювати рослини, підкошувати не з'їдені рештки, правильно експлуатувати луки і пасовища, вводити змінне використання їх, тобто випасання чергувати із скошуванням, запобігати надмірному спасуванню.

Високопродуктивний травостій звичайно не буває засміченим або бур'янів у ньому незначна кількість. Окремі види бур'янів (щавель кінський, дягель, герань лучна та ін.) погано витримують інтенсивне випасання, що дає змогу позбутися їх і, навпаки, при припиненні випасання, переведенні ділянки під сіножать з травостою випадають такі низькорослі рослини, як жовтець повзучий, гусячі лапки, подорожник, а також складноцвіті бур'яни (осот жовтий і рожевий, будяк та ін.), які не витримують підкошування і випадають із травостою внаслідок неможливості обсіменіння.

Ефективне також випасання різних видів тварин або змішаного стада. Більш низьке спасування травостою вівцями сприяє зникненню із травостою таких низових небажаних компонентів, як щучник дернистий, жовтозілля. Свині знищують щавель, випасання на луках коней дає змогу позбутися тирси та інших бур'янів.

Певне профілактичне значення мають і строки заготівлі корму. Так, раннє скошування трав на сіно або сінаж запобігає висіванню насіння бур'янів, сприяє випаданню деяких з них. Ще більш ефективним є дворазове скошування. Важливе профілактичне значення має пасовище- і сіножатезміна, насінання і створення травостою з цінних верхових трав.

Механічні засоби боротьби з бур'янами включають підрізування, виривання, випалювання, підкошування. Наприклад, для боротьби з чемерицею і пижмом рекомендується застосовувати вибіркоче підкошування, а при рівномірному розподілі бур'янів — скошувати весь травостій. Якщо є осередки таких отруйних рослин, як жовтець їдкий, слід видаляти його вручну, викопуючи рослини спеціальними пристроями (не допускаючи його потрапляння в зелену масу, яку потім згодовуватимуть тваринам).

Хімічні засоби боротьби з бур'янами. Хімічні засоби — переважно гербіциди проти бур'янів застосовують у виняткових випадках. Ними знищують подорожник, осот, цикуту отруйну, жовтець їдкий (повзучий), кульбабу, чагарники і дрібнолісся — 2,4-Д, дикотексом (2М-4Х) та іншими рекомендованими препаратами. Гербіциди застосовують також проти будяку, болиголову, сухоребрика, жабрію, хрестоцвітних (дикої редьки, свиріпи, татарнику, гірчиці, талабану тощо). При цьому можуть бути знищені і цінні бобові компоненти

травостою, наприклад конюшина як двосім'ядольна рослина. Внесення гербіцидів обов'язково треба поєднувати із внесенням добрив і підсіванням трав. Гербіциди вносять навесні — в період росту основних видів бур'янів, додержуючи застережних заходів. Травостій після обробки можна скошувати і випасати на ньому тварин не раніш як через 40 днів. Гербіциди вносять переважно наземно обприскувачем і лише в окремих випадках на великих площах — літаками, вертольотами.

Треба запобігати потраплянню гербіцидів у річки та водоймища. При широкому застосуванні гербіцидів залишки їх можуть міститись у рослинах і ґрунті, внаслідок чого знижується якість продукції тваринництва. Тому через певний час із цих площ беруть для аналізу траву щодо придатності її для випасу.

Випалювання, як уже зазначалося, в деяких випадках має позитивне значення. Після випалювання навесні сухих решток рослин поліпшується відростання лучних рослин. Вважають, що випалювання несприятливо впливає на бобові рослини, оскільки точки росту в них розміщені біля поверхні ґрунту. Проте це характерно не для всіх бобових трав. Так, за даними автора, після випалювання люцерна краще відростала і випереджала в рості трави на ділянках, де проводили тільки боронування. Це можна пояснити утворенням темного екрану, що сприяє кращому поглинанню сонячного проміння, прогріванню ґрунту, більш ранньою мобілізацією поживних речовин. Разом з тим випалюванням можна видалити з травостою небажані компоненти. Наприклад, у біловусу, зарості якого значно поширені на гірських пасовищах Карпат (на полонинах), коренева система розміщується практично на поверхні ґрунту. За даними Г.С. Кияка (1986), після випалювання суцільних заростів біловусу в травостой з'являються більш цінні злакові трави — мітлиця, тонконіг, костриця червона та ін.

Поліпшення повітряного режиму, омолодження лук. Повітряний режим на природному травостой поліпшують застосуванням поверхневого і глибокого розпушування ґрунту — боронування, дискування, обробітку долотами, щілювання і навіть неглибокої оранки на пирійних і стоколосових перелогах. Боронування проводять голчастими, а також зубовими боронами. Боронуванням можна розпушити верхній шар ґрунту, очистити дернину від решток коренів і стебел. Проте цей спосіб слід застосовувати з урахуванням конкретних умов. Не завжди боронування, особливо зубовими боронами, ефективне на легких ґрунтах, коли оголюються вузли кушіння і кореневі шийки рослин. Боронування застосовують не тільки навесні, а й після кожного скошування або циклу

випасання, якщо в цьому є потреба. Ефективне воно і на заливних луках. Як правило, його слід проводити до відростання трав. На травостоях щільно-кущових злаків боронування може спричинити негативні наслідки у зв'язку з розміщенням вузлів куштиння на поверхні ґрунту.

Застосування будь-якого способу догляду за дерниною має бути обґрунтованим. Навіть незважаючи на рекомендації, слід переконатись у його ефективності.

Підсів і насівання трав проводять на луках і сіножатях із зрідженим травостоем, малоцінними компонентами низових трав, які знижують його продуктивність і якість, за наявності у травостой злісних бур'янів, при замулюванні, вимерзанні, пошкодженні шкідниками тощо. У багатьох випадках ці операції обходяться значно дешевше, ніж перезалуження з повною заміною травостою. Їх здійснюють навесні у вологу землю або влітку під час опадів, застосовуючи спеціальні сівалки. Ефективне насівання зріджених ділянок стерньовими сівалками-культиваторами типу СЗС-2,1 та іншими, за допомогою яких здійснюють сівбу в необроблену дернину. Навесні можна застосовувати і дискові сівалки. Насівання зернотрав'яною сівалкою з анкерними сошниками проводять при якісному поверхневому обробітку ділянки дисковими боронами. Інколи для знищення старої дернини застосовують неглибоке фрезерування, що дає змогу знищити малоцінні компоненти, особливо щучник, біловус, послабити великостеблові бур'яни.

Для насівання використовують районовані сорти і види трав.

Останнім часом в Україні та інших країнах бобові й швидкорослі злакові трави висівають безпосередньо в дернину за допомогою спеціальних сошників, які не руйнують дернини, готують посівне ложе, добре загортають насіння. Після сівби ґрунт ущільнюється в рядках. Непогані результати дає застосування сівалок-культиваторів типу СЗС-2,1 з вузькими долотоподібними сошниками. Таке мінімальне розпушування дернини запобігає розвитку бур'янів у рік висівання трав. За даними Інституту кормів УААН (П.С. Макаренко), висівання конюшини лучної (червоної), а в дослідях автора — еспарцету і люцерни в дернину злакового травостою різко підвищує врожайність угідь, якість корму при мінімальних трудових і грошових витратах.

4.1.5. Поліпшення лісових і влаштування лісопаркових пасовищ

Лісові пасовища займають певну площу на Поліссі, в Карпатах, Криму та інших місцях, у тому числі в центральному і північно-

західному Лісостепу. Урожайність їх невисока — 18 – 25 ц/га зеленої маси, внаслідок чого тварини нерідко поїдають і поросль чагарників. У зв'язку з цим лісові галявини, які заросли чагарником, завалені вітроламом, треба розчистити, вдаючись до вирубування і санітарного догляду. В результаті цього галявина освітлюється, поліпшується водно-повітряний режим, краще ростуть злакові і бобові трави, утворюється лучний травостій. Його врожайність підвищується в 3 – 5 разів.

Такі лісові освітлені пасовищні ділянки прийнято називати *лісопарковими*. І.В. Ларін поділяє їх на три типи: розкидані з рівномірно розрідженим деревостаном (не більш як 1000 сосен, 600 дерев дуба або берези на 1 га); куртинні, де галявини чергуються з ділянками лісу; кулісні — смуги лісу 20 – 30 м завширшки чергуються з прямокутними галявинами, ширина яких 60 – 80 м. Після очищення й освітлення на них насівають і підсівають трави.

Лісові пасовища кулісного типу створюють при освоєнні густого суцільного лісу. Оскільки це часто пов'язано з невиправданим вирубуванням лісу, то влаштовувати такі пасовища слід тільки у крайньому випадку.

Ділянку під лісопаркові пасовища розчищають сучасною технікою, інколи застосовують гербіциди, але обов'язково наземним способом. Дернину обробляють переважно дисковими боронами або роторними культиваторами; на легких ґрунтах застосовують ротаційні голчасті борони. Перед обробкою вносять добрива і підсівають трави.

На лісопаркових пасовищах восени нагромаджується багато листя, яке згрібають і виготовляють із нього компости, які вносять як добрива.

4.1.6. Комплексне застосування прийомів поверхневого поліпшення лук і пасовищ

Поверхнєве поліпшення природних угідь передбачає комплексне застосування різних технологічних прийомів. Поеднання їх зумовлено фітотопологічними особливостями угідь. Вибирають найнеобхідніші і найефективніші прийоми поліпшення ботанічного складу і врожайності травостою. В одних випадках достатньо 2 – 3 технологічних операцій, в інших — 4 – 6 і більше. Технологічні схеми комплексного застосування прийомів поверхневого поліпшення природних угідь наведено в табл. 29.

Таблиця 29. Технологічна схема комплексного застосування прийомів поверхневого поліпшення кормових угідь у Лісостепу і Степу*

Ділянки	Коротка характеристика угідь	Прийоми обробітку ґрунту					Внесення добрив	Боротьба з бур'янами	Підсівання трав	Знищення чагарників, купин	Сніго- і водозатримання	Осушення
		боронування	дискування	культивация, фрезерування	чизелювання	щільювання						
Рівнинні	Лучно-степові на опідзолених і типових чорноземах Лісостепу	-	+	+	-	-	+	+	+	-	+	-
	Степові і сухостепові на типових і південних чорноземах і темно-каштанових ґрунтах	+	+	-	-	+	+	-	-	-	+	-
	Степові і сухостепові дрібнопіщані на неглибоких щебенистих чорноземах і темно-каштанових ґрунтах	+	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-
Яружно-балкові	Лучно-степові і степові на схилах до 20° північних напрямів і днищах, засмічені	+	+	-	-	+	+	+	-	-	-	-
	Степові і сухостепові на схилах до 20° південних напрямів	+	+	-	-	+	-	+	-	-	+	-
	Схили більш як 20° різних напрямів, які не зазнають ерозії	-	-	-	-	-	+	+	-	-	-	-
Низинні, западинні	Лучні і лучно-степові незасолені на лучно-чорноземних і лучно-каштанових ґрунтах	-	-	+	+	-	+	-	-	-	-	-
	Лучні і лучно-степові з щільною дерниною із кореневищних злаків, засмічені	-	-	-	+	-	+	+	-	-	-	-
	Лиманні незасмічені	-	+	+	-	-	+	-	-	-	-	-
Заплавні	Різнотравно-злакові і злаково-різнотравні незасмічені і без чагарників, засмічені і з чагарниками	- -	+	+	- +	- -	+	- +	- +	- +	- -	- +
Болотні	Лучно-болотні на мінеральних і торфових ґрунтах, з чагарниками	-	+	+	+	-	+	+	+	+	-	+

Ділянки	Коротка характеристика угідь	Прийоми обробітку ґрунту					Внесення добрив	Боротьба з бур'янами	Підсівання трав	Знищення чагарників, кущин	Сніго- і водозатримання	Осушення
		боронування	дискування	культивация, фрезерування	чизелювання	щільювання						
На засолених землях	Степові і лучно-степові на засолених і солонцюватих ґрунтах	+	+	—	+	+	+	—	+	—	—	—

* Практическое руководство по технологии улучшения и использования сенокосов и пастбищ лесостепной и степной зон. — М.: Агропромиздат, 1987: «+» — прийоми рекомендуються; «—» — прийоми не рекомендуються.

4.1.7. Поверхнєве поліпшення природних кормових угідь у зарубіжних країнах

Великий досвід поверхнєвого поліпшення природних кормових угідь нагромаджений у США і європейських країнах. Тут широко застосовується насінання лук високопродуктивними травами без руйнування дернини сіялками із спеціальними сошниками, які врізують насіння в дернину (А.О. Баби́ч, М.Ф. Щербаков). Залежно від складу природного травостою і стану дернину або насівають травами, або, застосовуючи гербіциди, спочатку знищують стару дернину, а потім висівають трави. Порівнювальна оцінка різних способів обробки дернини, проведена в Німеччині, показала, що на нещільній дернині травостій доцільно поліпшувати прямим насінанням травосумішей. Ділянки із щільною дерниною з низьковрожайних злаків слід насамперед обробити гербіцидами, потім профрезерувати і залужити травосумішкою.

Для висівання трав після мінімальної обробки і безпосередньо в дернину в США застосовують сошники дискового і чизельного типів, а також модифіковані ґрунторізи (М.Ф. Щербаков). У США, європейських країнах, Австралії, Канаді використовують спеціальні лукопасовищні комбіновані сівалки, які забезпечують неглибоке загортання насіння і фактично не порушують дернового шару. У США для цього застосовують також сівалки, якими сіють кукурудзу, сорго, сою. Їх обладнують спеціальними пристроями для сівби або поверхнєвої і нульової обробки.

У США, Новій Зеландії, Австралії та інших країнах широко практикують підсівання бобових трав — люцерни, конюшини, злакових трав у дернину. Лукопасовищні трави ростуть при неглибокому загортанні і навіть поверхневій сівбі, що дає змогу застосовувати також сівбу з літака. При поверхневому поліпшенні природних угідь широко застосовують інтродукцію різних кормових рослин (Ю. Оохара, Н. Іосида, К. Фукунага та ін., Дж. А. Дуглас, К.С. Хоувленд та ін.).

Для поновлення деградованих природних травостоїв аналогічно тому, як це роблять у нашій країні, використовують різні способи обробки дернини (Зд. Граздіра, 1974, Чехословаччина), добрива і регульоване насівання (С. Кук, Г. Блер, А. Лазенбі, 1974, Австралія), повторну сівбу багаторічних трав (Моррей В. Сміт, Австралія). Застосовують різні методи меліорації пасовищ на засолених ґрунтах (Р. Кеннет, Австралія), на альпійських луках для підвищення ефективності їх практикують внесення добрив і пересівання (О. Брюггер, Австрія).

За даними Європейської федерації луківників (ЄФЛ), при застосуванні мінеральних азотних добрив (але у великих кількостях) луки стають більш продуктивні, ніж при підсіванні бобових. Проте, коли добрива дають невисоку віддачу, слід використовувати бобові.

4.2. Система докорінного поліпшення природних пасовищ і сіножатей (створення сіяних пасовищних і сіножатних травостоїв)

Системою поверхневого поліпшення можна досягти високоефективного підвищення продуктивності природних угідь, застосовуючи нетрудомісткі і порівняно недорогі способи. Проте на болотах, торфовищах, суходільних пасовищах, низинних сіножатях, зайнятих дрібноліссям, чагарниками, малоцінними щільнокущовими злаками (шучник дернистий, біловус і різнотрав'я, які містять отруйні та шкідливі речовини), поверхнєве поліпшення неефективне. Тут треба проводити докорінне поліпшення, в результаті якого утворюється новий, більш продуктивний травостій.

Через велику енергоємність і дорожнечу робіт, велику потребу в насінні трав і добрив докорінне поліпшення потребує набагато більше витрат, ніж поверхнєве. При докорінному поліпшенні природних угідь розрізняють три групи багаторічних сіножатей і пасовищ (М.Г. Андреев, Г.С.Кияк): короткочасного періоду (2 – 3 роки) використання з переважно бобовими у травостої; середнього періоду використання (4 – 6 років); культурні пасовища й сіножаті тривалого (більш як 7 років) строку використання. Перші дві групи можна створювати в системі так званих змінних (М.В. Куксін, А.В. Боговін,

П.С.Макаренко, В.Г.Кургак та ін.) пасовищ. Їх розміщують у кормових, кормоовочевих, лукопасовищних і навіть польових сівозмінах. Такі пасовища створюють, наприклад, на Гірсько-Карпатській дослідній станції та в інших науково-дослідних закладах, у тому числі в Інституті кормів УААН. Є вони і в господарствах, наприклад у господарстві с. Михайлівки Вінницького району Вінницької області. Третя група — це багаторічні культурні пасовища й сіножаті з регулярною пасовище- або сіножатезміною. Можна створювати також сіножате-пасовищні травостої по всіх трьох групах сіножатей і пасовищ.

4.2.1. Період початкового освоєння заболочених, болотних, заліснених та інших земель. Попередні обстеження і дослідження

На призначеному для докорінного поліпшення угідді спочатку проводять попередні обстеження та інвентаризацію. Попереднє обстеження здійснює комісія, у складі якої є ґрунтознавці, меліоратори, геоботанік, геодезист, агроном. Якщо передбачається виконання робіт із залученням організації-підрядника, в комісію вводять і представників підрядника. При проведенні меліоративних робіт на перезволожених заплавлених луках найважливішою умовою є створення меліоративної мережі для подвійного регулювання стоку. Треба також створити запірні шлюзи на головному (магістральному) каналі і на бічних каналах, які забезпечать необхідний рівень ґрунтових вод і можливість проводити дощування водою з каналів.

Водорегулювальна мережа. Найбільш трудомістким є докорінне поліпшення торфово-болотних ґрунтів на низинних болотах. Тут важливо насамперед відрегулювати водний режим. На болотах це роблять за допомогою відкритих каналів, закладання дренажу і поєднанням їх. Якщо потрібно, створюють водозбірники для відведення води з угіддя. На території боліт воду можна відводити в невеликі річки, озера, ставки, яри, кар'єрні виробки. У зв'язку з цим розрізняють магістральні, бічні провідні, нагірні канали, колектори і дрени. Для створення їх здійснюють розпланування трас і вертикальні зйомки ділянки, яку використовують при проведенні відповідних земляних робіт. Після цього виносять у натуру знаки, які закріплюють осі каналів, їхні кутові і кінцеві точки. Вони є основою для подальших робіт із розпланування регулювальної мережі. При цьому відстань між пікетами здебільшого становить 100 м, а висотні позначки їх визначають технічним нівелюванням.

У відомості земляних робіт зазначають уточнену за добутими даними глибину каналів, ширину по верху і по дну та обсяг земляних

робіт. Дублікат заповненої відомості передають виконавцеві цих робіт. При розплануванні траси крім пікетних стовпчиків 40 – 50 см заввишки рекомендується виставляти «сторожки» на рівні ґрунту, оскільки при випасанні худоби на заплавах пікети нерідко губляться. Якщо є раніше побудована осушувальна мережа, її також наносять на карту осушувальної мережі. Один примірник плану зберігається у виконавця, а другий — у господарстві, на заплавах якого проводять докорінне поліпшення.

Водорегульовальну мережу намічають для кожного меліоративного масиву або ділянки окремо, виходячи при цьому з конкретних умов заплави. На ділянках заплави, де і раніше проводились меліоративні роботи, здійснюється ремонт старої осушувальної мережі.

Проектно-кошторисну документацію виконують за рахунок замовника.

Часто при зарегулюванні стоку, створенні меліоративної мережі подвійного регулювання центральний (магістральний) канал з зовнішнім запірним шлюзом роблять прямим. На малих ділянках це не має значення, а на великих заплавлених масивах краще залишати центральне русло таким, яким воно є, не випрямляючи його.

Крім відкритих каналів, роблять закритий дренаж з глибиною закладання дрен 1 – 1,2 м. Основним матеріалом для закритого дренажу є гончарні діаметром від 40 до 200 мм або пластмасові діаметром від 40 до 75 мм труби. Пластмасовий дренаж дешевший за гончарний. Слід підкреслити важливість закладання також кротового дренажу. Крім осушувальної дії, він збільшує аерацію та мінералізацію торфових ґрунтів, що сприяє підвищенню врожайності сільськогосподарських культур. Поряд із цим у сухий період року за допомогою кротового дренажу і шлюзування можна швидко подати воду з колекторів на переосушені ділянки. Закритий дренаж збільшує міжканальну площу, що дає змогу поліпшити механізацію вирощування сільськогосподарських культур.

Підготовчі роботи для докорінного поліпшення. Перед закладанням закритого дренажу та обробітком ґрунту треба знищити чагарник, дрібнолісся, купини і розрівняти кавальєри уздовж каналів. Пні корчують спеціальними корчувачами, а чагарник знищують кущорізами. Кавальєри розрівнюють бульдозерами. Викорчовані чагарники чи пні вивозять або стягують з ділянки, після чого планують поверхню поля.

Після розчищення проводять обробіток ґрунту. Для обробітку цілинних боліт і заорювання дрібного чагарнику застосовують чагарникові болотні плуги, наприклад марки ПКБН-100, ПБН-100А, ПБН-100, ПБН-75 та ін. Великі чагарники й купини заорюють спеціальними плугами. Для розробки шару застосовують важкі дискові

борони БДТ-2,2, БДН-3, дисковий плуг ПДН-4, фрезбарабани ФБ-1,9, ФБ-1 та ФБ-0,9 тощо, важкі водоналивні гладенькі котки.

Головне завдання обробки цілинних, заплавних і заболочених земель при докорінному поліпшенні полягає у створенні потужного розпушеного шару ґрунту 25 – 35 см завглибшки.

Обробіток цілинного ґрунту збільшує аерацію, що поліпшує умови життя мікроорганізмів. За підрахунками А.П. Кирильчика, у перший рік освоєння торфово-болотних ґрунтів кількість амоніфікаторів збільшувалась удвічі, актиноміцетів — у 2,5 рази, плісневих грибів — у 2 рази, а кількість денітрифікаторів зменшувалась у 2 рази порівняно з кількістю в ґрунті цих мікроорганізмів до освоєння ділянки. Посилення активності мікроорганізмів сприяє нагромадженню в ґрунті нітратів.

Обробіток заплавної цілини краще проводити влітку. Це поліпшує мінералізацію органічної речовини ґрунту і сприяє звільненню орного шару від окисних сполук. Глибина обробітку залежить від ґрунту, часу проведення, ступеня осушення ділянки, сільськогосподарської культури, під яку його проводять. Влітку цілину обробляють на глибину до 35 см, рано восени — на 25 – 30, пізно восени — на 20 – 25 см.

При створенні укісно-пасовищного вгіддя на староорних незаливних заплавних землях їх обробляють після збирання врожаю. Проте ділянки, звільнені від просапних культур пізно восени, можна обробляти навесні, перед сівбою. Для цього часто застосовують поверхневий обробіток дисковими луцильниками агрегатами РВК та ін.

Після літньої оранки цілини проводять культивуацію або дискування. Це поліпшує аерацію ґрунту, зберігає вологу і очищає поле від бур'янів.

Слід звернути особливу увагу на передпосівний обробіток як на добре осушених ділянках, де верхній шар ґрунту швидко пересихає, так і на слабко осушених, де він висихає дуже повільно. На добре осушених ділянках передпосівний обробіток треба проводити безпосередньо перед сівбою, застосовуючи до- і післяпосівне коткування ґрунту, щоб забезпечити надходження води знизу в посівний шар. На ділянках слабко осушених після передпосівної обробки верхній шар ґрунту має просохнути і прогрітись; лише після цього проводять сівбу.

Удобрєння. Відмінність у родючості ґрунтів потребує диференційованого підходу до внесення добрив відповідно до даних агрохімічного аналізу ґрунту. Тут досить доцільні прийоми прецизійного землеробства. Добрива в урахуванням вмісту поживних речовин у ґрунті слід вносити на запланований урожай перед обробкою дернини і під культивуацію перед сівбою. Треба враховувати, що багато-

річні злаково-бобові суміші та однорічні кормові культури на зелену масу використовують багато азоту і калію. Вносячи добрива, слід створювати відповідний фон живлення для нового травостою, враховуючи ґрунтові умови в кожному конкретному випадку. Наприклад, ґрунти Супойської заплави (Черкаська область) дуже багаті на азот, на окремих ділянках — на фосфор, але бідні на калій і мідь. Рослини, які тут вирощують, реагують на ці поживні елементи. Коли в рік освоєння площі калію в ґрунті мало, слід вносити подвійну норму каїніту (половину восени і решту — навесні). В наступні роки норму калійних добрив зменшують відповідно до даних агрохімічних аналізів.

Мідні добрива (піритний недогарок) вносять разом із калійними, а суперфосфат — у два прийоми (70 – 75 % — перед сівбою і 25 – 30 % — у рядки під час сівби).

Якщо планується вирощування попередників (однорічних) просяних культур, а також на легких супіщаних і піщаних ґрунтах можна внести гній або торф. Якщо стік у водойми не загрожує, вносять і безпідстилковий гній при його наявності з розрахунку відповідно 40 – 60 і 80 – 100 т/га. Він є доброю основою для створення високопродуктивного травостою.

4.2.2. Травосуміші

Після підготовки і первинного обробітку ґрунту, вапнування кислих ґрунтів або гіпсування солонців, внесення основного добрива, вирощування попередників проводять залужування ділянки сумішшю багаторічних трав. На пасовищах і сіножатях травосуміші мають переваги перед одновидовими посівами лучних трав: краще використовують вологу й поживні речовини; більш стійкі проти несприятливих умов, створюють щільну дернину, оструктурюючи ґрунт; бобово-злакові і злаково-бобові суміші краще використовують родючість ґрунту, ніж окремі види бобових і злакових, забезпечують одержання збалансованого за поживними одиницями корму; більшість травосумішей продуктивніші, ніж одновидові посіви трав.

Дослідження Інституту землеробства та Інституту кормів УААН показують, що врожайність сіна травосумішей на 14,4 – 25 % вища, ніж одновидових посівів. Це підтверджують і результати досліджень автора по травосумішах, висіяних на схилах Лісостепу. Період високопродуктивного їх використання збільшувався на 2 – 3 роки, урожайність — на 14 – 30 % порівняно із посівами тільки бобових трав.

Злакові трави в суміші з бобовими за поживністю перевищують аналогічні види злаків у одновидовому посіві. За даними автора,

злакові трави (костриця лучна, стоколос безостий, грястиця збірна) протеїну містять на 2 – 3 % більше, ніж при вирощуванні їх у чистому вигляді.

Достатнє азотне живлення на фоні фосфорно-калійного підвищує якість корму і вміст у ньому протеїну та незамінних амінокислот.

Залежно від ґрунтово-кліматичних умов бобово-злакова травосуміш може включати бобові — конюшину, люцерну, лядвенець рогатий, еспарцет посівний, піщаний, закавказький; злакові — тимофіївку лучну, кострицю лучну і тростинну, стоколос безостий, канаркову траву тростинну, райграс пасовищний, багатуокісний і високий, грястицю збірну та ін. На сіножатях використовують переважно верхові трави, на пасовищах — верхові й низові (тонконіг лучний, мітлицю білу, або пагононосну) та напівверхові (житняк, райграс пасовищний, кострицю червону та ін.).

Травосуміші можуть бути простими (2 – 3 компонентів) і складними (4 – 7 компонентів і більше); короткостроковими (2 – 3 роки), середньостроковими (5 – 7 років) і тривалого (понад 7 років) періодів використання. Чим складніша травосуміш, тим більша сумарна норма висівання насіння. Так, при сівбі люцерни чи конюшини на сіножатному вгідді висівають 8 – 10 млн схожого насіння на 1 га, у травосуміші з двох компонентів (наприклад, люцерни й костриці) — 12 – 14, з трьох — 14 – 16 млн.

При корінному поліпшенні лук і пасовищ використовують переважно 2 – 4-компонентні травосуміші. За продуктивністю вони не поступаються перед складними, а інколи й перевищують їх.

Вибір компонентів і норма висіву насіння при докорінному поліпшенні лук і пасовищ так само, як і при поверхневому, залежить від типу й розташування угіддя, родючості ґрунту, вмісту вологи, світлового режиму. Наприклад, на лиманах Лісостепу і Степу, де тривалість затоплення невелика (7 – 12 днів), висівають суміші, в які входять люцерна синьо- або жовтогібридна (6 – 10 кг/га), стоколос безостий (8 – 12 кг/га) або костриця лучна (6 – 8 кг/га). Якщо тривалість затоплення більша, люцерну не висівають, а сіють переважно злакові трави.

Різні варіанти травосумішей для докорінного поліпшення на різних типах природних угідь подано в табл. 30.

Достатність азотного живлення сприяє кущінню й росту злаків. Тому навіть значні відмінності в нормах висіву компонентів, велику кількість яких пропонують різні науково-дослідні заклади, не мають принципового значення, якщо забезпечується достатнє живлення рослин. Так, у дослідженнях автора при сівбі в подвійних сумішах з люцерною стоколосу безостого та костриці лучної по 3 – 4, 5 – 6, 7 – 8 та 10 – 12 кг/га на достатньому фоні живлення кількість

Таблиця 30. Орієнтовні травосуміші і норми висіву насіння першого класу для залуження культурних сіножатей і пасовищ, кг/га

Трави	Полісся і Північний Лісостеп								Західний Лісостеп		Карпати	Лісостеп і Степ					
	Низинні луки	Заплавні луки з періодом затоплення навесні, днів			Суходільні луки на дерново-підзолистих ґрунтах		Для інтенсивно осушених торфовищ суміші		Недостатньо осушені луки	Низинні та коротко заливні луки	Суходільні не перезволожені луки	Гірські луки з родючими зволоженими ґрунтами	Луки на змитих схилах	Низинні коротко заплавні луки	Недостатньо зволожені пасовища на схилі	Степові пасовища південних районів	Угіддя на солонцевих комплексах
		до 10	до 20	більш як 25	не карбонатні	карбонатні	1	2									
Конюшина лучна гібридна	8	8	—	—	8	—	8	8	—	6	8	7	5	—	—	—	—
Люцерна синьогібридна	—	—	—	—	7	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
жовта	—	—	8	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	7	7	10	—
Буркун білий	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	8	—
Еспарцет, лядвенець рогатий	—	—	—	—	—	—	—	—	—	3	—	6	8	—	—	—	—
Тимофіївка	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
лучна	7	7	—	—	—	8	7	6	8	5	6	5	5	—	—	—	—
Костриця	—	7	—	—	8	—	12	7	—	7	8	12	—	—	—	—	—
лучна	—	7	—	—	8	—	12	7	—	7	8	12	—	—	—	—	—
Стоколос безостий	12	8	12	—	12	12	—	8	—	—	—	—	—	12	12	—	12
Грястиця	—	—	—	—	—	—	—	—	—	6	—	—	—	—	—	—	—
збірна	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Тонконіг болотний	—	—	—	7	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Китник лучний	—	—	8	8	—	—	—	—	8	—	—	—	—	—	—	—	—
Очеретянка	—	—	—	8	—	—	—	—	8	—	—	—	—	—	—	—	—
Пирій повзучий	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	10	8	—
Мітлиця гігантська	—	—	—	5	—	—	—	—	—	3	—	—	—	8	—	—	—
Житняк гребінчастий	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	12	8
Райграс високий	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	8	—	—	—	—	—	—
Костриця червона	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	9	—	—	—	—

стебел злакових на другому році користування в усіх варіантах була практично однаковою. Це пояснюється тим, що на чорноземних ґрунтах злакові трави мають дуже високий потенціал кущіння і досить швидко (на другий-третій рік) домінують у травостой.

Принципи і порядок складання травосумішей. Складаючи травосуміші, враховують насамперед їх призначення (для пасовища, сіножаті або пасовищно-сіножатного угіддя) і строк використання. Відповідно до цього компоненти травостою добирають з урахування їх довголіття, висоти, облиственості, кущистості, продуктивності, поїдання, отавності, відношення до зволоженості ґрунтів, зимової і морозостійкості, стійкості проти затоплення і підтоплення. Має значення також, як росте трава в сумішах з різними компонентами, як відростає після випасання тощо. Слід, наприклад, враховувати, що низові трави використовують виключно на пасовищах, але пасовищний травостій можна створювати і без них, вводячи в нього верхові злаки з добрими темпами відростання.

Для укісно-пасовищного травостою можна вводити в суміш і низові трави. При створенні травосумішей тривалого використання (6 – 7 років) високопродуктивні трави поєднують із травами різного періоду вирощування, наприклад, грястицю збірну, яка має високу продуктивність протягом 4, максимум 5 років, пажитницю багату-укісну — 2 роки, кострицю лучну — 6 – 8 років і більше, стоколос безостий на сіножатях — 8 – 12 років і більше. Тривалий період зберігаються у травостой конюшина біла і рожева, люцерна жовта, посівна та еспарцет — 3 – 4, максимум 5 років. Конюшина лучна залишається в травостой в середньому 2 роки. Це цінний його компонент. А.В. Боговін, П.С. Макаренко В.Г. Кургак, О.І. Зінченко рекомендують повторно підсівати ці трави у дернину пасовища.

Складаючи травосуміші, треба враховувати особливості розвитку трав по роках. Так, конюшина лучна, маючи переважно трирічний цикл, добре росте у перший – другий рік використання, добре облиствена, але дуже стримує ріст інших компонентів — злакових і бобових. Те саме можна сказати й про пажитницю багату-укісну Еспарцет дещо сповільнює ріст злакових трав. Люцерна займає щодо цього проміжне місце. Пірій безкореневищний, будучи пізньостиглим, не пригнічує на другому-третьому році бобових так, як костриця лучна або грястиця збірна. Добре ростуть у травосуміші еспарцет і люцерна з кореневищним злаком стоколосом безостим та ін.

Визначивши призначення травосумішки і можливий строк її використання — на схилі, у сівозміні, на пасовищі, встановлюють співвідношення насіння різних біологічних груп трав (табл. 31). Потім визначають районовані види трав (табл. 32), а за довідниками сортового районування — сорти.

Таблиця 31. Орієнтовні співвідношення насіння трав різних біологічних груп при висіванні в травосумішках на пасовищах, сіножатах у системі корінного поліпшення, % повної норми висіву

Використання травостою	Період вико- рис- тання, років	Бобові			Злакові		
		всьо- го	вер- хові	низо- ві	всьо- го	вер- хові	низо- ві
Лісостеп і Степ							
Укісне	3–5	80–90	80–90	–	40–50	40–50	–
Пасовищне	5–7	60–70	30–40	30–40	60–70	40–50	15–20
Пасовищно- укісне	5–7	70–80	70–80	–	50–60	50–60	–
Полісся							
Укісне	5–7	70–80	70–80	–	50–60	50–60	–
Пасовищне	5–7 і більше	60–70	30–40	30–40	60–70	40–50	10–20
Пасовищно- укісне	5–7	60–70	60–70	–	60–70	50–60	10–15

Визначаючи співвідношення насіння компонентів у межах біогрупи (наприклад, бобові — люцерна і конюшина), враховують, який вид росте інтенсивніше у перший рік використання. Так, конюшина росте в перший рік інтенсивніше, ніж люцерна, і дещо пригнічує ріст останньої.

Тому для висівання насіння люцерни беруть на 15 – 20 % більше, відповідно зменшуючи кількість насіння конюшини. В перший період вегетації менша густота сходів конюшини дає змогу краще закріпитись рослинам люцерни. Потім інтенсивне утворення пагонів конюшини компенсує зменшення його норми висіву в суміші.

Якщо біогрупа складається із видів з приблизно однаковим темпом розвитку і між ними немає взаємного пригнічення, то загальну норму висіву її компонентів з розрахунку на один вид ділять порівну. Наприклад, якщо бобових треба висіяти 90 % від повної норми висівання в одновидовому посіві, то обох компонентів (і люцерни, і еспарцету) беруть по 45 % повної норми висіву їх. Так само поєднують насіння пажитниці багатодукісної (вид з інтенсивним типом збільшення маси, утримується у травостой два роки) і костриці лучної або тимофіївки.

Норму висівання насіння компонента в сумішці (млн шт/га) визначають за формулою

$$A = BB/C,$$

де B — вміст компонента в суміші, %; B — норма висівання насіння компонента в одновидовому посіві, млн шт/га, C — посівна придатність насіння, %. Кількісні норми висівання компонентів суміші перераховують на вагові.

Таблиця 32. Районування багаторічних трав (з урахуванням розробок І.В. Ларіна, М.Г. Андреева, В.А. Тюльдюкова, І.П. Мініної, А.А. Кутузової, Т.Р. Годлевської, В.М. Богданової, А.О. Бабича, А.В. Боговіна, П.С. Макаренка, В.Г. Влоха, В.І. Кургака, В.Г. Ярмолюка)

Ґрунти	Бобові										Злакові									
	коношина червона	коношина рожева	лядвенець рогатий	еспарцет	люцерна синьогридна	люцерна жовта	буркун білий	тимофіївка лучна	костриця лучна	грястиця збірна	райграс високий	райграс багаторічний	колюсяк сибірський	пірій безкореневищний	стогалос прямий	житняк широколистий	житняк сибірський	стогалос безостий	канаркова трава тростинна	
Полісся																				
Сухі, бідні, більш або менш кислі	+	0	0	+	+	+	+	+	+	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	
Сухі поверхневі карбонатні	+	0	0	0	0	+	+	+	+	+	0	–	–	–	–	–	–	+	–	
Нормальні зволожені, бідні, більш або менш кислі	+	0	+	0 ¹	0 ¹	0 ¹	+	+	–	0	–	–	–	–	–	–	–	0 ¹	0	
Суходоли з дерново-карбонатними глибокими ґрунтами	+	0	+	0	+	0	+	+	+	+	0	+ ²	–	–	–	–	–	+	0	
Заплавні землі	+	+	+	–	0	+	0	+	+	+	0	–	–	–	–	–	–	+	–	
Лісостеп																				
Сірі лісові ґрунти та опідзолені чорноземи	+	0	+	0	+	0	–	+	+	+	+	0	–	0	–	–	–	+	–	
Лучні карбонатні	+	0	0	0	–	–	0	+	+	0	–	–	–	0	–	–	–	+	–	
Високогумусні глибокі чорноземи	+	–	–	+	+	+	0	+	+	+	+	–	–	+	0	–	–	+	–	
Звичайні чорноземи	0	–	–	+	+	+	0	–	–	–	+	–	–	+	0	+	+	+	–	
Солонцюваті чорноземи із солонцями	–	–	–	–	+	+	+	–	–	–	–	–	–	–	0	+	0	0	–	
Степ																				
Звичайні чорноземи	–	–	–	+	+	+	+	–	–	–	0	–	–	+	0	+	+	+	–	
Залишково-карбонатні (передкавказькі і приазовські чорноземи)	–	–	+	+	+	0	0	–	–	+	+	–	–	+	–	0	+	+	–	
Південні чорноземи	–	–	–	+	+	+	+	–	–	–	–	–	–	0	+	+	+	+	–	
Темно-каштанові	–	–	–	–	+	+	+ ³	–	–	–	–	–	–	–	0	+	–	0	–	

Ґрунти	Бобові										Злакові									
	коношина червона	коношина рожева	лядвенець рогатий	еспарцет	люцерна синьогібридна	люцерна жовта	буркун білий	тимофіївка лучна	костриця лучна	грястиця збірна	райграс високий	райграс багатукусний	колосняк сибірський	пірій безкореневищний	стоколос прямий	житняк широколистий	житняк сибірський	стоколос безостий	канаркова трава тростинна	
Комплекс південних чорноземів і темно-каштанових із солонцями	-	-	-	-	+	+	+ ³	-	-	-	-	-	-	-	0	+	-	-	-	
Змиті ґрунти схилів	-	-	-	+	0	+	0	-	-	-	-	+	-	-	+	0	-	-	0 ¹	
Заплавні луки	-	-	0	-	+	+	-	-	+	+	-	-	-	-	-	-	-	+	-	
середнього рівня	-	-	-	+	+	+	+	-	-	-	-	-	+	+	+	+	+	+	-	
високого рівня	-	-	-	+	+	+	+	-	-	-	-	-	-	+	+	+	+	+	-	

Примітка. Умовні позначення: (+) — види рекомендуються; (0) — види допускаються (менш стійкі чи стійкі, але менш урожайні); (-) — види не рекомендуються. Значення в таблиці позначені як перспективними для використання в польових травостоях є: чина лучна — майже повсюди на Поліссі і Лісостепу, на заплавах, у степовій зоні; пірій середній — на солонцевих ґрунтах і еродованих схилах у Степу, пірій повзучий — на чорноземних ґрунтах.

¹ Тільки на слабокислих або карбонатних ґрунтах.

² Переважно в Західних областях України.

³ Можна використовувати також буркун жовтий.

Строки сівби трав можуть бути ранньо- і пізньовесняними, літніми — на початку і наприкінці літа, залежно від умов зволоження і видового складу трав і травостою. На луках краще сіяти трави рано навесні під покрив ранніх ярих сумішей, кукурудзи і гороху на зелений корм, післяукісні — під покрив кукурудзи або безпокривно, післяжнивні — без покриву. На схилах Степу й Лісостепу строки сівби залежать від експозиції схилу; якщо вона південна — весняні, якщо північна і східна — літні.

Слід урахувати засміченість ґрунту насінням бур'янів. За великої його кількості літні (особливо післяжнивні) посіви бувають дуже засміченими. У такому разі доцільніше проводити весняну підпокривну сівбу трав. На торфовищах сіють переважно навесні.

Способи і техніка сівби травосумішей. Підпокривну і безпокривну сівбу проводять зернотрав'яними сівалками із спеціальними

ящиками для висівання трав і покривної культури (СЗТ-3,6, СЛТ-3,6 та ін.). Покривними культурами можуть бути ячмінь, горох, просо, вико-вівсяні та інші ранні ярі суміші, кукурудза на зелений корм, редька олійна, райграс однорічний, горох на зелений корм, у південних районах — широкорядні або стрічкові посіви суданської трави.

Ячмінь затінює трави, внаслідок чого вони дуже зріджуються (у південних районах інколи залишається 35 – 40 % рослин, які зійшли). Тому слід висівати ячмінь стрічково-вузькорядним способом. Дискові сошники в сівалці розставляють за схемою — ширина стрічки 7,5, відстань між стрічками 22,5 см. На таких посівах значно поліпшуються умови початкової вегетації трав. Це один із можливих варіантів сівби ячменю як покривної культури.

Дрібне насіння за достатньої вологості ґрунту загортають на глибину від 1 до 3 см, у степових і лісостепових районах — на 2 см. Іноді це неможливо через пересихання верхнього шару, тому його загортають на глибину до 3,5 см. Еспарцет та інші культури з великим насінням сіють на глибину 4 – 5 см, покривні (вико-вівсяну суміш, ячмінь, кукурудзу на зелений корм та ін.) — 4 – 6 см. Для забезпечення дружних сходів застосовують до- і післяпосівне коткування посівів (останнє частіше). На торфовищах та інших заплавлених землях можна застосовувати комбінований спосіб сівби травосумішей — розкидно-рядковий, за якого дрібне насіння висівають урозкид, велике — рядками разом із покривною культурою.

Перед сівбою ґрунт ретельно обробляють. На його поверхні не повинно бути грудок і дернини. Це поліпшує польову схожість насіння.

Витрати на докорінне поліпшення знижуються при використанні комбінованих агрегатів для передпосівної підготовки ґрунту, внесення добрив, висівання насіння і виконання інших технологічних процесів. Цим усувається розрив у часі між підготовкою ґрунту і сівбою, зберігається вологість ґрунту, забезпечується поява дружних сходів. У більшості вітчизняних агрегатів розпушувачами є фрезерні робочі органи, а також дискові, плоскорізальні, долотоподібні глибокорозпушувачі, різні комбінації пасивних і активних розпушувачів. Одним із таких агрегатів є АЗУ-2. За один прохід він розпушує дернину, вносить мінеральні добрива, ущільнює ґрунт, висіває трави і покривні культури.

При утворенні ґрунтової кірки після висівання трав ділянку обробляють легкими ротаційними боронами.

4.2.3. Догляд за посівами трав

Догляд за травами у рік сівби. Важливо знищити ґрунтову кірку, якщо вона утворилась, і запобігти зрідженню трав. Проти бур'янів застосовують виключно агротехнічні заходи — підпокривну сівбу, підкошування. Бур'ян, який відріс, підкошують інколи кілька разів за вегетацію. На торфовищах після підкошування нерідко застосовують коткування для укріплення кореневої системи трав, яка при згрібанні підкошених рослин може частково травмуватися, а рослини — підірватися робочими органами граблів. При засміченні літнього посіву трав застосовують осіннє підкошування, але не пізніше як на початку жовтня (щоб бур'яни не обсіменялися). На другий рік після висівання трав під покрив залишається стерня, яку видаляють боронуванням і граблями.

Догляд за травами на другий рік після сівби і в наступні роки. На другий рік після сівби на легких супіщаних ґрунтах застосовують випасання, на глинистих — скошування, щоб запобігти витоптуванню травостоїв і утворенню скотобійних купин. Випасання в таких випадках проводять після 1 – 2 укосів трав.

Навесні у травостоях першого року використання, особливо на торфовищах, нерідко спостерігається випирання рослин. Для поліпшення їх росту посіви коткують. Не слід використовувати важкі котки, оскільки вони можуть надто ущільнити верхній шар ґрунту. Коткування водоналивними котками слід проводити, попередньо визначивши ступінь їх наповнення.

На ґрунтах, які запливають, ущільнюються, дернину обробляють ротаційними голчастими бородами, наприклад БИГ-3, або більш легкими. Бороди розпушують ґрунт, не розриваючи дернини, мало травмують кореневу систему трав. Внесення добрив, розпушування і зрошування — найважливіші способи догляду за дерниною пасовищ і сіножатей, що створюються при докорінному поліпшенні на другому році і в наступні роки. Боронування зубовими бородами застосовують на одновидових посівах бобових, насамперед люцерни, козлятнику тощо. На густих злаково-бобових лучних травостоях застосування зубових борін менш ефективне.

Навесні і після скошування вносять мінеральні добрива: азотні — в кілька прийомів, фосфорні і калійні — навесні повну норму.

4.2.4. Прискорене залуження

Суть цього способу полягає в тому, що після переорювання малопродуктивного травостою проводять його перезалуження без попереднього вирощування однорічних культур. Прискорене залуження широко застосовують на луках України та інших країн у системі

докорінного поліпшення природних кормових угідь, які виродились, на суходолах, заплавах, осушених низинних луках і торфовищах, схилах, солонцях тощо.

Прискорене залуження, за даними М.Ф. Щербакова, застосовують на 75 – 80 % площ, які поліпшують. Завдяки цьому вже в перший рік одержують зелену масу. Ділянка ні на один рік не вилучається із прямого пасовищного, сіножатного або сіножатно-пасовищного використання. При сівбі травосумішей використовують покривні культури — райграс однорічний, ранні ярі суміші, кукурудзу на зелений корм та ін., а якщо залуження проводять у серпні, то й свіжозібране насіння лучних трав.

Попередню дернину, залежно від ґрунту, розташування і зволоженості ділянки, обробляють плугом, плоскорізом, фрезбарабаном, поверхнево-дисковими знаряддями або поєднують різні види обробітку (табл. 33). Ефективне також ґрунтопоглиблення, на торфовищах і малопродуктивних заплавних луках — фрезерування, після якого вже немає потреби проводити культивуацію.

Таблиця 33. Вплив способів обробітку дернини на врожайність трав за прискореного залуження основних типів лук, ц/га
(за М.Ф. Щербаковим, 1986)

Спосіб обробітку	Тип лук		
	суходільні	низинні	заплавні
Оранка + дискування або фрезерування	48	52,1	59,9
Фрезерування або дискування + оранка	54,9	55,2	71,4
Фрезерування або дискування	51,1	52,8	63,5

На солонцевих комплексах з малопродуктивною рослинністю доцільна глибока ярусна оранка на глибину до 45 см. Гумусовий шар при цьому не порушується, а солонцевий і підсолонцевий — змішуються. Відбувається розсолення — розсолонцювання, чому сприяє розпад запасу кореневих решток. Там, де гумусовий шар невеликий (до 12 см), а надсолонцевий — більш як 12 см, проводять фрезерування, безпліщеву оранку на глибину 20 – 25 см, дискування після оранки, коткування і сівбу. На солонцях висівають посухостійкі трави — житняки, люцерну синьогібридну, жовтогібридну і жовту, буркун. Для прискореного залуження схилів балок здійснюють контурний обробіток упоперек схилів. На схилах залуження проводять навесні або влітку.

За малої потужності гумусового горизонту (17 – 25 см) збільшують глибину оранки на 4 – 6 см (табл. 34).

Таблиця 34. Залежність глибини оранки від глибини гумусового горизонту (за М.Ф. Щербаковим, 1986)

Глибина гумусового шару, см	Глибина оранки ґрунту, см		
	супіщаного	суглинкового	глинистого
17	21	20	20
19	23	22	25
21	26	25	25
23	29	28	28
25	31	31	30

За прискороного залуження застосовують комбіновані агрегати, які поєднують обробіток ґрунту, передпосівне коткування, сівбу трав. Проте такі агрегати можна застосовувати на досить вирівняних ділянках, де немає чагарників, каміння, купин, щучнику дернистого і щільнокущових осок. На бідних, поверхнево зволжених, а також на піщаних і супіщаних землях, які зазнають водної і вітрової ерозії, механічний обробіток ґрунту, особливо оранка, буває недоцільним або неможливим. Дернину знищують гербіцидами і проводять сівбу сумішей дисковими або стерньовими сівалками. Проте слід зазначити, що такий спосіб знищення дернини небажаний. Цілком очевидно, що замість цього можна поліпшити видовий склад і продуктивність травостою внесенням добрив, зрошуванням, насінням швидкорослих трав (конюшини, лядвенцю, сумішей їх із злаковими) у дернину.

Удобрення. Обробіток ґрунту практично щоразу слід поєднувати із внесенням добрив. На ґрунтах середньосуглинкового складу — чорноземних, сірих лісових, дерново-підзолистих, альпійських і субальпійських луках та пасовищах велике значення мають азотні добрива. На піщаних і супіщаних ґрунтах треба застосовувати також достатню кількість калійних і фосфорних добрив, на торфоболотних азотні добрива вносять тільки у перший – другий роки користування. При висіванні однорічних культур основне значення має фосфорно-калійне добриво. Після удобрення продуктивність угідь підвищується в 3 – 4 рази (з 8 – 12 до 30 – 40 ц/га сіна високої якості).

Отже, система докорінного поліпшення на різних типах природних угідь має свої особливості. Вона може полягати як в обробітку дернини, удобренні та висіванні трав, так і в проведенні комплексу робіт, які включають меліоративну підготовку території, окультування ґрунту. Можлива також сівба попередніх культур. Технологічну схему докорінного поліпшення на прикладі заплавних лук наведено в табл. 35.

Таблиця 35. Технологічна схема докорінного поліпшення заплавних лук*

Технологічний прийом (марка машин)	Агротехнічні вимоги і строк проведення робіт
<i>Початкове окультурення ґрунтів</i>	
Основний обробіток ґрунту (ПЛН-4-35, ПЛН71-5-35, БДТ-3, БДТ-7, ФБН-1-1,5) Внесення мінеральних добрив (1-РМГ-4А, РУМ-5, СТТ-10, РУМ-8, КСА-3 та ін.)	При глибокій і зв'язній дернині (до 22 см) N ₆₀₋₉₀ вносять на малородючих легких ґрунтах згідно з агрохімічною картою луки після оранки і дискування перед передпосівним обробітком ґрунту
<i>Передпосівний обробіток ґрунту</i>	
Дискування і борокування з плануванням (БДТ-3, БДТ-7, ВП-8, БЗСС-1-0) Передпосівне коткування ґрунту (ЗКВГ-1,4)	Обробіток на глибину 7 – 15 см відразу після оранки і внесення добрив Залежно від вологості ґрунту, відразу після дискування (перед сівбою)
<i>Залуження</i>	
Добір травосумішей Сівба (сучасні сівалки, а також СЗТ-3,6, СЛТ-3,6, СЗШТ) Коткування післяпосівне (ЗКВГ-1,4, ЗККШ та ін.)	Щоб запобігти водній ерозії, проводять прискорене залуження. Травосуміші добирають на основі районованих для заплав сортів з урахуванням тривалості весняного затоплення Навесні під покрив райграсу однорічного або вико-вівсяної суміші на зелений корм, влітку (перша – друга декади липня) безпокровно, норму висіву покривної культури знижують на 25 – 50 % Залежно від вологості ґрунту і ступеня обробки дернини, вслід за сівбою
<i>Догляд за травостоєм у рік сіви</i>	
Збирання покривної культури на зелений корм. Самохідні косарки Підкошування травостою в рік висівання трав. Самохідні косарки	Покривну культуру (у фазі початку колосіння) скошують на висоті 7 – 8 см і збирають протягом 1 – 2 днів При використанні травостою або появи великої кількості бур'янів підкошують на висоті 6 – 7 см до настання заморозків або після переходу середньодобової температури повітря через 0 °С
<i>Удобрення травостою</i>	
Підживлення фосфорними і калійними добривами (РУМ-5, РУМ-8, КСА-3, СТТ-10 та ін.) Підживлення азотними добривами (1-РМГ-4Б, РУМ-8, РУМ-5, КСА-3, СТТ-10 та ін.)	На злакових травостоях Р ₄₅₋₆₀ К ₆₀₋₉₀ , на бобово-злакових Р ₆₀₋₉₀ К ₉₀₋₁₂₀ під осінню вегетацію трав, фосфорні добрива (суперфосфат, калійні різні види) вносять за один прийом На злакових травосумішах вносять N ₁₂₀₋₁₃₀ за три прийоми, на бобово-злакових при вмісті 30 % бобових трав і менше — сезонну дозу азоту 90 – 120 кг/га — по 45 – 60 кг/га навесні після розливу і скошування
<i>Використання травостою на сіно</i>	
Триразове скошування травостою (Е-302, КПС-5Г, КС-2,1, КРН-2,1 та ін.)	Перше скошування на початку колосіння злаків, бутонізації бобових, друге — через 35 – 40 днів, третє — у другій декаді вересня; скошування починають на підвищеній частині заплави і закінчують на пониженій; висота першого і другого скошувань 6 – 7, третього — 8 – 9 см; при дворазовому скошуванні перше скошування проводять у кінці колосіння (початку цвітіння) злаків, друге — до середини вересня

* Узагальнені дані літератури.

5. СТВОРЕННЯ І ВИКОРИСТАННЯ КУЛЬТУРНИХ ПАСОВИЩ І СІНОЖАТЕЙ

5.1. Створення і використання культурних пасовищ

5.1.1. Значення культурних пасовищ

Культурні пасовища — це поліпшені природні або створені на орних землях пасовищні кормові угіддя, які дають змогу забезпечити високу продуктивність тварин. Це спеціальне (або спеціалізоване), технічно оснащене і обладнане пасовищне угіддя, розраховане на певну систему експлуатації, включаючи інтенсивне удобрення, зрошення, водопостачання, електровипасання, наявність доїльного центру і необхідних допоміжних споруд. Дуже важливо, щоб на пасовищах молочна велика рогата худоба, вівці, коні та інші види тварин одержували повноцінну за поживністю свіжу зелену масу, яка містить усі поживні речовини — протеїн, жир, вуглеводи, цукор, макро- й мікроелементи, природні біостимулятори та антибіотики. Свіжі зелені рослини, сонце, свіже повітря на культурному пасовищі разом сприяють високій продуктивності, відтворенню стада і поліпшенню здоров'я тварин.

Пасовищний корм використовується тваринами найбільш економічно, його біоконверсія (віддача) вища, ніж інших видів кормів, які входять до раціону дійних корів, молодняку великої рогатої худоби та іншого поголів'я. Вважають, наприклад, що 1 т пасовищної трави високої якості, яка складається із злакових і бобових трав, згодована високоудійній корові, забезпечує надій до 320 кг молока, а силосу й сінажу з цієї трави — 220 – 240 кг (це максимум, а взагалі ще менше). Сіно, виготовлене з 1 т трави методом активного вентилявання, забезпечує одержання приблизно 120 л молока, сіно звичайного сушіння — всього 80 – 90 л. Тому в літній період треба прагнути до забезпечення максимальної кількості молока, до максимального нагулу худоби і овець на свіжих зелених пасовищних кормах.

Пасовище використовують залежно від зони протягом 140 – 170 днів. Проте в польових умовах зелену масу можна мати і протягом 200 – 210 днів. Отже, випасання худоби на багаторічних культурних пасовищах треба поєднувати з випасанням у ранньовесняний і пізньоосінній періоди на посівах однорічних трав і зернофуражних культур. Частка пасовищного корму влітку може становити 80 – 85 % поживності раціону дійних корів, і навіть до 90 % молодняку великої рогатої худоби і овець. Перетравність поживних речовин свіжої трави значно вища (на 16 – 20 % і більше), ніж інших кормів. У ній міститься всі необхідні тваринам вітаміни, крім вітаміну D. Проте в зелених кормах є його провітаміни — ергостерол і кальци-

ферол, які на світлі в організмі тварин перетворюються на вітамін D. У пасовищному кормі достатньо солей фосфору і кальцію, які дуже потрібні тварині. Він містить різні сполуки, які поліпшують обмін речовин, травлення тварин, відновлення стада і запобігають їх захворюванню. Це антибіотики та біостимулятори, ферменти і навіть глюкозида, алкалоїди й інші сполуки, помірна кількість яких сприяє підвищенню продуктивності і здоров'ю тварин.

Більшість культурних пасовищ — це довгорічні угіддя, на яких випасають тварин протягом 4–8 років, потім, за потребою, проводять перезалуження загонів. Можуть бути сіножатно-пасовищні угіддя, коли після випасання протягом 3–5 років травостій скошуюють. Можна організувати перемінне укісно-пасовищне використання травостою в кормовій сівозміні. Спостереження автора свідчать, що таким способом без зрошування можна одержати 6–7 тис. корм. од. з 1 га. Навесні знімають повноцінний укіс зеленої маси по 200–250 ц/га, потім з червня по листопад на травостої випасають тварин. Досвід експлуатації пасовищ (в Україні, Естонії, Латвії, Росії та ін. країнах) показує, що пасовище можна безперервно експлуатувати десятиліттями.

Потрібно створювати пасовища насамперед на вирівняних ділянках, можна й на угіддях з пересіченим рельєфом, як, наприклад, на Гірсько-Карпатській сільськогосподарській дослідній станції, де схили використовують під сіножаті й пасовища. Таке пасовищно-укісне використання травостою схилів є досить ефективним. Дослідження багатьох науково-дослідних установ, а також аграрних ВНЗ свідчать про можливість створення культурних пасовищ повсюди з продуктивністю 80–120 ц/га корм. од., що дасть змогу одержати 60–80 і більше центнерів молока на 1 га.

Дослідники і фахівці в галузі лучного кормовиробництва (І.В. Ларін, М.Г. Андреев, М.В. Куксін, Г.С. Кияк, А.А. Кутузова, А.В. Андреев, А.П. Мовсисянц, А.В. Боговін, П.С. Макаренко, В.Г. Кургак, Я.І. Мащак, В.Г. Ярмолюк, Д.Н. Кемпбел і Р.Т. Маршалл та ін.) вважають, що пасовищне утримання тварин ефективніше за стійлове. За доброї організації обидві системи утримання дають схожі результати з певною перевагою пасовищного утримання (табл. 36).

Спасування пасовищ тваринами вважається найбільш економічним, досконалим і ефективним способом єдиного поточного і безперервного процесу перетворення ресурсів рослинництва на продукцію тваринництва, а також способом одержання енергетичного матеріалу для підтримання життєдіяльності тварин (А.П. Мовсисянц, 1976). Пасовища дають змогу значно економити затрати праці, техніку, паливе (150–200 га і більше кормової площі обслуговують кі-

лька чоловік). За даними М.Г. Андреева (1986) з посиланням на дослідження Латвійської сільськогосподарської академії, витрати людино-днів на 1 га пасовища становлять усього 3,1, тоді як на вирощування вівса — 12,9, картоплі — 46,9, кормових буряків — 119,2. За такого співвідношення собівартість 1 корм. од. збільшується на польових угіддях при вирощуванні зернофуражних культур у 2,5, картоплі — у 8, коренеплодів у 17 разів.

Таблиця 36. Економічні показники цілорічного стійлового і пасовищного утримання тварин великих ферм (за П.С. Макаренком, 1988)

Показник	Естонський інститут тваринництва		Інститут кормів УААН	
	стійлове	літнє пасовище	цілорічне стійлове	літнє пасовище
Річний надій молока, кг	3532	4262	3829	3996
Собівартість молока, крб. за 1 ц	20,11	19,06	19,2	18,40
Витрати на 1 ц молока, корм. од.	110,5	106,5	126,5	125,0
Вихід телят на 100 корів і нетелей	94,9	91,8	81,0	90,0

Пасовищна трава повинна містити мінімум 18 % сухої речовини, 16 – 17 % сирого протеїну і в середньому 23 % клітковини. Протеїн якісних пасовищних кормів містить 80 – 90 % білка є повноцінним за амінокислотним складом, добре засвоюється тваринами. Тому вміст 12 % перетравного (15 % сирого) протеїну вважається достатнім для більшості високопродуктивних тварин (А.П. Мовсисянц, 1976).

Пасовищний період становить 41 – 50 % річної кількості днів, а молока за цей час надходить 53 – 64 %, зимовий — відповідно 51 – 59 і 35 – 47 %.

5.1.2. Основи раціонального використання пасовищ

Вплив випасання на травостій. Випасання худоби — це складний комплекс взаємодії тварин і рослинних організмів. Воно більше впливає на лучні ценози, ніж скошування, оскільки тварини поїдають рослини на неоднаковій висоті і в різний час. Виявляється селективність у поєднанні різних видів трав. Тварини діють на пасовище механічно (копитами), залишають екскременти. За рівномірного навантаження і добре організованого випасання трави добре кущаться, формується міцна, пружна дернина, із травостою випадає малоцінне різнотрав'я.

Смність пасовищ, тобто навантаження тварин на пасовище залежить від його продуктивності, що визначається ґрунтово-

кліматичними умовами, травостоем, технологією вирощування трав і експлуатації пасовищ. На високопродуктивних культурних зрошуваних пасовищах можна утримувати 3 – 4 дійні корови на 1 га або виділити 0,25 – 0,33 га на одну голову, приблизно стільки ж коней, набагато більше овець та інших видів поголів'я (табл. 37).

Таблиця 37. Середнє сезонне навантаження різних груп тварин на 1 га культурних пасовищ, голів (за П.С. Макаренком, 1988)

Вид поголів'я	Незрошуване пасовище		Зрошуване пасовище	
	бобово-злакове	злакове	бобово-злакове	злакове
<i>Полісся</i>				
Корови дійні	1,9	2,5	2,5	3,1
Вівці	12,5	16,6	—	—
Ремонтний молодняк великої рогатої худоби *	3,8	5,0	5,0	6,2
<i>Лісостеп</i>				
Корови дійні	1,7	2,0	2,7	3,2
м'ясні	1,4	1,6	—	—
Вівці	12,0	14,0	—	—
Ремонтний молодняк великої рогатої худоби *	3,7	4,0	5,4	6,4
<i>Степ</i>				
Корови дійні	1,3	1,0	3,4	3,4
м'ясні	1,0	0,8	2,7	—
Вівці	10,0	8,0	25,0	—
Ремонтний молодняк великої рогатої худоби *	2,6	2,0	6,8	6,8

* Середнє за період вирощування від 6 до 24 міс.

Таке саме навантаження дійних корів і в інших країнах — Великій Британії, Франції, Бельгії та ін. Тільки для дуже високопродуктивних корів виділяють по 0,4 – 0,5 га на голову, для овець — до 0,2 га і більше на природних травостоях у Австралії і лише по 0,05 – 0,1 га — в Новій Зеландії.

У кожному конкретному випадку важливо знайти оптимальне співвідношення між продуктивністю пасовища і чисельністю тварин, що пасуться. Інколи доцільно дещо збільшити кількість тварин на 1 га пасовища, використавши для їх підгодовування менш цінні корми. В результаті цього збільшується загальний вихід продукції. Навіть короткочасне перебування тварин на пасовищі позитивно позначається на їхній молочній продуктивності. Це важливо, якщо

врахувати, що в Лісостепу і Степу України з їх високим рівнем розораності земель можливість розширення площі культурних пасовищ обмежені.

Недовантаження, як і перевантаження, пасовища неприпустимі. Недовантаження не тільки знижує вихід продукції з 1 га угіддя, а й певною мірою позначається на продуктивності і плодючості тварин.

Проілюструємо це на прикладі, який описав А.П. Мовсисянц, з посиланням на чотирирічні досліді П. Брауна (Австралія). При випасанні мериносових валахів на пасовищі з канарковою травою лучною і конюшиною з навантаженням 5 і 10 тварин на 1 га вихід вовни від однієї вівці становив 5,7 кг, а при збільшенні його до 15 голів навіть підвищився до 6,6 кг і лише при випасанні на 1 га 22,5 голови знизився до 5,3 кг. При цьому з розрахунку на 1 га пасовища одержали вовни відповідно 27,7; 56,7; 83,7 і 120,4 кг. Збільшення кількості вівцематок для випасання на 1 га на пасовища, за даними І. Гулайджа (1965), сприяло підвищенню їх плодючості. Так, при навантаженні 2,5; 5; 7,5 і 10 вівцематок плодючість їх становила відповідно 105, 168, 148 і 144 %, настриг вовни на вівцю — 4,4; 3,8; 4,1 і 3,9, а на 1 га — 11,19, 31 і 39 кг. Отже, при збільшенні навантаження пасовища продуктивність тварин може знижуватись, але виробництво продукції на одиницю площі пасовища збільшується.

Щільність випасання худоби. Це кількість голів або загальна маса тварин, які одночасно пасуться на 1 га його. Як і ємність пасовища, щільність випасання тварин впливає на врожайність, ботанічний склад і повноту використання травостою, фізичні властивості і поживний режим ґрунту, продуктивність тварин. За даними П.С. Макаренка (1988), на пасовищах продуктивністю 40 – 44 ц/га корм. од. одночасно можна випасати до 100 голів на 1 га, а на високопродуктивних (80 – 120 ц/га сухої маси) при порційному випасанні — до 800 голів (табл. 38).

Таблиця 38. Кількість порцій за день і щільність випасання корів залежно від урожаю зеленої маси і вмісту бобових у травостої (на стадо з 200 корів 140 ц трави)*

Урожайність зеленої маси, ц/га	Кількість порцій, якщо вміст у травостої люцерни і конюшини, %		Загальна площа на день, га	Щільність випасання, корів на 1 га
	до 30	більш як 30		
20 – 40	1	2 – 3	7,0 – 3,6	30 – 160
40 – 60	1 – 2	3 – 4	4,4 – 3,6	160 – 250
60 – 80	2 – 3	4 – 5	2,4 – 1,8	250 – 550
80 – 100	3 – 4	5 – 6	1,8 – 1,4	550 – 700
100 – 120	4 – 5	6 – 7	1,4 – 1,2	700 – 800

* Справочник по кормопроизводству. — М.: ВНИИ кормов, 1985.

Системи і способи використання пасовищ. Застосовують переважно три системи випасання тварин — вільну, загінну та порційну (в літературі трапляються аналоги системи вільного випасання — безсистемна, вільна, така, що не регулюється).

Вільну систему застосовують повсюди на заливних луках, відгінних, у тому числі гірських альпійських і субальпійських пасовищах Кавказу, Криму, полонинах Карпат та в інших гірських районах. Вона неефективна, оскільки при її використанні часто неможливо узгодити кількість тварин із площею випасу, що призводить до надмірного спасування травостою і різкого зниження врожайності трав. Нерідко такий випас застосовують і в кормових сівозмінах на багато- та однорічних травах. Він може бути ефективнішим, якщо організувати пасіння «з-під ноги». Цей спосіб застосовують повсюди на необгороджених пасовищах. Звичайно на стадо слід мати пастуха і двох помічників, а для великого стада і одного — двох верхових коней, а також спеціально навчених собак. Попереду стада йде пастух, ліворуч або праворуч — його помічники залежно від того, з якого боку знаходиться неспасений травостій.

Загінне випасання полягає в тому, що пасовище поділяють на ділянки-загони з постійною і переносною огорожею. Інколи для зручності поливу і проведення інших робіт межі загонів позначають пикетами, а пасовище огороджують тільки по периметру і скотопротону. Тривалість перебування тварин у загонах можна регулювати залежно від урожаю трави — на початку випасання (циклу) утримувати в загоні тварин протягом 1 – 2, в кінці — 5 – 6 днів. Загони дають змогу поліпшити догляд за пасовищами, проводити його регулярно відповідно до плану. Регульоване випасання, удобрення, зрошення та інші прийоми догляду за травостоем рослини запобігають випаданню рослин, забезпечують високу продуктивність пасовища протягом тривалого періоду.

Кількість загонів на пасовищі визначають у такій послідовності. Спочатку встановлюють оптимальний період відростання трави в загоні, який у середньому становить 26 – 30 днів. Це означає, що через 26 – 30 днів у загоні знову можна випасати тварин. Звичайно на початку циклу випасання трави вистачає на 1 – 2, в кінці — на 6 – 8 днів. Проте тварин не слід випасати у загоні більш як 5 – 6 днів, щоб уникнути надмірного спасування травостою, його витоптування, засмічення екскрементами, що небезпечно з огляду на санітарію травостою і можливість зараження ґрунту яйцями гельмінтів. Відомий теоретик і практик пасовищного утримання тварин французький учений проф. А. Вуазен також вважає, що перебування тварин у загоні більш як 6 днів рівнозначне вільному випасанню, оскільки трава після першого дня випасання встигає так відрос-

ти, що її знову можуть спасувати тварини. Це призводить до значного зниження продуктивності пасовища.

Отже, в середньому стадо в загоні може перебувати 3–4 дні: 1–2 дні на початку і 5–6 днів — у кінці циклу випасу (час, за який спасують траву в загонах). Якщо тривалість періоду відростання травостою 28 днів і тварини перебувають в одному загоні протягом 3–4 днів (у середньому 3,5), слід виділити $28 : 3,5 = 8$ загонів. На суглинкових ґрунтах оптимальний період продуктивного використання травостою на пасовищах становить приблизно 4, а період створення міцної дернини залуженням — 2 роки. У цьому разі схема поділу пасовища на загоны матиме такий вигляд: 1–4 — загоны для випасання, 5 — перезалуження, 6 — сіножаті, 7–10 — випасання; 11 — перезалуження; 12 — сіножаті. У 5-му і 11-му загонах у роки підсівання трав збирають на корм покривні культури, а восени — отаву травосуміші. На другому році (6-й і 12-й загоны) на укїс використовують бобово-злакову суміш першого року використання. Практично в 6-му і 12-му загонах можна випасати тварин після 1–2 укосів трави. Якщо тривалість продуктивного використання травостою 7–8 років (особливо на супіщаних і торфових землях), а на перезалуження (самозасівання або сімба трав) потрібно один рік, то на пасовищі буде 8–9 загонів.

На півдні України пасовища нерідко створюють на орних землях. Для цього біля ферм виділяють мінімально можливу площу — 0,15–0,2 га на одну корову. Для збільшення площі пасовища використовують післяукісні, післяжнивні та озимі проміжні посіви в кормових і польових сівоzmінах.

Порційне випасання — це основний спосіб випасання тварин. Вперше застосований у Новій Зеландії ще в 1936 р. За прикладом Данії, де корів пасли на прив'язі, було введено в практику виділення вузької смуги пасовищної ділянки, обмеженої переносною огорожею. Для високопродуктивних пасовищ уранці виділяють невелику ділянку 30–40 м² на одну тварину (30–40 кг зеленої маси). Звичайно до 10.30–11.00 більшість тварин переривають випасання для ремигання. Через 40–50 хв огорожу переносять на кілька метрів. При цьому все стадо знову починає пастись. Після денного доїння худоба «підчищає» площу, виділену їй у першій половині дня. Потім ще 1–2 рази їй дають свіжу траву. Це дає змогу одержати додатково 1–1,5 л молока на корову в день без додаткових витрат. Порційний випас широко практикується, але зводиться частіше до виділення односторонніх порцій, тоді як слід виділяти 2–3 порцій на день.

Порівняння безсистемного, загінного і порційного способів використання пасовищ за деякими показниками свідчить про великі переваги порційного випасання та його аналогів (табл. 39), а саме:

- ♦ за порційного випасання пасовища більше часу вільні від тварин, що позитивно впливає на відростання трави;
- ♦ поліпшуються фізичні властивості ґрунту, і це у майбутньому позитивно впливає на продуктивність і тривалість використання травостою;
- ♦ тварини краще поїдають траву — на 85 – 90 %, а в окремих випадках і більше проти 60 – 70 % при безсистемному і великозагінному випасі;
- ♦ поліпшується догляд за травостоем;
- ♦ підвищується продуктивність пасовища.

Таблиця 39. Ефективність різних способів використання пасовищ
(за А.П. Мовсіянцом, 1976, з посиланням на Пааш, 1956)

Спосіб випасу	Кількість загонів	Вихід кормових одиниць	
		з 1 га	%
Вільний	1	2490	100
Ділянковий	4	3150	126
Великозагінний	7	4580	184
Дрібнозагінний	14	5900	237
Одноденний	28	7130	286
Порційний	—	8300	333
Погодинний*	—	10 600	425

* Практично такий самий, як і смуговий, фронтальний і т.ін.

З розвитком порційного випасання з'явилися його різновиди — погодинний, смуговий, фронтальний тощо. Суть їх полягає у виділенні нових малих ділянок прямокутної форми або фронтальних смуг уперек загону на всю його ширину кілька разів на день, що дає змогу збільшити продуктивність пасовища. Чим вужча смуга і чим частіше переносять огорожу, тим чистіше спасування травостою, вищі продуктивності пасовищ і надії.

Випасання на прив'язі (в лінію або на припоні з радіусом 4 – 5 м) застосовують для невеликих груп тварин. Він є різновидом порційного випасання, його ефективність висока і прирівнюється до погодинного, смугового та ін.

Загінні і порційні випасання тварин широко застосовують у зарубіжних країнах. Поділ пасовищ на загоны здійснюють різними способами. За даними М.Г. Андреева, у Великій Британії для цього використовують електроогорожу, дріт, каміння, жердини, живу огорожу. У Швеції переважає дрібнозагінний поділ пасовищ. У загонах тварини перебувають від 2 до 6 днів. Скошену траву

згодують тваринам у стійлах. При цьому із зростанням надойв збільшуються і витрати на годівлю та утримання тварин. У Великій Британії і Франції тварин утримують на пасовищах майже цілий рік. У більшості європейських країн застосовують електровипасання.

За інтенсивного загінного випасання у Новій Зеландії вихід продукції на 50 % більший, ніж при неконтрольованому випасанні. За даними Р.А. Афанасьєва і Я. Варги (1979), випасання в малих загонах дає змогу дотримуватись основного правила раціонального використання пасовищ — скорочення періоду спасування травостою і тривалі проміжки між випасаннями.

У Канаді в результаті 8-річного експерименту встановлено, що при безсистемному випасанні на 1 кг приросту тварини витрачали 13,5, а при порційному — 10,4 кг сухої речовини. У штаті Небраска (США) при вільному, безперервному випасанні мали 38, при дрібнозагінному — 52 ц сухої речовини на 1 га пасовища.

Пасовищезміни. Для забезпечення високої продуктивності і довголіття пасовищних травостоїв треба забезпечити черговість періодів випасання і перезалуження (або засівання, скошування). На чисто злакових або переважно злакових пасовищах у районах достатнього зволоження бажано зменшити негативний вплив однібічного пасовищного використання угіддя. За даними П.С. Макаренка (1988), можна застосовувати перемінне його використання — один рік скошування, другий — випасання. Добрі результати, але нижчі, ніж у першому випадку, мають, коли знімають укіс з наступним випасанням. Разом з тим П.С. Макаренко рекомендує враховувати вид травостою. Так, укісно-пасовищне використання травостою з білою конюшиною призводить до зниження її частки у травостої, тобто до погіршення пасовищного корму. Перевагу пасовищно-укісного використання пасовищ підтверджують і зарубіжні автори (Д. Остендорп, Дж. Кеніг).

Наші спостереження в Лісостепу і Степу України свідчать, що перевага укісно-пасовищного використання пасовищ тим більша, чим жорсткіші умови на пасовищі влітку (жарка погода, нерегулярні поливи, огрублення трави, теплові стреси).

Скошування трави в різні фази (вихід у трубку, колосіння, цвітіння злаків) чергують зі строками випасання — раннім, середнім, пізнім або здійснюють чергування перезалуження, скошування і випасання. Все це чергують у прийнятому порядку за площею і роками (табл. 40). Наведена в таблиці схема пасовищезміни досить детальна. Може бути і більш простий її варіант, за принципом ротації прийомів використання пасовища в часі і на площі аналогічно ротаційній таблиці чергування полів у сівозміні.

Таблиця 40. Орієнтовна схема пасовищезміни для багаторічних зрошуваних пасовищ із злаковим травостоєм (за П.С. Макаренком, 1988)

Рік використання	Загін											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Перший	ст	ск	сц	вр	вр	вп	вс	вп	вр	вп	вр	вс
Другий	вп	вр	вс	ст	ск	сц	вр	вс	вп	вс	вп	вр
Третій	вс	вп	вр	вп	вр	вс	ст	ск	сп	вр	вс	вп
Четвертий	вр	вс	вп	вс	вп	вп	вр	вр	вс	ст	ск	сц
П'ятий	ск	сц	ст	вр	вс	вп	вс	вп	вр	вп	вр	вс
Шостий	вп	вр	вс	ск	сц	ст	вр	вс	вп	вс	вп	вр
Сьомий	вс	вп	вр	вп	вр	вс	ск	сц	ст	вр	вс	вп
Восьмий	вр	вс	вп	вс	вп	вр	вп	вр	вс	ск	сц	ст
Дев'ятий	сц	ст	ск	вр	вс	вп	вс	вп	вр	вп	вр	вс
Десятий	вп	вр	вс	сц	ст	ск	вр	вс	вп	вс	вп	вр

Примітка: ст — скошування у фазі виходу в трубку; ск — скошування у фазі колосіння; сц — скошування у фазі цвітіння; вр, вс, вп — випасання відповідно раннє, середнє і пізнє.

5.1.3. Переведення тварин на пасовища

Поділ стада на гурти. Якщо в господарстві 1000 – 1200 голів, стадо ділять на гурти. Раніше оптимальним вважали гурт зі 100 – 150 дійних корів. Вчені Інституту землеробства УААН М.В. Куксін, А.В. Боговін, І.А. Паламарчук на прикладі організації випасання худоби на пасовищі держгоспу «Бортничі» Бориспільського району Київської області встановили реальну можливість ділити велике стадо на гурти по 300 – 400 і навіть 500 голів. Нині в Україні дійних корів випасають переважно великими гуртами — 250 – 500 голів.

Обладнання пасовищ. На культурному пасовищі має бути огорожа. Загони краще розміщувати довшим боком до скотопрогону. Вони повинні мати двоє воріт, щоб запобігти зайвим прогону тварин по спасеному травостою. Межі між загонами на зрошуваному пасовищі повинні легко зніматися або їх позначають пікетами. На пасовищі, віддаленому від ферм, обладнують доїльний центр та інші необхідні приміщення.

На пасовищах проводять культуртехнічні роботи, ремонтують автопоїлки, резервуари, корита, роблять підходи до них, ремонтують навіси, сараї і всі приміщення доїльного центру, дезінфікують їх, білять, територію очищають від гною, сміття, упорядковують дороги. Проводять дезінфекцію приміщень і ділянок, де спостерігався падіж тварин від захворювань. Випасання на них може бути дозволене лише після зміни травостою (перезалуження або насівання), після щеплення тварин і проведення інших ветеринарно-профілактичних заходів.

Важливим засобом захисту стада від гельмінтів є додержання пасовищезміни. Слід також запобігати заболоченості площі, обмежувати заболочені ділянки. Ці заходи слід підкріплювати ветеринарною профілактикою — дегельмінтизацією стада. Треба періодично проводити вапнування пасовища, вносити фосфатшлак, вапно, дефекації.

Підготовка тварин до випасання. Перехід на пасовищний режим від стійлового утримання тварин — найвідповідальніший період для зоотехніка, бригадира і всіх працівників ферми. Здійснювати його треба поступово. Приблизно за тиждень-два тваринам збільшують норми соковитих кормів, особливо коренеплодів, а за 1 – 2 дні до вигону на пасовище — грубих (сіна, солом'яної січки). У перший день, щоб запобігти захворюванню на тимпанію і трав'яну тетанію (оскільки трава дуже соковита, в ній мало сухої речовини — не більше 14 %), тварин випасають лише протягом 1 – 2 год, на другий день — 2 – 3 і тільки через 8 – 10 днів — 8 – 10 год. Після цього тварин утримують на пасовищі більшу частину доби. Додатково їм дають грубі корми — сіно або солом'яну січку чи прив'ялену траву на ніч.

5.1.4. Технологія випасання тварин

Особливості спасування трави різними видами тварин. Трава, яку поїдають тварини на пасовищі, перетравлюється краще, ніж із годівниць. На пасовищі у тварин різко посилюється секреція слини. За даними К.В. Бейлі (1961), при поїданні зеленої маси і ремигання на одиницю сухої речовини цього корму тварина виділяє у 2 – 3 рази більше слини, ніж на одиницю сухої речовини силосу. Напевно, це результат комплексного впливу свіжого соковитого зеленого корму, його аромату і смаку на організм тварини. При цьому забезпечується висока перетравність поживних речовин зеленого корму при мінімальних витратах енергії на підтримання життєдіяльності.

Коні і кози скупають траву дуже низько — на висоті 1 – 1,5 см. Вівці завдяки роздвоєній губі добре вибирають ніжні частини рослин навіть із травостою, який має колючки.

Корови зривають або щипають рослини здебільшого на висоті 3 – 4, а якщо травостій високий, — 14 – 18 см. При висоті травостою 26 – 32 см вони зривають лише верхню частину рослин. Довжина пучків трави, за даними Джонстона Уоллеса, при цьому становить 6 – 8 см. Проте, за цими даними, тварини нерідко зривають пучок на всю довжину рослин. Це найчастіше спостерігається при випасанні тварин на посівах однорічних культур — вівса з викою, жита,

перерослих злакових, а також бобових багаторічних трав. При зриванні довгих пучків тварини на певний час припиняють спасування травостою.

А.П. Мовсисянц з посиланням на Джонстона Уоллеса повідомляє, що за хвилину корова може зірвати і проковтнути не менш ніж 30 пучків трави. За даними цього автора з посиланням на результати хронометражу, проведеного на дослідній станції в Раукарі (Нова Зеландія), телиця робить у середньому 51,3, а корова залежно від відчуття голоду і якості трави — 30 – 90 і більше щипків за хвилину. Загальна кількість щипків за добу — від 25 000 за умови достатнього травостою до 75 000 на бідному пасовищі. Спостереження автора свідчать, що корови симентальської породи роблять до 40 щипків за хвилину при висоті травостою 18 – 22 см.

Тривалість випасання. Тварин випасають у середньому 7,5 – 8 год за день Якщо корму на соковитому травостой достатньо, тварина витрачає менше часу, якщо травостій перестояв, — більше, від 330 до 600 хв залежно від продуктивності тварини і травостою. В середній смузі на соковитому травостой, який не перестояв, тварини пасуться протягом 8 – 9 год, на травостой, який перестояв, і на малопродуктивному пасовищі — 9 – 10 і навіть 11 – 12 год.

Через 2 – 3 год випасання переривається ремиганням. Воно триває і вночі. На пасовищі на ремигання припадає не менш ніж 5 – 6 год, при стійловому утриманні і великій частці грубих кормів — 8 – 10 год. У малих жуйних на пасіння і ремигання витрачається відповідно по 2 – 3 і 1,5 – 2 год. Коні під час пасіння одночасно пережовують корм.

Ранкове випасання більш доцільне, оскільки вранці трава поживніша і містить більше вітамінів. За даними Ю.І. Беляєвського (1984), найбільше каротину у вранішній траві (о 5 – 8-й год ранку). Ранкове випасання позитивно впливає на здоров'я тварини, розвиток плоду у корів, одержання здорових телят. Він вважає, що випасання — це не тільки повноцінна годівля, а й великомасштабний ветеринарно-профілактичний і лікувальний засіб у стадах з десятками мільйонів голів без будь-яких матеріально-технічних витрат і застосування людських ресурсів. Позитивно випасання впливає і на якість молока. Тому бажано, щоб тварини в пасовищний період постійно були на пасовищі, навіть якщо пасовище розміщене безпосередньо біля місць утримання тварин.

При випасанні влітку тварини іноді зазнають теплових стресів, втрачають апетит і знижують продуктивність. Зменшення споживання корму позбавляє їх додаткового тепла.

Питання етології тварин на пасовищах. Питання етології тварин — один з напрямів вивчення їх поведінки мало турбують

фахівців-тваринників, їх нерідко просто ігнорують, що на практиці призводить до грубого, необдуманого ставлення до тварин. Крім теплових і кормових, тварини на пасовищі зазнають емоційних стресів, які впливають на їхню продуктивність і якість продукції. У США підраховали вартість збитків від емоційних стресів, яка на поголів'я овець становлять 225 млн доларів щороку (А.П. Мовсисянц, 1976).

Тварини (молочні корови, вівці, свині) є комунікабельними і спостережливими. Автор не раз спостерігав, як молочні корови реагують на зміну обстановки, наприклад, на наявність чи відсутність концентратів на доїльній установці під час доїння. Якщо немає концентратів і тварини, які стоять попереду, це виявили, то в усіх корів, що очікують доїння, це відразу позначається на віддачі молока, настрої, вони стають стурбованими, не поспішають до доїльного станка.

Важливим фактором є постійність обслуговуючого персоналу. Тварини негативно реагують на його зміну. У них добре розвинений рефлекс звикання, що також входить до комплексу стадної взаємозалежності. Подібно до того, як тварини реагують на появу нових особин у стаді, так само вони сприймають появу нових осіб серед обслуговуючого персоналу і те, коли вони не приходять. Чим менше стадо, тим більше це помітно.

Слід чітко додержувати прийнятого режиму і розпорядку дня, оскільки організм тварини до нього звикає. Як зазначає А.П. Мовсисянц, основною ланкою, яка зв'язує тварину з подразниками навколишнього середовища, є їжа, режим годівлі і напування. Тут переплітаються два взаємозалежних процеси — фізіологічний та організаційний. Тварини хворобливо реагують на ламання стереотипів у годівлі, молоковіддачі, місцезнаходженні. При довільному підході до зміни складових цієї системи можуть виникати несприятливі наслідки. Так, в одному із великих господарств Уманського району Черкаської області на початку 70-х років вирішили сконцентрувати поголів'я на одній з ферм центрального відділку. Там також було організовано зрошувану ділянку для випасання худоби, обладнано доїльний зал із сучасними доїльними установками, тобто було поліпшено умови утримання, годівлі і доїння тварин. Результат виявився відразу, проте зовсім не такий, якого очікували. Ламання стереотипів в утриманні дорослих тварин призвело до різкого зменшення надоїв. Тварини почали хворіти на мастит. Ферму довелося терміново розукомплектовувати по відділках, формувати стадо заново, багатьох тварин вибракувати.

Серед тварин на пасовищі спостерігається високий ступінь стадної організованості, сильна стадна взаємозалежність, тобто поголів'я за стійлового утримання — це не стадо, а просто група тварин. Спіл-

кування тварин виникає переважно на пасовищі і є важливою умовою його раціонального використання.

Навесні, після стійлового зимового утримання, відчуття стадності знову виробляється тваринами. У стаді вони здебільшого одночасно припиняють випасання (пасись продовжують лише окремі тварини), починають ремигати, відпочивати, йдуть на водопій. У стаді завжди є тварини-вожаки, домінуюче становище яких «визнає», «приймає» решта його. Якби цього не було, у стаді не припинялись би бійки тварин біля водопою, годівниць і навіть на пасовищі при скупченому випасанні. Антагоністичні відношення найчастіше виявляються при введенні нових тварин у стадо.

У стаді кожна тварина знає своє місце, силу, стан іншої тварини, у ньому при тривалому спільному перебуванні встановлюється і свій специфічний запах, який сприяє спокійному перебуванню худоби на пасовищі, під час перегонів, на прогулянці, дає змогу відразу відрізнити «своїх» і «чужих», вважає А.П. Мовсисянц.

У тварин виробляються стереотипи поведінки, умовні рефлексі, наприклад, підхід до годівниці, водопою, доїльної установки тощо. Багато процесів виконуються потім рефлекторно.

У стаді існує велика сила наслідування. Авторів доводилося спостерігати за стадом, яке відпочивало і ремигало. Паслись лише окремі тварини. Як тільки переносили електроогорожу, так услід за кількома тваринами стадо дружно піднімалося і буквально накидалося на свіжу смугу трави. За повідомленням Трайба (1950), який спостерігав за отарою на пасовищі, напівголодні вівці, які ще не напаслись, прямували за більшістю і припиняли приймати корм разом з тими, які наїлись.

Кожна тварина під час випасання займає смугу, приблизно удвічі ширшу за її корпус.

Автор спостерігав добре організоване випасання тварин «з-під ноги» у кормовій сівозміні колишнього колгоспу ім. Щорса (Маньківський район Черкаської області). У стаді, яке пасеться, завжди є тварини, які є авангардом. Вони займають передню його частину, другі пасуться посередині, а треті — тільки позаду. Є тварини — «порушники» установленого порядку. Вони намагаються відійти вбік, на свіжий травостій. Ніби «усвідомлюючи неправомірність» своїх дій, вони чутливо реагують на окрик пастуха, знаючи, що він стосується їх. Очевидно, в них виробляється умовний рефлекс внаслідок кількох порушень.

Випасання «з-під ноги» — мистецтво, досвід, результат знань тваринників, любові до своєї справи. Тварини по-своєму і правильно оцінюють ділову, спокійну обстановку, тишу, яку лише зрідка порушує неквапливий спокійний окрик пастуха чи підпасків. Вміло і спокійно виконують свої обов'язки спеціально навчені собаки.

Важливо потурбуватися про захист стада від спеки в обідній час — на період доїння. Добре, коли є насадження чи узлісся біля річки або водоймища.

При випасанні овець слід періодично повертати отару, щоб тварини, які пасуться позаду, мали свіжу траву.

5.1.5. Пасовища для інших видів поголів'я і птиці

Пасовища для телят, ремонтного і відгодівельного поголів'я великої рогатої худоби. Утримання молодняку великої рогатої худоби на пасовищах — запорука розвитку і здоров'я тварин, майбутньої високої продуктивності корів і високих приростів тварин узимку на відгодівлі. Інститут кормів УААН (П.С. Макаренко, 1988) рекомендує на 100 телят 6-місячного віку виділяти 6 – 8 га, для телиць до року — по 1 га на 6 голів, старше року — по 1 га на 4 голови. Ремонтних телиць пасуть ближче, за ними зручніше спостерігати; групи дорощування відгодівельного поголів'я молодняку утримують в окремих загонах, на гіршому травостої. Гурти молодняку формують за віковими групами телят — до 6 міс пасуть по 100 – 150 голів; 7 – 13 міс — по 250 – 300; 14 – 18 міс — 200 – 220 голів. Це вік запліднення телиць і визначення тільності нетелей. Після цього кількість тварин у стаді збільшують до 300 – 320 голів. Можуть бути і великі стада за наявності огорожі або добре організованого випасання «з-під ноги».

Режим використання цих пасовищ приблизно такий самий, як і при випасанні дійного стада. Проте телят пасуть у малих загонах — від 0,3 – 0,5 до 1 – 1,5 га, кількість голів у загоні становить від 30 – 40 до 100 – 150. Кількість загонів на групу — 3 – 4 для 1 – 2-місячних, 6 – 8 — для 2 – 4 і 8 – 10 — для 4 – 6-місячних.

Улітку і у вересні — жовтні, коли трави на пасовищі менше, тварин підгодовують зеленою масою проміжних посівів однорічних кормових культур із кормової сівозміни (випасанням або в годівництвах), для чого посіви скошуюють косарками-подрібнювачами. У разі потреби тварин підгодовують мелясою, сухим жомом, дають ячмінну або кукурудзяну дерть.

Добовий приріст молодняку на пасовищі сягає 900 – 1000 г за невисокої собівартості 1 ц приросту. Разом із тим згодовування зеленої маси в стійлі молодняку великої рогатої худоби не менш ефективне. При годівлі доскоchu зеленою масою і мінімальних витратах концентратів добові прирости можуть становити 1200 – 1400 г. Про це свідчить дослідження автора, проведене разом із Є.І. Луферовою у гру-

пах дорощування молодняку великої рогатої худоби на фермі дослідного поля Уманського державного аграрного університету. Як і на пасовищі, тварин годували досхочу озимими на зелений корм, вико-вівсяною сумішшю, багаторічними бобовими травами (з додаванням зеленої маси вівса або кукурудзи). Для кращого бродіння і перетравлювання зеленої маси в передшлунках тваринам давали по 0,5 кг ячмінної або кукурудзяної дерті.

Телят пасуть переважно вранці (з 6 до 10 год) і ввечері (з 17 до 21 год). Застосовують зазвичай загінно-порційне випасання. Нетелей і ремонтних телиць обов'язково підгодовують ячмінною або кукурудзяною дертю (по 1 – 1,5 кг за день), що сприяє збільшенню виходу телят.

Пасовища для свиней. Практика свідчить, що, крім пасовищ для великої рогатої худоби, доцільно мати пасовища і для свиней, птиці, овець, коней. Кращим пасовищем для свиней є посіви люцерни, озимого і ярого ріпаку, конюшини лучної. Свині добре поїдають спориш, лободу, щиріцу. Пасуть їх також на посівах гороху і вики ярої, на луках, де багато бобових. Слід уникати вологих лук.

Доцільно мати кілька гектарів пасовищ, засіяних топінамбуром для ранньовесняного і осіннього згодовування прямо в полі. При добре організованому випасанні тварини одержують до 50 % поживних речовин з зеленими кормами. Для їх підгодовування використовують коренеплоди, гарбузи, кабачки, кормову капусту, щиріцу червону і білу (до дозрівання насіння).

Поїдання тваринами трави на пасовищі в поєднанні з підгодовуванням концентратами і, якщо є можливість, з молочною сироваткою дуже ефективно, особливо на дорощуванні молодняку свиней до м'ясних кондицій. Прирости не поступаються зимовим, коли основу раціону становлять концентрати. Взимку також можна мати добрі результати при згодовуванні сінного борошна, заготовленого у фазі бутонізації конюшини і люцерни. На жаль, у господарствах ще недостатньо використовують цей метод одержання дешевої свинини. Широке використання зеленого корму і якісного сінного борошна — серйозна альтернатива бездумному марнотратству зернофуражу, концентрованих кормів, які дорого коштують.

Можна випасати всі вікові групи свиней, включаючи тварин на відгодівлі і свиноматок з поросятами. Свиней випасають найчастіше кілька годин — з 9 до 11 год ранку, а також у вечірній час. Необхідна площа (Г.С. Кияк, В.Г. Влох) на дорослу свиню — 300 – 400, на свиноматку — 500 – 700 м². Для великого стада тварин пасовище розділяють на загони.

Випасання свиней на посівах кормових трав нині ввійшло у практику багатьох господарств України. Наприклад, у навчально-дослідному господарстві Уманського державного аграрного університету «Родниківка» добові прирости в літній період у групах дорощування становили 550 – 600 г.

Пасовища для овець. Вівці задовольняються малопродуктивним травостоем, їх можна випасати там, де інші види тварин не використовують навіть мінімуму зеленого корму. Для них необов'язкове зрошуване пасовище. Ефективне випасання овець на пасовищах, на яких росте суміш таких трав, як стокolos, конюшина біла, буркун білий, грястиця збірна, костриця польова. Доброю для них є суміш пажитниці багаторічної, райграсу пасовищного з конюшиною білою, келерією лучною. У південних районах доцільно сіяти еспарцет посівний (виколистий) у суміші з житняком, стокolosом прямим, із однорічних використовувати посіви суданської трави, ранні ярі суміші, які забезпечують тварин пасовищним кормом і тоді, коли через відсутність опадів і жарку погоду багаторічні трави погано відрастають. На 1 га звичайного степового суходільного пасовища на схилах балок, степових подах можна випасати 10 – 15 овець, на сіяних бобово-злакових травостоях — 25 – 30 і більше. У середній смузі (в Лісостепу й північному Степу) особливої уваги заслуговує культура конюшини підземної, яку слід вирощувати разом із злаковими. При цьому важливо вирішити проблему виробництва насіння цієї культури.

Восени можна також випасати овець на ділянках після збирання кормової капусти, ріпаку, післяжнивних культур. Спасування бобових травостоїв, зокрема конюшини, може естрогенно діяти на тварин. На це звертають увагу в Австралії, США, Великій Британії та інших країнах. Установлено, що естроген феромонетин червоної (лучної) конюшини перетворюється в організмі овець на еквол. Естроген білої конюшини, навпаки, не завжди і не сильно впливає на розмноження овець, а феромонетин цієї конюшини впливає позитивно на організм вівцематок. Естрогени конюшини підземної впливають на вівцематок подібно до цих речовин у конюшини червоної. Наявність злакових у травостої або підгодівля ними знижує зазначену властивість конюшини.

Цінні пасовища для овець — гірські, наприклад в Україні полонини Карпат, де накопичено великий досвід раціонального використання субальпійських угідь. Поеднуючи випасання з регулярним перенесенням огорожі (кошари), забезпечують відносно високу врожайність і цінний ботанічний склад травостою.

Випасання овець треба нормувати. У разі надмірного навантаження пасовища вони сильно спасують і витолочують травостій,

спричиняють ерозію ґрунту, знищують дернину. Тому випасання на малопродуктивних травостоях, особливо на схилах, має бути щадним, а кількість голів на площі — відповідати ємності пасовища.

На пасовищі вівці рухаються широким фронтом із швидкістю 0,4 – 0,5 м/с. Завдяки цьому зберігається травостій від втоптування і надмірного спасування. Вівці в цілому пасуться мобільніше, ніж інші види тварин. Це пов'язано з тим, що їх випасають на найменш продуктивних пасовищних угіддях.

Нині вівці в господарствах не в пошані, хоч було б вигідніше купити овечу вовну за добру ціну на селі, ніж завозити її за валюту, наприклад з Австралії. Слід налагодити і племінну справу у вівчарстві з тим, щоб у господарствах і в особистій власності були високопродуктивні тонкорунні та напівтонкорунні тварини. У кожному господарстві має бути добра отара овець, що дасть змогу мати м'ясо і вовну значною мірою завдяки утилізації решток після випасання великої рогатої худоби на пасовищах і в системі зеленого конвеєра. Так, після збирання післяжнивних і післяжнивних культур на їх посівах можна пасти овець. Вони «якісно підчищають» поле після озимого і ярого ріпаку, свиріпи, озимого жита, ранніх ярих кормосумішей, кормової капусти. Їх добре випасати на отаві суданської трави і еспарцету, на схилах балок, де практично неможливі сівба і механізоване збирання трав. Разом із тим слід уникати випасання овець на заплавних пасовищах.

Пасовища для сільськогосподарської птиці. На птахофермах доцільно влаштовувати пасовища для птиці. Для цього сіють бобово-злакові суміші багаторічних трав. Травостій на пасовищах має бути густим. Норму висіву насіння збільшують у 1,5 – 2 рази порівняно із пасовищем для великої рогатої худоби, щоб створити щільний стеблостій подібно до травостою на газонах. Травостій злакових використовують на початку виходу їх у трубку, бобових — під час гілкування.

Тривалий час на одному місці птицю випасати не можна. Кури, наприклад, спасують (скльовують) траву ще сильніше, ніж вівці, залишаючи оголені місця. Крім того, як і на пасовищах для тварин, тривале перебування птиці на одному місці призводить до зараження ділянки гельмінтами.

Помірне випасання треба чергувати із скошуванням. Для підживлення травостою використовують мінеральні добрива і полив. Для цього достатньо поблизу невеликих водоймищ.

Крім багаторічних трав, кури добре поїдають посіви вівса і гороху, вики з вівсом, кормової капусти, ріпаку. Непоганим травостоем для них є спориш. Слід уникати надмірного випасання гусей, оскі-

льки вони більше, ніж інші види птиці, забруднюють пасовище, їх не рекомендується випасати разом з іншою птицею.

Птицю (особливо курей та індичок) можна пасти в садах, лісо-смугах, на луках і пасовищах, післяжнивних посівах різних культур, а також на посівах деяких ягідних, наприклад полуниці, після збирання врожаю для очищення ділянок від слимаків, личинок різних жуків. Випасання гусей треба поєднувати з їх перебуванням у водоймищах.

Качок також доцільно пасти біля водоймищ, де вони додатково живляться водоростями, пагонами різних водяних рослин.

5.1.6. Пасовищний конвеєр

Пасовища мають забезпечувати повну потребу тварин у зеленому кормі. Проте трава протягом вегетаційного періоду по циклах спасування відростає неоднаково. Для того щоб зелений корм надходив рівномірно, рекомендується поєднувати злакові, бобово-злакові та бобові травостої, регулярно проводити зрошення й азотне підживлення, а також використовувати посіви однорічних кормових культур, отаву сіножатей, гарбузи, кабачки, післяукісні коренеплоди та інші джерела кормів, зокрема побічну продукцію рослинництва (подрібнені стебла кукурудзи на зерно, частково бурячиння). У ранньовесняний і пізньоосінній періоди тварин можна забезпечити зеленою масою з посівів озимих проміжних і післяжнивних культур.

Для того щоб скласти пасовищний конвеєр, слід насамперед правильно визначити потребу поголів'я худоби, свиней і птиці в зеленому кормі, площу пасовищ (загальну або по циклах), а також площу додаткових посівів однорічних кормових культур і багаторічних трав у кормовій сівоzmіні. Потребу в кормі визначають за видами поголів'я, наприклад, на 100 голів (табл. 41) або на все стадо (табл. 42).

Досить цінна розробка цього питання — збільшення пасовищного періоду за рахунок додаткового використання посівів однорічних трав, озимих проміжних, післяукісних і післяжнивних посівів проведена останнім часом в Інституті землеробства УААН (А.В. Боговін, В.Г. Кургак). При цьому враховують, які саме площі посівів однорічних культур потрібні для використання на випас з тим, щоб ці посіви мали підвищену густоту і меншу висоту травостою. Це сприятиме кращому їх спасуванню. Автором встановлено також, що тварини краще поїдають рослини на достатньому (не надмірному!) азотному фоні.

Частина 2

Таблиця 41. Орієнтовна схема пасовищного конвеєра і розрахунок необхідної площі на 100 корів *

Цикл конвеєра	Строки вико- ристання	Період випа- сання, днів	Потре- би в травні для стада	Уро- жай- ність зеленої маси, ц/га	Розра- хунко- ва площа, га
Перший	04–31.05	28	1680	60	28
Другий	01–30.06	30	1800	65	(28)
Третій	01–28.07	28	1680	60	(28)
Перший після скошування 01–10.06, перед цвітінням	29.07 – 09.08	12	720	80	9
Четвертий	10–31.08	22	1320	46	(28)
Перший після скошування трав у фазі цвітіння 12–18.06	01–08.09	8	480	80	60
	09–26.09	18	1080	40	(28)
Другий після скошування трав 01–10.06	27.09 – 06.10	10	600	55	(10)
Другий після скошування трав 12–18.06	07.10 – 10.11	4	240	40	(6)

*Робочая тетрадь агронома по кормопроизводству. — К.: Урожай, 1987.

Таблиця 42. Пасовищний конвеєр на 4 тис. голів ремонтного молодняку на зрошуваних культурних пасовищах*

Цикли спасування, додаткові культури	Тривалість	Потреба в пасовищній зеленій масі, тис. ц	Надходження з багато- і однорічних травостоїв (разом 500 га)			Залишок для скошуван- ня, тис. ц	Нестача, тис. ц	Нестача покри- вається сівою однорічних культур на випас		
			ц/га	разом, тис. ц	у тому числі на випас, тис. ц			га	ц/га	разом, тис. ц
Перший	20	24	80	40	24	16	—	—	—	—
Другий	25	30	80	40	30	10	—	—	—	—
Третій	30	36	72	36	36	—	—	—	—	—
Четвертий + перша ота- ва суданки	30	36	64	32	32	—	4	27	150	4
П'ятий + друга отава суданки	35	42	56	28	28	—	14	120	120	14,4
Шостий + післяжнив- ний посів горохо- вівсяної суміші	40	48	48	24	24	—	24	160	150	24
Разом за сезон	180	216	400	200	174	26	42	—	—	42,4

* Робочая тетрадь агронома по кормопроизводству. — К.: Урожай, 1987.

5.1.7. Випасання тварин у системі зеленого конвеєра

Практика випасання худоби на прифермських ділянках у системі зеленого конвеєра в Україні значно поширена і тому заслуговує на увагу й оцінку. Досвід пасовищного використання однорічних трав поширений і за рубежом. У США (штат Джорджія), наприклад, 15-річні досліді показали високу економічну ефективність пасовищного використання посівів жита, вівса, проса, сорго та інших культур. Випасання переважно на посівах однорічних культур пояснюється тим, що вони утворюють задовільний травостій і без зрошення, коли відростання багаторічних трав практично закінчується. На одиницю сухої речовини однорічні трави та інші культури, які використовують для випасання, споживають менше вологи, що дуже важливо за умови її періодичного дефіциту. Наприклад, у господарстві с. Подібна Маньківського району Черкаської області є досвід випасання дійного стада і молодняку великої рогатої худоби у кормовій прифермській сівоzmіні, нарізаній з розрахунку 0,32 га ріллі на одну корову. Цього достатньо при поєднанні випасання із згодовуванням одно- і багаторічних трав, озимих і ранніх ярих сумішей, післяукісних посівів кукурудзи з бобовими, які переросли для паєння.

Майже 40 – 50 кг кормів тварини з'їдають під час випасання, а решту — в стійлі, де їм згодовують подрібнену зелену масу тих самих культур, які переросли. При такому пасовищно-укісному використанні культур зеленого конвеєра збільшуються строки згодовування кожного посіву. Укісна частина конвеєра дещо ширша, оскільки доповнюється гарбузами, коренеплодами, кукурудзою з високобілковими культурами першого і другого строків сівби, кормовою капустою тощо.

Строк використання культур настає на 7 – 12 днів раніше. З метою збільшення строків випасання потрібні комплекс прийомів (загущення, зрошення), сорти з різним періодом вегетації.

Рівень використання зеленої маси досить високий. У наведеному прикладі (табл. 43) він становить 75 – 90 %. Такі показники не завжди мають місце навіть на культурних пасовищах. Ці дані одержано в конкретному господарстві, де було добре організовано випас худоби «з-під ноги». Але для цього посів однокорпусним плугом розділяли на смуги. Їх ширина відповідала тій, яку займала череда із 500 дійних корів. Така система випасу на посівах свого часу (1960 – 1980 рр.) була прикладом і для інших господарств.

Таблиця 43. Ефективність пасовищного використання різних культур у прифермській кормовій сівозміні с. Подібна Маньківського району Черкаської області (дослідження автора)

Культура	Період використання	Середня врожайність, ц/га	Середня висота травостою, см	Густота стебел на 1 м ²	Рештки, ц/га	Використання	
						ц/га	%
Озиме жито (два сорти)	28.04–10.05	126	38	620	18	108	85
Озима пшениця (два сорти)	11–20.05	142	36	690	16,4	125,6	87
Еспарцет + костриця	15–25.06	120	29/24	1200	18,2	101,8	84
Еспарцет + люцерна + костриця	02–30.05	132	28/26 24	1420	17,6	114,4	86
Викоовес (два сорти)	30.05–20.06	124	32/36	280/460	16,2	107,8	87
Багаторічні трави (отава)	20.06–5.07	60	55/53	680/720	12,1	47,6	80
Кукурудза з горохом (суцільний посів)	30.05–25.07	160	20/25	32/24	17,3	141,7	88
Кукурудза з викою і горохом після озимих	25.07–30.08	120	54/52	23/18	11,2	108,8	96
Кукурудза з горохом після виковівса	20.08–29.09	96	52/47	32/26	9,3	86,7	90
Отава багаторічних трав	30.09–10.10	64	27/22	460/630	16	48	75
Післяжнивна суміш кукурудзи і вівса з горохом *	30.09–30.10	84	52/46	420/46	14,6	69,4	81,4
Озими для осіннього випасання	30.10–10.11	60	16/18	820	26	34	56

* У польовій сівозміні. Поле на відстані 1 км від ферм.

5.1.8. Догляд за пасовищами

Загальні положення. І.В. Ларін зазначав, що пасовище легше створити, ніж експлуатувати. В 70-х роках ХХ ст. багато пасовищ у Лісостепу України внаслідок поганого догляду перетворились на звичайні сіножаті, інші були переорані через дигресію травостою, його витоптування, наявність скотобійних купин. Причиною цього була елементарна неграмотність, нестача фахівців — майстрів з експлуатації пасовищ.

Поточний догляд за пасовищем можуть здійснювати 2 – 3 підготовлених для цього фахівці за умови забезпечення необхідною технікою. Для регулярного догляду за пасовищем складають календарний план робіт на весь пасовищний період. У ньому зазначають дати підкошування травостою, розрівнювання екскрементів, внесення добрив, поливу. Цей план можна оформити у вигляді графіка (рис. 22).

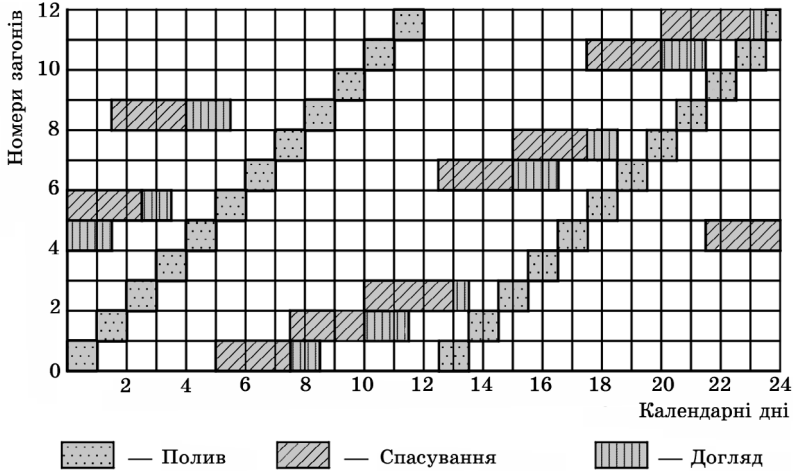


Рис. 22. Орієнтовний графік поливів, догляду за травостоєм і спасування загонів на пасовищі

На загонах для відновлення травостою передбачено скошування, збирання зеленої маси, внесення добрив, 2 – 3 поливи за вегетацію. Якщо планують додатково використовувати їх у другій половині літа, це слід також передбачити в календарному плані.

Підкошування травостою. Після спасування у загоні насамперед підкошують травостій. Це дає додатковий корм і запобігає висіванню бур'янів. Разом з тим не завжди доцільно підкошувати травостій після кожного спасування. Д.М. Бердієв і О.Н. Котельникова (1986) показали, що підкошування слід проводити двічі за 5 циклів. Це збільшує продуктивність травостою, позитивно впливає на його ботанічний склад і зменшує трудові затрати.

Розрівнювання екскрементів. Екскременти тварин на пасовищі розрівнюють боронами, після чого вносять добрива і здійснюють полив. М.Г. Андреев вважає, що на зрошуваних культурних пасовищах екскременти розмиваються поливним струменем води, тому немає потреби розрівнювати їх. При цьому слід враховувати конкретні умови. Екскременти тварин — це додаткове й ефективне

органічне добриво, їх слід тим чи іншим способом розподілити рівномірно по території загону. Інакше трави, які ростуть у місцях концентрації екскрементів, міститимуть багато нітратів. Тварини поїдають такі трави погано або зовсім не їдять. Якщо при поливі екскременти розмиваються недостатньо, ділянку перед поливом або принаймні після нього слід заборонувати звичайними середніми боронами.

Удобрення пасовищ. Удобрення слід здійснювати на основі обліку забезпеченості рослин насамперед азотом, фосфором, калієм. Для цього визначають забезпеченість ґрунту рухомими формами цих елементів. Важливо передусім забезпечити достатність у ґрунті фосфору і калію, які вносять раз за сезон — навесні відповідно до потреби і вмісту їх у ґрунті. Азот рослини одержують внаслідок підживлення і завдяки бобовим компонентам у травостої.

Для росту злакових трав, які на пасовищі є основою травостою, велике значення мають азотні добрива, які вносять переважно у вигляді селітри, аміакатів (безводного аміаку, аміачної води), сечовини, рідких комплексних добрив (РКД). Не рекомендується одночасно вносити азот на луках у великій кількості. Норма разового внесення не повинна перевищувати 45 – 60 кг/га під скошування або спасування травостою. При завищенні норм добрив у рослинах будуть нагромаджуватись нітрати, вміст яких не повинен перевищувати 200 мг/кг. Коли за сезон вносять азоту 200 – 250 кг/га, це сприяє різкому підвищенню продуктивності пасовища, але в екологічному відношенні не завжди є доцільним.

На бобово-злакових травостоях норми внесення азоту мають бути нижчими. У перший-другий рік використання азотні добрива на родючих ґрунтах не вносять. Бобові компоненти нагромаджують у ґрунті значну кількість азоту. Так, за даними досліджень кафедри лувівництва Естонської сільськогосподарської академії, конюшина біла у травстої культурного пасовища при кількості опадів з травня по вересень менш як 250 мм замінює 89 кг азоту добрив; 251 – 350 мм — 124 кг; 351 – 450 мм — 174 кг; більш як 450 мм — 235 кг/га. При внесенні 100 кг/га азоту одержують 45,9 ц/га сухої речовини; 150 кг — 54,5, а при висіванні злаків з конюшиною білою без добрив — 57,2 ц/га. Це підтверджують і роботи німецьких учених К. Нерінга і Ф. Люддекке, Ф. Цюрна та ін.

Рекомендації щодо норм добрив, що наводяться в літературі, є орієнтовними. Добрива, як зазначалося вище, треба вносити залежно від даних аналізів ґрунту про вміст у ньому основних поживних речовин. На цій основі розраховують норми внесення азоту, фосфору і калію на врожай, що планують, відповідно до загальноприйнятих методів (табл. 44).

Таблиця 44. Розрахунок норм добрив для одержання 80 ц/га сухої або 400 ц/га зеленої маси злаково-бобового травостою на культурному пасовищі (грунт — звичайний чорнозем)

Показник	N	P ₂ O ₅	K ₂ O
Винос поживних речовин на 1 ц сухої маси, кг	3	0,65	2,5
Буде винесено поживних речовин із запланованим урожаєм, кг/га	2400	52	200
Вміст поживних речовин, мг/100 г ґрунту	10,8	11	14
Те саме в гумусовому горизонті, кг/га	324	33, 0	420
Коефіцієнт використання поживних речовин із ґрунту, %	35	12	25
Буде використано поживних речовин з ґрунту, кг/га	113	40	105
Потрібно внести поживних речовин з добривами, кг/га	127	12	95
Коефіцієнт використання поживних речовин з добрив, %	70	20	80
Потрібно внести з мінеральними добривами з урахуванням коефіцієнта використання, кг/га	181	60	118
Вміст поживних речовин у добривах, %	34	20	40
Потрібно внести добрив, ц/га	5,3	3,0	3,0

Зрошення. Культурне пасовище — це переважно зрошуване угіддя. Із трьох основних способів поливу пасовищ — дощування, поверхневе зрошення, підґрунтове зрошення — на пасовищах України найчастіше застосовують перше. Дощування зволожує повітря, очищає від екскрементів травостій. Вода під час дощування збагачується на кисень, вуглекислий газ, газоподібні сполуки азоту. Поліпшується дихання клітин і фотосинтез рослин, що сприяє підвищенню врожайності травостою. У ґрунті посилюються мікробіологічні процеси, діяльність мікроорганізмів, особливо азотфіксуючих і нітрифікуючих бактерій і на цій основі — живлення рослин. Залежно від площі пасовища і конфігурації загонів використовують різні дощувальні машини — ДДН-70, ДДН-100, КИ-50 «Радуга», ДКШ-64, ДДА-100 М, «Фрегат» тощо.

При прямокутній конфігурації загонів добрі результати дає полив дощувальною машиною ДКШ-64 «Волжанка». Вона працює від гідрантів і наземних трубопроводів. Для роботи секції ДКШ-64 перегородки між загонами роблять знімними або використовують тільки електроогорожу. На невеликих пасовищах застосовують легкі поливні установки типу КИ-50. Машини ДДН-70 або ДДН-100 та їх аналоги краще застосовувати на міцній дернині. На поганій дер-

нині, особливо на схилах, полив за допомогою цих установок може спричинювати ерозію ґрунту.

Лучні рослини, на відміну від польових погано витримують навіть тимчасову нестачу вологи, оскільки основна коренева система їх знаходиться в орному шарі. Поливні норми визначають залежно від заданої глибини промочування, вологості ґрунту, відмінності ґрунтів, кількості опадів. Для промочування ґрунту на ту саму глибину на важких ґрунтах потрібно приблизно в 1,5 – 1,7 раза більше води, ніж на легких (табл. 45).

Таблиця 45. Розрахункові поливні норми, м³/га

Глибина промочування шару ґрунту, м	ґрунт за механічним складом		
	легкий	середній	важкий
<i>Для початку поливу при 80 % НВ</i>			
0,2	80	100	125
0,3	100	150	200
0,5	200	250	300
<i>Для закінчення поливу при 60 % НВ</i>			
0,2	150	200	250
0,3	225	350	400
0,5	400	600	660

У разі використання для зрошення пасовища стічних вод, рідких стоків ферм, рідкого гною треба залишати санітарні захисні смуги між зрошуваною площею і об'єктами — забудовами, автомобільними дорогами і залізницею (виняток — звичайні дороги третьої категорії).

При плануванні поливів ураховують загальну кількість опадів за пасовищний період і розподіл їх по циклах випасання, гідротермічний коефіцієнт зволоження (ГТК) для району, механічний склад ґрунту.

5.1.9. Складання технологічної схеми створення і використання культурного пасовища

Після докорінного поліпшення природного угіддя розпочинають роботи із створення культурного пасовища. Намічають виконання робіт, які дають змогу експлуатувати пасовище як високопродуктивне кормове угіддя. Орієнтовну технологічну схему створення культурного зрошуваного пасовища наведено в табл. 46.

Таблиця 46. Орієнтовна технологічна схема створення культурних зрошуваних пасовищ для молочного стада (включаючи роботи з первинного окультурення і передпосівного обробітку ґрунту в системі докорінного поліпшення)

Технологічні операції	Агротехнічні вимоги і строк проведення робіт
<i>Сівба травосумішей</i>	
Сівба (СЗТ-3,6, СЗШТ-3,6) для одержання: ранньої травосуміші	Навесні під покрив ячменю на новостворюваних пасовищах. На 20 – 30 % площі: насіння грятости збірної 100%-ї придатності (8) + костриця лучна (6) + стоколос безостий (12)
середньозрілої бобово-злакової травосуміші	На 50 – 60 % площі: люцерна (10 – 12) + стоколос безостий (12) + костриця лучна (12) + коношина лучна (6) або використати старі травосуміші після зменшення у складі їх вмісту бобових компонентів до 30 – 40 %
пізньої бобово-злакової травосуміші	На 20 – 30 % площі: люцерна (10 – 12) + стоколос безостий (12) + костриця лучна (6 – 8) + тимोфіївка лучна (5 – 6)
Коткування після сівби (ЗКВГ-1,4)	Відразу після сівби трав для відновлення капілярної мережі у ґрунті і прискорення формування сходів
<i>Розміщення пасовищ і огороження території</i>	
Влаштування огорожі (ЗИС-1-30, ЗИП-1-5, ПЗ-200)	Створити культурні пасовища поблизу молочних ферм. По периметру і прогонах установити капітальну або постійну огорожу, виділити загони (з розрахунку запасу кормів для стада на 3 – 5 днів і порції на 7 – 8 год насіння) за допомогою переносної електроогорожі
Копання ям і встановлення стовпів (КЯУ-100, КПЯШ-60)	Установити стовпи для капітальної огорожі через 6 – 8, для постійної електроогорожі — через 10 – 15 м
Натягування і закріплення дроту (МТЗ-80 та ін.)	Для капітальної огорожі використати 4 – 5-міліметровий дріт з антикорозійним покриттям у три ряди для корів і телиць старшого віку і в 4 – 5 рядів — для телят; для електроогорожі — міліметровий дріт в один ряд на ізоляторах
<i>Догляд за пасовищем</i>	
Внесення добрив (1-РМГ-4А, КСА-3, РУМ-8, РУМ-5, СТТ-10): азотних	На ранніх травостоях N_{90-120} , за сезон на бобово-злакових травостоях N_{60-90}
фосфорних	P_{60} на середньо забезпечених ґрунтах і P_{90} на бідних — раз за сезон восени
калійних	Восени K_{60-90} , якщо вміст K_{20} не менш як 15 мг на 100 г ґрунту. Якщо строки внесення азотних, фосфорних і калійних добрив збігаються, їх вносять одночасно

Технологічні операції	Агротехнічні вимоги і строк проведення робіт
Підкошування решток (КС-2,1, КРН-2,1)	Підкошувати рештки на ранніх загонах після 2, 3, 4-го циклів спасування, на пізніх загонах — після 1, 2, 3-го; зелену масу збирати із загонів, на засмічених травостоях — у період масової появи бур'янів
Зрошення пасовищ (ДДН-100, ДКШ-64 «Волжанка», КИ-50 ін.)	Запобігати зниженню вологості ґрунтів менш як на 60 % НВ до глибини 50 – 60 см; поливні норми мають становити 350 – 600 м ³ /га
<i>Використання травостою</i>	
Новостворений травостій використовувати для випасання з 2-го року	
Черговість спасування травостойів:	
раннього злакового	6 циклів спасування за сезон, висота трав 20 – 35 см у фазі кушіння — на початку виходу в трубку злаків
пізнього бобово-злакового	3 – 4 цикли спасування у фазі бутонізації люцерни, висота травостою 40 – 45 см
Загінно-порційне випасання	Пасти худобу на пасовищах з виділенням порції: на ранніх загонах — на 0,5 – 1 день, середніх і пізніх — на 2 – 3 год, якщо високий вміст бобових трав — на 1 – 2 год
Збирання зайвої маси навесні (самохідні косарки)	Скосити зайву масу на площі 30 – 45 % площі середньо зрілих і пізніх травостойів у 1-му циклі в два-три строки (через 5 – 6 днів; перший — у фазі початку виходу у трубку, останній — у фазі початку викидання колоса. Скосити зайву масу в 2-му циклі на 20 – 30 % площі

5.2. Незрошувані багаторічні пасовища

Тривалий час вважалося недоцільним, зокрема в Лісостепу України, створювати пасовища на природному дебітові вологи, тобто створювати звичайні незрошувані злаково-бобові агрофітоценози для випасу худоби. При достатньому природному зволоженні і високому рівні ґрунтових вод таке пасовище створено, наприклад, за допомогою інституту кормів УААН у с. Михайлівка Вінницького району Вінницької області.

Землі там досить продуктивні, ґрунтові води залягають на глибині 2 – 3 м, опади у травні – вересні випадають здебільшого регулярно, а відносна вологість повітря рідко буває нижче 60 %. Трави добре відростають. Але на польових землях південної частини Лісостепу, де ґрунтові води залягають на глибині 6 – 8 м і нижче, створення незрошуваного пасовища вважалося недоцільним. Разом із тим ще у ХІХ — на початку ХХ ст. поміщики організовували ефективно, економічно вигідне вирощування молодняка великої рогатої худоби і випас дійного поголів'я корів сірої української породи на

природних і сіяних травостоях навіть у північній частині Степу. Повчальний приклад можна навести із практики поміщика Єраста Бродського (Катеринославська губернія, нині П'ятихатський район Дніпропетровської області). На частині цих земель тепер розміщена Єрастівська дослідна станція Інституту зернового господарства УААН. Під випаси було відведено площу понад 1000 га. На ній утримували тисячі голів худоби. Восени її продавали.

У Лісостепу умови набагато кращі, ніж у Степу. Враховуючи це, у ТОВ «Грузьке» Голованівського району Кіровоградської області (південна частина Лісостепу) у 1988 і наступні роки створено пасовища на базі кормових сівозмін. Під керівництвом автора пошукачем І.В. Кучером проведено тривалі дослідження з питань створення пасовищного травостою, його використання, догляду за пасовищем, удобрення, ефективності підсіву трав у злакову дернину та ін.

Середня продуктивність пасовищ 50 – 60 ц/га корм. од. Висока енергетична, економічна і екологічна ефективність їх свідчить про реальну можливість створення таких пасовищ в усіх підзонах Лісостепу і, зрозуміло, Полісся. Якщо врахувати, що пасовищного корму на 1 л молока потрібно 0,8 – 0,9 корм. од., а зеленої маси одно- і багаторічних трав, скошених і закладених у годівниці, — 1,1 – 1,2 корм. од. на 1 л молока, то фактична віддача такого пасовища прирівнюється до 70 – 75 ц/га корм. од. сіяних одно- і багаторічних трав. На випасі також потрібно значно менше концентратів на одиницю продукції.

Порівняння економічних показників стійлово-табінного і пасовищного утримання худоби на прикладі господарств Голованівського району переконливо доводить переваги пасовищ (О.І. Зінченко, І.В. Кучер, 1998; І.В. Кучер, 1999 та ін.).

Основні заходи щодо створення, використання і догляду за сіяними незрошуваними пасовищами на польових землях наведено нижче.

Залуження. В Лісостепу, особливо у його центральній і південній частинах, мало природних угідь, тому пасовища доводиться створювати у кормових сівозмінах. А це означає, що травостій має складатись із більш посухостійких і при тому верхових трав — люцерни, еспарцету, костриці лучної, грястиці лучної. Про що зазначають також А.В. Боговін, П.С. Макаренко, В.Г. Кургак та ін.

При створенні травостою першого пасовища у ТОВ «Грузьке» в 1988 р. було висіяно багатокомпонентну суміш у складі: злакових трав — грястиці збірної, вівсяниці (костриці) лучної, пажитниці багаторічної (райграсу пасовищного), стоколосу безостого, бобових — еспарцету піщаного і люцерни посівної.

У рік сівиби восени і наступного року у травні – червні травостій скошували. У травостої із злакових трав домінували грястиця і кос-

триця. Решта злакових компонентів поступово зрідилась. Уже на 3 – 4-й рік використання пасовища їх участь була мінімальною. Бобові — еспарцет і люцерна — тримались у травостой 4 – 5 років, поступово зріджуючись. При створенні ще двох пасовищ з різних сторін села (пасуть худобу господарства й селянську) врахували, що агрофітоценоз пасовища доцільно створювати переважно із двох злакових — грятости і костриці та двох бобових. Висівали суміші з розрахунку на 1 га — 6 кг грятости збірної, 8 кг костриці лучної, 10 кг люцерни посівної, 60 кг еспарцету піщаного. Слід відмітити, що на родючих чорноземних ґрунтах Лісостепу немає потреби висівати багато насіння злакових. Вони добре кущаться і вже восени 2-го року, на 3-му році при вказаних нормах висіву займають домінуюче положення в агроценозі. Бобові домінують у ньому перші 2 роки використання пасовища. Далі едифікатором (домінуючим видом) стає грятиста лучна. Костриця лучна, як більш багаторічна рослина, займає своє місце в травостой на 4 – 5-й рік використання пасовища, її у суміші стає приблизно стільки ж, як і грятости. Причому за смаковими якостями вона дещо краща за грятисту. Загалом злакові тримаються в травостой довго — 8 – 10 років. Має місце також самопідсів злакових трав. Оскільки грятиста і костриця — трави озимого типу, то після першого циклу випасу на частині пасовища не роблять підкосів. Генеративних стебел, що залишилися після випасу, цілком достатньо, щоб одержати насіння для самопідсіву. Таким способом можна постійно поновлювати травостій біогрупи злакових, особливо коли з тих чи інших причин появляються вільні місця (скотобойні, зрідження під час механічного догляду, випадання бобових). Бобові через 4 – 5 років підсівають у злакову дернину.

Підготовка ґрунту, залуження. Кращим видом підготовки ґрунту є зяблева глибока (25 – 27 см) оранка плугом із передплужником. Не завадить і ярусна оранка на 30 – 32 см. Цей глибокий обробіток хоч і дорожчий, але сприяє кращому очищенню площі від бур'янів і насіння коренепаросткових — осоту рожевого і жовтого, а також насіння і рослин різноманітних ранніх і пізніх ярих та післяжнивних бур'янів (хрестоцвіт, мишій, плоскуха, амарант сизий та ін.).

Навесні, після боронування із шлейфуванням і неглибокої культивуації, проводять безпокровну сівбу суміші зерно-трав'яною сівалкою: еспарцет висівають із зернового ящика, а суміш злакових із люцерною — з трав'яного. Поле прикотковують легкими котками. Поряд із травами ростимуть і бур'яни. При висоті рослин 20 – 25 см їх підкошують, знищуючи бур'яни. Далі ростуть переважно рослинні травосуміші. Восени, у вересні — на початку жовтня, проводять укіс.

Удобрення. Фосфорно-калійне добриво ($P_{45}K_{45}$) вносять під зяб-леву оранку, під культивуацію перед сівбою доцільно внести, залежно від агрофону азотне добриво (N_{45-60}). Восени (у жовтні) слід внести фосфорно-калійне добриво ($P_{45}K_{45}$).

Значна кількість поживних речовин далі надходить із сечею та екскрементами тварин, а також від мінералізації кореневої маси, але, крім цього, щорічно восени доцільно вносити фосфорно-калійне, а навесні — азотне добриво по 45 – 60 кг/га д.р. Якщо в господарстві є можливість, на переважно злаковому травостой норму азоту треба збільшити до 80 – 90 кг/га д.р., і продуктивність пасовища значно підвищиться.

Догляд за посівами. Це крім підживлення мінеральними добривами — механічний догляд (розпушування дернини і підсів трав).

Механічний догляд часто недооцінюють. Проте, як показують дослідження, він досить простий і ефективний. Це передусім розпушування дернини. Злаково-бобова і злакова дернина щорічно накопичує у ґрунті до 70 ц/га сухої речовини, стерньокоренових решток, у яких 80 – 100 кг/га азоту, 30 – 35 кг фосфору, 40 – 60 кг калію. У подальшому органіки в ґрунті накопичується більше, оскільки далеко не вся вона мінералізується.

Серед різних прийомів розпушування дернини (обробіток голчастою бороною, дискування, фрезерування, долотування), кращі результати дає осіннє розпушування долотами на глибину 12 – 14 до 18 – 20 см (Зінченко О.І., Кучер І.В., 1998, 1999).

Коли частина пасовищ у господарстві розміщена на схилах різної експозиції (до 7 – 8°), такі площі додатково щілюють на глибину 40 – 50 до 60 см, що дає можливість затримати близько 600 м³/га вологи. Навесні такі й інші площі доцільно обробити голчастою бороною (БИГ-3).

Підсів бобових трав. Перед підсівом трав площу обробляють неважкою дисковою бороною. Вона обмежує інтенсивність весняного відростання злакових і, відповідно, поліпшує початковий ріст бобових трав. Підсівають люцерну (10 кг/га) і еспарцет (60 кг/га) сівалкою з дисковими сошниками. Травостій на цій площі в рік підсіву бобових трав та на другий рік у першому циклі скошують.

Вунас зазвичай починають тоді, коли трави вже добре відростуть, а стан ґрунту дозволяє уникнути скотобоїн. На пасовище вивозять воду — резервуар з автопоїлками. Огороджують пасовище переважно по периметру (у деяких господарствах його обкопують канавами). У певних місцях ставлять ворота. На менших площах не роблять навіть цього. Огорож між загонами нерідко немає.

Для більш організованого використання пасовища ділять на частини — загони, наприклад, проводячи борозни однокорпусним плу-

гом. Застосовують порційний випас за допомогою електрозагорожі — «електропастуха». Можливий також вільний випас «з-під ноги», він теж може бути досить ефективним (див. 5.1.4).

5.3. Використання природних, створення і використання культурних сіножатей

Сінокісні угіддя можна, подібно до пасовищ, створювати при поверхневому і докорінному поліпшенні. На Поліссі їх створюють переважно на суходільних луках і підвищених частинах заплав. У лісовій зоні до них належать суходільні луки і підвищені частини заплав великих і малих річок. Це дуже цінні джерела кормів. У гірських районах — в Карпатах і Криму — використовують ділянки, де випасання тварин менш вигідне. Зокрема, овечі отари можна випасати і на менш продуктивних угіддях. Як сіножаті використовують продуктивні площі. Застосовують також сіножатно-пасовищний спосіб використання угідь на заплавах річок. Скошують на сіно природні і сіяні травостої переважно на схилах балок.

За даними М.Г. Андреева і В.А. Савицької (1988), а також Сарненської, Полтавської, Казаровицької (нині Київської), Запорізької, Золотоніської та інших сільськогосподарських дослідних станцій, стоколос безостий — найбільш багаторічний і високопродуктивний злак для використання на сіножатах. Аналогічна думка в молдавських учених (М.Ф. Лупашку, Г.М. Шекун, Л.С. Мацюк, І.В. Прокоф'єва та ін.). Тільки в південних степах його замінюють житняком. Дослідження В.А. Черкасової (Полтавська дослідна станція) і І.В. Бадуліна (Запорізька дослідна станція) показали, що суміш стоколосу безостого з еспарцетом на схилах Лісостепу і Степу має переваги перед іншими сумішами.

Дослідження автора в 1969 – 1973 рр., проведені на схилах південної частини правобережного Лісостепу щодо вивчення продуктивності травосумішей багаторічних трав, також показали перевагу стоколосу безостого перед іншими злаковими компонентами. Найбільший урожай у дослідях одержали при сівбі потрійної суміші — еспарцету піщаного з люцерною синьогібридною і стоколосом безостим (табл. 47).

Таблиця 47. Середня врожайність багаторічних трав і травосумішей на схилах, ц/га (досліди автора на дослідному полі Уманського державного аграрного університету)

Трави і травосуміші	Південний схил				Північний схил			
	за 2 роки	за 3 роки	за 4 роки	за 5 років	за 2 роки	за 3 роки	за 4 роки	за 5 років
<i>Одновидові посіви</i>								
Люцерна	340	328	276	–	241	276	240	–
Люцерна + конюшина	354	329	280	–	317	303	261	–
Люцерна + еспарцет	467	405	336	–	302	307	273	–
Конюшина	321	288	–	–	226	288	–	–
Еспарцет	388	348	291	–	341	311	269	–
<i>У суміші зі стоколосом безостим</i>								
Люцерна	370	382	324	289	279	268	255	230
Люцерна + конюшина	373	362	320	292	299	283	266	243
Люцерна + еспарцет	409	436	389	354	341	318	299	277
Конюшина	354	341	287	245	251	258	217	195
Еспарцет	531	449	382	337	339	303	266	256
<i>У суміші з пирієм безкореневищним</i>								
Люцерна	435	354	335	301	291	284	270	279
Люцерна + конюшина	431	383	356	323	324	339	309	287
Люцерна + еспарцет	496	430	396	350	383	348	318	297
Конюшина	341	263	250	212	238	234	197	176
Еспарцет	471	370	330	298	380	334	296	274
<i>У суміші з пажитницею багатооукісною</i>								
Люцерна	296	253	233	–	284	233	255	–
Люцерна + конюшина	375	305	285	–	362	298	310	–
Люцерна + еспарцет	444	377	312	–	395	308	282	–
Конюшина	396	217	249	–	218	170	–	–
Еспарцет	425	346	319	–	297	245	237	–

Еспарцет у перші 2 – 3 роки, за даними В.О. Черкасової (1974), в умовах Полтавської області переважає люцерну, потім його посіви зріджуються. У дослідженнях автора продуктивність їх на схилах була приблизно однаковою з певною перевагою еспарцету не тільки за 3, а й у середньому за 4 роки (див. табл. 47).

Доцільно поєднувати посіви трав на схилах із дворядними сніго-розподільними кулісами з деревних або чагарникових порід, наса-

джених упоперек схилу на відстані 50 м. Нагромадження снігу в кулісах сприяє збільшенню врожаю трав.

Сівба трав при перезалуженні залежно від умов може бути весняною (після осінньої оранки) або літньою (переорювання навесні після першого укусу трав). Способи сівби — підпокривний і безпокривний. Як уже зазначалось, сівбу трав при перезалуженні можна проводити після оранки, безполицевого і поверхневого обробітку, але ефективніше після оранки. При цьому безполицева оранка і навіть глибоке розпушування (на 60 см) не мають переваг перед полицевою оранкою. Так, за даними В.І. Хмари, в умовах Степу полицева оранка, проведена через смуги, забезпечила збирання сіна 24 ц/га, безполицева на глибину 45 см — 19,5 ц/га, розпушування на глибину 60 см — 15, 2 ц/га. Урожай сіна на контролі (неполіпшений травостій) становив 7,6 ц/га.

Крім самозасівання травостоїв, на сіножатах важливо проводити періодичне перезалуження їх. За даними В.О. Черкасової (1974), урожайність сіножатей при перезалуженні в еродованих ґрунтах значно збільшується, оскільки за рахунок мінералізації органічної речовини коріння і стерні різко поліпшується поживний режим ґрунту.

Для проведення робіт з освоєння земель на схилах і яружно-балкових угіддях складають технологічні схеми і на їх основі — технологічні карти, в яких зазначають затрати праці, прямі виробничі витрати, заробітну плату і в підсумку — загальні витрати на проведення всіх запланованих робіт, включаючи виположування ярів, спорудження валів, основний обробіток ґрунту і залуження. Технологічні карти на догляд за травостоем і збирання сіна складають окремо. Якщо на частині схилів організовано пасовище, складають окремо технологічну карту догляду за травостоями пасовищ.

Можуть бути різні варіанти сіножатно-пасовищного використання схилів: 2 – 3 роки — сіножать, потім 3 – 4 роки пасовище; 2 – 3 роки — сіножать, 3 – 4 роки — скошування навесні і випасання; 1 – 2 роки — сіножать, потім — сіножатно-пасовищне використання. Пасовищне використання можливе переважно на схилах крутизною до 10 – 12°. Воно має бути щадним, перериватися на рік для сівби трав, обсіменіння або сіножатного використання.

Значно поліпшує ріст трав і збільшує тривалість використання сіножатей введення сіножатезміни. Подібно до пасовищезміни, сіножаті на схилах поділяють на окремі ділянки, де за ротацією в часі і на площі скошують травостої в різні фази, висівають насіння, а якщо потрібно, проводять перезалуження. За великих площ сіножатей на схилах і достатньої ширини схилу (150 – 200 м) ділянку можна поділити упоперек схилу на окремі смуги 25 – 40 м за-вширшки.

Догляд за травостоем сіножате́й і сіножатно-пасовищних ділянок включає такі прийоми: підживлення мінеральними добривами, підсівання трав, боронування зубовими або голчастими боронами, щілювання восени, снігозатримання та ін.

У зв'язку з відведенням значних площ орних земель під біологічну консервацію (це землі третьої технологічної групи з експозицією 5 – 7°) і сінокісно-пасовищних угідь значно збільшуються площі сінокісних.

Залуження треба проводити, як правило, бобово-злаковими сумішами. Це, в свою чергу, зумовлює необхідність виробництва відповідної кількості насіння багаторічних трав, передусім еспарцету, люцерни посівної, лядвенцю рогатого, стоколосу безостого, костриці лучної, а також грястиці лучної. Саме ці види трав найбільш підходять для таких травостоїв. Треба мати на увазі, що для залуження схилів теж потрібні переважно прості травосуміші: на чорноземних ґрунтах — 2 бобових і один злак (еспарцет + люцерна + стоколос безостий або грястиця лучна); на бідних змитих ґрунтах в умовах достатнього зволоження, де злакові кущаться повільніше, у травосуміші доцільно включати 2 бобових і 2 злакових компоненти (еспарцет + люцерна (або лядвенець рогатий) + стоколос безостий + костриця лучна).

На площах, де планується сінокісно-пасовищне використання, замість стоколосу безостого, який на пасовищах випадає із травостою, краще висівати грястицю збірну.

Слід зазначити, що повсюдно у травосумішах має бути еспарцет піщаний або посівний. Останній особливо підходить на ділянках укісно-пасовищного використання. Як озима трава еспарцет посівний після скошування відростає вегетативними пагонами, що дають густий невисокий (до 20 см) травостій.

Як і на інших сінокісних, пасовищних, сінокісно-пасовищних сіяних угіддях травостої на землях, відведених під залуження, можна використовувати без перезалуження тривалий час, здійснюючи необхідні прийоми догляду — розпушування дернини, підсів бобових компонентів у міру їх зрідження, удобрення восени фосфорно-калійними, а навесні і в період вегетації — азотними мінеральними добривами або ж безпідстилковим рідким гноєм, стічними водами та ін. Важливо проводити щілювання (восени або після першого укусу).

Зрозуміло, що створювати ці додаткові кормові угіддя потрібно, по-перше, на фоні випереджаючого підвищення урожайності польових культур; по-друге — відповідно до збільшення поголів'я худоби у господарствах.

1. КОРОТКА ІСТОРІЯ РОЗВИТКУ ПОЛЬОВОГО КОРМОВИРОБНИЦТВА

Нині на польових землях виробляють 80 – 85 % кормів. Польове кормовиробництво забезпечує високоякісними кормами всі види тварин. Його розвиток почався ще в давні часи. Так, дуже давно в культурі були люцерна та інші багато- і однорічні трави, коренеплоди, кормові баштанні. Ще в античні часи у зв'язку із використанням великої рогатої худоби як тяглової сили і застосуванням плуга (Рим, Греція, пізніше Візантія і країни Європи) на полях, крім весняної, широко застосовували післяжнивну сівбу кормових культур. Для годівлі робочих волів у Римі використовували суміші ранніх ярих — вики, бобів, злакових. Ці суміші називали *Oscinum* — корм для волів.

Хліборобам Давнього Риму були відомі роль парів, бобових і сидеральних культур та сівозмін. Широкий розвиток землеробства і польового кормовиробництва привів до плодозміни, офіційно введеної Ю. Цезарем у I ст. до н.е. замість екстенсивного вирощування зернових (відомого в Росії під назвою «трипілья»). Ж.-Б. Буссенго, аналізуючи системи землеробства античного Риму, захоплювався схемою плодозміни, розробленою Колумеллою, як такою, що відповідала суворим вимогам сівозміни XIX ст. (О.В. Советов, 1867).

На території України давні слов'яни і скіфи-хлібороби для годівлі худоби додатково до пасовищного корму використовували сіяні культури. Їм уже було відоме плужне землеробство, про що свідчать давні писемні джерела (Страбон) і розкопки київської курганної групи (П.Д. Ліберов, 1952).

Після поширення оранки природних угідь у період мануфактурного капіталізму XVIII – XIX ст. в Європі виникла гостра потреба у збільшенні виробництва кормів на польових землях. Зростання міського населення, попит на сільськогосподарську сировину (вовну, шкіру) промисловості, що розвивалась, загроза розорення призвели до того, що селяни змушені буди сіяти кормові рослини. В Англії значного поширення набули турнепс, конюшина, у Німеччині —

кормові буряки, в Іспанії — еспарцет, люцерна, в Італії — олександрійська конюшина, люцерна. З Англії конюшина поширилась у Нідерланди, Данію, Бельгію, скандинавські країни.

У середині XVIII ст. в Росії, як і в Європі, помітно зріс інтерес до розвитку сільського господарства на прогресивній основі, чому сприяло, зокрема, створення «Вільного економічного товариства» у 1762 р. Почали видавати спеціальні журнали. Особливе значення мали «Вісник Вільного економічного товариства» і «Економічний магазин», який видавав А.Т. Болотов.

У Росії і в Україні в другій половині XVIII — на початку XIX ст. набули великого розвитку польове травосіяння, вивчення трав'яних рослин з метою введення їх у культуру.

Перші роботи в цьому плані були проведені професорами І.І. Лепехіним — ученим-ботаніком, учнем М.В. Ломоносова, і П.С. Палласом. Вони поклали початок науковому кормовиробництву. Автор праці «Про землеробство» (1788) І.М. Комов надавав великого значення нерозривному зв'язку землеробства і тваринництва, наголошував на широкому впровадженні посівів трав. У цей період працював В.А. Левшин — автор праць із травосіяння. Його перша праця (кінець XVIII ст.) називалась «Об открытых в Тульской губернии кормовых травах». Цінною була і праця Г.І. Енгельмана «О заведении лугов», тобто про штучну кормову площу. У працях С.М. Усова з рослинництва (1837) уже дається не тільки опис польових кормових трав (у тому числі люцерни, еспарцету і ріпаку), а й технологія вирощування їх. У першій третині XIX ст. з'явилась праця М.М. Щеглова «Описание дикорастущих и могущих разводиться в России хозяйственных растений».

За цих умов у Росії і Європі виникла плодозмінна система землеробства, активними прихильниками якої були І.І. Комов, А.Т. Болотов, Г.І. Енгельман, у Західній Європі — Ю. Лібіх, Ж.-Б. Буссенго. Вона мала велике прогресивне значення, оскільки давала змогу збільшити виробництво зерна і кормів на польових землях.

З розвитком сільського господарства країни Західної Європи перейшли на шлях інтенсивного розвитку тваринництва. Поряд із введенням плодозміни і розвитком сільськогосподарської хімії це сприяло розширенню площ під кормовими культурами і поліпшенню прийомів вирощування їх. Дедалі більшого значення в Росії і на Заході набували озимі проміжні, післяукісні, післяжнивні і ущільнені культури.

Пізніше питання вирощування багато- і однорічних кормових трав та інших кормових культур найповніше були висвітлені О.В. Советовим, П.А. Костичевим, І.О. Стебутом, В.Г. Котельниковим, П.В. Будріним, О.М. Енгельгардтом, П.Н. Васильєвим, В.Р. Вільям-

сом, А.М. Дмитрієвим та ін. Перший критичний звіт про кормові якості 346 видів культурних трав дав В.Г. Беляєв у 1905 р. (І.В. Ларін, 1956).

Другу половину XIX і початок XX ст. можна вважати початком інтенсифікації польового кормовиробництва. На початку XX ст. у Європі почався так званий «зелений рух», або зелена революція («Грюнбевергунг»), яка триває і тепер. При цьому різко зросло значення вирощування кормових культур для одержання зелених кормів, сіна, силосу, сінажу, кормів штучного сушіння на польових землях.

Цей короткий історичний екскурс дає змогу зробити висновок про те, що польове кормовиробництво стало галуззю, яка поєднує рільництво із тваринництвом, перетворивши їх на основу сільськогосподарської діяльності людини і продовольчої бази людства.

2. СКЛАДОВІ ПОЛЬОВОГО КОРМОВИРОБНИЦТВА

Польове кормовиробництво включає три основні джерела одержання кормів: кормову площу, зернокормові культури, побічну продукцію рослинництва.

Кормова площа. Польові землі, на яких вирощують кормові культури, називають польовою кормовою площею. Вона забезпечує від 50 – 55 до 65 – 70 % загального обсягу виробництва кормів (за поживністю). Це переважно грубі (сіно, солома), соковиті і зелені корми, трав'яні концентрати, сінне і трав'яне борошно, листкова маса бобових трав, трав'яні брикети і гранули.

До складу кормових культур, які вирощують на польовій кормовій площі, входять багато- й однорічні бобові і злакові трави, зернофуражні злакові і бобові, коренеплоди, бульбоплоди, баштанні, які вирощують на корм, а також одно і багаторічні рослини хрестоцвітних, айстрових, мальвових та інших родин.

Зернокормові культури. На польовій кормовій площі вирощують усі види кормів, крім зерна, яке використовують на корм. Це є завданням переважно галузі рослинництва. Основні зернокормові культури — це злакові (кукурудза, ячмінь, сорго, овес), зернобобові (горох, соя, боби, люпин, чина). Певне значення для одержання зернофуражу мають озима пшениця, могар. Використовувати пшеницю на фураж небажано. Як корм вона набагато поступається іншим зернофуражним культурам, особливо ячменю і кукурудзі.

Побічна продукція рослинництва становить велику частку валового його продукту (до 40 % і навіть більше). Найвигідніше цю продукцію можна використати у тваринництві. Крім того, вона є основним джерелом органічних добрив, які мають на тваринницьких

фермах і комплексах або виготовляють безпосередньо в полі компостуванням соломи з гноївкою і рідким гноєм. Краще це робити у спеціальних польових гноєсховищах.

Розміщення посівів кормових культур на кормовій площі. Польова кормова площа — поняття збірне, оскільки кормові культури рідко вирощують разом на окремій, спеціально виділеній для цього площі. Якщо це вигідно для тваринництва, то не завжди виправдано в загальногосподарському плані. Річ у тім, що більшість кормових рослин — це ще й добрі попередники для культур польової сівозміни. Наприклад, багато- і однорічні бобові трави, кукурудзу на силос і зелений корм, ранню кормову картоплю, ранні ярі кормосуміші вирощують на зайнятих парах як попередники озимих зернових. Тому польова кормова площа включає посіви кормових культур на різних типах і видах сівозмін — кормових, кормопольових, польових, ґрунтозахисних, на схилах, заплавних землях, на запільних ділянках. Сюди можна віднести і рекультивовані землі після кар'єрних виробок, піщані землі.

Враховуючи розкиданість кормової площі, треба правильно розмістити на ній посіви кормових культур, з'ясувати, в яких сівозмінах, на якій відстані від ферм більш вигідно виробляти ті або інші корми, оскільки це пов'язано з урожайністю кормових культур, собівартістю кормів і продукції тваринництва, а в кінцевому підсумку — з рентабельністю господарства.

Розміщення посівів культур зеленого і сировинного конвеєра та кукурудзи на силос. Як уже зазначалося, у польових сівозмінах економічно вигідніше мати сіно і сінаж, а зелені корми й сировину — для трав'яних добавок у концкорми — в спеціалізованих кормових. Такий підхід до виробництва вказаних кормів практично реалізується у багатьох господарствах. Не можна вважати поки що вирішеним питання про місце виробництва кукурудзяного силосу. Великий обсяг заготівлі цього корму спонукає виробляти його в польовій сівозміні, де для цього відводять 7 – 10 % площі. Крім того, кукурудза на силос як основна силосна культура є попередником озимих зернових, насамперед озимої пшениці, але часто не кращим. Тому в 60 – 70-х роках минулого століття були пропозиції поміняти місцями виробництво зелених кормів і вирощування кукурудзи на силос: кукурудзу вирощувати в кормовій сівозміні, культури зеленого конвеєра — у польовій. Проте це виявилось практично неприйнятним, оскільки в польовій сівозміні за нинішньої її структури зелений конвеєр практично неможливий. Крім того, великі транспортні витрати призводять до того, що зелений корм стає дорожчим майже удвічі.

Як було зазначено вище, одержання зелених кормів у польовій сівозміні пов'язане з недобором зеленої маси. Тут треба нагадати

висловлювання В.Р. Вільямса про те, що будь-яка спроба створити основну, а не підсобну зелену кормову площу в польовій сівозміні пов'язана із значним зниженням продуктивності праці в польовій сівозміні.

Слід чітко усвідомити, що більш транспортабельні і менш обводнені корми доцільно вирощувати в польових, а зелену масу кормових культур — поблизу місць утримання худоби в кормових сівозмінах.

Кукурудза на силос у фазі воскової стиглості містить 28 – 30 % сухої речовини, тому більш транспортабельна, ніж зелені корми, які містять 18 – 22, а нерідко навіть 12 – 14 % сухої речовини (хрестоцвітні). Утім, і її доцільно вирощувати ближче до ферм. Везти за 4 – 6 км силосну масу не вигідно. У зв'язку з цим можна було б збільшити спеціалізовану кормову сівозміну, яку розміщують поблизу місць утримання худоби, і вирощувати в ній також кукурудзу на силос, а після неї — пшеницю. З думкою відносно того, що кукурудза на силос є поганим попередником пшениці, повністю погодитись не можна. Досліди кафедри механізації Уманського державного аграрного університету (М.К. Сінгур) і практика багатьох господарств (у тому числі навіть у Степу) показали, що за правильного догляду за кукурудзою і якісної підготовки ґрунту після неї під пшеницю врожайність пшениці не менша, ніж після інших попередників.

Місце багаторічних трав у системі польової кормової площі. Багаторічні трави вирощують у кормових і польових сівозмінах. Агротехнічне значення трав у польовій сівозміні полягає в тому, що вони поліпшують структуру і родючість ґрунту і є попередниками озимих культур. У польовій сівозміні культура бобових трав (конюшини й еспарцету) переважно не мета, а засіб. Основний недолік такого розміщення полягає в тому, що не реалізується біологічна особливість багаторічних трав давати урожай протягом 3 – 5 років, тобто багаторічні трави використовуються як звичайні попередники один рік і часто на один укіс. При цьому дуже сумнівним є і їх агротехнічна перевага перед однорічними бобовими. Все це ускладнюється ще й дорожнечою насіння багаторічних трав. Невигідно сіяти дуже дороге насіння для одержання одного-двох укосів еспарцету і конюшини. Тому основне місце багаторічних трав, культура яких передусім була б метою, а не засобом, у кормових і ґрунтозахисних сівозмінах, на схилах.

У зайнятих парах слід розміщувати посіви буркуну дворічного, ярі і озимі суміші, горох для одержання сіна, сінажу, раннього силосу. Буркун, наприклад, — найцінніший попередник озимої пшениці. Еспарцет доцільно вирощувати на зайнятих парах у суміші з буркуном. Таке поєднання вигідне. Зелену масу можна згодовувати

тваринам у свіжому вигляді, з неї також виробляють якісне сіно, сінаж. Це дає змогу зекономити дороге насіння еспарцету, оскільки на 1 га його потрібно удвічі менше.

3. КОРМОВІ СІВОЗМІНИ

3.1. Значення кормових сівозмін як спеціалізованих кормових площ

Основою кормової площі є кормова сівозміна. Завдяки цьому вирішується проблема годівлі тварин протягом 6 – 7 міс високоякісними зеленими кормами. У цих сівозмінах одержують сировину для виробництва кормів штучного сушіння, а часто також сіна, сінажу і силосу, вирощують коренеплоди і баштанні.

У курсі загального землеробства викладено агротехнічні основи створення системи сівозмін, тому немає потреби повторюватись. Проте є організаційні, біологічні, екологічні, технологічні та інші аспекти цього питання, пов'язані із специфікою кормовиробництва. Обсяг курсу землеробства не дає змоги викласти їх з достатньою повнотою. Та це і не є його завданням, крім того, студенти II курсу, де викладають питання загального землеробства, ще не підготовлені до засвоєння їх. Слід зазначити, що без додаткового засвоєння основ інтенсивного виробництва кормів у кормових сівозмінах неможливо оволодіти достатнім обсягом теоретичних і практичних знань польового кормовиробництва.

Один із перших теоретиків кормової площі (зеленої кормової бази) академік В.Р. Вільямс зазначав, що виконання багатьох завдань, які стоять перед сільськогосподарським виробництвом при впровадженні однієї польової сівозміни, нездійсненні, воно потребує впровадження другої сівозміни, лучної, або, правильніше, кормової (Вільямс В.Р., 1936).

Кормові сівозміни, запропоновані ще В.А. Харченком у 1912 р. і А.К. Філіповським у 1916 р., мали на меті забезпечити тварин насамперед зеленим кормом. Це особливо підкреслював і В.Р. Вільямс, який вважав, що грубі соломисті корми містять мізерну кількість вітамінів. Корми силосовані практично також не містять їх. Корми штучного сушіння і концентровані, з яких екстрагують жири леткими розчинниками, також не відрізняються великим вмістом вітамінів. Єдиним повноцінним джерелом вітамінів для домашніх тварин може бути зелений корм або пасовища влітку і сіно взимку. Зазначимо, що й сіно при тривалому зберіганні містить дуже мало вітамінів і не може бути таким їх джерелом, як зелена маса кормових культур і трава пасовищ, особливо якщо сіно низької якості.

Ці та інші міркування дали змогу В.Р. Вільямсу обґрунтовано стверджувати, що продуктивне тваринництво може бути організоване тільки за наявності в господарстві зеленої кормової бази.

До 1949 р. питання про необхідність повсюдного введення кормових сівозмін при молочнотварних і свинофермах було досить обґрунтованим. Цією проблемою займалися і такі вчені, як М.Г. Чижевський, С. А. Воробйов, С.С. Шаїн, а в Україні — А.Г. Михаловський, С.С. Рубін, В.О. Пастушенко та ін.

У 1950 – 1960 рр. у зв'язку з необґрунтованою заміною в кормовій площі багаторічних трав бобами, горохом і кукурудзою на силос було завдано шкоди і кормовим сівозмінам, які на той час були в кожному господарстві України. На початку 1970 р. в результаті відновлення польового травосіяння їх почали знову впроваджувати. Питання про кормові сівозміни досліджувались і досліджуються в Уманському і Білоцерківському державних аграрних університетах, Інституті кормів УААН та ін.

3.2. Основні види кормових сівозмін і схеми їх

Залежно від умов землекористування в господарстві можуть бути кормові спеціалізовані, кормопольові (або зернокормові), лукопасовищні, кормові сівозміни при комбікормових заводах. До кормових слід віднести і ґрунтозахисні сівозміни, включаючи сівозміни на освоєних пісках і піщаних ґрунтах вздовж великих річок.

У зв'язку з наявністю великих площ кар'єрних виробок у них також можна розмістити переважно зернокормові сівозміни.

Спеціалізовані сівозміни. У них виробляють переважно зелені корми поблизу місця утримання худоби на невеликих площах (10 – 14 % загальної площі ріллі господарства). Багаторічні трави (бобові і бобово-злакові суміші) в цих сівозмінах використовують 2 – 4, рідше 5 – 6 років. Це переважно сівозміни кормового конвеєра. Від площі посівів культур у зеленому конвеєрі, а інколи і для заготівлі сіна й сінажу залежить площа сівозміни та її схема. Слід мати на увазі, що всяка запропонована в рекомендаціях схема будь-якої сівозміни буде абстрактною. Її уточнюють у кожному господарстві відповідно до структури посівних площ і набору культур.

Загальну площу сівозміни попередньо розраховують підсумовуванням площі посівів основних культур, які планують розмістити в сівозміні. Розглянемо це на прикладі їх площі посівів у зеленому конвеєрі. Площа сівозміни повинна становити 583 га (табл. 48). Для визначення середнього розміру поля спочатку визначаємо площу багаторічних трав у сівозміні. Це можна зробити за площею третьо-

го укосу трав. Вона становить 223 га. Отже, в сівозміні. їх посіви мають становити близько 40 % площі ($223 : 583 \cdot 100 = 38,2 \%$).

Таблиця 48. Площі посівів культур зеленого конвеєра, які потрібно розмістити у кормовій спеціалізованій сівозміні господарства в умовах південної частини Лісостепу України

Культура	Площа посіву, га
Озимі проміжні	140
Багаторічні укоси на випас і укіс	223
Ранні ярі	143
Кукурудза і суміші (першого і другого строків)	143
Післяукісні посіви після озимих проміжних і після ранніх ярих	143
Отава багаторічних трав у рік сіви і суданської трави	143
В тому числі:	
основні посіви (в тому числі після озимих проміжних)	583
проміжні посіви і отава трав	711

Оптимальний період використання багаторічних трав у сівозміні 3 роки. Отже, вони займуть три поля: $223 : 3 = 74$ га кожне.

Виходячи з площі посівів кукурудзи в сумішах з бобовими і суданською травою (143 га), ранніх ярих (143 га), післяукісних посівів після озимих проміжних (74 га) і середньої площі поля під багаторічними травами (74 га), слід виділити під кукурудзу та її суміші ($143 : 74$) і під ранні ярі бобово-злакові суміші ($126 : 74$) по два поля.

У сівозміні можна розмістити одне поле озимих проміжних (після кукурудзи). Після озимих проміжних підуть посіви основних (післяукісних) культур. Післяукісні посіви слід розмістити також в одному полі після збирання ранніх ярих. У другому полі ранніх ярих проводиться підсів багаторічних трав. У другому полі кукурудзи доцільно посіяти її суміш з соєю і суданською травою. Суданська трава до осені дає 1 – 2 отави. Отже, у сівозміні має бути 8 полів, у тому числі: 3 поля багаторічних трав; 2 поля ранніх ярих (одне з післяукісними посівами, друге — з підсівом багаторічних трав); 2 поля кукурудзи (одне з підсівом озимих проміжних, друге — з підсівом суміші кукурудзи з соєю і суданською травою). В одному полі проводиться сівка кукурудзи у суміші з іншими культурами після озимих проміжних. При середній площі 74 га під сівозміну слід займати 592 га. Деяка різниця між фактичною і розрахунковою площею (583 і 592) неістотна. Чергування культур буде таким: 1 – 3 — багаторічні трави; 4 — кукурудза; 5 — озимі

проміжні + післяукісно суміш кукурудзи з бобовими і суданською травою, 6 — ранні ярі + післяукісні посіви; 7 — кукурудза з соєю і суданською травою (крім сої можна підсівати також ріпак озимий); 8 — ярі + багаторічні трави.

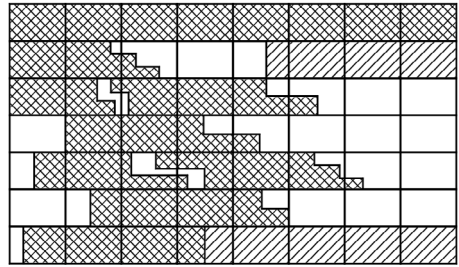
Схеми кормових спеціалізованих сівозмін у різних зонах. Полісся. Схема 5–7-, рідше 8-пільна. У сівозміні включають до 4 полів трав, посіви ріпаку, жита, однорічних кормосумішей (1-ші поля), картоплі і коренеплодів. Можуть бути і озимі зернові по пласту багаторічних трав і після кукурудзи. Замість коренеплодів і картоплі інколи сіють силосні культури: I. 1 — однорічні + багаторічні трави; 2–5 — багаторічні трави; 6 — озимі на корм + післяукісні або підсівні посіви кормових культур; 7 — кукурудза на силос і зелений корм; II. 1 — однорічні + багаторічні трави; 2–4 — багаторічні трави; 5 — озимі зернові + післяжнивні посіви; 6 — картопля (кормові коренеплоди або силосні культури).

І.П. Проскура і Ю.К. Новосолов (1987) рекомендують поєднувати в часі вирощування злакових і бобових трав: злакові трави останнього року використання після першого скошування розорюють і сіють (або насівають по дернині злакових) конюшину лучну. Після використання конюшини протягом 1,5–2 років сіють злакові. Завдяки біологічному азоту, нагромадженому в ґрунті конюшиною лучною, можна на 60–80 кг зменшити норму внесення мінерального азоту під злакові трави першого року використання.

Лісостеп і Степ. У лісостеповій (рис. 23) і особливо у степовій зоні в сівозмінах збільшують частку однорічних кормових культур. Орієнтовні схеми сівозмін можуть бути такими: I. 1–3 — багаторічні трави (люцерна, конюшина, еспарцет, їхні суміші із злаковими); 4 — озимі (свиріпа, ріпак, ріпак + жито, жито, викожито, пшениця на корм, викошпшенична суміш, тритикале) + післяукісні посіви кукурудзи і суданської трави, коренеплодів, кормової капусти та ін.; 5 — кукурудза у суміші з бобовими, кукурудза із сорго-суданковим гібридом + отава підсівної культури; 6 — ранні ярі кормосуміші + + післяукісні посіви кукурудзи із соняшником і горохом, соняшнику, ріпаку, кормової капусти, редьки олійної та ін.; 7 — змішані посіви кукурудзи на зелений корм, коренеплоди; 8 — озимі (ярі) суміші + + кукурудза з підсіванням багаторічних трав; II. 1–2 — багаторічні трави; 3 — озимі проміжні + післяукісні посіви кукурудзи, після неї — хрестоцвіті в одновидовому посіві або з вівсом; 4 — кукурудза з бобовими, післяукісно ярі суміші; 5 — ранні ярі + післяукісні посіви + озимо-ярі суміші (жито, озима свиріпа в суміші з вівсом і горохом); 6 — озимі + післяукісно кукурудза з бобовими або кукурудза із суданською травою чи коренеплоди; 7 — ранні ярі і

Кормова прифермська сівозмінна

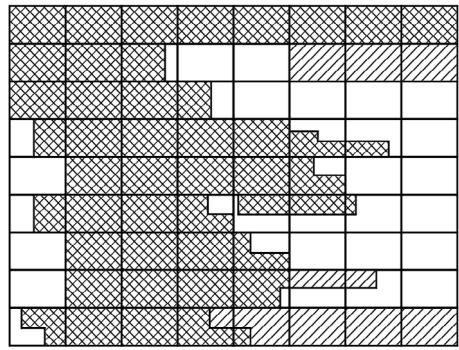
- 1 Багаторічні трави
- 2 Багаторічні трави
- 3 Озимі + післяукісні посіви
- 4 Кукурудза
- 5 Однорічні трави + кукурудза
- 6 Кукурудза
- 7 Ячмінь + багаторічні трави



4 5 6 7 8 9 10 11

Кормова польова сівозмінна

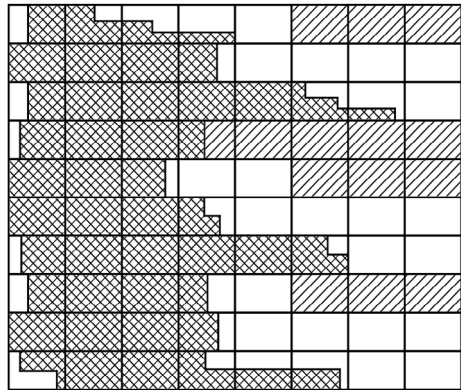
- 1 Багаторічні трави
- 2 Багаторічні трави + озима пшениця
- 3 Озима пшениця
- 4 Цукрові і кормові буряки
- 5 Кукурудза на зерно
- 6 Зернобобові + післяжнивні посіви
- 7 Кукурудза на силос
- 8 Кукурудза на корм + післяукісні посіви
- 9 Ярі зернові, кукурудза на зелений корм + багаторічні трави



4 5 6 7 8 9 10 11

Польові сівозміни

- 1 Зайнятий пар
- 2 Озима пшениця
- 3 Цукрові буряки
- 4 Ячмінь + багаторічні трави
- 5 Багаторічні трави
- 6 Озима пшениця
- 7 Цукрові буряки + кукурудза
- 8 Горох
- 9 Озима пшениця
- 10 Ярі зернові, соняшник, кукурудза



4 5 6 7 8 9 10 11

Не використовується
 Зайняте без збирання врожаю
 Зайняте із збиранням врожаю

Рис. 23. Використання вегетаційного періоду в різних типах сівозмін у правобережному Лісостепу України

кукурудза з підсіванням або післяукісним висіванням багаторічних трав; III. 1 – 3 (4) — люцерна, 5 – 7 (8) — кукурудза на силос і зелений корм. У разі потреби в цій сівозміні одне поле можна виділити під коренеплоди.

Зрошувані сівозміни в Степу і Лісостепу і сівозміни у більш зволожених районах Лісостепу можуть мати 3, 5 полів багаторічних трав і 2 – 3 поля однорічних, тобто за своєю структурою вони подібні до лучно-пасовищних (рис. 24).

Номер поля	Чергування культур	Рік ротації						
		1	2	3	4	5	6	7
1	Багаторічні трави (3 – 4 укоси)							
2	Багаторічні трави (3 – 4 укоси)							
3	Багаторічні трави (2 укоси)							
4	Озимі + післяукісні посіви (2 – 3 врожаї за рік)							
5	Кормові коренеплоди							
6	Кукурудза на зелений корм у суміші з суданською травою, бобовими чи хрестоцвітими (3 врожаї за рік)							
7	Ранні ярі суміші з підсіванням або післяукісним висіванням багаторічних трав у суміші з кукурудзою (2 врожаї за рік)							

Рис. 24. Ротаційна таблиця кормової сівозміни

Кормопольові сівозміни. Часто навіть у дослідженнях не показують відмінності між спеціалізованими і кормопольовими сівозмінами, які становлять основу кормової площі. Кормопольові сівозміни — це по суті великі польові сівозміни. Залежно від спеціалізації господарства вони займають від 18 – 20 до 60 – 80 % орної землі господарства. В них поряд із кормовими (40 – 50 до 60 % площі

ріллі сівозміни) вирощують зернові, зернофуражні й технічні культури. Ці сівозміни є переважно універсальними. Спеціалізованими кормовими їх можна назвати лише тоді, коли площа кормових культур у них сягає 60 – 70 %.

Зернові, особливо озимі і технічні, культури, а також кормові коренеплоди вимогливіші до попередників, ніж кормові трави і силосні культури. Тому в кормопольовій сівозміні багато- й однорічні трави, силосні культури, крім прямого призначення, є попередниками зернових, технічних культур і коренеплодів.

У кормопольовій сівозміні, подібно до польової зернопросапної, важче організувати вирощування 2 – 3 урожаїв зелених кормів, а отже, важче створити ефективну систему літньої годівлі худоби.

У великій сівозміні важче організувати поливи кормових трав і коренеплодів, що призводить до невиправданого збільшення площі кормових культур у структурі посівних площ. Як уже зазначалось, у спеціалізованих сівозмінах можна застосовувати інтенсивну систему удобрення — вносити багато органічних і мінеральних добрив, що не завжди можливо у звичайній польовій і кормопольовій сівозмінах у зв'язку з особливостями живлення зернових, зернобобових і технічних культур, а також внаслідок можливого вилягання хлібів, інтенсивного азотного живлення попередника.

При складанні схеми кормопольової сівозміни треба використувати дані перспективного плану про урожайність, валовий збір і площі посіву зернових, зернофуражних, кормових і технічних культур, які передбачають вирощувати в цій сівозміні. Площі посіву кормових і зернокормових культур розраховують відповідно до балансу кормів господарства. Урожайність культур у розрахунках має відповідати показникам, що рекомендовані науково-дослідними установами.

Орієнтовні схеми кормопольових сівозмін для Лісостепу і Степу, 2 (3) — багаторічні трави; 3 (4) — озима пшениця + післяжнивні посіви; 4 (5) — коренеплоди або цукрові буряки і коренеплоди; 5 (6) — кукурудза на силос з бобовими і хрестоцвітими; 6 (7) — озимі на зерно і зелений корм + післяукісні і післяжнивні посіви; 7 (8) — кукурудза на зерно, в тому числі на частині площі ущільнені посіви з гарбузами; 8 (9) — зернофуражні культури + післяжнивні посіви; 9 (10) — ячмінь на зерно, ранні ярі кормосуміші з підсіванням і післяукісним висіванням багаторічних трав.

На Поліссі І.П.Проскура і Ю.К. Новосьолов (1987) серед інших рекомендують таку схему: 1 — однорічні + багаторічні трави; 2 – 4 — багаторічні трави; 5 — озимі на зерно і корм + післяукісні і післяжнивні посіви; 6 — силосні; 7 — зернофуражні + післяжнивні посіви; 8 — кормові коренеплоди.

Лукопасовищні сівозміни розміщують на заплавних землях. Основне завдання таких сівозмін — забезпечення тваринництва зеленою масою, коренеплодами і, якщо є площі, — сіном, силосом, сінажем. У приміських господарствах молочно-овочевого напрямку в таких сівозмінах організовують пасовища й сіножати, вирощують овочі; в сівозмінах на мінеральних ґрунтах можна також вирощувати зернові культури.

Торфово-болотні ґрунти заплав утворились внаслідок накопичення органічної маси в анаеробних умовах. У ґрунт надходило мало повітря, що сприяло появі болотної рослинності, рештки якої зазнавали неповної мінералізації і перетворювалися на торф.

Ґрунтотвірні породи заплав найчастіше представлені алювіально-суглинковими і алювіально-піщаними відкладами, мергелізованими пісками і суглинками.

Торфово-болотні ґрунти мають два горизонти: А — торфовий, С — глейовий. Залежно від глибини торфового шару, водного режиму, умов живлення ділянки торфові ґрунти поділяють на три групи: торфово-болотні, торфувато-болотні і торфовища. Наступний поділ залежить від ступеня розкладання торфу (ті, що слабо, середньо і сильно розклались). Південні торфовища на відміну від поліських мають вищу зольність, більш засолені.

Чергування культур може бути в часі або в часі і просторі. На ділянках площею понад 100 га доцільно вводити сівозміни з повною ротацією. Важливою особливістю створення кормових сівозмін на заплавах є додержання оптимального співвідношення лучного (багаторічні трави) і польового (однорічні польові культури) періодів. Багаторічні трави можуть займати від 40 до 70 – 100 % площі сівозміни і використовуватись протягом 3 – 7 років. При нарізуванні полів не враховується різниця в кілька гектарів між полями площею до 50 га і 10 га — між полями площею понад 60 га.

На осушених торфових і мінеральних ґрунтах можна вирощувати не тільки корми, а й овочі і зерно, і тому залежно від ґрунтово-кліматичних умов і напрямку господарств науково-дослідні установи рекомендують вводити такі орієнтовні схеми кормових, овочекормових, зернокормових і сіножате-пасовищних сівозмін.

Для Лісостепу. Овочекормові: І. 1 — картопля; 2 — столові коренеплоди; 3 — капуста, 4 — однорічні трави + багаторічні трави, 5 – 7 — багаторічні трави; ІІ. 1 — картопля; 2 — столові коренеплоди; 3 — капуста, 4 — картопля рання + багаторічні трави; 5 – 8 — багаторічні трави.

Кормова: 1 — виковівсяна або гороховівсяна суміш + післяукісні посіви однорічних кормових культур, 2 — коренеплоди; 3 — кукурудза, 4 — гороховівсяна суміш з підсівом багаторічних трав (бобово-злакові травосуміші); 5 – 8 — багаторічні трави.

Зернокормова (тільки на мінеральних ґрунтах): 1 – 3 — багаторічні трави, 4 — озима пшениця + післяжнивні посіви, 5 — цукрові і кормові буряки, 6 — кукурудза на зерно, 7 — зернобобові + післяжнивні посіви, 8 — кукурудза на силос, 9 — ячмінь, викоовес + багаторічні трави (одновидові посіви бобових і травосуміші).

Сіножатно-пасовищні: I. 1 — виковівсяна або гороховівсяна суміш + багаторічні трави, 2 – 8 — багаторічні трави; II. 1 — просо + багаторічні трави; 2 – 7 — багаторічні трави; III. 1 — озимі на зелений корм + багаторічні трави, 2 – 7 — багаторічні трави.

Для Полісся. I. 1 — озимі зернокормові, 2 — картопля, коренеплоди, 3 — коренеплоди, кукурудза, 4 — ярі зернові + літні посіви багаторічних трав, 5 – 8 — багаторічні трави; II. 1 — озимі зернові + післяжнивні посіви, 2 — картопля, 3 — кормові коренеплоди, овочеві, 4 — ярі зернові + літні посіви багаторічних трав, 5 – 7 — багаторічні трави; III. 1 — льон + післяжнивні посіви, 2 — картопля, коренеплоди, 3 — ранні ярі кормосуміші + літні посіви багаторічних трав, 4 – 8 — багаторічні трави; IV. 1 — льон, озимі зернові + післяжнивні посіви, 2 — картопля, коренеплоди, 3 — силосні, 4 — ярі зернові + літні посіви багаторічних трав, 5 – 8 — багаторічні трави; V. 1 — картопля, 2 — овочі, 3 — кукурудза, 4 — овочі, 5 — ранні ярі кормосуміші на зелений корм + літні посіви багаторічних трав, 6 – 9 — багаторічні трави; VI. 1 — льон, 2 — зернові + літні посіви багаторічних трав, 3 – 4 — багаторічні трави.

Кормова (для осушених мінеральних ґрунтів): 1 — картопля, 2 — коренеплоди, 3 — кукурудза з бобовими, 4 — однорічні трави + багаторічні трави, 5 – 8 — багаторічні трави.

У структурі посівних площ на осушених землях ще дуже мало бобових культур, зокрема люпину, тому площі під них слід збільшувати. Для вирощування люпину в одновидових і змішаних посівах дуже сприятливі умови Полісся.

Як показують дослідження і практика кращих господарств, на осушених торфово-болотних і заплавних землях можна одержати 700 – 800 ц/га багаторічних трав, високі врожаї овочевих і зернових культур. Проте врожайність кормових культур на осушених землях поки що невисока, що пояснюється недостатньою забезпеченістю господарств мінеральними добривами, технікою, браком науково обґрунтованих рекомендацій з технології вирощування сільськогосподарських культур, необхідних сортів тощо. Залишається високою собівартість 1 ц кормових культур, які вирощують на осушених землях, особливо на торфово-болотних ґрунтах, що частково зумовлено застосуванням ручної праці. Велике значення має правильне чергування культур у сівозміні. За даними Панфільської дослідної станції на р. Трубіж, урожайність

цукрових буряків на осушених заплавах була вищою при вирощуванні після картоплі, а після капусти і буряків — різко знижувалась. По пласту злаково-бобової суміші не рекомендується висівати кукурудзу на зелений корм, оскільки урожайність її знижується на 30 – 40 % порівняно з вирощуванням після просяних та ін.

Спеціалізовані сівозміни при комбикормових заводах. На великих підприємствах з виробництва комбикормів є потужні сушарки для виробництва кормів штучного сушіння АВМ(СВ)-1,5 або більш досконалі й економічні аналоги їх. Транспортування сировини для цих агрегатів на великі відстані (буває до 40 км) призводить до різкого подорожчання продукції і погіршення її якості. Зелена маса в процесі транспортування втрачає насамперед вітаміни, вуглеводи. Тому сировину для АВМ треба виробляти поблизу підприємств у спеціалізованій сівозміні з виробництва кормів, аналогічно тому, як зелені корми виробляють біля ферм. Досвід підприємств із виробництва штучно висušених кормів у Черкаській області повністю це підтверджує.

Не можна вважати, що організація районних міжгосподарських підприємств з виробництва кормів у 70 – 80-х роках була кращим вирішенням питання. Комбикорми, трав'яні добавки як їхні інгредієнти вигідніше виробляти безпосередньо в господарствах. Оскільки такі підприємства створені, треба вдосконалювати їх роботу, поліпшувати якість і знижувати собівартість кормів.

Сівозміна не обов'язково повинна повністю забезпечувати ці підприємства трав'яною сировиною. Додатковою сировиною є бурячнина, післяжнивні та озимі проміжні посіви з польових сівозмін, трава природних угідь тощо. Якщо площа такої сівозміни зростає, основу в ній становлять багаторічні трави (конюшина, люцерна, еспарцет) і суміші їх із злаковими — стоколосом безостим, грятицею збірною, кострицею лучною, пирієм безкореневищним та ін. Однорічні культури (озимі, ранні ярі, післяукісні і післяжнивні посіви) у цьому разі мають допоміжне значення, але висівати їх треба обов'язково.

При складанні сівозміни для одержання трав'яної сировини на комбикормовому заводі слід скласти конвеєр, визначивши районовані види й сорти багато- і однорічних трав і побічну продукцію з таким розрахунком, щоб у часі вони становлять єдине ціле. Структура посівних площ у сировинній сівозміні, як і в спеціалізованій кормовій, залежить від урожайності і строків використання основних культур. Основу їх становлять багаторічні трави

Орієнтовна схема такої сівозміни для Лісостепу: 1, 2, 3 — люцерна (1, 2 — 3 укоси, 3 — 2 укоси), 4 — озимі проміжні післяукісно од-

норічна конюшина (шабдар, олександрійська), 5 — соя, буркун + післяукісно горох з вівсом, 6 — вика з вівсом з підсівом люцерни.

Грунтозахисні кормові сівозмінні створюють на схилах крутизною до 12°, а з використанням спеціальної обробної, посівної і збиральної техніки — до 14–16°. У них вирощують переважно травосуміші і зернові культури. Широко застосовують післяжнивну сівбу. Ці сівозмінні подібні до лукопасовищних (які теж інколи називають ґрунтозахисними, якщо вони розміщені на піщаних ґрунтах уздовж річок), але, на відміну від них, посіви просапних культур тут розміщувати неприпустимо (щоб запобігти водній ерозії ґрунту). Схеми цих сівозмін переважно короткі: 6–7, рідше — 8–9-пільні. Кількість полів залежить від тривалості лучного періоду (багаторічні трави), площі схилів і від культур, які планують висівати в сівозміні.

Орієнтовні схеми сівозмін. *Лісостеп*: I. 1–5 — багаторічні трави (люцерна + еспарцет + стоколос безостий), 6 — озима пшениця + післяжнивні культури, 7 — ранні ярі сумішки з підсіванням багаторічних трав; II. 1–5 — багаторічні трави, 6 — озима пшениця + післяжнивні посіви, 7 — ячмінь, гречка та ін., 8 — ранні ярі сумішки або кукурудза на зелений корм (звичайна рядкова сівба) з підсіванням багаторічних трав. *Степ*: I. 1–3 (4, 5) — багаторічні трави (еспарцет + стоколос безостий або прямий), 4 (5, 6) — озима пшениця + післяжнивні посіви, 5 (6, 7) — суданська трава (2–3 укуси), 6 (7, 8) — просо (або кукурудза на зелений корм) з підсівом багаторічних трав.

Сівозмінні в орендних і фермерських господарствах залежно від виробничої спеціалізації можуть бути зернокормовими, зернопросапними, зернопросапнокормовими і кормовими. У них виробляють переважно грубі, зелені й соковиті корми. Кормові сівозмінні створюють переважно у господарствах, що спеціалізуються на виробництві молока, відгодівлі молодняку великої рогатої худоби, вирощуванні овець.

Через невелику площу землекористування (20–50 га) тут впроваджують 3–4-пільні сівозмінні. У разі потреби на одному полі вирощують по 2–3 культури — кукурудзу на зерно і силос, горох і сою, соняшник, цукрові і кормові буряки та ін.

Зернокормові сівозмінні: I. 1(2) — багаторічні трави, 2(3) — озимі зернові і післяжнивні посіви, 3(4) — кукурудза на зерно і силос, 4(5) — горох, ячмінь з підсівом багаторічних трав; II. 1(2) — багаторічні трави, 2(3) — озимі зернові + післяжнивні посіви, 3(4) — кукурудза, соя або горох, 4(5) — ярі кормосуміші, ячмінь з підсівом багаторічних трав; III. 1 — люцерна (3–4 роки); 2 — кукурудза на зерно (3–4 роки).

Зернопросапнокормові сівозміни: I. 1(2) — багаторічні трави, 2(3) — озимі зернові + післяжнивні посіви, 3(4) — цукрові і кормові буряки, кукурудза на зерно, 4(5) — ранні ярі кормосуміші, кукурудза на зелений корм з підсівом багаторічних трав; II. 1(2) — багаторічні трави, 2(3) — озимі на зерно + післяжнивні посіви, 3(4) — кукурудза, сояшник, 4(5) — ярі кормосуміші, ячмінь + трави.

Кормові спеціалізовані сівозміни: I. 1(2) — багаторічні трави, 2(3) — кукурудза на силос і зелений корм, коренеплоди, 3(4) — ячмінь, ранні ярі кормосуміші з підсівом багаторічних трав; II. 1(2) — багаторічні трави, 2(3) — кукурудза на силос і зелений корм, 3(4) — ранні ярі кормосумішки з підсівом багаторічних трав

Сівозміни кар'єрних виробок залежно від умов можуть бути кормовими, зернокормовими, зернотрав'яними і рідше універсальними з розміщенням у них і технічних культур. Чергування в перші роки здійснюється в часі, потім на значних площах (100 – 150 га і більше) може бути і в просторі (на площі).

3.3. Агроекономічна і біоенергетична оцінка кормових сівозмін

Загальна оцінка продуктивності сівозміни і її біоенергетичної ефективності. Для загальної оцінки сівозміни, порівняння продуктивності альтернативних схем слід щоразу розраховувати її продуктивність і біоенергетичну ефективність. Це досить трудомістка робота, і виконувати її слід за допомогою ЕОМ. Приклад такого розрахунку наведено в табл. 49.

Розрахунок рівня насичення сівозміни проміжними культурами. Враховуючи, що в кормових сівозмінах велике значення мають проміжні культури, треба окремо визначити їх частку в сівозміні за формулою

$$П_{п.к} = \frac{П_{п}}{П_{с}} 100,$$

де $П_{п.к}$ — частка проміжних культур у сівозміні, %; $П_{п}$, $П_{с}$ — відповідно кількість полів з проміжними культурами і полів у сівозміні.

У Лісостепу і на Поліссі при річній кількості опадів 500 – 600 мм і в південних районах при зрошенні під проміжні культури в кормовій сівозміні можна відвести до 60 % площі. Це забезпечить майже на всіх полях, зайнятих однорічними кормовими і зерновими культурами, 2 – 3 урожаї за рік.

Розрахунок коефіцієнта використання землі в кормовій сівозміні. Площа під культурами другого і третього врожаїв, а також повторних укосів багато- і однорічних трав (другого — четвертого) збільшує коефіцієнт використання землі в сівозміні. Цей показник означає кількість урожаїв (і укосів трав) в розрахунку на 1 га сівозміни. Чим вищий цей показник, тим більший вихід протеїну, сухої речовини (кормових одиниць, МДж ОЕ). Для середньої смуги коефіцієнт використання землі в кормовій сівозміні має становити не менш як 2. Його задовільне значення 2,2 – 2,4. Добре, коли він становить 2,6 – 2,8, а при зрошуванні в південних районах 3 – 3,2. У кормовій польовій сівозміні він може становити 1,6 – 1,8.

Коефіцієнт використання землі в сівозміні розраховують за формулою

$$K = \frac{P_c + P_n}{P_c},$$

де P_c — площа основних культур у сівозміні, га; P_n — площа проміжних культур і отав однорічних трав, повторних укосів багаторічних трав (другого, третього, четвертого), га.

3.4. Порядок впровадження кормових сівозмін

Після складання й офіційного затвердження прийнятої схеми сівозміни нарізують поля на спеціально відведених площі або трансформують існуючу сівозміну. Перехід до прийнятого порядку чергування культур здійснюють протягом 2 – 3 років. Для цього складають таблицю переходу до прийнятої сівозміни, після чого — ротаційну таблицю сівозміни (чергування культур у часі на кожному полі і на площі — по полях сівозміни). В майбутньому чергування культур у сівозміні здійснюють відповідно до прийнятої схеми ротації їх. Разом з тим сівозміна — це динамічна система. У ній постійно відбуваються зміни, які треба ретельно обґрунтовувати попередніми результатами спостережень у господарстві або дослідів на сільськогосподарській дослідній станції.

**Таблиця 49. Розрахунок продуктивності і біоенергетичної
правобережного**

Культура	Вихід, ц/га				Сухой речовини, ц/га				Кормових	
	основній продукції	побічної продукції	проміжних посівів, ота- ви трав	разом	в основній продукції	в побічній продукції	у продукції проміжних посівів, отапи трав	разом	в основній продукції	в побічній продукції
Люцерна (4 укоси)	460	—	—	460	98	—	—	98	92	—
Люцерна (4 укоси)	480	—	—	480	106	—	—	106	96	—
Люцерна (2 укоси)	320	—	—	320	70	—	—	70	64	—
Пшениця + після- жнивні посіви	60 —	74 —	— 120	134 120	50 —	59 —	— 24	109 <u>24</u> 133	70 —	18 —
Коренеплоди	820	160	—	980	131	26	—	157	123	24
Кукурудза на зерно	70	120	—	190	66	96	—	162	86	48
Кукурудза з бобовими на силос	540	—	—	540	140	—	—	140	134	—
Озимі + післяукісні посіви	— 340	— —	260 —	260 340	— 78	— —	57 <u>—</u> 3	57 <u>78</u> 135	74	—
Горох на зерно + після- жнивні посіви	36 —	42 —	— 140	78 140	29 —	34 —	— 27	63 <u>27</u> 90	36 —	17 —
Ячмінь + післяжнивна люцерна	48	48	—	96	36	40	—	6	50	18
Разом	х	х	х	х	804	255	108	1165	815	125
У середньому на сіво- зміну	х	х	х	х	80,4	26	11	117	82	13
%*	х	х	х	х	68,4	22,2	9,4	100	79	12

* Розраховують щодо середнього показника в графі «Разом» верхнього рядка — «Разом на сівозміну».

** Середньозважений показник.

ефективності кормопольової сівозміни для центральної частини
Лісостепу України

одиниць, ц/га		ОЕ, ГДж/га				Перетравного протеїну							
						ц/га				г/корм.од.			
у продукції проміжних посівів, ота-ви трав	разом	основної продукції	побічної продукції	проміжних посівів, ота-ви трав	разом	основної продукції	побічної продукції	проміжних посівів, ота-ви трав	Разом	основної продукції	побічної продукції	проміжних посівів, ота-ви трав	разом
–	92	141	–	–	141	17	–	–	17	184	–	–	184
–	96	147	–	–	147	18	–	–	18	184	–	–	184
–	64	98	–	–	98	12	–	–	12	184	–	–	184
– 19	$\frac{88}{19}$ $\frac{107}{107}$	60 –	32 –	– 28	$\frac{92}{28}$ $\frac{120}{120}$	7 –	0,6 –	– 2,6	$\frac{7,6}{2,6}$ $\frac{10,2}{10,2}$	117 –	33 –	– 146	$\frac{97}{146}$ $\frac{114^{**}}{114^{**}}$
–	147	155	30	–	185	10,6	–	3,4	14	86	142	–	95**
–	134	81	60	–	141	6	2,7	–	8,7	70	56	–	65
–	134	176	–	–	176	10,8	–	–	10,8	81	–	–	81
52 –	$\frac{52}{74}$ $\frac{126}{126}$	– 106	– –	72 –	$\frac{72}{106}$ $\frac{178}{178}$	– 7,8	– –	6,5 –	$\frac{6,5}{7,8}$ $\frac{14,3}{14,3}$	– 105	– –	125 –	$\frac{125}{105}$ $\frac{114^{**}}{114^{**}}$
– 25 –	$\frac{53}{25}$ $\frac{78}{78}$	41 –	30 –	– 30 –	$\frac{71}{30}$ $\frac{101}{101}$	9,1 –	2,4 –	– 3,6	$\frac{11,5}{3,6}$ $\frac{15,1}{15,1}$	252 –	140 –	– 144	$\frac{216}{144}$ $\frac{194^{**}}{194^{**}}$
–	68	44	32	–	76	4,6	0,7	–	5,3	92	39	–	78**
96	1036	1049	184	130	1367	103	3,7	18,8	125,4	1355	410	415	1704
9,6	104	105	18,4	13	137	10,3	0,37	1,9	12,5	136	82	138	131
9	100	77	13	10	100	82	3	15	100	x	x	x	x

3.5. Прийоми підвищення продуктивності кормових сівозмін

Крім загальноприйнятих прийомів підвищення продуктивності кожної культури (добір сортів і гібридів, обробіток ґрунту, удобрення, зрошення, боротьба з бур'янами, шкідниками і хворобами рослин та ін.), сівозмінна як система має і свої специфічні резерви підвищення загальної продуктивності площі, яку вона займає. Це найбільш вдале поєднання високопродуктивних культур у полях сівозміни, тобто чергування їх, використання міжкультурних проміжків вегетації, не зайнятих рослинами, для додаткового одержання продукції завдяки вирощуванню різних проміжних культур, система обробітку ґрунту, система удобрення, загальна система ґрунтозахисних і протиерозійних та інших заходів, можливих насамперед у сівозміні, система агротехнічних, біологічних і хімічних заходів захисту рослин. У кормових сівозмінах останнє стосується здебільшого зерно-кормових культур, коренеплодів і хрестоцвітних.

Удосконалення чергування культур. Цей фактор значною мірою визначає фізичні властивості, водний і поживний режими, санітарний стан ґрунту, вміст у ньому корисних мікроорганізмів (бактерій, грибів, водоростей). Так, багато- і однорічні бобові трави, бобово-злакові травосуміші поліпшують родючість і санітарний стан ґрунту, зменшують вміст у ньому кореневої гнилі, засміченість насінням бур'янів. Хрестоцвіті (капустяні) рослини також зменшують вміст кореневої гнилі, але після них можливе розмноження нематод, що несприятливо впливає на буряки. Тому ці культури не слід поєднувати в процесі чергування.

Можуть бути сівозміни, де чергуються 2 – 3 культури, наприклад люцерна, кукурудза і коренеплоди. При поєднанні люцерни і кукурудзи в кукурудзяно-люцерновій або люцерно-кукурудзяній сівозміні культури вирощують по 3 – 4 роки, потім міняють місцями як за типом вивідних полів, так і за принципом звичайної ротації, щороку виорюючи одне поле під кукурудзу. При збиранні кукурудзи на силос в молочно-восковій і восковій стиглості, можна використовувати також озимі проміжні посіви. При цьому, за даними автора і А.І. Зайця, продуктивність сівозміни збільшувалась на 12 – 16 % за виходом сухої речовини і на 18 – 20 % — протеїну.

Досліди показали також можливість висіву кукурудзи після люцерни по необробленому полю. Проте треба знищити рослини люцерни гербіцидом типу 2,4Д-амінна сіль, що не є кращим вирішенням

проблеми, але раз за 3 – 4 роки це можна допустити. Замість обробки гербіцидами можна провести восени і навесні поверхневий обробіток ґрунту на глибину до 8 см.

Система основного обробітку ґрунту в кормових сівозмінах. При складанні систем обробітку ґрунту в сівозміні треба керуватися зональними рекомендаціями, довідковими матеріалами про ефективність полицевого, безполицевого і поверхневого обробітку ґрунту і стерньової сівби під різні кормові культури. Глибокий безполицевий обробіток ґрунту плоскорізами в кормових сівозмінах з великою кількістю стерньових решток застосовується рідше, ніж полицевий. Це пояснюється тим, що при 2 – 3-укісній системі одержання кормів слід хоч би раз за 1 – 2 роки заорювати рештки рослин.

Система удобрення. Нині є загальноприйнятим положення, що вирішальне значення має органо-мінеральна система удобрення, коли не менше половини, а можливо, й більше поживних речовин вносять у вигляді органічного добрива. Більш того, сівозміну можна повністю перевести на органічну систему удобрення. Допустимою нормою на 1 га ріллі може бути 18 – 20 т/га органічної речовини (з розрахунку на гній). Слід зазначити, що високі норми гною, як і мінеральних добрив, можуть погіршувати загальний екологічний і, що не менш важливо, санітарний стан сівозміни (гельмінти, бактерії). Усунути це можна самозігріванням гною в буртах і гноєховищах на початку його зберігання.

У сівозміні треба враховувати післядію органічних і мінеральних добрив, які вносять під попередники, а також родючість ґрунту. Післядія мінеральних добрив у сівозміні триває недовго. Мінеральні добрива використовують здебільшого культури, під які їх вносять. Вплив органічних добрив, як відомо, триває протягом 2 – 4, а при внесенні великих норм — 4 – 5 років. На супіщаних і піщаних ґрунтах не слід вносити великі норми гною на окремих полях, а рівномірно розподіляти їх по полях сівозміни. Великі норми органічних добрив внаслідок їх мінералізації і сильної фільтрації цих ґрунтів несприятливо впливають на екологічний стан сівозміни, водні джерела і якість продукції. На суглинкових і важкосуглинкових ґрунтах така загроза різко зменшується, що дає змогу в 7 – 8-пільних кормових сівозмінах органічні добрива вносити рідше, але великими нормами (табл. 50).

Усі відомості про удобрення основних і проміжних культур заносять у паспорт сівозміни або агротехнологічну карту поля.

Таблиця 50. Орієнтовна система удобрення полів у кормовій сівозміні при урожайності зеленої маси 450 – 500 ц/га (грунт — опідзолений суглинистий чорнозем)

Но- мер поля сіво- зміни	Культура	Гній, т/га*	N		P ₂ O ₅		K ₂ O	
			Перша культура	Повторна сівба	Перша культура	Повторна сівба	Перша культура	Повторна сівба
1	Багаторічні трави (бобові і травосуміші)	—	45	—	45	—	45	—
2	Те саме	—	60	—	60	—	60	—
3	Те саме	7	60	—	60	—	60	—
4	Озимі проміжні + післяукісні посіви	—	60	90	45	30	45	45
5	Кукурудза в одновидових і змішаних посівах + післяукісні посіви	40/80	45	45	60	—	45	—
6	Ранні ярі + післяукісні посіви	—	60	60	60	30	45	45
7	Кукурудза з бобовими і суданською травою (три укоси)	40/80	45	45	45	—	60	—
8	Ярі суміші + багаторічні трави (підсівання або післяукісне висівання)	—	60	—	45	—	45	—

* У знаменнику — норма безпідстилкового гною.

Проміжні культури і продуктивність сівозміни. Ефективність добрив підвищується при поєднанні їх з іншими прийомами інтенсифікації сівозміни, особливо з поливом і введенням проміжних посівів. Проміжні культури треба вирощувати у всі вільні післязбиральні проміжки часу. Невикористані резерви часу вегетації рослин як у кормових, так і в польових сівозмінах поки що великі — 35 – 45 % у середньому на сівозміні (див. рис. 24).

У разі насичення сівозмін проміжними посівами збільшується кількість органічних решток і вирівнюється розподіл їх по полях. При цьому звужується співвідношення між надземною і кореневою масою. Поля сівозміни більше збагачуються на органіку завдяки рослинним решткам. Наприклад, у дослідженнях автора у звичайній виробничій кормовій сівозміні з невеликою часткою проміжних культур (2 поля із 7) співвідношення між масами врожаю і рослинних решток становило 1,95 : 1, а коли збільшили кількість полів з проміжними культурами до 4, то 1,65 : 1. Разом з тим велике зна-

чення має вчасна «утилізація» цієї органічної речовини ґрунтом. Погано, коли мінералізація його відбувається дуже бурхливо, але не слід допускати і значного нагромадження в ґрунті рослинних решток. Вміст азоту в них має становити не менш як 1,2 – 1,4 %. Рослинні рештки, які містять менше азоту (0,8 – 1 %), повільно мінералізуються. Часто мінералізація гальмується внаслідок недостатнього зволоження та з інших причин.

Рухомі форми азоту ґрунту значною мірою використовують целюлозоруйнівні бактерії для руйнування клітковини рослинних решток. Рослинам, що ростуть, його залишається мало. Цим зумовлюється азотне голодування рослин, яке буває досить різко вираженим. У такому випадку слід додавати азотні добрива або гноївку, вирощувати більше бобових і бобово-злакових сумішей в основних і проміжних посівах, що сприяє рівномірному розкладу органічної речовини, а звідси — рівномірному азотному, фосфорному і калійному живленню рослин. При цьому проміжні культури навіть без добрив позитивно впливають на родючість ґрунту і врожайність наступних культур.

Збільшення частки проміжних культур наближує однорічні трави і взагалі однорічні кормові культури за кількістю органічних речовин, що вони залишають у ґрунті, до багаторічних трав. Завдяки проміжним культурам поліпшуються водопроникність ґрунту, його струмтура і аерація, а звідси — родючість.

Проміжні посіви використовують додаткову кількість вологи, тому їх нерідко побоюються вирощувати в районах недостатнього зволоження. Тривалі досліді (з 1965 р. і тривають донині) показують, що в одних випадках волога, яку використала проміжна культура, поповнюється в ґрунті уже восени, в інші роки деякі відмінності до весни залишаються, але в травні їх уже немає. Це стосується насамперед умов недостатнього зволоження, що не має практичного значення в районах достатнього зволоження і при зрошенні. Слід зазначити, що завдяки проміжним посівам краще використовується загальний дебіт вологи в сівозміні.

Насиченість кормової сівозміни проміжними посівами внаслідок збільшення періоду фотосинтезу і кореневого живлення рослин на полі дає змогу значно підвищити виробництво кормів. Вихід сухої речовини в сівозміні збільшується на 12 – 14, протеїну — на 20 – 24 %. Якщо проміжні культури вирощувати на фоні навіть невеликих норм удобрення, то вихід кормів значно збільшується. В наших дослідях вихід сухої речовини в кормовій сівозміні за цих умов підвищився на 34, протеїну — на 37 %. Отже, проміжні посіви в сівозміні є самостійним і ефективним фактором підвищення її продуктивності. Аналогічні дані мали в інститутах кормів, землеробства, зрошуваного землеробства УААН, Національному аграрному уні-

верситеті, Луганському, Львівському, Білоцерківському, Подільському та інших державних аграрних університетах, на сільськогосподарських дослідних станціях. Це положення приймають як безперечний факт у Німеччині, Польщі та інших країнах. Орієнтовний варіант ущільнення кормопольової сівозміни проміжними культурами наведено в табл. 51.

Таблиця 51. Орієнтовний варіант ущільнення кормопольової сівозміни проміжними посівами (для Лісостепу)

Номер поля сівозміни	Схема сівозміни	Ущільнена схема
1	Багаторічні трави	Багаторічні трави
2	Те саме	Те саме
3	Озима пшениця	Озима пшениця + післяжнивні посіви; пшениця + післяжнивні озимо-ярі суміші
4	Коренеплоди, кукурудза на силос і зелений корм	Коренеплоди; озимі проміжні + післяукісно кукурудза на зелений корм і силос з бобовими, хрестоцвітими і суданською травою
5	Кукурудза на зерно	Кукурудза на зерно, в тому числі 1/3 – 1/4 поля ущільнена гарбузом
6	Кукурудза на силос і зелений корм	Кукурудза на силос з високобілковими компонентами + озимі проміжні; кукурудза на зелений корм із суданською травою і високобілковими компонентами + отава суданської трави
7	Кукурудза на зерно	Кукурудза на зерно, частина площі ущільнена гарбузом; озимі проміжні + післяукісно ранньостиглі гібриди кукурудзи на зерно
8	Горох і соя на зерно	Горох + післяжнивні посіви. Після збирання сої озимі проміжні посіви
9	Ранні ярі + післяукісні посіви	Ранні ярі і озимі проміжні + післяукісні посіви
10	Ячмінь з підсіванням багаторічних трав	Ячмінь з підсіванням конюшини і післяжнивною сівою люцерни і еспарцету

3.6. Зрошення в кормових сівозмінах

Кормові сівозміни в районах, де сума опадів менш як 500 мм, слід хоча б частково зрошувати. У незрошуваних сівозмінах в таких умовах крім кукурудзи добирають посухостійкі культури — суданську траву, сорго, могар, гарбузи, кормові кавуни. Вирощують і озимі проміжні. Щоб одержати 100 – 120 ц/га сухої речовини в середньому на сівозміну, загальний дебіт вологи повинен становити приблизно 600 – 650 мм. При 500 – 550 мм опадів за рік треба додатково давати в середньому 1000 – 1200 м³ вологи на 1 га, що можливо за так звано-

го малого зрошення, яке здійснюють, використовуючи воду ставків, водоймищ і невеликих річок. Якщо в сівозміні одержують 140 – 160 ц/га сухої маси, додатково потрібно 2000 – 2500 м³ води на 1 га.

Часто ефективними є навіть освіжні поливи. Призначення їх — підтримувати рівень відносної вологості повітря в посіві і над ним, що, в свою чергу, зменшує непродуктивні витрати води на евапо-транспірацію (транспірація і фізичне випаровування з поверхні ґрунту). Витрати води на зволоження повітря в посівах і над посівами, які становлять від 15 – 20 до 40 – 60 т/га, дають змогу поліпшити умови формування урожаю зеленої маси, наливання зерна.

Поєднання проміжних культур, добрив і зрошення в Степу України, за даними Інституту зрошуваного землеробства (В.І. Остапов, М.П. Ісичко та ін.), підвищувало продуктивність кормових сівозмін до 120 ц/га корм. од. і більше, на окремих полях одержували 1000 – 1200 ц/га зеленої маси однорічних культур, 2000 – 2500 ц/га кормових буряків, до 900 ц/га багаторічних трав, що забезпечувало в середньому вихід 140 – 160 ц/га сухої речовини.

Отже, завдяки освоєнню інтенсивних кормових сівозмін можна:

- ♦ створити інтенсивну кормову площу безпосередньо поблизу місць утримання тварин (у радіусі не більш як 2 – 3 км), що різко зменшує транспортні витрати на доставку кормів;
- ♦ збільшити виробництво соковитих кормів, а в разі розширення площі сівозміни — також сіна, сінажу, силосу, трав'яних протеїнових концентратів.

Цього можна досягти так:

- ♦ вирощувати багаторічні трави, насамперед люцерну і її суміші із злаковими та іншими бобовими, протягом 3 – 4 і більше років;
- ♦ створити у разі потреби люцерники або ділянки багаторічних трав у вивідних полях сівозміни для інтенсивного пасовищного використання на основі високих рівнів живлення органічними і мінеральними добривами, зрошення, відповідного догляду (розпушування, боронування, щілювання та ін.);
- ♦ забезпечити оптимальну структуру посівних площ кормових культур, у тому числі багаторічних трав (у Степу 45 – 50 %, Лісостепу 50 – 55, на Поліссі 57 – 60 %);
- ♦ вирощувати 2 – 3 врожаї сумішей однорічних кормових культур насиченням сівозміни проміжними посівами.

Це дасть змогу:

- ♦ забезпечити разом із посівами багаторічних трав надходження кормів протягом 180 – 220 днів залежно від зони і довести вихід кормового протеїну до 900 – 1200 кг з гектара площі кормової сівозміни, що в 1,5 – 2 рази більше, ніж у польовій сівозміні;
- ♦ організувати зрошення кормових культур, яке у більшості господарств можливе насамперед на площах так званого малого зрошення;

- ♦ застосовувати інтенсивну, переважно органічну систему удобрення кормових культур (у польових сівозмінах, де кормові культури використовують як попередники для зернових та інших культур, під них вносять мало добрив, що знижує ефективність кормової площі);

- ♦ створити оптимальні умови для одержання запрограмованих урожаїв кормових культур з рівнем урожайності багаторічних трав 400 – 600 ц/га, кукурудзи на силос 500 – 700, кормових буряків 1200 – 1500, сумішей однорічних кормових культур 350 – 500 ц/га;

- ♦ за інтенсивної системи живлення рослин наситити сівозміну багаторічними травами і проміжними посівами, застосовувати сучасні технології вирощування високопродуктивних гібридів і сортів кормових культур з одержанням на 1 га сівозміни у Степу на суходолі 50 – 60 і при зрошенні 100 – 120, в Лісостепу 70 – 90 і на Поліссі 70 – 80 ц/га корм. од. із вмістом 105 – 110 г перетравного протеїну на 1 корм. од.;

- ♦ організувати в багатогалузевих господарствах, де група кормових культур у загальній структурі посівних площ становить 28 – 30 %, раціональне виробництво кормів на основі поєднання кормових і польових сівозмін. При цьому зернофураж, сіно, сінаж, силос одержувати у польових, а зелені та соковиті корми — у спеціалізованих кормових сівозмінах.

У господарствах з відгодівлі великої рогатої худоби, виробництва молока і вирощування нетелей, де кормовиробництво є основним завданням рільництва, кормові культури вирощують у кормових і кормопольових сівозмінах, в яких розміщують також зернові і технічні культури.

Освоєння кормових сівозмін, насичених багаторічними травами і проміжними культурами, дає змогу підвищити родючість ґрунту, поліпшити структуру кормової площі, збільшити виробництво кормів, забезпечити тваринництво кормовим протеїном, зменшити затрати праці і ресурсів палива на обробіток ґрунту на 20 – 25 %, зекономити азотні добрива завдяки фіксації азоту бобовими рослинами — багато- і однорічними травами, зернобобовими культурами.

4. ВИКОРИСТАННЯ КАР'ЄРНИХ ВИРОБОК ДЛЯ ВИРОБНИЦТВА КОРМІВ

4.1. Загальні положення

За даними ФАО, величезні площі продуктивних земель і високопродуктивних угідь перебувають під містами, поселеннями, зайняті дорогами, різними комунікаціями, гірничо-шаховими виробками, звалищами, багато їх використано при добуванні нафти. Навіть вод-

на і вітрова ерозія на другому місці після цього фактора — результату спрямованої і дуже часто недостатньо обґрунтованої, а то й просто безвідповідальної і безперспективної діяльності людини. Кар'єрні і шахтові виробки супроводяться зміною ландшафтів. Це так звані техногенні, або антропогенні, ландшафти, як результат дії людини на біосферу через застосування потужних землерийних, транспортних та інших машин.

Родючість гірничо-шахових і кар'єрних виробок низька або вони взагалі не мають родючості. Крім того, внаслідок вивітрювання і взаємодії розкритих порід з атмосферою і сонячним промінням ці землі набувають нових якостей, які роблять їх зовсім непридатними для вирощування рослин.

Видобуток корисних копалин відкритим способом вивів і виводить з користування величезні площі ґрунтів В Україні це сотні тисяч гектарів. До 70 % цих виробок — у районах розвиненого землеробства (Л.І. Гладкова, 1977). До 2000 р. їх площа ще збільшилась. Таке саме, якщо не гірше, становище спостерігається і в інших країнах. Так, у США площа земель, порушених відкритим і підземним видобутком корисних копалин, становить понад 5 млн га; Велика Британія щороку втрачає 2,4 – 2,8 тис. га земель. Із європейських країн найбільш порушена гірничими розробками земельна площа в Чехії і Словаччині.

В Україні розроблено методи, які дають змогу прискорити процес відновлення кар'єрних і рудних виробок різного призначення створенням продуктивного рослинного покриву як на основі насипних ґрунтів, так і поліпшенням фізико-хімічних властивостей ґрунтів після розкритих робіт і виробки корисних копалин (В.І. Шеманьов, Н.Т. Масюк, І.Х. Узбек, В.О.Забалуєв та ін.).

У виробництві намагаються регулювати рекультиваційні роботи, беручи плату з видобувних фірм як заставу за дозвіл на видобування і забезпечення рекультиваційних робіт. У ряді регіонів України, де широко розгорнуто видобуток корисних копалин (руд, піску, вапна, торфу) відкритим способом, кар'єрні виробки — значний резерв виробництва кормів і зерна. Відновлення родючості на цих порушених землях для вирощування сільськогосподарських культур називають сільськогосподарською рекультивацією (відновлення, повторний обробіток).

Сільськогосподарська рекультивація є частиною біологічної рекультивації — системи заходів з відновлення родючості ґрунту після гірничопромислового використання території. Підприємства, що використовують землі державного фонду або сільськогосподарських підприємств на основі договору для рудних та інших розробок, обов'язково повинні їх рекультивувати. Перед видобуванням

корисних копалин знімають шар, який використовують потім при рекультивації виробітку за допомогою землювання — нанесення родючого шару ґрунту, що підвищує врожайність і поліпшує умови вегетації культурних рослин. Разом з тим у кар'єрних виробках навіть при рекультивації не завжди створюються умови для вирощування будь-яких рослин, не всі вони можуть забезпечити економічно вигідне виробництво продукції. Тому на рекультивованих землях слід вирощувати не великий набір невибагливих або мало-вибагливих до родючості ґрунту і реакції ґрунтового середовища рослин. Спочатку культивують менш вибагливі рослини, які потім дають змогу вирощувати й інші кормові і зернові культури (В.О. Забалуєв, 2003).

Етапи і прийоми рекультивації. Процес рекультивації порушених земель поділяють на 2 – 3 етапи. При двох етапах виділяють гірничотехнічний і біологічний, при трьох — підготовчий, гірничотехнічний і біологічний.

Підготовчий етап, подібно до докорінного поліпшення природних угідь, включає геологічні, геоморфологічні, гідрологічні обстеження не тільки порушених земель, а й тих, що підлягають порушенню. У цей період розробляють напрями і методи рекультивації, складають техніко-економічні обґрунтування, технічні і робочі проекти.

Гірничотехнічний етап включає підготовку території для здійснення вибраного виду і способу рекультивації відповідно до розроблених техноробочих планів. Це насамперед вирівнювання території, виположування схилів і укосів, нанесення родючих і так званих потенційно родючих ґрунто-підґрунтів, розпушування, удобрення, оранка ділянок і, де це можливо, пряме включення ділянки у біологічний кругообіг, тобто проведення сівки попередніх культур-меліорантів, після вирощування яких можливе висівання більш вибагливих до родючості і фізичних властивостей ґрунтів.

Не всі породи після виробки кар'єрів, наприклад буровугільних, придатні для безпосереднього використання. Деякі з них містять багато сірки, гідрооксидів заліза й алюмінію. Вони мають високу кислотність (рН 1 – 2,5), фітотоксичні, тобто непридатні для вирощування сільськогосподарських рослин. Такі породи треба нейтралізувати, наприклад буровугільною золою (300 – 500 мта), стічними водами, внесенням підвищених доз добрив, осаджуванням біошлаку, відходами деревообробної промисловості, застосуванням глауконітових пісків (на фосфоритних виробках), в окремих випадках внесенням підвищених доз вапна. Щоправда, вапнування не завжди дає позитивні результати.

Проте найважливішим і загальнодоступним прийомом освоєння кар'єрних відвалів після планування поверхні і виположування

схилів є нанесення родючого ґрунту великої глибини — до 1 м, але не менш як 30 – 40 см (табл. 52). Необхідно прагнути, якщо це можливо, до селективного (окремого) вибіркового зняття ґрунтових горизонтів. Змішування знижує родючість ґрунтового профілю, який знімають, що зменшує відповідно віддачу і потребує великих витрат на біологічну рекультивацію.

Таблиця 52. Вплив глибини насипного гумусового шару ґрунту на врожайність зеленої маси суданської трави (за Л.В. Етеревською)

Глибина шару, см	Середня врожайність, ц/га	Приріст урожайності, ц/га
Контроль (без гумусного шару)	18	—
20	65	47
30	115	97
40	153	135
60	192	174
100	340	322
Відносна похибка досліду, %	8,28	
НСР, ц/га	34,38	

Слід урахувати збитки, спричинені втратою родючості ґрунту внаслідок необґрунтованого знімання ґрунтового профілю. За основу такої оцінки приймають комплексний показник кількісних і якісних змін ґрунту у процесі переміщення його у відвали для подальшого використання. Виймання і переміщення ґрунту — трудомістка робота. Витрати на неї визначають спеціальними методами, запропонованими, наприклад, В.Д. Горловим і І.М. Лозановською (1987).

Разом з тим насипання глибокого шару ґрунту — захід не тільки трудомісткий, а й такий, що потребує багато землі. Дослідження з безпосереднього використання розкритих порід в Україні, Прибалтиці, на Курській магнітній аномалії та в інших регіонах показують, що деякі з них досить родючі, а окремі, особливо лесоподібні суглинки, нерідко за родючістю наближаються до чорноземних ґрунтів.

Застосовують й інші, менш дорогі, але не менш ефективні способи створення родючого шару. Так, О.П. Красавин, І.В. Хорошовин, В.О. Катерининський (1988) пропонують мікробіологічний метод рекультивації породних відвалів вугільних підприємств з використанням мікроорганізмів, які знаходять собі поживу в сполуках порід.

Бітумінізовані і замазучені землі після видобутку нафти змішують із чистим ґрунтом, додають мінеральні добрива, проводять глибоку оранку і залишають на 2 роки для так званого геліотермічного перегорання (Г.Ш. Ягубов, З.Р. Байрамян, Ф.З. Оруджалєв, 1986).

Можна також зіскребти верхній бітумний шар середніх і дуже забруднених ґрунтів, потім здійснити біологічну рекультивацію.

На ґрунтах із вмістом 3 % нафтових речовин можуть рости сільськогосподарські культури. Якщо забрудненість не перевищує 6 %, такий ґрунт перемішують з чистим ґрунтом у співвідношенні 1 : 3 (В.О. Ахметов, 1986).

Біологічна рекультивація. Відновлення рельєфу території гірничодобувного підприємства, нанесення на її поверхню шару ґрунту при підготовці ґрунто-підґрунтя після виробки, штучне створення родючого шару розпушуванням, оранкою, вапнуванням та іншими прийомами є лише першою стадією відновлення порушених земель. Другою стадією відновлення є біологічна рекультивація їх, що включає комплекс меліоративних робіт і агротехнічних заходів, метою яких є досягнення на рекультивованій території того самого рівня родючості, що й на непорушених зональних ґрунтах. Сюди входять орієнтовно ті самі види робіт, що й на польових землях, основний обробіток (оранка, оранка з глибоким розпушуванням), боронування, дискування, культивація, внесення добрив, коткування, сімба, догляд за посівами.

Усі біомеліоративні роботи повинні своєчасно виконувати спеціалізовані організації залежно від виду освоєння порушених земель і методу формування ґрунтового шару за рахунок гірничодобувного підприємства, як правило, протягом 5 – 8 років.

Для різних природних умов і ґрунтових типів тривалість періоду відновлення родючості в Україні становить від 1 до 12 років. За цей час рекультивовані землі вивільняють від обов'язкових державних поставок.

Збитки від порушення строків рекультивації порушених земель мають бути відшкодовані господарству або державі гірничодобувними підприємствами. Фактичні збитки слід визначати за вартістю недоодержаної валової продукції.

Для цілеспрямованого і науково обґрунтованого вирощування кормових культур на рекультивованих площах обов'язкове кваліфіковане ґрунтове обстеження, що передбачає визначення маси ґрунту на глибину не менш як 100 см, хімічні показники — на глибину не менш як 60, а краще 100 см. Визначають кислотність ґрунту, вміст рухомих форм азоту, фосфору і калію по шарах на глибину до 40 см. Вологість ґрунту в разі потреби визначають до глибини не менш ніж 1,6 або 2 – 2,5 м, у динаміці — на початку вегетації, у червні — липні і вересні — жовтні.

Основні агрохімічні й агрономічні показники ґрунто-підґрунтя кар'єрних виробок слід визначати регулярно, що дасть змогу цілеспрямовано поліпшувати їх із мінімальними витратами.

4.2. Ефективність основних прийомів вирощування кормових і зернокормових культур. Видовий склад кормових рослин і ефективність удобрення при біологічній рекультивації кар'єрних виробок

Видовий склад рослин у початковій стадії освоєння відвалів для сіви кормових і зернофуражних культур залежить від місцевих умов. Проте майже повсюдно першочергове значення мають бобові рослини, що забезпечують азотфіксацію і залишають велику кількість органічної маси кореневих і стерньових решток. Це насамперед буркун білий і жовтий, еспарцет, люцерна посівна і жовта, у вологих місцях — конюшина лучна, лядвенець рогатий. Особливо стійкий проти несприятливих ґрунтових умов буркун. Продуктивність посівів буркуну білого у господарстві на лесоподібному суглинку після використання глини для виготовлення цегли (глибина виробки у середньому 4 м) мало поступалася перед продуктивністю посівів його на польових землях. Внесення невеликих норм мінерального добрива ($N_{45}P_{45}K_{45}$) посилювало ріст рослин буркуну. Цьому сприяли добрі умови зволоження. Еспарцет і люцерна були менш продуктивними.

На насипному шарі із застосуванням добрив можна вирощувати і зернофуражні культури. При цьому більш ефективними є органічні добрива (табл. 53).

Таблиця 53. Урожайність сільськогосподарських культур на насипному шарі чорнозему 40 см завглибшки залежно від форм застосовуваних добрив, ц/га (за В.П. Ступаковим, В.І. Печенюком та ін., 1981)

Варіант дослідю	Буркун		Конюшина		Горох		Овес	
	зелена маса	%	зелена маса	%	зерно	%	зерно	%
Контроль (без добрив)	230	100	198	100	15	100	16	100
Гній 50 т/га	308	134	251	127	18	123	19	120
25 т/га	357	155	291	147	23	155	24	152
$N_{250}P_{150}K_{300}$	284	123	264	133	19,5	131	22	134

Внесення гною і торфомінеральних компостів дає можливість поліпшити біологічну активність ґрунту. З гноєм у ґрунт потрапляє багато мікроорганізмів, що мінералізують органічну речовину. Позитивні результати дає внесення мікробіологічних препаратів, наприклад АМБ дозою 0,5 т/га (В.П. Ступаков, В.І. Печенюк та ін.), аміачної води. На дуже підкислених виробках слід застосовувати фізіологічно лужні добрива. У ґрунтах виробок мало мікроелементів. Їх вносять разом з мінеральними добривами.

Обробіток ґрунту. Необхідно ретельно підготувати ґрунт під сівбу кормових і зернофуражних культур, особливо при обробітку розкритих порід без попереднього нанесення родючого шару ґрунту. Важливим у цьому випадку є глибоке розпушування (до 60 см). У поєднанні із внесенням органічних добрив воно посилює газообмін у ґрунті, сприяє створенню середовища для біологічних процесів, що позитивно впливає на врожайність сільськогосподарських культур і створення родючого шару ґрунту.

Залежно від площі виробок у подальшому можна організувати сівозміну (3 – 4 поля), а на посівах бобових і бобово-злакових сумішей багаторічних трав — укісно-пасовищне використання травостою.

4.3. Особливості технології вирощування деяких кормових і зернофуражних культур

Буркун білий і жовтий. Ці культури можна вирощувати майже повсюдно на різних ґрунтах і ґрунтових відмінностях, у тому числі і на залізорудних кар'єрних виробках Криворіжжя. Маючи глибокопроникну міцну кореневу систему, буркун поглинає поживні речовини з шару ґрунту 2,5 – 3 м, розчинюючи їх своїми кореневими виділеннями. При цьому верхній шар ґрунту збагачується на кальцій, який позитивно впливає на реакцію ґрунтового розчину. Разом з тим у разі підвищеної кислотності ґрунто-підґрунтя під буркун слід вносити вапняні добрива.

Вирощують як дворічний, так і однорічний буркун. У безпокровних посівах однорічний буркун накопичує 60 – 70, дворічний — 90 – 120 ц/га сухої маси рослинних решток, тобто більше, ніж люцерна другого року користування. З рослинними рештками у ґрунт потрапляє відповідно 160 – 180 і 260 – 300 кг/га азоту, 45 – 50 і 60 – 80 фосфору, 120 – 140 і 180 – 220 кг/га калію.

За кількістю рослинних решток буркун майже не має собі подібних серед інших сільськогосподарських культур. Це однаково стосується польових і рекультивованих земель. Проте, на відміну від польових земель з їхньою високою родючістю, на кар'єрних виробках високий урожай буркуну можливий лише за удобрення підготовленого до сівби ґрунто-підґрунтя. Це можуть бути ґрунто-підґрунтя, підготовлені глибоким обробітком, вапнуванням та іншими прийомами, або нанесений шар ґрунту, раніше знятий гумусний шар, лесоподібні породи кар'єрів. Особливо важливо внести достатню кількість азоту, бо ефективність бульбочкових бактерій може бути незначною. Більше того, буркун позитивно реагує на азотні добрива навіть на польових землях. Вносять невеликі їх дози (N_{45-60}).

У дослідях Подільського державного аграрного університету (В.П. Ступаков, В.І. Печенюк та ін.) при внесенні добрив одержували по 310 ц/га зеленої маси буркуну на виробках у вапняних кар'єрах. Ці ґрунто-підґрунтя і насипний ґрунт бідні не тільки на азот, а й фосфор. Так, у дослідях Л.В. Етеревської найвагоміше збільшення зеленої маси буркуну мали на азотно-фосфорному фоні. Рівень забезпечення рослин фосфором на рекультивованих землях найчастіше виявляють при висіванні бобових.

Основні прийоми підготовки ґрунту під буркун — глибокий обробіток, передпосівна культивация, сівба з коткуванням. У зв'язку з наявністю бур'янів буркун дворічний доцільно висівати під покрив ранніх ярих (виговівсяної суміші або ячменю). Урожайність їх буде незначною, проте вони зменшують забур'яненість посіву.

Еспарцет — винятково витривала культура, проте поступається перед буркуном у місцях вирощування з підвищеною кислотністю ґрунту, де без вапнування він росте погано або не росте зовсім. Це посухостійка рослина, яку з буркуном можна культивувати у кар'єрних виробках південних районів. Здатність до азотфіксації вже у ранні фази розвитку забезпечує ріст еспарцету на бідних на азот ґрунтах, його коренева система здатна завдяки виділенням коріння розчинювати важкодоступні форми фосфатів, кальцію і таким чином забезпечувати ріст рослин. Коренева система еспарцету вже у перший рік проникає у ґрунт на глибину до 1,5 м і більше, що забезпечує його посухостійкість. Особливо добре росте він на вапняних виробках і взагалі на ґрунтах, багатих на карбонати, добре реагуючи також на повне мінеральне удобрення. Врожайність при цьому підвищується, зростає вміст протеїну в зеленій масі.

Спостереження автора показали, що азот на посівах еспарцету краще вносити навесні на глибину 15 – 20 см у ризосферу коріння.

Для сівби використовують еспарцет піщаний і посівний. Перший дає два укоси, посівний (виколистий) не дає другого укоси, а перебуває у фазі пагоноутворення, його можна використовувати для випасання худоби. Як і буркун, еспарцет слід підсівати під виговівсяну і гороховівсяну суміші, а також під горох. Норма висіву — у середньому 6 млн насінин на 1 га, покривних культур — на 20 – 30 % менше. Глибина загортання насіння 3 – 4 см з одночасним коткуванням. Покривну культуру краще висівати уперек рядків еспарцету. Після її збирання еспарцет у разі потреби підживлюють азотно-фосфорними, а на супіщаних землях — і калійними добривами.

Навесні посіви підживлюють. Добрива вносять у кількості не менш як по 45 кг/га азоту та фосфору і в разі потреби — калію, восени — по 30 – 45 кг/га фосфору і калію.

Крім весняних, за достатнього зволоження можна практикувати літні — післяукісні (після ранніх ярих сумішок) і навіть післяжнивні посіви еспарцету після гороху і ячменю. Проводять два поверхневих обробітки перший — для проростання насіння післяжнивних бур'янів і втраченого під час обмолоту зерна, другий — передпосівний

Люцерну вирощують на більш родючих виробках — на лесових породах у південних районах країни або на насипному шарі чорнозему глибиною не менш як 40 см у поєднанні з удобренням (органічним і мінеральним або тільки мінеральним). Люцерна погано росте навіть на слабкокислих ґрунтах (рН 4,5 – 5). Тому реакцію ґрунтового розчину обов'язково нейтралізують вапном, дефекатом або вапном з напівперепрілим гноєм по 30 – 40 т/га. Внесення свіжого гною можливе лише за мінімального вмісту в ньому насіння бур'янів і обов'язково при ретельному глибокому заорюванні плугом з передплужником. У таких умовах люцерна дає 3 повноцінних укоси і за врожайністю набагато переважає інші культури (табл. 54).

Таблиця 54. Урожайність зеленої маси трав на лесових породах Байдаківського вуглерозрізу, ц/га (за Л.В. Етеревською)

Варіант дослідю	Урожайність, ц/га	Приріст, ц/га
<i>Люцерна синьогібридна</i>		
Контроль	268,8	—
N ₅₀ P ₅₀ K + гній, 45 т/га	515,0	246,2
N ₁₀₀ P ₁₀₀ K ₁₀₀	433,0	164,2
<i>Еспарцет піщаний</i>		
Контроль	56,8	—
N ₁₀₀ P ₁₀₀ K ₁₀₀	188,4	131,6
<i>Костриця</i>		
Контроль	30	—
N ₁₀₀ P ₁₀₀ K ₁₀₀	100	70,0
<i>Суданська трава</i>		
Контроль	80	—
N ₁₀₀ P ₁₀₀ K ₁₀₀	200	120
<i>Сорго</i>		
Контроль	118,1	—
N ₁₀₀ P ₁₀₀ K ₁₀₀	368,9	250,8

Норма висіву люцерни 6 – 8 млн насінин на 1 га. Висівають її підпокривно під вико-(горохо-, чино-)вівсяну суміш або кукурудзу на зелений корм. Норма висіву насіння покривних ярих бобово-злакових сумішей на 25 – 30 % менша від звичайної.

Люцерну можна висівати одночасно зернотрав'яною сівалкою або після сівби покривної культури уперек рядків. Такий варі-

ант, як показують польові дослідження Інституту кормів УААН кращий (Г.П. Квітко).

Догляд за посівами переважно такий самий, як і за посівами еспарцету. Однак норми весняного підживлення можуть бути вищими. Крім того, за аналогією із посівами на польових землях, восени або навесні проводять розпушування упоперек рядків долотоподібними лапами. У більш зволжених місцях — навесні, а там, де навесні, особливо у травні, вологи мало, — восени. На кар'єрних ґрунто-підґрунтах з високою щільністю їх розпушування ще більш необхідне, ніж на польових землях. Його проводять одночасно з боронуванням.

Заслуговує на увагу вирощування *галеги* (козлятнику східного).

Умови вирощування вологолюбних трав. Вирощувати вологолюбні культури — конюшину лучну, рожеву, білу, лядвенець рогатий, а також бобово-злакові сумішки багаторічних трав — можна лише за достатнього зволоження ґрунту, неглибокого (80 – 100 см) залягання ґрунтових вод, достатньої кількості опадів або при зрошенні.

Вирощування зернофуражних культур, однорічних трав і хрестоцвітних. Зернофуражні культури (ячмінь, овес, горох, сорго, кукурудзу, могар, а також суданську траву на корм, хрестоцвіті) вирощують переважно на родючому насипному шарі або на лесоподібних покривних суглинках 60 – 80 см завтовшки. Добрива вносять з урахуванням родючості насипного шару і основної ґрунтової породи кар'єрної виробки. Технології вирощування їх принципово не відрізняються від технології вирощування на польових землях. Важливою є оранка у поєднанні з глибоким розпушуванням, яке дає змогу задіяти в біологічному кругообігу розміщені нижче шари ґрунту.

Узагальнюючи численні дані вітчизняних і зарубіжних авторів, можна дійти висновку, що на рекультивованих ґрунтах кар'єрних виробок можна забезпечити урожайність зеленої маси кормових трав 250 – 300 ц/га (45 – 54 ц/га корм. од.) і 18 – 24 ц/га зерна ярих культур — ячменю, вівса, гороху. Це означає, що рекультивовані землі — важливе джерело додаткових кормів і зернофуражу. Та оскільки майже в усіх випадках культурами-піонерами є кормові бобові і злакові багаторічні й однорічні трави, то кар'єрні і шахтові виробки — це насамперед потенційні кормові вгіддя.

Вирощувати кормові трави на кар'єрних виробках економічно вигідно. Найрентабельніше вирощувати люцерну, еспарцет, буркун, горох (178 – 265 %), менш рентабельно — конюшину і виковівсяну суміш (22 – 65 %). Витрати на вирівнювання території, виположування і нанесення родючого ґрунту добре окупаються при вирощуванні багаторічних трав, зернових і зернобобових культур.

5. ВИКОРИСТАННЯ ПІЩАНИХ ЗЕМЕЛЬ У ПОЛЬОВОМУ КОРМОВИРОБНИЦТВІ

Піщані землі вздовж великих річок (Дніпра, Дону, Дністра та ін.) займають значні площі. Тільки у басейні Дніпра їх близько мільйона гектарів. Внаслідок тривалого безсистемного випасання худоби і неправильної оранки у минулому ці ґрунти перетворилися на еродовані, малопродуктивні або зовсім не придатні для використання землі. Останнім часом тут проводять здебільшого заліснення найбільш еродованих ділянок. Проте використовувати піски під лісонасадження не завжди доцільно. Під продуктивні сільськогосподарські угіддя використання їх технічно реальне (планування території, спеціальний обробіток ґрунту, сівба цінних високопродуктивних культур). Під захистом створюваних лісонасаджень на еродованих горбистих, рівнинних і пологогорбистих площах піщаних ґрунтів можна вирощувати сільськогосподарські, у тому числі й кормові культури. Дослідження показують, що кліматичні, ґрунтово-гідрологічні й екологічні умови тут здебільшого сприятливі для росту і розвитку багатьох кормових культур.

Сівозміни. Для закріплення пісків, збагачення їх на органічні речовини слід вводити кормові ґрунтозахисні сівозміни з порівняно тривалим періодом використання багаторічних трав, які закріплюють піщаний ґрунт і запобігають його розпорошенню.

У степових і лісостепових районах можна широко застосовувати ґрунтозахисну сівозміну, наприклад: 1 – 5 — багаторічні трави; 6 — баштанні; 7 — озима пшениця або жито + післяжнивні посіви; 8 — однорічні трави з підсіванням багаторічних трав, післяукісні посіви багаторічних трав.

Обробіток і удобрення піщаних ґрунтів. При обробітку піщаних ґрунтів велику увагу приділяють глибокій, особливо *плантажній оранці*. Її виконують для інтенсифікації ґрунтотворних процесів і поліпшення проникнення коренів у глибокі шари ґрунту. Багаторічні дослідні дані показують, що плантажна оранка на глибину 50 – 60 см з одночасним внесенням добрив значно поліпшує фізико-хімічні властивості ґрунту завдяки зменшенню щільності орного шару, збільшенню загальної пористості і підвищенню вологемкості. У метровому шарі ґрунту накопичуються водорозчинні форми азоту і фосфору, відбувається окультурення орного горизонту. Так, дослідженнями Нижньодніпровської сільськогосподарської дослідної станції із заліснення пісків встановлено, що плантажну оранку піщаних ґрунтів з одночасним внесенням добрив слід проводити раз на 6 років, найкраще під кукурудзу, соняшник, баштанні. Вже в перший рік після плантажу підвищується врожайність кукурудзи на 26 %, соняшнику — на 30, столових кавунів — на 50 – 96 %.

На бідних піщаних ґрунтах треба вносити органічні (гній, компости) і мінеральні добрива. Післядія гною триває близько 3 років. Значне збільшення урожаю від мінеральних добрив спостерігається у рік внесення їх. Тому треба щороку вносити під оранку суперфосфат, калійну сіль і аміачну воду, а під час передпосівної культивуації (дискування) — додатково аміачну воду, при висіванні насіння — суперфосфат у рядки.

Правда, мінеральні добрива досить дорогі, їх використовують передусім під провідні польові культури — пшеницю, кукурудзу та ін.

Оскільки піщані ґрунти бідні на органічну речовину, на них треба широко висівати сидеральні культури, особливо буркун, сераделу, люпин білий, гірчицю білу. Добирати треба швидкорослі, скоростиглі й урожайні сорти. Корені буркуну, люпину та інших культур проникають у ґрунт на глибину 2–3 м. Зелена маса сидератів з урахуванням коріння за кількістю азоту відповідає 30–50 т/га гною. Вирощування культур на зелене добриво у господарствах сприяє значному підвищенню врожаю. За даними Нижньодніпровської дослідної станції, збільшення урожаю зеленої маси озимого жита після люпину і буркуну на зелене добриво становило 20–40, зерна — 11–13 %. Добре реагують на сидеральне удобрення і баштанні — гарбузи, кормові кавуни

Особливої уваги заслуговують серадела і вика озима, які мають здатність до інтенсивної азотфіксації. Як і люпин, це культуріпійонери на піщаних землях, і після них можна вирощувати інші види сільськогосподарських культур.

Багаторічні трави використовують як найкращі попередники для баштанних культур, після яких вирощують озиме жито та ярі зернові. Із багаторічних трав на піщаних ґрунтах слід вирощувати люцерну, еспарцет, буркун, житняк, стокolos безостий і прямиий.

Люцерна синя (посівна) і жовта (потрібно вирощувати районовані сорти) краще ростуть на більш багатих супіщаних ґрунтах — дають добрі урожаї зеленої маси і сіна. На піщаних ґрунтах люцерна росте 5–7 років, найбільш урожайна вона на другий — третій рік життя. Еспарцет добре росте на піщаних ґрунтах і за поживною цінністю майже не поступається перед люцерною. Крім того, він є добрим медоносом. У сівозмінах еспарцет — один із найкращих попередників. Найбільш урожайні його сорти на піщаних ґрунтах — Піщаний 1251, Піщаний поліпшений, Південноукраїнський, Інгульський та ін.

Житняк як різновид пирію росте на одному місці 12–15 років. Навесні він починає вегетувати раніш від інших рослин. Має цінні кормові якості — високу енергоємність, поживність, посухостійкістю, його добре поїдає худоба. Але, як і інші злакові трави, його слід вирощувати з люцерною та еспарцетом у дво- і трикомпонентних сумішах. Норма висіву суміші 4–6 млн насіння на 1 га.

На піщаних ґрунтах доцільні післяжнивні і післяукісні посіви багаторічних трав, які сіють по стерні стерньовими сівалками.

З баштаних культур у південних районах заслуговують на увагу кормові кавуни, які добре витримують посуху і дають високі врожаї, іноді навіть вищі, ніж на чорноземах. На більш зв'язних, окультурених ґрунтах ефективні посіви гарбузів. Загальна продуктивність 1 га кавунового або гарбузового поля еквівалентна полю озимого жита з урожайністю 40 – 45 ц/га.

Більш високі врожаї кормових кавунів і гарбузів збирають після глибокої оранки (28 – 32 см) з розпушуванням на глибину до 45 см. Баштанні культури досить добре реагують на удобрення. Внесення 30 т/га гною забезпечує збільшення врожаю гарбузів і кавунів до 60 ц/га, а в більш вологі роки і більше. Кавуни і гарбузи добре реагують також на внесення мінеральних добрив ($N_{60}P_{60}K_{60}$ забезпечує приріст урожаю в середньому на 20 – 30 %).

Для вирощування на піщаних ґрунтах рекомендуються районовані високоврожайні сорти столових і кормових кавунів та гарбузів.

У південних районах урожайність кормових кавунів вища, ніж гарбузів. Залежно від забезпеченості ґрунту вологою на не-удобреному фоні після багаторічних трав вона становить 160 – 300 ц/га і більше.

Слід відмітити, що баштанні культури краще висівати після багаторічних трав.

Кормові кавуни сіють наприкінці квітня — на початку травня після зяблевої оранки при площі живлення $1,5...2 \times 1$ м.

Із зернових культур найбільш пристосоване для вирощування на пісках озиме жито. Воно добре витримує безсніжні зими і холод, стійке проти посухи, енергійно кущиться і добре захищає піщаний ґрунт від вітрової ерозії. Порівняно з ярими культурами воно краще використовує ґрунтові запаси вологи, що позитивно впливає на формування врожаю. Жито добре реагує на внесення гною і мінеральних добрив, що сприяє збільшенню урожаю на 30 – 40 %.

Висівають жито наприкінці серпня — на початку вересня при нормі 120 – 140 кг/га з одночасним або передпосівним внесенням мінеральних добрив ($N_{30-45}P_{30-45}K_{30-45}$).

Озиме жито добре реагує на весняне підживлення аміачною селітрою з розрахунку N_{45-60} . Середня врожайність його зеленої маси на удобрених піщаних ґрунтах становить 160 – 200 ц/га, зерна — 26 – 32 ц/га.

Перспективним для вирощування на піщаних ґрунтах є тритикале на зерно і зелений корм. Порівняно з пшеницею у тритикале підвищений вміст сухих речовин, незамінної амінокислоти лізину, розчинних вуглеводів і його зелену масу добре поїдають тварини. Зерно доцільно вводити у склад концентрів.

Серед районованих сортів на корм можна використовувати Амфідиплоїд 206, Амфідиплоїд 3/5, Амфідиплоїд 60 та ін. Урожайність зеленої маси становить 260 – 300 до 400 ц/га.

Кращими попередниками озимих на зелений корм на піщаних ґрунтах є багаторічні бобові трави, люпин, буркун, серадела. Їх можна висівати після збирання баштанних або після озимих.

На піщаних ґрунтах лісостепової зони непогані врожаї забезпечує й озима пшениця на зерно і корм за удобрення гноєм і аміачними азотними добривами на фоні внесення фосфорних і калійних

Післяжнивні та післяукісні посіви непросапних культур практикують без оранки після дискування або використовують стерньові сівалки

Сорго — досить невибаглива культура для піщаних ґрунтів степової зони. За урожайністю зерна і зеленої маси у Степу вона переважає ранні ярі зернові і навіть кукурудзу. Але потребує достатнього удобрення. Ним можуть бути післяжнивні сидерати, їх поєднання з мінеральними добривами. Серед азотних добрив перевагу слід надавати аміачним формам — аміачній воді, безводному аміаку, розчиненому у воді, та ін.

Суданська трава добре росте на всіх різновидах піщаних ґрунтів. Урожайність сіна становить 36 – 40, зеленої маси — 240 – 300 ц/га і більше при внесенні мінеральних добрив або гноівки. Поширені сорти Чорноморка, і Миронівська 10, Багатоукісна, із соргосуданкових гібридів — Новатор 151, ДССГ90, Ювілейний 50 та ін.

На пісках добре росте віничне сорго. Ця високостеблова (висота 3 м і більше) і добре облистнена рослина дає високі врожаї зеленої маси. Сорти — Донецьке 35, Українське 90 та ін.

У господарствах, розташованих на піщаних землях, для безперервного постачання тварин зеленими соковитими кормами можна організувати зелений конвеєр з використанням багаторічних трав, баштанних, викожитя, ранніх ярих кормосумішей, суданки, сорго та ін.

6. ПОЛЬОВЕ ТРАВОСІЯННЯ

Польове травосіяння є найважливішою складовою частиною польової кормової площі. Початок його розвитку в Росії і в Україні припадає на XVIII — початок XIX ст. Багаторічні й однорічні кормові злакові і бобові трави дають корми вищої якості — сіно, сінаж, силос, корми штучного сушіння та ін. Їх вирощування є основою розв'язання проблеми кормового протеїну у тваринництві. У лучному кормовиробництві на пасовищах і сіножатях домінують злакові, у польовому — бобові багаторічні трави. Злакові культури використовують здебільшого як компоненти травосумішей у ґрунтозахисних, лукопасовищних і кормових сівозмінах.

Значення багаторічних трав зростає з поліпшенням умов зволоження. Однорічні трави, здебільшого у вигляді травосумішей, вирощують повсюдно, проте в степових районах площі посівів їх збільшуються. Тут однорічні трави мають перевагу перед багаторічними, оскільки водоспоживання у більшості однорічних трав значно нижче, ніж у багаторічних. Вони краще витримують посуху, багато які з них ростуть і тоді, коли багаторічні трави припиняють ріст. Урожайність багато- і однорічних трав залежить від виду, сорту, умов живлення і зволоження. Без зрошення — 280 – 320, 450 – 500 ц/га, при зрошенні — 600 – 800 ц/га і більше.

За поживністю багаторічні й однорічні бобові і злакові трави приблизно рівноцінні (наприклад, поживність люцерни синьогібридної і вики ярої, конюшини лучної, білої і підземної, суданської трави і стоколосу безостого та ін.).

Основоположником сучасного польового травосіяння є В.Р. Вільямс. Він не тільки розкрив значення польового травосіяння у зміцненні кормової бази, а й розробив теоретичні основи поліпшення родючості та фізичних властивостей ґрунту під впливом бобових і злакових багаторічних трав. Питання сучасного польового травосіяння висвітлено у працях М.В. Максименка, М.В. Куксіна, М.М. Кулешова, М.Г. Андреева, В.М. Рабиновича, І.Й. Власюка, В.О. Черкасової, С.С. Рубіна, І.С. Шатилова, Г.С. Кияка, М.Ф. Лупашку, Г.М. Шекуна, Л.С. Мацюка, О.П. Микитенка, В.І. Мойсеєнка, В.К. Блажевського, Ю.К. Новосолова, О.С. Новосолової, М.С. Рогова, Г.Д. Харькова, О.В. Кузютина, А.О. Бабича, Г.П. Квітко, І.Ф. Підпалого, Б.С. Зінченка, В.І. Жаринова, В.С. Ключа, М.І. Бахмата, В.Д. Бугайова та ін.

У польовому травосіянні використовують насамперед такі багаторічні трави, як люцерна посівна і жовтогібридна, еспарцет, останнім часом — козлятник східний (галега), лядвенець рогатий, конюшина лучна, буркун дворічний; із злакових здебільшого у травосумішах із бобовими — стоколос безостий, костриця лучна, грястиця збірна, тимофіївка лучна, пірій безкореневищний, райграс високий і багатоукісний, житняк. З однорічних трав в одновидових посівах і травосумішах поширені суданська трава, райграс однорічний, могогар, вика озима і яра, буркун однорічний, однорічні конюшини — персидська (шабдар), олександрійська, інкарнатна, підземна, серадела. На жаль, однорічні конюшини в Україні і країнах СНД використовуються поки що мало через недостатню вивченість різних екотипів, не налагоджено насінництво.

Багаторічні трави, особливо бобово-злакові суміші, поліпшують родючість ґрунту (завдяки великій кількості кореневих і стерньових решток), його структуру. Однорічні трави поступаються перед ними за впливом на родючість ґрунту. Проте вони займають поле протягом

року. Якщо порівняти кількість рослинних решток і елементів мінерального живлення при паралельному вирощуванні протягом однакового періоду, то виявиться, що відмінності між багаторічними й однорічними травами мінімальні, неістотні або їх немає зовсім. Причому вони можуть бути на користь як одних, так і других (табл. 55).

Таблиця 55. Порівняльна кормова й агротехнічна ефективність багаторічних і однорічних трав при паралельному вирощуванні (за даними автора)

Культура	Кількість укосів	Зелена маса, ц/га, у рік використання або сівби		Всього за 2 роки, ц/га			Сухого коріння за 2 роки у шарі 0 – 60 см	Вміст у сухій речовині коріння, кг/га			
		1-й	2-й	зеленої маси	сухої речовини	сирого протеїну		N	P ₂ O ₅	K ₂ O	Ca
Конюшина лучна з райграсом багаторічним	3	462	284	746	162	24,2	97	137	68	156	78
Шабдар (конюшина однорічна) з райграсом однорічним	3	386	367	753	158	23,7	87	122	62	134	67
Еспарцет посівний з грятцею збірною	2	320	364	684	142	21,3	94	132	66	142	76
Вика озима з суданською травою	3	504	470	974	187	24,0	102	138	64	136	77
Горох із вівсом + післяукісно редька олійна з вівсом	2	481	473	954	176	25,4	97	145	61	141	73
Люцерна з кострицею лучною	3	390	524	914	201	30,6	104	156	72	164	82
Буркун однорічний із суданською травою	3	519	483	1002	198	27,2	109	141	69	139	74
Буркун дворічний із підсіванням вівса навесні*	2	386	412	798	184	27,6	136	186	108	196	114

*Підсівання буркуну під кукурудзу. Використання — упродовж одного року.

Багаторічні й однорічні бобові трави при збиранні в оптимальні строки містять 160 – 220, злакові — 100 – 120 г перетравного протеїну на 1 корм. од. Протеїнові трав'яні концентрати з бобових трав використовують для приготування концкормів.

Високоякісну зелену масу, сіно, сінаж, трав'яне (сінне) борошно часто вигідніше згодовувати худобі, ніж зерно. Це дуже важливий аспект кормовиробництва.

6.1. Багаторічні трави польового травосіяння

6.1.1. Місце у системі кормової площі

Основне місце вирощування багаторічних трав — кормові і ґрунтозахисні сівозміни. У польових сівозмінах для них по суті місця немає. Враховуючи дорожнечу насіння, однорічне вирощування багаторічних трав як культур зайнятого пару не зовсім виправдане економічно й агротехнічно, оскільки маса коріння в перший рік користування фактично не переважає таку в однорічних культур.

У зайнятих паром польових сівозмінах можна використовувати конюшину лучну й еспарцет посівний (виколистий). Проте буркун переважає їх як за продуктивністю, так і за масою органічної речовини і азоту, що залишаються. Насіння його дешевше, урожайність вища, ніж еспарцету і конюшини.

Широко використовують багаторічні трави на полях в інших країнах. У США, наприклад, великі площі відводять під люцерну. Основними багаторічними бобовими культурами в європейських країнах є люцерна і конюшина лучна.

Багаторічні трави в польовому травосіянні — це переважно трави верхового типу — люцерна, еспарцет, конюшина лучна, останнім часом і галега (козлятник), грястиця збірна, костриця лучна, тимOFFІївка лучна, стоколос безостий, пирій безкореневищний, райграс високий і багатоукісний, а також напівверхові — люцерна жовта, лядвенець рогатий, житняк широко- і вузькоколосий та ін. Можна використовувати пирій повзучий і багаторічне жито.

Районовані і перспективні сорти основних видів бобових і злакових трав щороку переглядають і рекомендують спеціальні комісії із сортовипробування кормових та інших культур.

Слід зазначити, що для реалізації потенційної продуктивності нового або перспективного сорту, необхідно ретельно вивчити біологічні й екологічні особливості і суворо враховувати їх при розробці прийомів вирощування, тобто забезпечувати не тільки видову, а й сортову технологію вирощування. Так, для нових сортів бобових трав слід добирати відповідні штами бульбочкових бактерій, для всіх нових сортів бобових і злакових трав враховувати їх реакцію на густоту посіву, удобрення, зрошення, строки настання технічної і укісної стиглості, особливості покривної культури, зимостійкість, час весняного відновлення вегетації та ін. Все це, крім загальних відомостей, які є в опису сорту, слід уточнювати на місці.

6.1.2. Технологія вирощування багаторічних трав

Підготовка ґрунту. Більшість трав висівають навесні, тому вирішальною у системі підготовки ґрунту є зяблева оранка. Під люцерну, еспарцет, буркун, значною мірою і під конюшину ґрунт обробляють на глибину 30 – 32 см, особливо на чорноземних суглинкових ґрунтах, а також на сірих і темно-сірих лісових. Чим глибше і якісніше зорано ґрунт, тим кращі умови для росту трав у 1 – 2-й роки вегетації. У подальшому цього вже недостатньо — ґрунт ущільнюється і для підтримання високої продуктивності травостою необхідні спеціальні прийоми догляду.

Крім оранки плугом з передплужником на землях, що зазнають ерозії, можна застосовувати плоскорізний обробіток на глибину 22 – 24 см. На окремих видах ґрунтів, де немає можливості провести глибоку оранку через загрозу вивертання малородючих шарів, одночасно з оранкою застосовують ґрунтопоглиблення. Неглибокий обробіток ґрунту (20 – 22 см) припустимий і виправданий лише на легких сушійаних ґрунтах, які мало ущільнюються, зберігаючи майже незмінною об'ємну масу. Для літніх посівів трав (післяукісних і післяжнивних) застосовують поверхневий обробіток ґрунту.

Удобрення. Добрива вносять перед сівбою, під оранку або передпосівну культивуацію і в період вегетації рослин. Велике значення при цьому мають органічні добрива, які не тільки забезпечують багаторічні трави усіма елементами живлення, а й поліпшують фізичні властивості ґрунту (пористість, аерацію), зменшують його об'ємну масу. Це особливо важливо при вирощуванні люцерни, коли вносять не менш як 30 – 40 т/га гною під зяблеву оранку. Одночасно з гноем або перед сівбою треба внести 45 – 60 кг/га фосфору, а на легких сушійаних ґрунтах — і калію. Дози азоту визначають з урахуванням наявності покривної культури. Звичайно при висіванні бобових трав під покрив і без нього вони не повинні перевищувати 45 – 60 кг/га. За більш високих доз можливі вилягання або надмірний розвиток посівів покривної культури, що призводить до різкого погіршення росту і випадання трав. Надмірне азотне удобрення погіршує азотфіксацію бульбочкових бактерій.

Для ефективного використання рослинами поживних речовин добрив, які вносять перед сівбою трав, особливо фосфорних і калійних, велике значення мають фізичні властивості ґрунту, його аерація, вміст вуглекислоти. На важких, зволжених ґрунтах, які запливають, фосфорні і калійні добрива через погану аерацію ґрунту і нестачу вуглекислоти можуть переходити у нерозчинні й малорозчинні сполуки і використання їх рослинами погіршується. Для підвищення доступності, наприклад, фосфору, доцільно підживлювати ґрунт вуглекислотою — різними способами внесення органіки (найбільш радикальний спосіб), періодичним розпушуванням і навіть

уведенням багатих на вуглекислоту вихлопних газів тракторів (що, правда, це питання потребує подальшого вивчення). Збільшення вмісту вуглекислого газу (CO_2) і вологості призводить до утворення вугільної кислоти, що сприяє розчиненню фосфатів.

Азотні добрива (аміачну селітру й аміачну воду, безводний аміак та ін.) вносять під зяблеву оранку або перед сівбою трав (під час передпосівної культивуації). При цьому під зяблеву оранку вносять аміачні добрива, які менш рухомі і, на відміну від нітратних, не вимиваються у нижчі шари ґрунту. Багаторічні трави (як бобові, так і злакові) негативно реагують на підвищену кислотність ґрунтів. Тому на опідзолених і підзолистих ґрунтах необхідне вапнування, яке набагато збільшує продуктивність багаторічних трав (табл. 56).

Таблиця 56. Збільшення врожаю багаторічних трав на сіно залежно від норми внесення вапняних добрив, ц/га

рН	Збільшення врожайності при нормі внесення вапняних добрив, т/га			
	2 – 4	4 – 6	6 – 8	8
4,5 і нижче	18	25	27	30
4,6 – 5,0	12	15	18	20
5,1 – 5,5	9	12	13	15

Мікродобрива. Багаторічні трави, особливо бобові, позитивно реагують на мікроелементи — мідь, бор, молібден, марганець, цинк.

Молібден вносять один раз за 3 роки, якщо його вміст у ґрунті не перевищує 0,05 – 0,15 мг/кг. Норма внесення — 100 – 200 г/га. Для цього використовують молібденізований суперфосфат.

Мідні мікродобрива вносять насамперед на заплавних торф'яних ґрунтах у вигляді піритного недогарку (4 – 5 ц/га один раз за 4 роки) або мідного купоросу (15 – 20 кг/га).

Борні добрива вносять, коли вміст бору в ґрунті не перевищує 0,1 – 0,2 мг/кг, у вигляді борнодалітового добрива, борної кислоти, бури та інших по 1 – 2 кг/га. Ці добрива ефективні насамперед на ґрунтах з нейтральною і лужною реакцією — карбонатних і реградovаних чорноземах, карбонатних ґрунтах, а також на схилах із високим рівнем скипання карбонатів. Вони сприяють поліпшенню вегетації рослин, особливо люцерни, в умовах недостатнього зволоження (40 – 60 % НВ) їх, як і добрива, що містять мідь, слід вносити також на заплавних дерново-перегнійних карбонатних ґрунтах Полісся. Широко застосовують борнодатолітове добриво на посівах люцерни в лісостепових і степових районах, на схилах і в сівозмінах.

Останнім часом нагромаджено значний досвід внесення бору під люцерну. Бор збільшує (іноді набагато) висоту рослин і загальну листову поверхню, стимулює фіксацію азоту і підвищує його вміст

у рослинах. У дослідях болгарських учених виявлено синергізм бору з цинком (Д. Стоянов). Вчені АРЕ виявили взаємодію бору і калію. Високі дози внесення останнього спричиняють симптоми борного голодування люцерни. Калій і бор поліпшують проникність рослинних клітин.

У разі нестачі бору, за даними В. С. Кудряшова (1987) з посиленням на О. Карпентера та інших (1984), Ш. Петерсона (1984), О. Марієна (1984), Ц. Щерела (1983) та інших, у люцерни спостерігається відмирання точок росту, не розкривається і обпадає листя, генеративні органи чорніють і набувають неправильної форми, жовтіють верхні частини стебел, дуже знижується врожайність. Збільшення урожаю від внесення бору може бути дуже значним — від 10 – 14 до 40 – 90 % і більше. При цьому зростає вміст білка і зменшується вміст клітковини у кормі.

Концентрація бору в листі рослин люцерни та інших багаторічних трав, за даними досліджень, має становити 10 – 12 мг/кг сухої маси. В разі меншої кількості його рослини відчують борне голодування. При збільшенні концентрації бору спостерігаються ознаки токсичності (В. С. Кудряшов з посиланням на Т. Бертильсона, А. Ель-Холла та ін.). Ознаки токсичності бору на люцерні, за визначенням Інституту захисту рослин та Інституту живлення рослин у Празі — Рузині такі: побіління і пожовтіння країв листя, на межі зеленої частини листка і тієї, що побіліла, утворюється вузька темно-коричнева смужка. Листя з такими симптомами містить багато бору — 137 мг/кг, без них — 9 мг/кг (за даними В.С. Кудряшова, 1987, з посиланням на В. Куделя та ін., 1973).

Підготовка насіння до сівби. Для передпосівної підготовки насіння слід застосовувати добре перевірений старий прийом — повітряно-теплове обігрівання. Насіння необхідно ретельно очистити. Якщо це не зроблено з осені, то його очищають за 1 – 2 місяці до сівби. Посівний матеріал не повинен містити насіння бур'янів і карантинних рослин, а насіння конюшини, буркуну, люцерни, лядвенцю, козлятнику східного при наявності твердих насінин (не менш як 15 %) слід проскарифікувати, що забезпечує його високу схожість. Без скарифікації можна втратити до 50 % дуже дорогого насінного матеріалу, оскільки тверде насіння сходить значно пізніше — через 2 – 3 тижні, місяць і навіть через рік. Як показали дослідження автора, через пізні сходи значної частини насіння травостій буде строкатий за структурою, у ньому багато карликових, слабо розвинених рослин.

Перебуваючи у стані фізичного спокою, тверде насіння має після скарифікації більшу енергію проростання, паростки з нього з'являються раніше і ростуть інтенсивніше, що дає можливість мати більш продуктивні рослини. Фізичний спокій у насіння бобових, як уже

зазначалося, пов'язаний із специфічною будовою насінневої оболонки — шкірки, що складається з так званих палісадних (стовпчастих) клітин.

Спостереження автора за такими рослинами при сівбі у літній період показують, що вони більш зимостійкі, ніж рослини, вирощені з м'якого насіння. Вміст твердого насіння конюшини, люцерни на період сівби часто становить від 30–40 до 55 %, у лядвенцю і буркуну — 60–70 %. Отже, скарифікація має як біологічне (сприяє одержанню більш життєздатних рослин), так і економічне значення (підвищення урожайності, економія дорогого насінневого матеріалу).

Скарифікацію можна здійснювати у спеціальних барабанах-скарифікаторах, у разі незначного вмісту твердого насіння — на конюшинотертках, а також застосуванням слабкокоцентованої сірчаної кислоти, швидким нагріванням і охолодженням та ін. Внаслідок скарифікації на шкірці насіння бобових утворюються тріщини, вона стає водопроникною, насіння добре проростає.

Строки і способи сівби, норми висіву насіння. Багаторічні трави висівають, як правило, у квітні — на початку травня і в червні — липні. Літня сівба характерна насамперед для люцерни, еспарцету, буркуну дворічного. Конюшина погано витримує високі літні температури. Найкращий строк сівби її — весняний. Злакові трави можна висівати як навесні, так і в літні місяці у чистих посівах і сумішах.

Спосіб сівби трав в усі строки — звичайний рядковий з міжряддями 7,5–15 см, краще з міжряддям 7,5 см. Норма висіву насіння люцерни, буркуну, конюшини і злакових при підпокровних посівах становить 8–10 млн шт. на 1 га. На безпокровних посівах її можна зменшувати — люцерни до 6–7 млн, еспарцету в Степу — 4–5, у Лісостепу і на Поліссі — до 5–6 млн шт. (табл. 57). Норми висіву злакових краще не змінювати.

Поле перед сівбою ретельно вирівнюють і обробляють на потрібну глибину загостреними стрілоччастими плоскорізними лапами-бритвами. Глибина обробітку на 1,5–2 см більша від глибини сівби. Сівбу проводять зернотрав'яними, а насіння еспарцету і злакових з незадовільною сипкістю (райграс високий, стоколос безостий, китник) — зерновими сівалками. Злакові для кращої сипкості можна змішувати з покривною культурою, а при висіванні травосумішей їх змішують із насінням люцерни, конюшини та ін.

Сівбу проводять, як правило, з одночасним коткуванням легкими котками, доцільно в одному агрегаті із сівалкою. Багаторічні трави висівають здебільшого під покрив зернових і кормових культур. Це зазвичай вимушений прийом, проте для конюшини безпокровна сівба не має переваг перед підпокровною під ячмінь. Треба,

однак, уникати висівання надмірно низькостеблових сортів ячменю. Конюшина їх часто переростає, а це зменшує урожайність ячменю. Не підходять для цього і сорти, що вилягають. Під ними конюшина зріджується, що також знижує врожайність її. Як показали Ю.П. Утенишев і М.В. Утенишева (1986), за правильного добору сортів ячменю норму висіву конюшини можна зменшувати до 8 – 10 кг/га (проти 18 – 20 кг/га). Спостереження автора підтверджують це і для люцерни.

Таблиця 57. Норми висіву бобових трав за умови 100%-ї господарської придатності (Зошит агронома з кормовиробництва. — К.: «Урожай», 1986)

Культура	Полісся	Лісостеп	Степ
Буркун			
білий	8–10 18–24	8–10 18–24	7–8 16–20
жовтий	8–10 20–24	8–10 20–24	8–10 18–20
Конюшина лучна	8–10 18–20	8–10 18–20	— —
Люцерна посівна			
підпокшивна сівба	8–10 18–22	8–10 18–22	7–8 16–20
безпокшивна сівба	6–8 14–16	6–8 14–16	6–8 14–16
Еспарцет			
виколистий	6–6,6 100–120	6–6,6 100–120	4–5 80–100
закавказький	5–6 70–80	5–6 70–80	4–5 50–70
піщаний	5–6 60–70	5–6 60–70	4–5 50–60

Примітка. У чисельнику — млн шт. на 1 га, у знаменнику — кг/га.

Ефективним є підсівання конюшини, а також люцерни, еспарцету, галеги (козлятнику східного) лядвенцю і травосумішей під вико-вівсяну суміш, висіяну із зниженими нормами висіву вики (80 кг/га) і вівса (40 кг/га), під кукурудзу на зелений корм.

Доброю покривною культурою для люцерни, еспарцету, козлятнику в південних районах є просо. Можна підсівати їх під кукурудзу на силос у фазі 3 – 5 листків кукурудзи, оскільки одночасне висівання трав із кукурудзою на силос призводить до пригнічення її і значно знижує врожайність. Проте у період збирання кукурудзи трави можуть значно пошкоджуватися збиральними і транспортними агрегатами. У будь-якому випадку треба створювати щадний покрив.

Задовільні результати дає підсівання трав під покрив гороху на зерно або післяжнивна сівба після його збирання. Горох збирають

рано, землю після нього добре обробляють знаряддями поверхневого обробітку, завдяки чому створюються сприятливі умови для наступної вегетації багаторічних трав. Проте горох найчастіше є попередником озимих.

Трави без покриття ростуть набагато краще, своєчасно проходять етапи органогенезу. Так, за даними Інституту кормів УААН (А.О. Бабич, Г.П. Квітко), люцерна під покриттям проходить тільки 3 – 4 етапи органогенезу. На чистих від бур'янів безпокритих посівах вона сягає фази цвітіння і навіть утворює плоди, тобто досягає VIII – XI етапів органогенезу. Відставання у рості негативно позначається на подальшій продуктивності люцерни.

При весняній безпокритій сівбі люцерни травостій дуже засмічується. Якщо не проводити підкошування для знищення бур'янів, то треба вносити гербіциди. Без них безпокритва сівба люцерни і скошування її у фазі цвітіння у рік висівання (на що роблять особливий наголос) практично неможливі. Післяукісний посів люцерни наприкінці травня — на початку червня після збирання озимих проміжних і ранніх ярих сумішей, які добре очищають ґрунт від бур'янів, майже не забур'янений. При цьому не використовують гербіцидів, мають додатковий врожай проміжних культур, а восени збирають ще 120 – 140 ц/га зеленої маси.

Спостереження показують, що післяукісні посіви люцерни після озимих проміжних не набагато поступаються перед весняними безпокритими, а за загальним збором продукції з урахуванням проміжної культури значно переважають весняні (табл. 58).

Таблиця 58. Урожайність безпокритих і підпокритих посівів люцерни і еспарцету після жита на зелений корм, ц/га

Варіант висівання трав	Урожайність зеленої маси			Вихід сухої речовини за 3 роки, ц/га
	у рік сівби	на наступний рік	на 3-й рік	
Люцерна				
без покриття	126	432	446	220
під покриття післяукісної кукурудзи	42	418	463	246*
Еспарцет				
без покриття	34	282	342	144
під покриття післяукісної кукурудзи	23	261	348	181*

* З урахуванням покриттєвої культури.

Люцерна — теплолюбна рослина. Коли початок її вегетації припадає на дні із середньодобовою температурою вище 10 °С, вона потім добре росте. В разі нестачі вологи (розрахунок на подальші опа-

ди) і на зрошуваних ділянках таку ранню післяукісну сівбу люцерни і еспарцету можна проводити під покрив кукурудзи. Урожайність такого підпокривного посіву люцерни й еспарцету на 1 – 2-му році використання мало відрізняється від урожайності при безпокривному висіванні. Крім того, мають додатковий урожай зеленої маси кукурудзи (табл. 59), в результаті чого збільшується загальний збір продукції.

Таблиця 59. Вплив покривних культур на врожай зеленої маси люцерни (за М.С. Лупашку, М.С. Мацюком, П.Т. Кибасовим, Ю.М. Бондаренком)

Варіант висівання	Урожайність зеленої маси, ц/га, по роках			Всього	Вихід сухої речовини з 1 га з урахуванням покривної культури, ц
	1-й	2-й	3-й		
Люцерна					
без покриву	198	391	403	992	228
під покрив виговівса на зелений корм	53	402	393	848	243
під покрив кукурудзи на зелений корм	81	403	400	884	232

Ефективні післяукісні посіви люцерни, еспарцету, а також злакових трав після кукурудзи на зелений корм. Можна практикувати і післяжнивну сівбу люцерни, еспарцету і злакових після збирання пшениці. Щоб уникнути засміченості їх падалицею пшениці і післяжнивними бур'янами, поле попередньо обробляють дисковими бородами. Після проростання падалиці і бур'янів ґрунт культивують і висівають трави.

Відносно ефективною є весняна підпокривна сівба люцерни та інших трав, проведена з додержанням технології. Якщо в рік сівби мають менший врожай, то на 2 і 3-й рік урожайність трав вирівнюється.

Строки сівби, норми висіву насіння трав, доцільність покривних і безпокривних посівів визначають залежно від конкретних умов з урахуванням зволоження, структури посівних площ, видів і сортів багаторічних трав, покривної культури. Велике значення має досвід агронома, який довго працює на одному місці.

Догляд за травами першого, другого і наступних років життя. За сприятливих умов зволоження багаторічні трави, навіть якщо вони виходять з-під покриву, восени дають невеликий урожай зеленої маси — від 80 – 120 до 140 ц/га. Її без шкоди для подальшого росту трав можна використовувати на корм. Проте скошування або підкошування слід проводити легкими збиральними агрегатами на Поліссі і в Лісостепу до кінця першої, в Степу — другої-третьої

декад жовтня. Вивозити зелену масу треба за допомогою легких колісних тракторів і причепів, кінного транспорту. Вони менше ущільнюють землю і травмують ще недостатньо розкущені рослини.

Трави повинні добре підготуватися до зимівлі — накопичити достатньо пластичних речовин у верхній частині кореневої системи і в нижніх частинах пагонів. Значно поліпшують перезимівлю їх фосфорні і фосфорно-калійні добрива, які вносять восени поверхнево, невеликими дозами — $P_{30-45}K_{30-45}$. На суглинкових ґрунтах можна вносити тільки фосфорні добрива. Фосфор сприяє посиленню відтоку асимілятів у кореневу систему (накопиченню запасних поживних речовин).

Трави позитивно реагують на снігозатримання. Рівномірність снігового покриву забезпечують, використовуючи стерню покривної культури, на невеликих ділянках — щити, фашини, лозу, хмиз. На великих площах застосовують валкоутворювачі і снігорозгортачі.

Весняний догляд за посівами бобових і злакових трав першого року користування полягає насамперед у підживленні бобових фосфорно-калійними добривами по 45–60, а на зрошуваних ділянках — 70–90 кг/га д.р. Вносять і невеликі (стартові) дози азоту, а на злакових травах — N_{60-90} . Азот особливо потрібний на ділянках з ослабленими рослинами, зрідженим травостоем. Азотні добрива позитивно впливають на початковий ріст рослин, прискорюють весняне відновлення вегетації, підвищують урожай першого укосу.

На зрошуваних ділянках азотні добрива треба вносити під перший, другий, третій укоси по 30–40 кг/га д.р. Невеликі дози азоту не погіршують діяльність бульбочкових бактерій на посівах люцерни еспарцету і козлятнику східного. Конюшина і буркун, а також лядвенець рогатий менше потребують такого підживлення.

Люцерна на зрошуваних землях без додаткового азотного підживлення рідко формує врожай зеленої маси, вищий за 500–600 ц/га, і якість її зеленої маси на неудобрених фонах значно нижча.

Значення азотного підживлення збільшується на посівах бобових трав і травосумішей другого і наступних років вегетації. На злакових і переважно злакових травостоях (наприклад, після випадання бобових на другому-третьому році) це підживлення — необхідна умова одержання високих урожаїв.

Форми фосфорних і калійних добрив для трав не мають вирішального значення, важливо своєчасно вносити їх. Азотні добрива слід вносити у вигляді аміакатів із загортанням на глибину 12–16 см. Вони краще затримуються у верхньому шарі ґрунту, а загортання на зазначену глибину зменшує негативний вплив добрив на бульбочки, розміщені у верхній частині коренів.

Найбільший урожай конюшини лучної збирають у перший рік користування, люцерни, еспарцету, лядвенцю — на 2–3-му році. За

достатнього зволоження і живлення люцерна в Лісостепу формує 600 – 700 ц/га зеленої маси, конюшина — до 600, еспарцет — до 500 ц/га (табл. 60). У Степу при поливі люцерни з 4 укосів мають і більше — 800 – 900 ц/га. При цьому за 2 роки користування вона поглинає 540 – 580 кг/га азоту, 140 – 180 фосфору, 300 – 350 калію, 580 – 640 кальцію, 60 – 70 кг/га магнію (з урахуванням наявності цих елементів у кореневій масі) (Робочий зошит агронома з кормовиробництва / За ред. О.Г. Денисенка, А.О. Баби́ча, 1987). Відповідно до врожаїв зеленої маси виносять поживні речовини інші бобові трави. Такий великий винос поживних речовин пояснюється високим вмістом їх в урожаї трав. З одиницею зеленої маси бобові трави виносять приблизно в 1,5 – 2 рази більше азоту, фосфору і калію, ніж злакові (табл. 61).

Таблиця 60. Урожайність багаторічних трав на зрошуваних і достатньо зволжених ділянках (дослідне поле Уманського державного аграрного університету, дослідження автора)

Трава	1969 р.	1970 р.	У середньому за 2 роки	± %
<i>Зрошувана ділянка</i>				
Люцерна (конт-роль)	708	654	682	—
Конюшина	574	564	569	–16,5
Еспарцет	503	481	492	–27,8
<i>Понижена ділянка з достатнім зволоженням</i>				
Люцерна	618	595	607	—
Конюшина	549	501	525	–13,5

Таблиця 61. Орієнтовні дані про винесення багаторічними травами поживних речовин із ґрунту, кг на 1 т зеленої маси

Культура	Винос			Культура	Винос		
	N	P ₂ O ₅	K ₂ O		N	P ₂ O ₅	K ₂ O
Еспарцет	7,6	2,5	5,6	Грястиця збірна	4,8	1,6	3,8
Конюшина	6,3	2,2	4,8	Костриця лучна	4,6	1,3	3,4
Люцерна	9,4	2,8	5,4	Стоколос безостий	4,7	1,4	3,5

Із ґрунту трави поглинають до 60 % необхідної кількості елементів живлення, а решту — з органічних і мінеральних добрив. У загальному це також багато, що передбачає інтенсивну систему удобрення трав.

Винесення поживних речовин з розрахунку на одиницю урожаю багаторічних трав, урахування вмісту рухомих форм поживних речовин у ґрунті, реакція ґрунтового розчину, механічний склад і умо-

ви зволоження мають бути основою раціонального використання добрив, які вносять під багаторічні трави.

Велике значення має також листовка діагностика, хоча б найпростіша — метод польового аналізу клітинного соку трав. На відміну від звичайних візуальних визначень, вона дає можливість не тільки робити висновок про потребу рослин в елементах живлення, а й визначати орієнтовно норму внесення їх.

З інших прийомів догляду за багаторічними травами важливим є весняне очищення площі від минулорічних сухих стебел і стерні (старики) боронуванням, а в окремих випадках і випалюванням. Щоправда, випалювання більше практикують на насінниках і природних бобово-злакових травостоях. Проте воно буває корисним і на кормових площах. Цей прийом, за даними Черкаської обласної інспекції із захисту рослин, дає змогу знищити до 70 % шкідників, хвороб і насіння бур'янів на поверхні ґрунту і на глибині 1–2 см. При цьому також поліпшується температурний режим ґрунту. На темному фоні він швидше і краще прогрівається, що прискорює відростання рослин і весняну вегетацію в цілому.

Дуже ефективним є щілювання, яке поліпшує водний режим ґрунту в результаті затримання талих вод і літніх зливових опадів. Щілини, нарізані на відстані 120–140 см, 50–60 см завглибшки, а на рівних ділянках — через 1,5–2 м, дають змогу затримати близько 600 м³ волого на 1 га, тобто практично всі талі води. Повністю затримуються літні зливові опади — до 30–40 мм за добу. Щілювання сприяє також перемішуванню ґрунту: родючий ґрунт орного шару разом з внесеними добривами переміщується на глибину 40–50 см. Якщо щілювання проводити регулярно, то можна значно поліпшити умови вегетації рослин.

Щілювання проводять здебільшого восени, на зрошуваних ділянках його можна застосовувати також після першого скошування. Щілювати треба посіви не тільки багаторічних трав, а й інших культур сівозміни. Незважаючи на значну трудомісткість, ця технологічна операція виправдана як з огляду на поліпшення родючості ґрунту, так і економічно. За даними досліджень кафедр агрохімії, меліорації, рослинництва і кормовиробництва Уманського державного аграрного університету, цей прийом збільшує врожай зеленої маси люцерни та інших багаторічних трав на 50–60 ц/га. Аналогічні результати мали і в умовах більш сприятливого зволоження центральної і західної частин Лісостепу (А.О. Бабич, Г.П. Квітко та ін.).

Ефективним прийомом догляду за травостоем люцерни другого і наступних років є обробіток ґрунту розпушувальними лапами-долотами впоперек напрямку посівів, культиваторами типу КРН-4,2, КРН-5,6. Глибина обробітку — 18–20 см. У деяких господарствах Лісостепу на чорноземних і сірих лісових суглинкових ґрунтах, на-

приклад у господарстві с. Шляхова Бершадського району Вінницької області, практикують більш радикальний обробіток на глибину 30 – 35 см.

У районах з кількістю опадів 450 – 550 мм за рік глибоке розпушування краще проводити восени. Навесні воно припустиме лише у районах достатнього зволоження і на зрошуваних площах. Суть у тому, що після розпушування можливі деякі втрати вологи з орного шару, а внаслідок цього — зниження врожаю першого укосу.

Позитивні результати дає поверхневий обробіток посівів люцерни, а також еспарцету, лядвенцю рогатого голчастою ротаційною бороною БИГ-3 або зубовими боронами, що треба уточнювати на місці.

На 2 – 3-му році користування нерідко навесні посіви люцерни обробляють легкими дисковими боронами. Цим прийомом знімають бруньки на верхівці кореневої шийки, що сприяє проростанню сплячих бруньок, розміщених на ній нижче (на глибині до 7 см). За ретельного виконання прийому збільшується густота стеблостою, поліпшується відростання стебел, підвищується врожайність зеленої маси, подовжується строк використання травостою. Дискування проводять упоперек або по діагоналі рядків. Проте, як показали спостереження автора, такий обробіток краще проводити полегшеними фрезбарабанами на мінімальну глибину (1 – 1,5 см). Дискові знаряддя часто розрізують кореневі шийки, надмірно травмують рослини. Таке «омолоджування» посіву поєднують з обробітком БИГ-3 або зубовими боронами.

Слід підкреслити, що люцерна з її розвиненою кореневою системою, на відміну від конюшини, лядвенцю рогатого і еспарцету добре реагує тільки на радикальний обробіток. Застосування, наприклад, середніх борін замість важких малоефективне. Після раннього весняного обробітку бороною БИГ-3 або важкими зубовими (БЗТС-1) поле повинно бути чорним, ґрунт добре розпушеним до дрібногрудкуватої структури.

Для обробітку посівів злакових трав доцільно застосовувати легкі знаряддя голчастого типу. Травостій, у якому домінують кореневищні злаки, можна обробляти як важкими голчастими, так і дисковими боронами. Причому глибина обробітку може бути значною (8 – 10 см). Це поліпшує водно-повітряний і поживний режими дернини, відростання трав.

Зрідження трав і прийоми збільшення густоти травостою. Травостої часто зріджуються або випадають повністю. Причинами цього можуть бути вплив покривної культури, погані умови перезимівлі, травмування рослин збиральними і транспортними агрегатами, вимокання, випирання, пізні осінні підкошування або випасання та ін. Нерідко можливий вплив кількох із зазначених причин.

Зрідження і випадання можуть мати загальний або локальний характер. В останньому випадку воно зумовлене виляганням травостою покривної культури в окремих місцях поля через нерівності рельєфу, утворення «блюдець», що взимку призводить до утворення міцної льодової кірки, а навесні — до затоплення талими водами. Такі ділянки вибірково засівають ранніми ярими сумішами — виговівсяною, гороховівсяною, райграсом однорічним (пажитницею однорічною), суданською травою, могоаром та ін. Загальне зрідження травостою буває через погану перезимівлю внаслідок пошкодження рослин в осінній період колесами збиральних і транспортних агрегатів і пізніх підкошувань або випасання. Дуже пошкоджуються трави у рік сівби при збиранні покривної культури і під час осінніх підкошувань, зокрема під час дощів.

Найпростішим і радикальним способом підвищення врожайності травостою у такому випадку є підсівання зазначених однорічних культур. Спостереження, проведені автором у господарстві «Маньківський» Маньківського району Черкаської області і в навчально-дослідному господарстві Уманського державного аграрного університету, показали, що підсівання вівса не тільки сприяє одержанню високого врожаю якісного сіна з першого укусу (50 – 60 ц/га), а й поліпшує умови наступної вегетації трав. Потужна коренева система вівса дренує суглинковий ґрунт, на велику глибину (до 2 м) поліпшує його водопроникність, повітряний, а звідси і поживний режими.

Ефективне насіння люцерни і еспарцету грятницею збіркою на 2 – 3-му роках користування. Ця тіньовитривала високопродуктивна трава на 2-й рік після підсівання у травостій бобових дає добру травосуміш.

Добре розвинений, густий травостій 25 – 30 см заввишки мають за весняного ремонту посівів трав озимим житом. Воно інтенсивно росте і кущиться, і травостій складається з подовжених вегетативних пагонів жита. Загальний урожай зеленої маси при цьому може досягати 250 – 300 ц/га. Разом з багаторічними травами травостій добре поїдають тварини як при випасанні, так і після скошування. Не слід зловживати нормою висіву вівса і жита. Залежно від зріженості посіву бобових багаторічних трав їх висівають 1,5 – 2, не більш як 3 млн насінин на 1 га.

Випадання трав буває і несправжнім, особливо на посівах люцерни першого року користування. Внаслідок слабого розвитку у перший рік під покривом тонкі стебла люцерни малопомітні навесні серед стерні покривної культури. Іноді надземної частини їх зовсім немає. Проте це ще не означає, що трави випали. Бруньки на коренях люцерни першого року користування залягають на глибині 3 – 4 см. Слід по діагоналі поля провести обстеження посіву і лише потім приймати рішення про доцільність підсівання або пересівання.

Якщо на 1 м² налічується 180 – 220 і навіть 120 – 140 слабкорозвинених рослин люцерни або еспарцету, поле боронують середніми боронами, підсівають овес із розрахунку 1/3 повної норми висіву. При 100 – 120 рослинах люцерни і еспарцету на 1 м² висівають 1,5 – 2 млн насінин вівса на 1 га. Аналогічне підсівання можна здійснити однорічною пажитницею (у більш вологих місцях), суданською травою та іншими однорічними травами.

Зрошення трав. Радикальним прийомом догляду за багаторічними травами є зрошення навіть невеликими нормами (200 – 250 м³/га). Такі поливи різко поліпшують умови росту трав. Багаторічні трави дуже добре реагують на вологу. Кожний міліметр вологи (10 т води на 1 га) за своєчасного поливу забезпечує приріст урожаю в Лісостепу 2 – 3, у Степу — 1,5 – 2 ц/га зеленої маси.

Вологозарядковий полив проводять із розрахунку 700 – 800 до 1000 м³/га води. У Лісостепу і більшості центральних і північних степових районів ці поливи є швидше винятком, ніж правилом. Основне значення мають вегетаційні поливи. У Лісостепу рекомендується поливати трави 3 – 4, у Степу 4 – 6 разів. У лісостепових районах навіть дворазовий, але своєчасний полив нормою 250 – 300 м³/га має велике значення для формування високих урожаїв зеленої маси — 550 – 600 ц/га, дає змогу підтримати темп наростання зеленої маси і цим самим сприяє рівномірній вегетації рослин, оптимізує фізіологічні процеси в рослинах. Звідси велике значення освіжних поливів. Іноді важливо лише підвищити відносну вологість повітря над травостоем, запобігти плазмолізу рослинних клітин, і це вже матиме сприятливий вплив на врожай.

Щоб мати високі врожаї трав (насамперед люцерни і її сумішей із злаковими), під кожний укiс додатково до опадів у Лісостепу слід застосовувати поливи нормою 250 – 300 м³/га, у Степу — 400 – 600 м³/га. Можна поливати і більше, проте лише в прибережних районах великих річок. На малих річках, ставках і водоймищах це маловірогідно, оскільки дебіт поливної вологи незначний. Щоб запобігти засоленню, слід поливати трави частіше, однак меншими нормами, зволожуючи ґрунт на глибину 40 – 50 і не більше ніж 60 – 70 см.

Період використання трав. Трави у кормових сівозмінах використовують 2 – 3, 3 – 4, а в окремих випадках 5 – 7 років — доти, поки мають високі врожаї. За доброго догляду за люцерною можна продовжити продуктивне використання її до 7 років, про що свідчить досвід господарства «Маньківський» Маньківського району Черкаської області. Тут період вирощування її на сірих лісових суглинкових ґрунтах становив 5 – 7 років. Для продовження періоду використання і збільшення врожайності застосовували, як уже зазначалося, підсівання люцерни вівсом і розпушування. При цьому збільшується густина травостою, підвищується врожайність зеленої маси і сіна.

Кількість скошувань. Конюшина лучна і еспарцет піщаний (рослини ярого типу) у середньому дають 2 укоси і на третій — велику отаву, яку можна використовувати на укіс і для випасання. Люцерну синьогібридну (посівну) можна скошувати 3 – 4 до 5 разів. Три, рідше чотири укоси мають у Лісостепу, 4 — в центральному Степу на поливі. Проте це може призвести до зниження продуктивності посівів і навіть до випадання рослин уже на 2 – 3-й рік використання. Інститут кормів УААН (А.О. Бабич, Г.П. Квітко) для збільшення продуктивності і тривалості використання посівів люцерни рекомендує щороку раз за вегетацію збирати її на початку повного цвітіння. Це важливо для накопичення і збереження достатнього вмісту пластичних речовин у кореневій шийці рослин, сприяє подальшому відростанню їх, збільшує кількість сплячих бруньок на кореневій шийці, що є запорукою наступного дружного пагоноутворення, збереження продуктивності і довголіття травостою. Для збирання у цій фазі бажано залишати другий або третій укіс. Велике значення має також строк останнього скошування. Скошувати, як уже зазначалося, треба у жовтні (на початку, в середині або наприкінці місяця залежно від зони).

Зловживання осінніми скошуваннями, пізнім випасанням на посівах бобових і злакових трав не дає їм змоги підготуватися до перезимівлі, різко знижує зимостійкість і подальшу продуктивність травостою, зменшує тривалість його використання.

Нерідко практикують осіннє випасання тварин уже в рік висівання трав. Якщо на легких супіщаних ґрунтах це ще припустимо за щадного розрідженого випасання, то на суглинкових ґрунтах можна проводити тільки підкошування. Не можна збирати бобові трави, особливо люцерну, косарками роторного типу (аналоги відомого КІР-1,5). Вони розщеплюють стебла, внаслідок чого з бруньок, розміщених на нижній частині стебла, не утворюються пагони. Стерня при цьому пересихає, відростання трав затримується, зменшується кількість укосів, значно знижується загальна продуктивність травостою. За даними спостережень автора, врожайність люцерни знижується при цьому на 17 – 22 %, у посушливі роки — на 24 – 27 %, еспарцету — на 14 – 18, конюшини — на 12 – 14 %.

6.1.3. Травосуміші

У кормових сівозмінах багаторічні трави вирощують як в одновидових посівах (переважно бобові), так і в бобово-злакових сумішах. При використанні багаторічних трав у системі літньої годівлі перевагу слід віддавати травосумішам. Такі корми збалансовані за цукропротеїновим співвідношенням, містять більше вітамінів, мікроелементів, сухої речовини. Це важливо при годівлі дійних корів,

для яких умовою високої продуктивності є достатній вміст сухої речовини і перетравної енергії кормів. Використання травосумішей збільшує врожай сіна і продовжує період продуктивного використання багаторічних трав.

У кормових сівозмінах і на схилах вирощують здебільшого прості бобово-злакові суміші верхових трав. Вони придатні і для укісно-пасовищного використання трав, яке нерідко практикують у кормових і ґрунтозахисних сівозмінах. При цьому, навіть у разі деякого зниження загального збору зеленої маси порівняно з укісним використанням, продуктивність тварин значно підвищується, оскільки збільшується віддача корму, що відшкодовує можливий певний недобір корму. В такому разі слід здійснювати як агрономічний, так і зоотехнічний облік, порівнювати ефективність укісного й укісно-пасовищного використання травосумішей. Орієнтовні норми висіву компонентів у польових травосумішах наведені в табл. 62.

Таблиця 62. Орієнтовні норми висіву насіння багаторічних трав у сумішах, кг/га

Культура	Суміш		
	двокомпонентна	трикомпонентна з кількістю бобових компонентів	
		1	2
Буркун білий	8–10	6–8	
Конюшина лучна	8–10	6–8	
Люцерна синьогібридна у Степу й Лісостепу при зрошенні і достатньому зволоженні на Поліссі	8–10	8–10	
Еспарцет піщаний	8–10	8–10	5–6
Грядиця збірна, житняк	50–60	60–70	30–40
Костриця лучна, райграс високий	6–8	4–6	6–8
Стоколос безостий	6–8	4–6	6–8
Тимофіївка лучна	6–8	4–6	8–10
	4–6	3–4	4–6

6.1.4. Економічна ефективність і технологічна схема вирощування багаторічних трав

Узагальнення джерел літератури і практики вирощування багаторічних трав показує, що це економічно дуже вигідна ланка кормового конвеєра. Собівартість 1 ц корм. од. при врожайності 350 – 400 ц/га, а в умовах зрошення 550 – 600 ц/га зеленої маси у 2 – 3 рази дешевше від виробництва зернофуражу. Звідси високий рівень рентабельності вирощування багаторічних трав — 180 – 220, 300 – 380 %.

Технологію вирощування багаторічних трав узагальнено подано в табл. 63.

Таблиця 63. Технологічна схема вирощування багаторічних трав
(узагальнений варіант; проведено попередні роботи — добір видів і сортів, розміщення у сівозмінах, програмування врожаю, зяблевий обробіток ґрунту, внесення органічних добрив під зяблеву оранку, щілювання зябу)

Технологічний прийом	Склад агрегату	Строки проведення	Агротехнічні вимоги	Примітка
Підготовка насіння до сівби, скарифікація насіння бобових	Скарифікатори, конюшинотертки та ін.	Перед сівбою за 2–3 тижні	При вмісті твердого насіння не менш як 15 %	У разі потреби повітряно-теплове обігрівання
Обробка (бобових) молібденом	Мобітокс супер, ПС-10 та ін.	Те саме	300 г д.р. на 1 ц насіння	
Обробка нітрагіном	Вручну	Перед сівбою	Суворе дотримання штамів за культурами і сортами	
Приготування сумішей насіння	Вручну	Перед сівбою	Відповідно до рекомендацій	Як під кореніплоди
Весняне боронування зябу	Зчіпка БЗТС-1,0, Т-70, ДТ-75 та ін.	Настання біологічної сплоскості ґрунту	Добре вирівнювання ґрунту	
Культивація з боронуванням (для боротьби з бур'янами) і передпосівна	КШП-8 та ін.		Передпосівна на глибину 3 – 4 см	В агрегаті з гусеничним трактором
Сівба трав	МТЗ та ін. + СЗТ-36А та ін.	Відповідно до біології культури	Слідом за передпосівним обробітком ґрунту	Одночасно з покривною культурою
Збирання покривної культури	Зернові комбайни, самохідні косарки-подрібнювачі та ін.	Фаза повної або укісної стиглості	Стислі строки з одночасним звільненням поля від соломи	Суміші на корм раніше від звичайних строків збирання
Осіньне підкошування	Самохідні косарки	За 25 – 30 днів до припинення вегетації	Висота зрізування 8 – 10 см	
Осіньне внесення добрив	РУМ-8 та ін.	Слідом за підкошуванням	Рівномірно фосфорно-калійні добрива Р ₄₅ К ₄₅	
Удобрення в перший рік користування	РУМ-8 та ін.	По таломерзлому ґрунту і під кожний укіс	Норма удобрення залежно від виду травостою і запланованого врожаю	РК — навесні повністю і N — дрібно під укіс

Технологічний прийом	Склад агрегату	Строки проведення	Агротехнічні вимоги	Примітка
Боронування	БЗСС-1,0 або БЗСТ-1	Навесні і після скошувань	Упоперек або по діагоналі посіву	В агрегаті з гусеничним трактором
Збирання трав	Самохідні косарки, косарки-плющилки	Бутонізація – цвітіння бобових, колосіння злакових	Висота скошування 6 – 10 см	
Догляд за травами 2 – 3-го і наступних років використання				
Боронування	БЗСС-1,0, БЗСТ-1, БИГ-3 та ін.	Навесні і після скошувань	БЗСС на коношині і лядвенці, БЗТС — на люцерні	БИГ-3 і аналоги навесні
Дискування	БДТ-10 та ін.	Навесні до початку відростання	Упоперек або по діагоналі посіву	При зменшенні густоти стеблостою
Обробіток	КРН-4,2 та ін. з лапами-долотами, боролами	Переважно восени	Люцерна і еспарцет — глибина 12 – 14 до 18 – 22 см з боронуванням	Навесні у підзонах достатнього зволоження в Лісостепу, на Поліссі
Щілювання посіву	Щілювач ШП-000, АЩ-2-140 та ін.	Восени при промерзанні ґрунту	Відстань між проходами 1,2 – 2 м	Чим крутіший схил, тим менша відстань між проходками

6.2. Однорічні трави

6.2.1. Значення і частка однорічних трав у кормовиробництві

До однорічних трав, як і до багаторічних, належать трав'яні рослини здебільшого двох родин — бобових і злакових. У різних ґрунтово-кліматичних зонах однорічні трави — важливе джерело високоякісних кормів і кормового протеїну. Значення їх у міру погіршення умов зволоження збільшується. У північних і західних районах Лісостепу, на Поліссі в системі кормовиробництва вони відіграють допоміжну роль, у центральному Лісостепу — займають 20 – 30 %, у південній частині Лісостепу і в Степу — 40 – 50 % кормової площі.

Суданська трава, пажитниця однорічна, соргосуданкові гібриди, могар, пайза, озима і яра вика, серадела, буркун однорічний, а також зернофуражні культури — жито, пшениця, овес, горох, чина та ін., які використовуються з цією метою, — надійне джерело зелених кормів, сіна, сінажу, трав'яного борошна. Їх також широко використовують як покривні культури при висіванні багаторічних трав і в зайнятих парах. У зайнятих парах трави вигідніше використовувати для заготівлі силосу, сіна, сінажу і менше — на зелений корм. У кормовій сівоzmіні однорічні трави вирощують насамперед для одержання свіжого зеленого корму, а також кормів штучного сушіння.

Серед однорічних трав є види, що мають відмінну і добру отавність. Це однорічні конюшини (шабдар, олександрійська підземна), райграс однорічний, суданська трава, пайза. Погано або зовсім не відростають вика яра, паннонська, чина, горох, жито, пшениця, овес. Злакові і бобові однорічні трави з невилігачим стеблом (суданська трава, пайза, буркун та ін.) у поєднанні з рослинами, що мають полегло або витке стебло (вика озима і яра та ін.), утворюють укісні й пасовищні травостої.

Більшість однорічних трав і зернофуражних культур, які вирощують на зелену масу, мають добре виражену кущистість (озиме жито, суданська трава, пажитниця та ін.) або здатність до інтенсивного утворення пагонів і гілкування (однорічні конюшини, вика яра і озима, горох, серадела та ін.).

Важливою господарською особливістю більшості однорічних злакових і бобових культур є високий коефіцієнт розмноження, що дає змогу організувати ефективне насінництво їх.

Кореневі і післязбиральні рештки однорічних трав містять значну кількість азоту (бобових — 1,5–2,5 %, злакових — 1–1,5 % у сухій речовині). Як і багаторічні, однорічні бобові трави і зернобобові культури, які використовують для цього, збагачують ґрунт на азот завдяки фіксації його з атмосфери, особливо буркун, вика озима і яра, соя на корм, серадела. Вони також збагачують орний і підорний шари ґрунту на фосфор, кальцій, калій завдяки засвоєнню їх із глибших ґрунтових шарів і сприяють наступній мінералізації кореневих і стерньових решток.

Основні однорічні кормові трави об'єднують у такі групи: озимі і зимуючі, ранні і пізні ярі. Використовують однорічні трави і як проміжні культури: пізні післяукісні, післязбиральні, підсівні, озимі. Однорічні трави і зернофуражні культури вирощують як на зелену масу, так і для випасання. Однорічні трави у поєднанні з багаторічними, а також із іншими кормовими культурами дає змогу одержувати корми протягом 200–220 днів.

6.2.2. Бобові однорічні трави

У цю групу об'єднано як бобові однорічні трави, так і зернобобові культури, що використовуються на корм. Для зручності власне трави і зернобобові називатимемо бобовими однорічними травами. Основне значення мають озима і яра вика, буркун однорічний, кормовий (укісний) горох, люпин, боби, соя кормова, серадела, які вирощують у чистих і змішаних посівах. Недостатньо ще використовуються однорічні конюшини — персидська, олександрійська, інкарнатна, підземна, а також серадела (на піщаних і супіщаних ґрунтах). Для овець, як показує досвід Австралії, цінною пасовищною культурою може бути конюшина підземна практично на всій території України.

Бобові однорічні трави аналогічно багаторічним збагачують ґрунт на біологічний азот, що дає можливість зменшити застосування мінеральних добрив, поліпшити родючість ґрунту і санітарний його стан.

Загальна характеристика. У процесі вирощування бобових однорічних трав важливо враховувати їхні морфологічні, біологічні й екологічні особливості. У поняття «морфологічні особливості» однорічних бобових трав входять будова кореневої системи, форма стебла, тип листя, суцвіття, квіток, плодів, насіння.

Коренева система однорічних бобових трав стрижнева і проникає у ґрунт на глибину 1,2–1,4, у деяких видів (буркун, шабдар, вика мохната і паннонська та ін.) — до 2–3 м. Форма стебла — прямостояча, витка, сланка, повзуча, дещо піднята. Листя — трійчасте, парно- і непарноперисте, пальчасте. Суцвіття — головка, волоть, одиничні квітки. Плоди — одногнізді, одно- і багатонасінні боби. Забарвлення їх найрізноманітніше, проте найчастіше трапляються зелені, коричневі, сірі з різними відтінками. Насіння різної форми — овальне, кулясте та ін.

До біологічних особливостей однорічних бобових трав належать винесення сім'ядоль на поверхню ґрунту (виносяться у всіх бобових з трійчастим і пальчастим і не виносяться — з перистим листям); отавність; вимоги до умов освітлення і тривалості світлового дня (рослини довгого і короткого дня), тепла (теплолюбні і холодостійкі), температурного режиму на початку вегетації і під час відростання (озимі, зимуючі, ярі), тривалість періодів (сходи — цвітіння, цвітіння — дозрівання), хімічний склад, продуктивність.

Екологічні особливості бобових однорічних трав визначаються їхнім відношенням і пристосованістю до умов навколишнього середовища — зволоження ґрунту і повітря, температурного режиму, освітлення, родючості, реакції ґрунтового розчину і фізичних властивостей ґрунту. До екологічних особливостей можна віднести також стійкість під час перезимівлі, до затоплення, випирання і випріван-

ня та ін. Врахування екологічних особливостей видів і сортів — основна умова реалізації потенціалу їх продуктивності і підвищення якості корму.

До господарських особливостей бобових відносять кормову цінність, поживність, спосіб використання (на сіно, сінаж, силос, зелений корм та ін.), технологічність збирання, транспортабельність тощо.

Урожайність бобових однорічних трав навіть при задовільному зволоженні може бути досить високою. Наприклад, у Лісостепу вика яра і озима, буркун білий дають 250 – 300 ц/га високобілкової зеленої маси. Після заорювання стерньових решток вони разом із коренями залишають від 35 – 40 до 50 – 70 ц/га багатої на азот органічної маси. По 250 – 300, а за достатку вологи 300 – 450 ц/га зеленої маси мають на посівах кормового гороху, пелюшки, бобів, шабдару, конюшини олександрійської; по 250 – 300 ц/га — сої, люпину білого; по 180 – 200 ц/га вики паннонської, серадели.

Для згодовування у зеленому конвеєрі однорічні бобові трави краще висівати у суміші із злаковими — кукурудзою, житом, кормовою пшеницею, тритикале, вівсом, а також із соняшником.

Перетравність основних поживних речовин бобових однорічних трав становить 75 – 80 %. Наявність їх у суміші сприяє кращому засвоєнню кормів із підвищеним вмістом клітковини. Азот бобових частково засвоюється одноклітинними — грибами та інфузоріями у рубці жуйних, завдяки чому ці мікроорганізми інтенсивно використовують клітковину, роблячи її більш доступною для тваринного організму.

Аналогічне спостерігається і в ґрунті. Заорані стерня і подрібнені стебла соняшнику, кукурудзи, сорго та інших культур добре мінералізуються на фоні азоту бобових, який використовується целюлозоруйнівними бактеріями. Для цього також слід використовувати мінеральний азот, вносити під оранку гноївку або рідкий гній.

Поживність. Однорічні бобові трави, залежно від виду згодовують у різних фазах — бутонізації, цвітіння, молочної або молочно-воскової стиглості бобів. Це зумовлено особливостями накопичення у них поживних речовин, вмістом клітковини. Так, горох кормовий, чина, люпин добре перетравлюються і поїдаються тваринами в молочній і молочно-восковій фазах стиглості, буркун — на початку цвітіння, вика яра й озима — в період повного цвітіння — утворення бобів, однорічні конюшини — у фазах бутонізації — початок цвітіння. Вміст клітковини при цих строках збирання невисокий. На одну кормову одиницю припадає від 140 – 160 (чина, боби, горох, серадела, буркун однорічний) до 180 – 200 г перетравного протеїну (вика яра й озима, конюшини однорічні). Суха речовина цих трав містить 0,7 – 0,8 % кальцію, 0,6 – 0,7 фосфору, від 190 – 200 до

300 мг/кг свіжої маси каротину. Вміст перетравної енергії в 1 кг зеленої маси укісної стиглості і сухій речовині у них приблизно такий самий, як і в бобових багаторічних і злакових культурах — 2,6 – 3 до 4 у сирій і 9 – 12 до 14 МДж обмінної енергії (ОЕ) в сухій масі.

Коротка морфологічна, біологічна і господарська характеристики основних видів. *Вика яра* (*Vicia Sativa Broth.*). Стебла тонкі, полегли, від 60 – 80 до 140 – 180 см завдовжки, частіше неопушені, кутасті. Коренева система добре розвинена, глибина залягання — до 150 – 170 см. Листя складне, парноперисте з вусиком, у листі 5 – 8, 4 – 9 пар листочків, довгасті, лінійні, зрізана верхівка з жилкою, що виступає. Квітки у пазухах листя, найчастіше по 2 квітки, сидячі, великі, лілові, пурпурні. Боби лінійні, 4 – 7 см завдовжки, насіння у бобі 7 – 12 шт. Насінини слабкоокруглі, сплюснені, жовто-коричневі, рідше чорні, рубчик світлий, вузький, маса 1000 насінин 45 – 60 г. Рослина самозапильна, вегетаційний період для збирання зеленої маси 50 – 55 днів, насіння — 80 – 90. Еутроф, добре росте лише на окультурених ґрунтах із реакцією, близькою до нейтральної. Вологолюбна, проте порівняно посухостійка. Отавність і ураженість шкідниками і хворобами слабкі. Врожайність від 250 – 300 до 350 ц/га зеленої маси; від 45 – 50 до 70 ц/га корм. од., 900 – 1200 кг/га сирого протеїну. Використовується на сіно, зелений корм, сінаж, корми штучного сушіння здебільшого у суміші з вівсом.

Вика озима (мохната) (*V. Villosa Broth.*). Стебло тонке, полегле, дуже опушене, від 100 – 140 до 200 см завдовжки. Коріння стрижневе, добре розгалужене, глибина проникання в ґрунт — до 170 см. Сім'ядолі не виносяться на поверхню. Листя щільне, пірчасте, з вусиками, 8 – 10 пар ланцетоподібних листочків. Суцвіття — багатоквіткова волоть на довгій квітконіжці, квіток — до 30 розміром 1,2 – 2 см. Боби довгасто-ланцетоподібні, сплюснені, 2 – 3 см завдовжки, насіння у бобі 2 – 4. Перехреснозапильна, вологолюбна, більш посухостійка, ніж яра. Однорічна озима і зимуюча рослина. Цвіте здебільшого за осіннього висівання. Довго цвіте наприкінці весни — на початку літа. До скошування (у суміші з житом і пшеницею) минає 60 – 65 днів від початку весняного відростання. Може давати 1–2 отави. Добрий азотфіксатор. Уражується акацією вогнівкою і аскохітозом. Урожайність 250 – 400 ц/га, 50 – 80 ц/га корм. од., 800 – 1200 кг/га перетравного протеїну. Перетравної енергії в 1 кг зеленої маси 3,8 – 4,2 МДж. Можна вирощувати і в сумішах з кукурудзою і суданкою (окремими смугами 0,5 – 1,0 м). Використовується аналогічно ярій виці. У західних областях України здебільшого, подібно до мохнатої, вирощують і вику паннонську (*V. Pannonica*). За біологією і поживністю мало відрізняється від мохнатої. Стебла коротші, квітки білі.

Серадела (*птахоножка*) (*Ornithopus sativus Broth.*). Стебла дуже розгалужені, полегли, 60 – 70 см завдовжки. Коріння стрижневе,

розгалужене, глибина проникання в ґрунт 120 – 140 см. Листя непарнопірчасте, 6 – 10 пар ланцетних листочків. Суцвіття — невеликі зонтики, 3 – 5 рожевих малих квіток. Біб багатонасінний, членистий, легко розпадається на окремі членики, які використовують для висівання. Насіння сплюснене, кутасте, світло-коричнєве з білим рубчиком. Маса 1000 насінин 2 – 2,5 г. Рослина вологолюбна, холодостійка, самозапильна. Добрий азотфіксатор. Урожайність 140 – 180 ц/га. Може давати отаву.

Буркун білий (*Melilotus albus* Desr.). Стебла прямі, розгалужуються, 120 – 200 см заввишки. Коріння міцне, стрижневе, добре розгалужується, глибина проникання в ґрунт — до 3 – 3,5 м. Листочки трійчасті, широкоовальні, зазубрені, центральна пластинка на черешку, бічні — сидячі. Квітки білі, малі. Суцвіття — нещільна веретеноподібна волоть. Плоди однонасінні, сітчасто-зморшкуваті боби, округлояйцеподібні або еліптичні. Насіння серцеподібне, матове або слабкоблискуче. Маса 1000 насінин 2 – 2,2 г. Холодостійка, вологолюбна, порівняно посухостійка рослина, добрий медонос і азотфіксатор. До настання повного цвітіння від початку сходів минає 65 – 70 днів. Добре росте майже на всіх польових ґрунтах, включаючи солонці і ґрунти на малопроникних глинах. Добрий фітомеліоратор. Урожайність 250 – 300 ц/га і більше, 50 – 60 ц/га корм. од., 700 – 800 кг/га перетравного протеїну. Вміст перетравної енергії в 1 кг зеленої маси — 3,6 – 4 МДж. Використовується для приготування сінажу, сіна (в суміші з вівсом, райграсом однорічним та ін.) і штучно висушених кормів. Добрий медонос (до 200 кг/га і більше).

Малопоширені види однорічних бобових трав. *Конюшина, персидська (шабдар)* (*Trifolium resupinatum* D., рис. 25). Стебла порожнисті, товстостінні, 0,5 – 1 см завтовшки. Залежно від екотипу висота від 40 – 50 до 150 – 200 см. Стебла неопушені, куц нещільний. Коріння стрижневе, розгалужене, заглиблюється в ґрунт на 2 – 2,5 м. Листя трійчасте, зазублене, неопушене, з довгасто-ланцетними прилистками. Форма листя — від овальної до майже ромбічної. Суцвіття — напівкулясті головки, малі, діаметром 1,5 – 2 см, сидять на пазушних квітконіжках. У суцвітті близько 30 лілово-рожевих квіток, які майже сидять і перекинуті парусом донизу (звідси резупінатум — перекинутий).

Квітки сильно і приємно пахнуть. Медоносна рослина. Плід — одно-двонасінний біб, розміщений всередині пухирчастого здуття, що закінчується шилоподібними зубцями. Насіння дрібне, кулясте, еліпсоподібне. У диких форм — кутасте, неправильно-еліпсоподібне, маса 1000 насінин культурних видів 1,6 – 1,7, дикорослих 0,6 – 0,8 г. Рослина однорічна, перехреснозапильна, вологолюбна, порівняно посухостійка. Форми озимі, зимуючі, ярі, ранньо-, середньо- і пізньостиглі. Добре відростає (дає 2 – 3 укуси). Насіння куль-

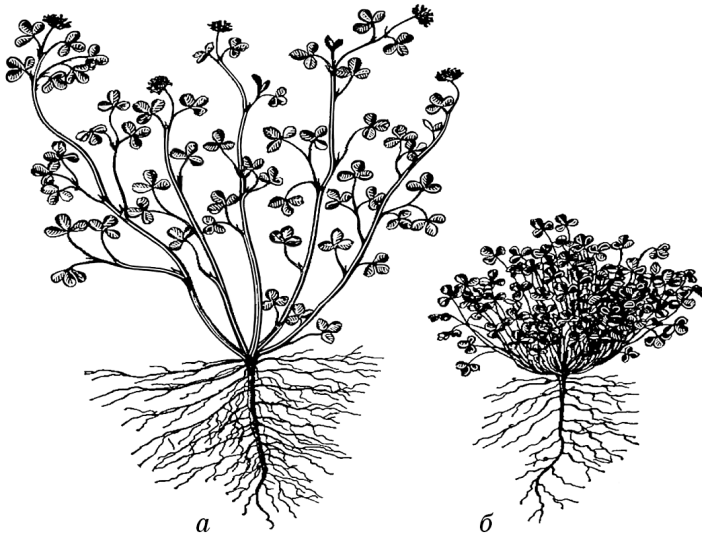


Рис. 25. Типові форми конюшини персидської (шабдару):
а — ярого; б — озимого

турних сортів проростає швидко, дикі форми мають тверде насіння. Вегетаційний період до першого скошування — 65–75 днів, при висіванні восени — 120–140 днів (лише період вегетації). Цінна для вирощування на зрошуваних землях. Врожайність 350–400 ц/га за 2–3 укоси, 500–600 ц/га при зрошенні. Поживність майже така сама, як і конюшини лучної.

Зелену масу охоче поїдають тварини. Дає якісне сіно. В 1 кг зеленої маси 3,6–4 МДж ОЕ. Необхідно налагодити насінництво.

Конюшина підземна (*Tr. subterraneum* V., рис. 26). Стебла сланкі, опушені, від 20–50 см до 2 м завдовжки, не укорінюються. Коріння стрижневе, проникає на глибину до 3 м. Листя трійчасте на довгих опушених черешках, відходить від сланкого стебла. Листочки серцеподібної форми, сидячі, опушені з довгими білими волосками. Жилкування чітко виражене. Прилистки яйцеподібної форми, загострені. Суцвіття — щито- або зонтикоподібна головка на більш або менш довгій квітконіжці, опушене, з 2–7 дрібними білорозжевими квітками. Плід — однонасінний, шкірястий, виступає з чашечки, білясто-зелений біб. Насіння велике, овальне, овально-яйцеподібне. Однорічна (озима і яра), типово пасовищна рослина. Має пізньо- і ранньостиглі форми, росте на крейдяних, карбонатних ґрунтах і навіть на заболочених луках прибережних районів. Цвітіння ярих форм — через 50–55 днів після появи сходів, озимих —

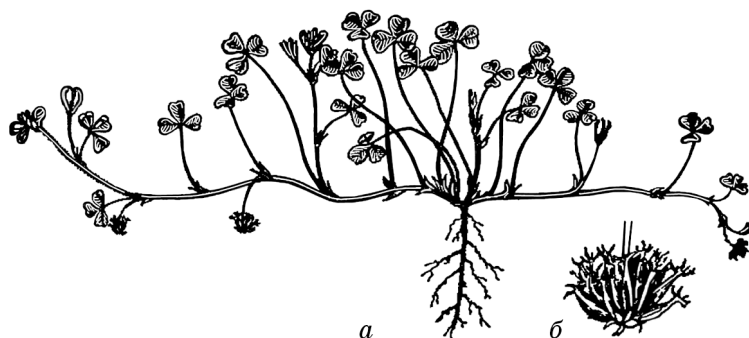


Рис. 26. Конюшина підземна:

а — рослина; б — суцвіття

через 45 – 50 після початку весняного відростання. Головки (гінофори) подібно до арахісу зариваються у землю. Самозапильна, стійка проти витолочування і випасання рослина. Поширена у дикому вигляді у південних районах України, в Криму, на Західному Закарпатті, на узбережжі Чорного моря (Сочі, Батумі). Дає 400 – 500 ц/га зеленої маси за кілька циклів, 80 – 100 ц/га корм. од., 1400 – 1600 кг/га сирого протеїну, 1 кг зеленої маси містить 3,4 – 3,8 МДж ОЕ. Слід налагодити насінництво конюшини підземної і використовувати посіви для випасання овець. Може використовуватись як сидерат і на схилах у районах природного поширення.

Конюшина олександрійська (египетська) (*Tr. alexandrinum* D., *Tr. al. Libelli et Belli*). Стебла гіллясті, прямі. Коріння стрижневе, глибоко проникає в ґрунт (до 2 – 2,5 м). Листя трійчасте, довгасте, ланцетне, іноді зубчасте, прилистки ланцетно-шилоподібні. Суцвіття — головка довгастої або овально-конічної форми, на довгих або коротких квітконосах. Квітки білі або жовто-білі. Боби одно-двонасінні. Насіння дрібне, темно-червоне, темно-коричневе або темно-зелене. Маса 1000 насінин 2,8 – 3 г. Однорічна озимо-яра, вологолюбна і досить теплолюбна рослина. Насіння зберігає схожість до 10 років. Погано росте на кислих, піщаних ґрунтах і солонцях. Урожайність дуже коливається залежно від умов зволоження і фону живлення і може становити від 120 – 180 до 300 – 400 ц/га зеленої маси із 3 укосів при поливі на півдні України. За якістю зеленої маси близька до конюшини персидської, рожевої, лучної. Питання селекції і насінництва конюшини олександрійської вивчають в Інституті кормів УААН.

Конюшина багряна (*Tr. incarnatum* L.). Стебла прямі або дугоподібно вигнуті. Коріння стрижневе, заглиблюється в ґрунт на 1,4 – 1,7 м. Листочки зворотно серцеподібної і яйцеподібної форм, до ос-

нови дещо витягнуті. Прилистки яйцеподібні довгасті. Квітки, суцвіття і квітконоси дуже опушені білими довгими м'якими волосками. Приквіток немає. Насіння удвічі більше, ніж у конюшини лучної, більш округло-довгасте, спочатку світло-коричневе, потім червонувато-буре. Це однорічна озимо-яра рослина. Добре розвивається в умовах теплого, помірно вологого клімату. Погано росте на кислих ґрунтах. Урожайність зеленої маси становить від 120 до 180 ц/га, сіна — від 24 до 36, насіння — до 5 ц/га. У посівах трапляється у західних областях України і Білорусі і на узбережжі Чорного моря. Використовується як укісна кормова культура на сіно, для поліпшення травостою на пасовищах і як сидерат.

Однорічні бобові трави для перспективного використання у польовому кормовиробництві. *Вика темно-пурпурова* (*Vicia atropurpurea* Desf., *Crassa atropurpurea* Gren. et God.). Стебло тонке, вкрите волосками, 60 – 200 см заввишки. Коріння з бічними розгалуженнями. Листя велике, 7 – 10 см завдовжки. Листочки довгасто-овальні. Прилистки невеликі, напівстрілоподібні. Має нещільну волоть із 4 – 12 квіток. Віночок темно-пурпуровий, 17 – 20 мм завдовжки. Боби довгасто-ромбічні з довгим загнутим носиком. Насіння чорне, округле. Маса 1000 насінин 40 – 50 г. Однорічна рослина, до ґрунтів невибаглива. Добре збагачує ґрунт на азот. В Україні врожай сіна — до 80 ц/га. Можна використовувати на зелене добриво. За поживністю близька до вики посівної.

Вика блискача. Стебло чотиригранне, борознисте, витке. Коріння добре розвинене, з бічними розгалуженнями. Листя велике, овальне, з 19 – 20 листочками. Квітки зібрані у густу багатоквіткову двобічну волоть, яскраві. Плоди ромбічні, здуті, з коротким носиком. Насіння кулясте, темно-коричневе. Маса 1000 насінин 40 – 60 г. Однорічна, посухостійка і швидкоросла рослина. Насіння зберігає схожість 5 – 6 років. Непридатні для вики блискачої болотисті і солонцюваті ґрунти. Врожайність зеленої маси на півночі — понад 100 ц/га, сіна — 26, на півдні України — 50 ц/га. Насіння продуктивність висока.

Тригонела. Стебло прямостояче, зелене з антоціановим пігментом. Коріння стрижневе, слабкорозвинене. Листя трійчасте, черешкове. Листочки зворотно-яйцеподібні або широколанцетні. Прилистки дрібні. Квітки середні за розміром, сидячі по 2 шт., блідо-жовті. Біб зігнутий, з прямим носиком, світло-бурий. Насіння зеленкувате і жовте. Маса 1000 насінин 14 – 16 г. Однорічна скоростигла рослина, пластична до температури. Насіння зберігає схожість 8 – 10 років. До ґрунтів невибаглива. Врожай зеленої маси на півдні України від 60 – 70 до 80 – 120 ц/га. Використовується на зелений корм, сіно, зелене добриво, у медицині, ветеринарії і техніці. Поліпшує поїдання і перетравність кормів. Має специфічний запах, який не впливає

на поїдання трави і сіна. Її зелену масу і сіно бажано додавати при згодовуванні зеленої маси і сіна інших культур.

Усі ці види, як уже зазначалося, досягають технічної (збиральної) стиглості на корм у різні строки. Добір видів і сортів дає змогу завдяки цьому, а також завдяки отавності окремих культур мати зелену масу однорічних бобових трав і зернофуражних культур з травня до жовтня.

Основні прийоми підвищення продуктивності однорічних бобових трав. *Підготовка ґрунту* під озимі бобові трави, на відміну від озимих зернових, має певні особливості. Їх висівають після поверхневого обробітку ґрунту дисковими або роторними знаряддями після кукурудзи на силос, а в деяких південних районах — і на зерно ранніх строків сівби, зернових і післяукісних культур. Глибина обробітку — 8 – 10 см. В разі використання комбінованих агрегатів, які дають змогу одночасно здійснити обробіток ґрунту, внесення добрив і сівбу, глибину обробітку зменшують до 5 – 7 см.

Підготовка ґрунту під ярі трави не відрізняється від такої під ярі зернові (зяблева оранка, весняне боронування агрегатами із шлейфами для вирівнювання поверхні).

Більшість бобових (крім буркуну, який краще висівати в одновидовому посіві, а навесні можна підсівати овес) часто висівають із злаковими, наприклад пажитницею, вівсом. Це зменшує забур'яненість посіву і дає корм з оптимальним протеїновим співвідношенням.

Норми висівання насіння вики ярої й озимої разом із злаковими становлять 2 – 2,5 млн шт. на 1 га, буркуну, однорічних конюшин 8 – 10 (на вологих, родючих ґрунтах — 6 – 7), гороху на корм — не менш як 1,4, дрібнонасінних укісних (кормових) сортів — 1,6 – 1,8 млн шт. на 1 га. Норма висіву сої на корм 0,7 – 0,9, бобів і люпину 0,5 – 0,7, серадели 3 – 3,5 млн шт. схожого насіння на 1 га. На густих посівах зменшується фізичне випаровування з поверхні ґрунту, збільшується темп наростання зеленої маси, підвищується врожайність.

Удобрення. Розробляючи систему удобрення бобових, слід урахувати природну родючість ґрунту, попередники, загальну кількість внесення добрив у сівозміні. Більшість однорічних бобових трав на зв'язних родючих ґрунтах, особливо люпин, кормові боби, серадела, вика озима, буркун, потребують достатнього зволоження і фосфорно-калійного удобрення. Завдяки добрій азотфіксації вони менше потребують внесення азоту. Проте на опідзолених і підзолистих ґрунтах майже всі бобові трави позитивно реагують не тільки на внесення вапняних і фосфорно-калійних добрив, а й на азотні.

Добрива вносять з розрахунку на запланований урожай з урахуванням вмісту поживних речовин у ґрунті, коефіцієнтів використання їх із ґрунту і з внесених добрив. У середньому для одержання

за один укіс 250 – 300 ц/га зеленої маси на суглинкових ґрунтах треба внести 60 кг/га фосфору і 45 кг/га калію. Іноді реакція рослин на калій слабка або її немає зовсім, що пояснюється використанням калію бобовими рослинами з ґрунту. На супіщаних ґрунтах, де калію міститься мінімум, вносять його не менш як 60 – 80 кг/га. Норми азотних добрив хоч і незначні, але вносити їх необхідно, використовують звичайно під передпосівну культивуацію від 30 – 45 до 60 – 80 кг/га д.р. на бідніших ґрунтах. Це помітно не позначається на діяльності бульбочкових бактерій, проте значно (на 20 – 40 %) збільшує врожайність зеленої маси.

За даними дослідів В.Ф. Кропивка, під сою можна вносити і більш високі норми азоту — до 130 кг/га, а під озиму вику і сераделу достатньо внести у рядки під час сівби 25 – 30 кг/га. За внесення у сівозміні органічних добрив 14 – 16 т/га мінеральні добрива під бобові трави вносять здебільшого у вигляді стартових доз під час сівби або не вносять зовсім. Це підтверджується практикою господарств, наприклад Тальнівського району Черкаської, Новоархангельського Кіровоградської, Томашпільського і Вінницького районів Вінницької областей, де при високій щільності поголів'я худоби на 100 га ріллі вносили зазначену кількість органічних добрив.

Догляд за посівами гороху, чини, люпину, бобів, сої полягає переважно в боронуванні до і після появи сходів. На інших посівах при утворенні кірки боронування замінюють обробітком легкими голчастими дисками, що сприяє поліпшенню повітряного режиму і початковому росту кормових трав. У періоди дефіциту вологи у шарі ґрунту 0 – 40 см бажані 1 – 2 вегетаційних поливи при поливній нормі 250 – 300 м³/га у Лісостепу і 350 – 400 м³/га у Степу.

Збирання. У системі зеленого конвеєра бобові кормові трави скошують протягом 10 – 15 днів, оскільки вони повільно грубішають. Вику озиму і яру збирають у період від початку до повного цвітіння — утворення бобиків; боби, люпин — під час наливання і до молочної стиглості насіння; сою, горох і чину — у молочній і до молочно-воскової стиглості; конюшину — в фазі бутонізації і цвітіння.

Одноукісні культури — вику яру, боби, сою, горох, чину, буркун однорічний — збирають машинами, які забезпечують мінімальне зрізування їх. Конюшину олександрійську і шабдар, сераделу зрізують на більшій висоті (8 – 10 см), щоб забезпечити відростання бруньок на нижній частині стебла. Отавні трави збирають самохідними косарками з різальними апаратами, уникаючи застосування роторних типу КІР-1,5, КРГ-2,1, КРН-2,1.

Економічна і біоенергетична цінність бобових трав. Навіть якщо урожайність невисока (160 – 180 ц/га зеленої маси), бобові трави економічно вигідні, тому що собівартість їх нижча, ніж зернофуражних культур (ячменю й кукурудзи) у 1,4 – 1,8 раз. Це зу-

мовлено тим, що витрати сукупної енергії на вирощування однорічних бобових трав становлять 10 – 12 тис. МДж/га, а кукурудзи на зерно — 26 – 28, кормових буряків — 40 – 60 та ін. У зв'язку з цим енергетичні коефіцієнти вирощування бобових трав (відношення валової енергії в урожаї до витрат її на вирощування культури) становлять, за даними автора, 8,6 – 9 (табл. 64). У кукурудзи і кормових буряків вони значно нижчі — 4 – 6.

Таблиця 64. Біоенергетична ефективність вирощування однорічних трав і зернофуражних культур укісного використання

Культура	Урожайність, ц/га	Витрати енергії на вирощування, тис. МДж/га	Валова кількість енергії в урожаї, тис. МДж/га	Енергетичний коефіцієнт
Вика яра (один укіс)	270	9,6	902	9,4
озима (два укоси)	310	11,4	103,8	9,1
Шабдар (конюшина персидська) (три укоси)	340	12,6	108,0	8,6
Горох кормовий укісний (один укіс)	320	11,8	101,6	8,6

Бобові однорічні трави є надійними страховими культурами багаторічних трав. Щоб підвищити частку високобілкових культур у раціоні, зменшити витрати набагато дорожчого зерна бобових культур, треба збільшувати використання їх у кормовому конвеєрі.

6.2.3. Злакові однорічні трави

Значення у польовому травосіянні. Злакові однорічні трави, як і бобові, використовують у кормовому конвеєрі в одновидових посівах і в сумішах із бобовими та іншими рослинами. Залежно від умов вирощування вони можуть займати від 10 до 30 % польової кормової площі. Так, у південній частині Степу значення злакових трав, як більш посухостійких, зростає, а бобових одно- і багаторічних — зменшується. В Україні найбільше значення мають суданська трава, соргосуданкові гібриди, однорічна пажитниця, вирощують пайзу, могар. Останній, як неотаваний злак, майже витіснений суданкою. Разом із тим у господарствах, що спеціалізуються на вирощуванні птиці, могар має свої переваги — за повного дозрівання його листя і стебла залишаються зеленими. Це дає можливість мати до 30 – 35 ц/га зерна і 50 – 70 ц/га соломи, яку за якістю прирівнюють до сіна третього класу.

Велике значення, як уже зазначалося, мають також посіви на корм жита, пшениці, тритикале, вівса і ярого жита. Найважливішими вимогами до сортів є висока облиственість (до 50 %), інтенсив-

не наростання зеленої маси (до 100 ц/га за декаду вегетаційного періоду), повільне огрубінання, добре поїдання протягом 10 – 15 днів, що сприяє тривалості згодовування у зеленому конвеєрі, висока поживність, достатній вміст перетравної енергії у зеленій масі. Крім ярих трав, навесні на укіс і для випасання можна використовувати посіви озимого жита. За 45 – 50 днів вегетації воно дає 280 – 300 ц/га зеленої маси, що складається з облистнених вегетативних пагонів. Висота рослин 25 – 40 см. Темп наростання зеленої маси 75 – 80 ц/га у середньому за декаду вегетації. Корм характеризується високою поживністю (табл. 65).

Таблиця 65. Поживна цінність 1 кг свіжого корму озимого жита весняної сівби порівняно з іншими культурами
(дослідне поле кафедри рослинництва і кормовиробництва Уманського ДАУ)

Культура, фаза розвитку	Сухой речовини, %	Сирого протеїну, г	ОЕ, МДж	Корм. од.	Каротину, мг
Озиме жито					
весняної сівби (кущіння)	22	36	2,88	0,20	46
осінньої сівби (початок колосіння)	21	28	2,75	0,19	39
Яре жито (початок колосіння)	22	26	2,60	0,19	32
Пирій безкореневищний (колосіння)	24	29	3,14	0,20	58
Горох кормовий (наповнені боби)	20	38	2,62	0,18	55
Еспарцет (початок цвітіння)	23	39	2,84	0,19	62
Люцерна (бутонізація — початок цвітіння)	22	42	2,92	0,20	60

Отавні злаки (суданська трава, райграс однорічний, пайза), що дають кілька укосів, використовуються переважно в кормових сівозмінах, де на фоні достатнього азотного живлення навіть без зрошення вони дають 120 – 140 ц/га корм. од. Жито, овес, пшениця у чистому вигляді і в сумішах з бобовими і хрестоцвітими — цінні парозаймаючі культури.

Усі однорічні злакові трави і зернові, які використовуються на зелений корм, — це нещільнокущові рослини верхового типу, добре облистнені (45 – 50 %), що визначає їх високу поживність і перетравність. Вміст сухої речовини в них становить 18 – 24 %, кормових одиниць 0,17 – 0,22, 90 – 100 г перетравного протеїну на 1 корм. од. Багаті на протеїн жито, пшениця, овес за достатнього азотного живлення. На 1 корм. од. у них припадає 110 – 130 г перетравного протеїну. В отавних трав (пажитниці, суданки, соргосуданкових гібридів, пайзи) у другому і третьому укосах збільшується облистненість і

завдяки цьому вміст протеїну підвищується з 90 – 105 до 110 – 115 г в 1 корм. од. Вміст перетравної енергії (ПЕ) в 1 кг зеленої маси злакових однорічних трав становить до 3,4 МДж.

Значення добору сортів. Поеднання сортів значно збільшує період використання різних видів злакових трав. Так, на колекційно-демонстративній ділянці кафедри рослинництва і кормовиробництва Уманського державного аграрного університету в 1987 – 1988 рр. висівали по 6 – 8 сортів суданської трави. Спостереження показали, що діапазон між настанням фази викидання волоті у різних сортів може становити 6 – 10 днів і більше. Менше відмінностей при настанні цієї фази у могару, пажитниці однорічної.

При поєднанні ранньо-, середньо- і пізньостиглих сортів жита з кормовою пшеницею і тритикале можна мати зелену масу з початку травня по 5 – 10 червня, тобто протягом 30 – 40 днів. Добором фуражних і пізньостиглих кормових (укісних) сортів вівса, які по суті є сортами південно-східних середньоазіатських регіонів, можна продовжити період збирання зеленої маси вівса з 5 – 10 червня до 15 – 20 липня, тобто мати високоякісний корм протягом 35 – 45 днів. Цінною біологічною особливістю вівса, на відміну від суданської трави, однорічної пажитниці, жита, пшениці, могару і пайзи, є тривалий період доброго поїдання зеленої маси — від початку фази викидання до молочної стиглості. Цим овес значною мірою нагадує кукурудзу, період доброго поїдання зеленої маси у якій зберігається до кінця молочної — настання молочно-воскової стиглості.

Коротка морфобіологічна, екологічна і господарська характеристика основних видів однорічних злакових трав. *Суданська трава* (*Sorghum sudanense*) — трав'яне сорго. Кущ прямий або напіврозгалужений, стебла великі, світло-зелені, неопушені, 1,5 – 3 м заввишки, 4 – 12 мм завтовшки, на стеблі 5 – 12 міжвузлів. Серцевина суха, губчаста. Дуже розгалужена коренева система, сягає глибини 3 м і більше. Листя широколінійне з чітко вираженою світлою жилкою, 30 – 70 см завдовжки, 2 – 3,5 см завширшки. Язичок короткий у вигляді білої плівки. Суцвіття — волоть пряма, овально-пірамідальна, гілчаста, розлога (30 – 45 см), перед дозріванням темно-солом'яного кольору. Квітки двох видів — гермафродитні й одностатеві чоловічі. Зерно плівчасте, велике, маса 1000 насінин 12 – 16 г, овально-еліптичне, темно-коричневе. Вимолочується погано. На сіно використовують через 55 – 65 днів після сівби, повний цикл розвитку 95 – 120 днів. Дуже посухостійка культура, слабо уражується хворобами. Добре відростає після скошувань. Вибаглива до родючості ґрунту. Врожайність із 2 – 3 укосів — 400 – 600 ц/га, при зрошенні — 700 – 800 ц/га, сухої речовини 90 – 120 і 140 – 160 ц/га; 80 – 100 і 120 – 140 ц/га корм. од., 600 – 700 і 1000 – 1200 кг/га протеїну. Використовується насамперед на сіно і зелений корм. По

отавах — після двох скошувань можна випасати велику рогату худобу і овець (проте не після заморозків і похолодання, коли в рослинах міститься синильна кислота).

Пажитниця однорічна (*Lolium multiflorum* L.). Висота 70 – 80 см, нещільний кущ, стебла неопушені, 5 – 6 міжвузлів. Коренева система мичкувата, проникає у ґрунт на глибину до 1,6 – 1,7 м. Листя лінійне, широке, шорстке, знизу блискуче, облиственість — до 50 %. Колос циліндричний, 12 – 15 до 18 – 20 см завдовжки, нещільний. Колосків 8 – 12, вони прикріплені ребром до стрижня колоса. Зернівка ланцетоподібна, 4 – 6 мм завдовжки, плівчаста, з коротким остюком. Маса 1000 насінин 1,8 – 2 г. Вологолюбна рослина, добре відростає, дає 4 – 5 укосів. Після появи сходів до першого скошування минає 50 – 55 днів. Урожайність від 200 до 500 ц/га зеленої маси, 35 – 80 ц/га корм. од., протеїну 400 – 800 кг/га, 90 – 110 г протеїну в 1 корм. од. Використовується на сіно, зелений корм у скошеному вигляді і можна використовувати як покривну культуру для багаторічних трав. Районована в Лісостепу, на Поліссі, у західних районах України.

Могар, головчасте просо, мишій (*Setaria italica* P. B. ssp. *mocharicum* Alf.). Нещільний кущ 60 – 140 см заввишки, стебла прямостоячі, порожнисті. Коренева система добре розвинена, сягає глибини 1,5 – 2 м. Листкові пластинки світло- або темно-зелені, до моменту дозрівання іноди антоціаново забарвлені. Великі, голі, без вушок, з голими піхвами, які вкриті з країв густовійчастим опушенням. Суцвіття — колосоподібна волоть, між колосками багато щетинок. Зернівка яйцеподібної форми, плівчаста, жовта, солом'яно-жовта, оранжева, чорна. Маса 1000 насінин 2,5 – 3,1 г. Теплолюбна, одноукісна рослина, на одиницю сухої речовини витрачає вологи у 2 – 3 рази менше, ніж інші кормові рослини. Насіння дозріває через 95 – 110 днів, на сіно скошуюють через 65 – 70 днів.

Перспективні види. Могар каліфорнійський (*S. italica* P. B. ssp. *mocharica* alf. *californica*). Стебло пряме, добре облиствене. Коренева система мичкувата, глибоко проникає у ґрунт. Листя довге, широке. Суцвіття — колосоподібна волоть, слабкоостиста, вгорі поникла. Насіння кругле, жовте. Маса 1000 насінин 2 – 2,5 г. Однорічна, середньопосухостійка, теплолюбна рослина. Насіння зберігає схожість 5 – 6 років. Погано росте на важких, вологих ґрунтах низин, а також на солонцюватих. Цінна кормова рослина. Врожайність у Степу до 200, в Лісостепу — до 300 ц/га.

Теф абіссінський (*Eragrostis* Teff. (Zucc.) Trotter). Стебло пряме, гладеньке, добре облиствене. Коренева система добре розвинена, мичкувата, глибоко проникає в ґрунт. Листя вузько-лінійне, тонке, сіро-зелене. Суцвіття — багатокоскова волоть. Окремі колоски багатоквіткові, довгасто-яйцеподібні. Насіння дрібне, яйцеподібної

форми. Маса 1000 насінин 0,4 – 0,6 г. Однорічна, теплолюбна, посухостійка рослина. Насіння зберігає схожість 12 – 16 років. Цінна кормова рослина, врожайність насіння в Україні 5 – 9 ц/га.

Основні прийоми вирощування. Для суданки, могару, сорго-суданкових гібридів, райграсу однорічного (пажитниці однорічної) велике значення має проведення глибокої зяблевої оранки або глибокого безполицевого розпушування. Озимі на корм (жито і пшеницю) у кормовиробництві вирощують як проміжні культури після збирання кукурудзи у фазі молочно-воскової і воскової стиглості, післяукісних культур, іноді і після збирання озимих — пшениці і жита на зерно. Основний обробіток — поверхневий дисковими або фрезерними знаряддями на глибину 6 – 8 см.

Удобрення. Врожайність однорічних злакових трав великою мірою залежить від рівня азотного живлення на фоні достатньої кількості фосфорних і калійних добрив. Вносять органічні (під зяблеву оранку), органічні і мінеральні або тільки мінеральні добрива. При використанні під попередник 30 – 40 т/га органічних добрив вносять $N_{45-90}P_{45-90}K_{45-90}$. При цьому форми мінеральних добрив, як показали досліді автора, не мають істотного значення (табл. 66). На легких супіщаних і підзолистих ґрунтах Полісся, незважаючи на внесення органіки під попередню культуру, вносять підвищені норми повного мінерального добрива — по 90 – 110 кг/га д.р., що пов'язано з майже повною мінералізацією органічного добрива на підзолистих і дерново-підзолистих ґрунтах в умовах достатнього і надмірного зволоження.

Таблиця 66. Вплив різних форм азотних добрив на врожайність і якість суданської трави (збирання на початку викидання волоті, доза внесення азоту 90 кг/га д.р. на фоні 60 кг/га фосфору і калію, ґрунт — чорнозем опідзолений суглинковий, дослідне поле кафедри рослинництва і кормовиробництва Уманського ДАУ) (1986 – 1987 рр.)

Добриво	Урожайність, ц/га	Сухой речовини у зеленій масі, %	Вміст в 1 кг сухої маси, %			
			протеїну	клітковини	P_2O_5	K_2O
Аміачна селітра	483	20,8	14,3	23,7	0,42	1,93
Аміачна вода	476	21,2	13,9	24,1	0,39	1,74
Сечовина	486	21,4	14,1	23,8	0,14	1,86
Сульфат амонію	464	20,7	13,8	24,4	0,38	1,72
$HSP_{0,95}$	18,6–23,4					

Норми внесення мінеральних добрив розраховують на запланований урожай з врахуванням родючості ґрунту, післядії внесених добрив і попередника. Досліді Інституту кормів, Інституту землеробства УААН і в південній та південно-західній частинах Лісостепу

Уманського ДАУ свідчать про доцільність внесення підвищених доз добрив під злакові однорічні трави. Так, на опідзолених чорноземах для одержання 400 – 450 ц/га зеленої маси суданської трави треба внести не менш як 100 – 120 кг азоту, 60 – 80 кг фосфору і 60 кг калію на 1 га (табл. 67). Аналогічні норми добрив під озимі жито і пшеницю, пажитницю та ін.

Таблиця 67. Вплив добрив на продуктивність суданської трави, ц/га (дослідне поле Уманського ДАУ, збирання на початку викидання волоті)

Добриво	Укіс		Отава	Всього
	перший	другий		
Зелена маса				
Контроль (без добрив)	156	83	43	286
N ₄₅ P ₄₅ K ₄₅	171	96	48	315
N ₆₀ P ₆₀ K ₆₀	197	104	61	362
N ₁₂₀ P ₆₀ K ₆₀	209	136	78	423
N ₁₁₅ P ₁₀₀ K ₉₀	203	142	83	428
Суха речовина				
Контроль	32,8	15,9	8,1	56,8
N ₄₅ P ₄₅ K ₄₅	34,9	18,3	8,9	62,1
N ₆₀ P ₆₀ K ₆₀	40,2	19,7	11,2	71,1
N ₁₂₀ P ₆₀ K ₆₀	40,5	26,8	15,1	82,5
N ₁₁₅ P ₁₀₀ K ₉₀	40,7	27,2	16,4	85,3

Строки сівби. Однорічні кормові трави у зеленому конвеєрі і для заготівлі кормів слід висівати у кілька строків, що значною мірою визначає і строки збирання. Висівати озимі на корм треба якомога раніше; у лісостепових і степових районах — у серпні, а в північних районах, де відносна вологість повітря вища і температура нижча, навіть наприкінці липня — на початку серпня. В разі ранньої сівби жито нерідко нарощує укїсну масу вже восени (в жовтні — листопаді). Сівба озимих у ранні строки забезпечує значне підвищення врожайності (табл. 68).

Ранні ярі (овес, пажитниця однорічна в одновидових і змішаних посівах) висівають у 2 строки — рано навесні (на початку весняних польових робіт) і через 10 – 15 днів. Це дає змогу збільшити період згодовування їх. Строки сівби звичайно узгоджують з добором сортів (ранньо-, середньо- і пізньостиглих). Так, овес (з викою, горохом та ін.) можна висівати у 2 строки: перший строк — ранньо- і середньостиглі сорти; другий-середньо-і пізньостиглі. Тоді суміші можна згодовувати, починаючи з першої — другої декад червня до середини і навіть третьої декади липня (залежно від зони). Можна обмежитися і одним строком сівби ранніх ярих завдяки добору культур і сортів з різним періодом вегетації. Це також дасть змогу значно збільшити

період надходження зеленої маси ранніх ярих, як і при сівбі озимих. Наприклад, можна висіяти ячмінь і овес ранніх сортів у сумішці з високобілковими компонентами. Це дасть змогу збільшити строки використання ланки ранніх ярих, як і інших ланок конвеєра.

Таблиця 68. Вплив строків сівби на врожай зеленої маси озимих жита і пшениці, ц/га (дослідне поле кафедри рослинництва і кормовиробництва Уманського ДАУ)

Культура	Попередник			
	пшениця на зерно		кукурудза на силос	
	Строки сівби			
	I декада серпня	II декада серпня	III декада серпня	I декада вересня
Озиме жито*	316	258	272	228
Озиме жито + вика	324	276	283	237
Пшениця на корм**	327	282	294	263

*Скошування 10 – 12 травня.

** Скошування 24 – 26 травня.

Суданську траву можна висівати у три строки: наприкінці квітня — на початку травня, після озимих і ранніх ярих проміжних посівів.

Підготовка насіння. Екологічно чистим прийомом підготовки насіння є повітряно-теплове обігрівання, яке збільшує енергію проростання його. Для інкрустації насіння застосовують плівкоутворювальні сполуки з додаванням мікроелементів — цинку, магнію, бору та ін., а також пестицидів, що запобігають пліснявінню насіння при ранніх строках сівби у не досить прогрітий ґрунт. Інкрустація посівного матеріалу дає змогу провести весняну сівбу на 7 – 12 днів раніше і відповідно раніше мати корм.

Способи сівби. Злакові кормові трави висівають звичайним рядковим способом з міжряддями 15 – 7,5 см або розосередженим способом. Лише суданську траву і соргосуданкові гібриди у південній частині Лісостепу, а також у Степу можна висівати широкорядним способом з міжряддями 45 – 60 см або стрічковим на основі цих міжрядь. Міжрядний обробіток позитивно впливає на ріст і відростання рослин.

Норми висіву залежать від зональних умов. На високому фоні живлення за достатнього зволоження вони вищі. Орієнтовні норми висівання суданської трави і соргосуданкових гібридів — 2 – 2,5 млн насіння на 1 га, або 18 – 22 кг/га, могару і пайзи — відповідно по 3 – 3,5 або 15 – 20, райграсу однорічного 8 – 10, або 15 – 18, жита і пшениці 4 – 5, або 160 – 200, вівса, який висівають звичайно в сумішах з іншими культурами (виною, ріпаком, бобами та ін.),

2 – 2,5, або 60 – 80 кг/га, а в одновидовому посіві 4,5 – 5 млн шт., або 120 – 140 кг/га.

Передпосівний обробіток ґрунту, сівба. Передпосівний обробіток ґрунту під озимі жито і пшеницю, а також під тритикале суттєво не відрізняється від сівби на зерно по аналогічних попередниках. Це передпосівна культивування на глибину загортання насіння з наступним коткуванням у разі потреби. Часто за достатнього зволоження коткування не проводять. Якщо сівбу здійснюють комбінованими агрегатами, то підготовку ґрунту поєднують з сівбою. Під ярі трави, які висівають по зябу, треба провести ретельне весняне вирівнювання площі агрегатом з борін із шлейфами, потім — передпосівну культивування. На ділянках під пізні ярі (суданську траву, могар, соргосуданкові гібриди) після вирівнювання з боронуванням проводять ще одну – дві культивування для знищення бур'янів і передпосівну. Дрібнонасінні злаки (суданську траву, могар, пажитницю, пайзу) доцільніше висівати зернотрав'яними, жито, пшеницю, овес, тритикале — звичайними зерновими або універсальними сівалками.

Глибина загортання насіння залежить від його розміру, ґрунтової відмінності і умов зволоження у період сівба — сходи. У північних районах вона не перевищує 3, у південних — 3 – 5, 5 – 6 см.

Догляд за посівами. За винятком ширококорядних, догляд за посівами полягає у доскодовому боронуванні легкими боронами з обмежувачами глибини. Якщо є ґрунтова кірка, ділянку обробляють легкими ротаційними голчастими боронами. Кормові трави завдяки густим травостоям добре переростають бур'яни і не потребують внесення гербіцидів. Якщо з будь-якої причини внесено недостатньо азотних добрив, їх вносять у період вегетації до виходу в трубку, а на отавних посівах — і після скошування. На посівах отавних культур — суданської трави і соргосуданкових гібридів — слід застосовувати післязакісне боронування важкими боронами, а на ширококорядних посівах — і міжрядне розпушування.

Строки збирання на сіно, сінаж, силос стиснуті, в зеленому і силовинному конвеєрі — розтягнуті і можуть становити 10 – 15 днів.

Фази, у які збирають різні види злакових однорічних трав, розрізняються мало. Це переважно початок фази викидання волоті (колосіння) до повного її настання. Виняток становить овес, який тварини добре поїдають і в період наливання зерна. На сінаж його можна збирати і у фазі молочної, і навіть молочно-воскової стиглості. В разі більш пізнього збирання (у восковій стиглості) погіршується перетравність корму. В ньому підвищується вміст клітковини, знижується вміст протеїну.

Могар, чумизу і пайзу, які швидко грубішають, слід збирати не пізніша фази викидання волоті у 50 % рослин. Пажитницю однорічну закінчують збирати у фазі повного колосіння. Економічна і біо-

енергетична ефективність їх така сама, як і однорічних бобових трав. Це дешевий високоякісний корм. Витрати сукупної енергії при врожайності 320 – 480 ц/га добре окупаються. Біоенергетична ефективність вирощування однорічних злакових висока — енергетичний коефіцієнт 10 – 12,4, тобто він вищий, ніж у бобових однорічних трав (табл. 69).

Таблиця 69. Біоенергетична ефективність вирощування однорічних злакових трав (південна частина правобережного Лісостепу)

Культура	Урожай- ність зеле- ної маси, ц/га	Витрати сукупної енергії, МДж/га	Вміст валової енергії в урожаї, тис. МДж/га	Енергетич- ний коефі- цієнт
Суданська трава	480	14,2	176,6	12,4
Пажитниця однорічна	380	12,8	142,3	11,1
Жито на корм	320	11,2	112,4	10,0
Овес на корм	430	12,4	140,9	11,4

7. ОДНОРІЧНІ КОРМОВІ КУЛЬТУРИ РІЗНИХ РОДИН У КОРМОВОМУ КОНВЕЄРІ

7.1. Хрестоцвіті (капустяні) рослини

7.1.1. Господарське значення, біологічні особливості, поживність, продуктивність

У кормовиробництві країни капустяні, або хрестоцвіті, рослини вирощують давно. Зокрема, тривалий час вирощують кормову капусту — стеблослідну рослину і коренеплоди — брукву і турнепс. Щодо стеблових трав'яних рослин, то ця група капустяних у кормовиробництві не набула значного поширення. Асортимент видів і сортів був обмежений. Так, в Україні і Молдові (М.Ф. Лупашку) у 70-ті роки минулого століття на невеликих площах вирощували здебільшого кормову капусту і ріпак. Але вже у 80-ті роки площі капустяних розширені повсюдно, збільшився видовий склад їх. Тепер, крім озимого ріпаку і кормової капусти, вирощують ярий ріпак, свиріпу озиму, редьку олійну, перко, гірчицю білу. Певне значення має і порівняно нова кормова культура тифон (гібрид китайської капусти з турнепсом). Щоправда, вона не набула у нас поки що належного поширення, хоча в Європі і США використовується досить широко. Менше, ніж інші, поширена і культура перко.

Капустяні — це високобілкові рослини, їх можна вирощувати у одновидових посівах і в сумішах з однорічними злаковими травами та іншими культурами. На фоні їх краще можна згодовувати побіч-

ну продукцію — солом'яну січку, полову та інші корми. Зелена маса капустяних сприяє збільшенню надоїв, жирності молока, приросту відгодівельного молодняку. Згодовування її вівцям підвищує вовну-ву продуктивність. Капустяні — цінний компонент раціону свиней і птиці. Їх широко використовують у весняній, літній і осінній ланках кормового конвеєра, вирощують в озимих і ранніх ярих проміжних, післяукісних і післяжнивних посівах.

Капустяні використовуються не тільки для одержання свіжої зеленої маси, а й на силос з іншими культурами. Їх зерно — дуже цінне джерело концентрованих білкових кормів вищої якості. Макуха і шрот з насіння ріпаку, редьки олійної, свиріпи за фізіологічною дією майже не поступаються перед макухою і шротом з сої і соняшнику. Так, донедавна основним білковим компонентом концкормів у країнах Західної Європи був соєвий шрот, який завозили із США. Тепер у Франції, Бельгії, Німеччині і особливо у скандинавських країнах широко використовують дешевий і високоякісний ріпаківий шрот. Урожайність ріпаку сягає 30 ц/га. Це значно перевищує середню врожайність сої і дає змогу мати високоякісний корм із мінімальними витратами, що сприяє зниженню собівартості тваринницької продукції.

Більшість хрестоцвітих кормових культур відрізняються високим темпом наростання зеленої маси (10 – 12 і навіть 14 ц/га за добу в періоди активного росту і 8 – 10 ц/га в середньому за період вегетації). Менший темп наростання у стеблоплідній рослині — капусти кормової (4 – 6 ц/га за добу в середньому за вегетацію при весняній і ранній післяукісній, 6 – 7 ц/га — при пізній післяукісній і післяжнивній сівбі). Перше місце у посівах капустяних займають озимий ріпак, капуста кормова, свиріпа озима, потім редька олійна, яка набула значного поширення. Щоправда, починаючи з 1989 – 1990 рр., висівають її менше через грубуваті зелену масу і не дуже добре поїдання тваринами вже у фазі цвітіння. Проте в сумішах із злаковими (кукурудзою, вівсом) тварини поїдають її задовільно і добре. Набуває поширення гірчиця біла, особливо у літніх проміжних посівах у чистому вигляді і з вівсом.

Усі хрестоцвіті, які вирощують на зелену масу, — вологолюбні рослини. Коефіцієнт водоспоживання у капустяних значно вищий, ніж в інших кормових рослин, і становить 500 – 600 до 700 – 800. Найвищий він у перко, озимої свиріпи, редьки олійної на післяжнивних посівах (табл. 70).

Найменші показники водоспоживання у культур на ранніх ярих посівах у ріпаку озимого і ярого, редьки, помітно вищі у цих самих культур у післяукісних і післяжнивних посівах. Це пояснюється різними причинами — тривалою вегетацією в осінній період, зниженням приросту маси внаслідок високих липневих і серпневих тем-

ператур, періодично низькою відносною вологістю повітря, зниженням температури у вересні — жовтні.

Таблиця 70. Орієнтовні показники водоспоживання у різних видів капусти (південна частина Лісостепу, колекційно-демонстраційний розсадник кафедри рослинництва і кормовиробництва Уманського ДАУ, за даними автора)

Культура	Період вегетації, днів	Коефіцієнт водоспоживання	Урожайність зеленої маси, ц/га	Вихід сухої речовини, ц/га
Озимий ріпак	100	695	320	44
Те саме весняної сівби	60	509	240	32
Ярий ріпак				
весняної сівби	55	500	180	28
післяжнісної сівби	60	620	120	18
Перко	90	800	180	24
Свиріпа озима	95	724	240	34
Редька олійна				
весняної сівби	50	540	180	26
післяжнісної сівби	55	630	140	20
післяжнивної сівби	60	712	120	17
Гірчиця біла післяжнивної сівби	70	590	230	30

Усі хрестоцвіті, висіяні на корм, багаті на протеїн, якого містять майже стільки, як і бобові (табл. 71). У зеленій масі багато вітамінів, макро- і мікроелементів, зокрема сірки. Це сприятливо впливає на приріст і здоров'я поголів'я свиней, здоров'я і вовнову продуктивність овець і вовнових порід кіз.

Деяким недоліком капусти є вміст у них глюкозидів, особливо в ріпаку, висока продуктивність якого часто поєднується із значним вмістом ерукової кислоти і глюкозинолатів. Ці сполуки несприятливо впливають на здоров'я тварин і якість продукції. Тому в посівах слід використовувати сорти, у яких вміст їх мінімальний, — Тисменецький, Дублянський, Снітинський, Квінта, Гарант та ін.

Зелена маса капусти при збиранні в оптимальні фази характеризується доброю перетравністю поживних речовин (65 – 80 %) і невисоким вмістом клітковини (17 – 19, 20 – 22 %). 1 кг сухої речовини відповідає 0,75 – 0,84 корм. од, а 1 кг корму містить 24 – 29 г перетравного протеїну. Поживність значною мірою залежить від внесення добрив і строку збирання. Краще згодовувати рослини у період бутонізації — на початку цвітіння. Рясне цвітіння і тепла погода приваблюють багато бджіл (капустяні, особливо ріпак і свиріпа, — добрі медоноси). При збиранні їх у цей період багато комах потрапляють у зелену масу, що небезпечно для тварин. Якщо капуст-

тяні згодовують у фазі цвітіння, скошувати їх доцільно після 12 год дня, коли на посівах менше бджіл.

Таблиця 71. Показники поживності 1 кг натурального корму капустианих порівняно з іншими кормовими культурами

Культура, фаза вегетації	Сухої речовини, %	Кормових одиниць	Перетравного протеїну	Кальцію, г	Фосфору, г	Каротину, г
Свиріпа озима (цвітіння)	14	0,12	26	1,2	0,70	30
Редька олійна (цвітіння)	14	0,12	24	1,4	0,46	40
Ріпак озимий (цвітіння)	14	0,12	28	1,6	0,90	38
Перко (цвітіння)	12	0,11	22	—	—	—
Горох (виловнені боби)	19	0,17	28	2,6	0,53	32
Конюшина лучна (бутонізація — початок цвітіння)	18	0,17	27	3,7	0,57	46
Буркун білий (початок цвітіння)	21	0,18	29	3,0	0,80	42

У чистому вигляді капустиані рослини згодовувати недоцільно, їх обов'язково слід використовувати разом з іншими, менш оводненими кормами — зеленою масою злакових трав, силосом, сінажем. Оскільки капустиані культури дуже добре реагують на добрива, особливо азотні, в них можливий підвищений вміст нітратів. Це визначають безпосередньо в полі методом експрес-аналізу соку листя і стебел, а також у лабораторії сучасними методами.

При вирощуванні капустианих, у тому числі й у післяжнивних посівах, слід уникати наступного за ними висівання цукрових і кормових буряків. У капустианих із ними є спільний шкідник — нематода. Капустиані, особливо при заорюванні їх як післяжнивних сидератів, позитивно впливають на вміст у ґрунті органічної речовини, азоту, фосфору, калію, мікроелементів, запобігають кореневій гнилі, що завдає, як відомо, великої шкоди зерновим культурам, особливо пшениці.

Вміст перетравної енергії в зеленій масі капустианих невисокий — 1,6 – 1,8 МДж на 1 кг. Однак великий вихід корму з 1 га дає змогу мати 30 – 40 ц/га сухої речовини за короткий період вегетації.

7.1.2. Коротка характеристика основних видів

Ріпак озимий, panc (*Brassica narus* L. ssp. *oleifera* Metzg.) в Україні в XVIII – XIX ст. називали свиріпою (С.М. Усов, 1837), пізніше — ріпаком. У культурі представлений озимою і ярою формами, більш

поширена перша. Озимий ріпак восени найчастіше виростає у вигляді розетки з 9 листками, проте нерідко утворює укисну масу. Стебла з'являються здебільшого навесні (іноді восени), висота їх 80 – 130 см. Сизо-зелене листя має восковий наліт, нижні листки на черешках, верхні — сидячі, наполовину охоплюють стебло. Квітки яскраві світло-жовті, плоди — стручки з носиком, насіння — кулясте, сірувато-чорне, темно-коричневе діаметром 1,5 – 2,5 мм. Маса 1000 насінин 4 – 8 г. Добре відростає. Вміст сухої речовини у рослинах 11 – 14 % Перетравного протеїну в сухій речовині 16 – 18 %. Зимостійкість середня. У малосніжну зиму нерідко випадає з травостою.

Ріпак ярий (*Br. napus oleifera* D.C.) використовують у посівах кормових культур як у чистому вигляді, так і в сумішах з однорічними травами і кукурудзою. Висота стебел 80 – 100 до 160 см, облиственість 42 – 44 %, листя перисте, суцвіття — нещільна волоть. Морфологічна будова аналогічна будові озимого ріпаку, а продуктивність дещо нижча. Уражується, як і озимий ріпак, переважно хрестоцвітими блішками. Вологолюбна рослина. Зелена маса містить 12 – 14 % сухої речовини, вміст перетравного протеїну становить 16 – 18 %. Добре поїдають практично всі види тварин і птиці.

Свиріпа озима (*Brassica campestris* L.) подібна до ріпаку, проте має більш розсічене листя. Висота куща 80 – 120 см, листки ланцето-подібні, неопушені, нижні розсічені, дещо кучеряві, верхні — цілокраї, розміщені переважно на стеблі спіраллю. Облиственість 45 – 47 %, суцвіття — жовто-лимонна волоть. Стручки неопушені, притиснуті до стебла, поверхня горбиста, насіння червоно-коричневе, кулясто-еліптичне, у стручку 15 – 25 насінин. Маса 1000 шт. — 2,8 – 3 г.

У зеленій масі 12 – 14 % сухої речовини, перетравного протеїну в сухій речовині — 15 – 16 %. Зимостійкість краща, ніж у ріпаку, проте в малосніжні зими, як і ріпак, може підмерзати. Дає зелену масу на 5 – 10 днів раніше, ніж ріпак. Має широкий ареал використання, оскільки менш вимоглива до попередників і строків сівби, ніж ріпак.

Редьку олійну (*Raphanus sativum* d. var. *oleifera* Metzg.) довго відносили до малопоширених рослин. Проте із середини 70-х років ХХ ст. використовується у весняних, післяукісних і післяжнивних посівах у системі зеленого конвеєра. Її можна підсівати у посіви кукурудзи на зелений корм, коли кукурудза досягне фази 3 – 4 листків. Це трав'яна однорічна рослина. Висота стебел її сягає 120 см, листя кулясто-перисте, квітки блідо-фіолетові або білі. Стручки 5 – 6 см завдовжки з носиком, насіння темно-коричневе, округле. Маса 1000 насінин 8 – 12 г.

Це вологолюбна рослина з коротким вегетаційним періодом (40 – 50 днів від сівби до цвітіння). Навіть у післяукісних і післяжнивних посівах у Київській області формує до 300 ц/га високобілкової зеленої маси (Г.І. Демидась). Слабко уражується шкідниками і хвороба-

ми. Холодостійка. Редьку олійну можна згодовувати усім видам тварин і птиці у сумішах із злаковими — вівсом, кукурудзою, суданською травою. Містить 12 – 14 % сухої речовини, 26 – 29 % сирого протеїну у сухій речовині, сірку, фосфор, кальцій, каротин.

Перко — це гібрид озимої свиріпи і китайської капусти. Вирощують як післяжнивну й озиму проміжну культуру здебільшого на зелений корм, а на силос можна використовувати тільки у сумішах із культурами, які містять багато сухої речовини. Має дуже розгалужену стрижневу кореневу систему. За зовнішнім виглядом мало відрізняється від ріпаку і свиріпи, дає соковиту зелену масу, проте більш вологолюбна. Облистненість — до 50 %. На зволжених і зрошуваних площах перко можна використовувати як культуру ранньовесняної сівби. Має добру і задовільну отавність, тому урожайність зеленої маси сягає 600 ц/га. Характеризується швидким наростанням вегетативної маси (за 30 – 35 днів формує врожай зеленої маси 150 – 200 ц/га).

Кормова капуста (*Brassica subspontanea* Lezg.) — це цінна кормова культура у системі зеленого конвеєра, особливо для птиці й овець. Можна висівати навесні, в післяукісних і післяжнивних посівах. За біологічним циклом — дворічна, перехреснозапильна рослина. В перший рік утворює стеблоплід. Особливо цінними є сорти з тонкими і розгалуженими стеблами (стеблоплодами). Висота рослин — до 1,5 м, у післяукісних і післяжнивних посівах 60 – 80 см. На 2-й рік із бруньок у пазухах стеблопліду виростають квітконосні пагони. Квітки яскраво жовті, мають 6 тичинок і маточку. Плід — стручок, який розвивається з маточки. Насіння більше, ніж у турнепсу і брукви. Маса 1000 насінин 4 – 6 г. Культура дуже холодостійка, завдяки чому в середній смузі її можна збирати і в грудні. Використовується на зелений корм і силос. Найкращий молокогінний засіб, збільшує також жирність молока, містить вітаміни А, В, С і К (особливо А і С), які добре зберігаються у силосі. Урожайність при весняній сівбі 400 – 700 ц/га, післяукісній 300 – 400, післяжнивній — до 300 ц/га. Вологолюбна, але добре переносить періоди недостатнього зволоження. Продуктивно використовує осінні опади й інтенсивно нарощує масу в цей період. Добре реагує на органічні і мінеральні добрива. До ґрунтів менш вимоглива, ніж білоголова капуста. Непридатні для кормової капусти легкі, піщані, глинисті, що запливають, заболочені і солонцюваті ґрунти, кислі ґрунти треба вапнувати. Добре силосується, чому сприяє підвищений вміст цукрів у зеленій масі.

Тифон (*Brassica rapa*) — гібрид турнепсу з китайською капустою, виведений у 1976 р. у Нідерландах. Значно поширений у Великій Британії, Франції, Швеції, Данії, Нідерландах, Угорщині, США. Вологолюбна рослина. Можна культивувати у районах з кількістю опа-

дів не менш як 500 мм за рік. Добре відростає, дає 2 – укоси. Висівають як восени, так і навесні. Нагадує ріпак і свиріпу озиму. Врожайність за один укіс залежно від агрофону і зволоження 180 – 250, 300 – 350 до 500 ц/га. Із 2 – 3 укосів можна мати 700 – 800 до 1000 ц/га зеленої маси. Добре реагує на азотні добрива. Підзимні посіви дають зелену масу в середині травня. В Україні тифон поширений мало.

Вирощування різних видів хрестоцвітих (капустяних) на корм в основних і проміжних посівах дає змогу мати високобілкову зелену масу з квітня до грудня.

7.1.3. Технологія вирощування

Удобрення. Капустяні культури подібно до злакових дуже добре реагують на удобрення. Врожайність їх під впливом високих норм азоту на фоні достатнього внесення фосфору і калію підвищується в 2 – 3 рази (табл. 72). При удобренні капустяних слід урахувувати вміст поживних речовин у ґрунті, у зв'язку з чим кількість внесених добрив може бути різною (табл. 73).

Таблиця 72. Вплив добрив на врожайність зеленої маси ріпаку, ц/га (попередник — кукурудза на силос, Уманський ДАУ) (за А.В. Коротеевим)

Фон живлення	Зелена маса	Приріст	Сирий протеїн	Приріст
Без добрив (контроль)	176	–	4,8	–
P ₉₀ K ₉₀	234	58	6,2	1,4
N ₁₂₀ P ₉₀ K ₉₀	427	251	10,7	5,9
N ₁₈₀ P ₉₀ K ₉₀	542	366	12,4	7,6

Норма висіву і спосіб сівби. Ріпак, свиріпу озиму, редьку олійну, гірчицю білу, перко, тифон висівають звичайним рядковим способом із міжряддями 15 см. Норми висіву 2 – 3 млн схожого насіння на 1 га, у Степу — 2 – 2,5, на Поліссі і в Лісостепу 2,5 – 3 млн. На більш густих озимих посівах погіршуються зимостійкість їх, ярих — якість корму, особливо редьки олійної.

Строки сівби. Урожайність озимих і ярих капустяних залежить від строку сівби. Оптимальні строки сівби озимого ріпаку — перша-друга декади серпня, озиму свиріпу і перко можна висівати і пізніше, проте врожайність їх вища, якщо висівати їх наприкінці серпня. Для доброї перезимівлі озимі капустяні повинні мати 6 – 8 листків у прикореневій розетці, а це можливо за тривалої осінньої вегетації — 50 – 60 днів. Небажані і надто ранні строки (наприкінці липня), оскільки це призводить до переростання рослин, погіршення перезимівлі.

Таблиця 73. Орієнтовні норми добрив для одержання запланованих урожаїв хрестоцвітих культур у системі кормового конвеєра

Культура	Запланована врожайність, ц/га	Норми внесення добрив у ґрунти, кг/га											
		сірий лісовий			підзолистий			супіщаний			чорноземний суглинковий		
		N	P	K	N	P	K	N	P	K	N	P	K
Озимі													
Свиріпа	250	80	60	60	90	90	90	90	60	90	60	60	60
Ріпак	300	90	60	80	120	80	90	120	80	120	80	60	60
Ранні ярі													
Ріпак ярий	250	80	60	60	90	60	90	90	60	90	60	60	60
Редька олійна	250	80	60	60	90	60	90	90	60	90	60	60	60
Кормова капуста	500	120	80	90	130	80	90	140	80	130	100	80	80
Післяжнісіні													
Редька олійна	200	80	60	60	80	60	80	80	60	80	45	45	45
Кормова капуста	350	100	60	90	120	80	90	100	80	90	80	60	80
Післяжнізні													
Редька олійна	150	60	45	60	80	60	60	60	60	80	45	45	45
Гірчиця біла	200	80	60	60	90	60	60	90	60	80	60	45	45

Насіння капустяних загортають на глибину 2 – 3 см. У зв'язку з цим важливим прийомом поліпшення польової схожості їх є післяпосівне, а в разі потреби — і допосівне коткування ґрунту. Це забезпечує рівномірне, неглибоке загортання насіння і появу дружних сходів.

Сорти. Немає потреби рекомендувати добір сортів капустяних, як і, зрештою, інших культур. Ці дані є в обласних каталогах районованих сортів. Можна використовувати також дані найближчих сортодільниць. Так, у виробництві поширені сорти озимого ріпаку Гарант, Глорія, Квінта, Тисменицький, Іванна; капусти кормової — Мозкова зелена, Вологодська, Мозкова зелена північна, Вега; ріпаку ярого — Золотоніський, Кубанський, Ковалевський, Шпат. Ефективними у наших дослідках виявилися японський сорт ярого ріпаку Абакум Хат та ін.; редьки олійної — Райдуга, Тамбовчанка та ін.

Є сорти (біотики, екотипи) або групи сортів і гібридів з певними біологічними й екологічними особливостями, наприклад ранні, середньоранні, середньо- і пізньостиглі. Одна група сортів добре реагує на ранні, інша — на більш пізні строки сівби тощо. Все це слід враховувати при розробці сортової технології вирощування культури.

Комплексна механізація вирощування. Для вирощування капустияних потрібні ті самі причіпні знаряддя — комбіновані агрегати; лушпильники, плуги, зчіпки борін, культиватори, планувальники або шлейф-борони, що й при вирощуванні однорічних трав (див. технології вирощування цих культур). Для звичайної рядкової сівби використовують зернові, зернотукові або спеціальні сівалки, в тому числі імпортні марки. Добрива вносять перед сівбою машинами ИРМГ-4, РМГ-4, МВУ-8Б, ІРМГ-4Б та ін.

Для міжрядного обробітку широкорядних посівів кормової капусти застосовують культиватори УСМК-5,4, КОН-2,8 та ін. Озимі (ріпак, перко, свиріпу) вирощують так само, як і зернові.

У післяюкісних і післяжнивних посівах застосовують поверхневий обробіток з одночасною сівбою або сівалки-культиватори для сівби по стерні з одночасним внесенням добрив (СЗС-12, СЗС-6 або СЗС-2.1Л та ін.). Збирають капустяні самохідними косарками і кормозбиральними комбайнами (КСГ-Ф-70, КПКУ-75, КСК-100А1, КИР-185Б, КИР-1,5М та ін.).

Витрати сукупної енергії при вирощуванні хрестоцвітих значно нижчі, ніж при вирощуванні зернових, зернофуражних і особливо технічних культур. Наприклад, для одержання 60 ц/га зерна кукурудзи у системі енергозберігаючої технології необхідно витратити 28 – 32 тис. МДж/га, кормової капусти 16 – 18, озимого ріпаку 12 – 16, кормової капусти в післяюкісних посівах 7 – 8, у післяжнивних стерньових 6 – 7, олійної редьки і ярого ріпаку у весняних посівах 7 – 8, у післяжнивних 6 – 8 тис. МДж/га та ін.

При порівняно високих врожаях кормів (у проміжних посівах 200 – 250 ц/га, у весняних 300 – 400, а капусти — 500 – 700 ц/га) енергетичний коефіцієнт, тобто відношення енергії, акумульованої в урожаї, до сукупної енергії на вирощування, високий і становить 7 – 8, що більше, ніж у багатьох кормових, зернофуражних і особливо коренеплодів — цукрових і кормових буряків.

Хрестоцвіті на корм широко вирощують у європейських країнах, Канаді, США.

7.2. Соняшник

Загальні відомості про культуру при використанні на корм. Соняшник є холодостійкою культурою. Його можна висівати на силос і зелений корм слідом за сівбою ранніх ярих, а також як післяюкісну і післяжнивну культуру в одновидових і змішаних посівах з кукурудзою, горохом, ранніми ярими сумішами. Соняшник стійкий проти зміни погодних умов (температури, зволоження), добре витримує весняні і перші осінні приморозки, характеризується високим темпом наростання вегетативної маси і є культурою — га-

рантом високої врожайності сумішей, його недолік — недосить добре поїдання у чистому вигляді і порівняно невисока кормова цінність. Проте за вмістом протеїну (10 – 12 % сухої речовини) і за повноцінністю він перевищує кукурудзу і не поступається перед однорічною пажитницею, суданською травою, сорго. Велике значення має добра облистненість його стебел і висока поживність кошиків. Це досить цінна силосна культура. Виведено спеціальні силосні сорти — Білозерний гігант та ін. Для кормових цілей можна використовувати також олійні і гризові сорти.

Технологія вирощування в одновидових і змішаних посівах на корм. Посіви соняшнику треба добре удобрювати насамперед азотними, а на легких ґрунтах — фосфорними і калійними добривами з урахуванням запланованого врожаю. Для одержання 450 – 500 ц/га зеленої маси вносять у середньому 80 – 100 кг/га азоту, по 60 – 80 — фосфору і калію.

При вирощуванні соняшнику у суміші з кукурудзою і в одновидових посівах насіння загортають на глибину 5 – 6, у суміші з ранніми ярими — 4 – 5 см; висівають звичайною зерновою сівалкою. Якщо є ґрунтова кірка, посіви можна обробляти легкими голчастими боронами.

Густі травостої сумішей добре переростають бур'яни. Якщо в їхньому травостой є свиріпа яра, це не погіршує якість кормів. Крім того, свиріпа — добрий медонос.

На чистих посівах соняшнику на силос і зелений корм і його сумішах із кукурудзою або горохом обов'язкове до- і післясходове боронування. Гербіциди при цьому не вносять. На 3 – 4-й день після сівби ділянку боронують середніми боронами, через 2 – 3 дні — повторно легкими борінками (наприклад, ЗОР-07). При цьому слід спочатку перевірити глибину розміщення пророслих сім'ядоль соняшнику: якщо вона становить 3 см, можна боронувати, а якщо менше — з боронуванням треба почекати (до появи повних сходів і укріплення їх) або використати легкі борони, які розпушують ґрунт на глибину 1,5 – 2 см. Якщо за один прохід сходи бур'янів («біла ниточка») знищуються не повністю, то боронування слід повторити у протилежному напрямку. Краще робити це на другий день, коли результати спостережень будуть точнішими.

При ущільненні широкорядних посівів кукурудзи соняшником його краще висівати після появи сходів у міжряддя кукурудзи у фазі 3 – 4 листків по 140 – 160 до 250 тис. насінин на 1 га. Кількість насіння, яке висівають, має бути більшою за норму висіву на 30 – 40 %, враховуючи зрідження під час догляду.

Зелену масу збирають косарками-подрібнювачами, а також силосними комбайнами. На силос краще збирати соняшник у молочній стиглості, на зелений корм — на початку цвітіння. Визначаючи

строки збирання сумішей, слід орієнтуватися і за іншими компонентами. Наприклад, при сівбі вівсяно-горохово-соняшникової суміші — по гороху, суміші з викою — по фазі вегетації вики та ін. Горох має бути у фазі виповнених бобів, викою — наприкінці цвітіння — на початку утворення бобиків. Коли в суміші з кукурудзою домінує соняшник, строк збирання краще визначати за соняшником, особливо при збиранні на силос. Сім'янки у молочній стиглості разом із кошиками — цінний високобілковий корм.

7.3. Щириця

Загальні відомості про культуру. Щириця (*Amarantus*) поникла, або китайська, а також волотиста і біла — порівняно нова однорічна кормова культура. Належить до родини лободових. Вважають, що культурні види щириці походять із Америки і що її вирощували племена інків як продовольчу культуру. У зерні щириці багато білка (до 40 %), жиру (до 15 %), є вуглеводи та інші сполуки. Тепер культура щириці на зерно по суті відроджується, її починають використовувати як компонент у хлібопекарській і кондитерській промисловості. Про перспективи вирощування культури на продовольчі цілі поки робити висновок важко, проте як кормова рослина вона зарекомендувала себе досить добре, і її вирощують в Україні повсюдно, але на невеликих площах. Основне завдання — налагодити ефективне насінництво і мати універсальні сівалки, які б дали змогу економно витрачати насіння, забезпечити його висівання. Велику роботу із селекції щириці, особливо волотистої, проведено в Інституті кормів УААН (В.Д. Бугайов).

В Україні здавна використовують на корм щирицю звичайну — польовий бур'ян, який добре поїдають свині.

У культурі, починаючи із 30-х років ХХ ст., поширена здебільшого поникла червона і біла щириця, менше — волотиста. Її буряково-червоні суцвіття нагадують волоть. Добра облиственість, соковите стебло роблять зелену масу цього виду щириці дуже цінним кормом для свиней. Можна згодовувати її і великій рогатій худобі, але в сумішах з іншими культурами, передусім із кукурудзою. Посіви щириці пониклої і волотистої разом із кукурудзою на дослідному полі кафедри рослинництва і кормовиробництва Уманського державного аграрного університету, а також в умовах виробництва були дуже ефективними. На чистих посівах мають від 250 – 400 до 500 – 700 ц/га зеленої маси з високим вмістом протеїну (16 – 18 % сухої речовини). Сівбу з кукурудзою можна здійснювати будь-яким способом, простіше — рядками або смугами, що чергуються.

Щириця добре росте в Лісостепу, Степу, на Поліссі. Тривалий час не грубіє, тому в зеленому конвеєрі її можна використовувати протягом 15 – 30 днів. Свині дуже охоче поїдають її на пасовищах.

Технологія вирощування. Сіяти щирицю можна звичайним рядковим і широкорядним способами. Широкорядний спосіб (з міжряддями 45 – 60 см) доцільно застосовувати на забур'янених полях. Глибина загортання насіння становить 1,5 см, якщо верхній шар ґрунту сухий, — 2 – 2,5 см. Перед сівбою і після неї проводять коткування. Щириця може давати два укуси. Норма висіву насіння — 2,5 – 3 кг/га за звичайної рядкової і 1 – 1,5 кг/га — за широкорядної сівби.

Оскільки насіння щириці дуже дрібне і для його висівання немає спеціальних сівалок, до нього додають баланс — вологий суглинковий ґрунт у кількості, що дорівнює кількості насіння, яке висівають, перемішують і додають ще 3 – 4 кг просяної лузги. Після того, як сходи зміцніли, проводять боронування гвоздівками для знищення сходів бур'янів і в разі потреби для розрідження сходів щириці. Після цього ще 1 – 2 рази посіви боронують, щоб не тільки знищити сходи бур'янів, а й культивувати рослини в рядках. Одночасно із позначенням рядків, тобто при появі сходів, міжряддя розпушують лапами-бритвами.

Після розростання щириця добре протидіє бур'янам. Випасати свиней починають, коли висота рослин досягне 25 – 30 см, і продовжують до наливання насіння. Для цього краще мати звичайні рядкові посіви.

При збиранні косарками висота зрізування рослин має бути 10 – 15 см, після чого щириця відростає з бруньок нижньої частини стебла. На корм її починають збирати при утворенні суцвіть, на силос збирають у фазі молочно-воскової стиглості. Силосують її у сумішах із рослинами, багатими на цукор, — кукурудзою або сорго.

7.4. Мальва

Загальні відомості про культуру. Мальва (*Malva meluca*, *M. verticillata* d.) належить до родини мальвових. Місцева назва — рожка, калачики. Дуже поширена у дикому вигляді, а також як декоративна рослина. Об'єднує понад 100 видів. У культурі переважують три види мальви мелюка: (середньостигла), кучерява (пізньостигла) і кільцева (ранньостигла). Виведено такі сорти мальви — Гібридна 5, Кучерява 2, Дніпровська та ін. Це отавна, трав'яна, соковита, добре облистнена, кормова і декоративна рослина 2 – 2,5 м заввишки, непоганий медонос. Є дані (П.Я. Біленко, В.І. Жаринов, В.П. Шевченко, 1985) про використання мальви для виробництва грубого волокна.

Із трьох видів на силос краще використовувати мелюку, на зелений корм однаковою мірою придатні всі види. За даними А.В. Коротеева і А.О. Січкаря (Уманський ДАУ), мальва добре росте за різних

способів вирощування як компонент ранніх ярих сумішей, кукурудзи на силос і зелений корм, як післяукісна і післяжнивна культура. Це еутрофна і вологолюбна, хоч і досить посухостійка рослина.

Урожайність мальви за весняної сівби за 2 укоси становить 350 – 450 ц/га і більше, у післяукісних посівах — до 350, у післяжнивних — від 150 до 300 ц/га за достатнього зволоження і теплої осені. Вміст сухої речовини у ній на рівні кукурудзи на зелений корм і силос, тобто від 16 до 26 %, протеїну в сухій речовині 16 – 18 %. Жиру вона містить значно менше, ніж кукурудза, — 2 – 3 %, клітковини — від 16 до 26 %, залежно від строку збирання. У ній багато фосфору і кальцію, 80 – 100 мг каротину на 1 кг зеленої маси, аскорбінової кислоти від 300 до 600 мг/%. У 100 кг корму до 24 корм. од. Поїдання у чистому вигляді задовільне, у суміші з кукурудзою — добре. При запізненні із збиранням тварини поїдають її значно гірше, тому оптимальним вважають строк збирання на корм, коли, за даними хімічного аналізу, вміст сухої речовини становить 18 – 20 %, на силос — 22 – 24 %. Білок мальви за складом близький до білка бобових культур. Є неперевірені відомості про те, що значна масова частка мальви в раціоні може негативно позначатися на заплідненості тварин, підвищувати рівень яловості корів у стаді. Тому для широкого впровадження її необхідні ретельні дослідження. Це стосується і таких малопоширених кормових культур, як борщівник, сільфія, катран та ін.

Технологія вирощування. На зелений корм мальву висівають звичайним рядковим, на силос — широкорядним способами з густотою відповідно 350 – 500 і 250 – 300 тис. рослин на 1 га. У суміші з кукурудзою можна висівати в один рядок, через рядок або у вигляді стрічок по 2 – 3 рядки. Це виправдано, оскільки мальва мало поступається перед кукурудзою за врожайністю зеленої маси.

Мальва добре вбирає поживні речовини, особливо азот. На 1 ц сухої речовини вона використовує 3 – 4 кг азоту, 0,8 – 1,2 кг фосфору і близько 2 кг калію. Загальний винос нею основних поживних речовин при врожайності 350 – 400 ц/га становить 200 – 250 кг азоту, 60 – 80 фосфору, 140 – 160 кг калію з 1 га; при врожайності 450 – 500 ц/га — відповідно 270 – 350, 90 – 100, 160 – 200. Приблизно половину їх слід давати з добривами. Отавність мальви задовільна, тому можна мати два укоси: перший — 300 – 350, другий — 120 – 140 ц/га.

Свіжозібране насіння практично не проростає і досягає повної схожості через 1 – 2 роки. Щоб зменшити твердонасінність, його, як і насіння багаторічних трав, слід скарифікувати. Глибина загортання насіння 3 – 4 см у Лісостепу, 2 – 3 на Поліссі, 4 – 5 см у степових районах з обов'язковим коткуванням.

Догляд за посівами полягає в до- і післясходових боронуваннях легкими, а коли сходи зміцніють, — середніми борінками і в міжрядному розпушуванні.

Силос із мальви, як і зелену масу, добре поїдають тварини тільки в суміші з іншими кормами, здебільшого багатими на вуглеводи, цукри — кукурудзою, сорго, житом, вівсом та ін.

8. КУКУРУДЗА

8.1. Використання на зелений корм

8.1.1. Загальні відомості про культуру при вирощуванні на зелений корм

Поряд із вирощуванням на зерно і силос кукурудза широко використовується в системі літньої годівлі худоби, її вирощують на зелений корм у Лісостепу, Степу, на Кавказі, в Поволжі, Сибіру, на Далекому Сході, в Нечорноземній зоні, Білорусі, тобто майже повсюдно, крім північних і північно-східних регіонів кормовиробництва. У липні — вересні, тобто протягом 50 – 60 днів, у районах високої розораності земель і нерівномірного зволоження по суті немає культур, якими можна замінити кукурудзу у чистих і змішаних посівах. Вона дає цінний, легкозасвоюваний, здебільшого вуглеводний зелений корм.

Важко також знайти культуру більш пластичну, яка б так легко пристосовувалась до різних екологічних умов і за 55 – 60 днів у загущених посівах (150 – 300 тис. рослин на 1 га і більше) нарощувала від 300 – 400 до 600 – 800 ц/га зеленої маси. Це нерідко більше не тільки за зеленою масою, а й за виходом сухої речовини, яку мають на посівах кукурудзи молочно-воскової стиглості, що вегетує 90 – 100 днів. Слід зазначити, що тварини дуже добре поїдають кукурудзу протягом усього періоду згодовування як у годівницях, так і при пасовищному використанні на післяжнивних посівах. Нерідко бувають нарікання на зниження надоїв молока при згодовуванні кукурудзи коровам. Аналіз показує повну розбалансованість раціону за протеїном і сухою речовиною, коли згодовують тільки кукурудзу без додавання бобових, хрестоцвітих або інших високобілкових культур і кормів з високим вмістом сухої речовини — сінажу, силосу або хоча б звичайної солом'яної січки. Те саме може бути при згодовуванні зеленої маси будь-якої іншої культури, наприклад люцерни. Якщо давати тваринам одну люцерну (по 60 – 70 кг), то результати будуть ще гіршими, ніж при згодовуванні кукурудзи без будь-яких добавок: порушується білковий обмін, спостерігаються надлишок азоту в раціоні, розлад травлення, різке зниження продуктивності тварин, особливо дійних корів.

Разом з тим вміст протеїну в зеленій масі кукурудзи, яку збирають у період викидання волоті — молочна стиглість, близький до норми. Проте він містить мало незамінних амінокислот, що робить білок кукурудзи (зеїн) неповноцінним.

Внесення азотних добрив підвищує вміст у кукурудзі вільних амінокислот, у тому числі й незамінних, проте воно далеке від норми. Тому при згодовуванні кукурудзи тваринам треба додавати (орієнтовно 1/3 – 1/4 норми зеленої маси) високобілкові культури — однорічні бобові і хрестоцвіті, які висівають у суміші з кукурудзою або окремо, — сою, боби, буркун, озимий і ярий ріпак, редьку олійну або люцерну, конюшину, еспарцет.

Іноді заперечення проти використання кукурудзи на зелений корм ґрунтуються на тому, що в ній мало сухої речовини (18 – 20, до 22, іноді 16 – 17 %). Якщо додержувати цієї логіки, то треба відмовитися і від згодовування зеленої маси капустяних (ріпаку, перко, тифону, свиріпи, кормової капусти), коренеплодів (брукви і турнепсу, кормових буряків), оскільки в них лише близько 14 % сухої речовини.

8.1.2. Основні прийоми, технології вирощування

Основний і передпосівний обробіток ґрунту. Ґрунт під кукурудзу на зелений корм обробляють так само, як і під інші ярі культури. Застосовують звичайний зяблевий обробіток ґрунту залежно від стану поля на глибину 22 – 24 до 27 – 30 см. Навесні проводять боронування з шлейфуванням і 2 – 3 суцільні культивації, у тому числі й передпосівну: першу — на глибину 10 – 12, наступну, включаючи і передпосівну — 6 – 8 см з боронуванням.

Удобрення. У зв'язку з великою густотою посівів і нетривалим періодом вегетації (55 – 60 днів) кукурудза на зелений корм потребує інтенсивного азотного, фосфорного, а на супіщаних ґрунтах — і калійного удобрення. На зв'язаних чорноземах і сірих лісових суглинкових ґрунтах для одержання 500 ц/га зеленої маси слід вносити 90 – 100 кг/га азоту, 70 – 90 — фосфору і 60 – 70 кг/га калію. За достатнього і навіть задовільного зволоження можна мати 600 – 800 ц/га зеленої маси. Тому норми добрив розраховують на запланований вихід сухої речовини з урахуванням родючості ґрунту. Рослини кукурудзи до фази утворення 10 – 11 листків мають однакову масу при густоті посівів як 50 – 60, так і 150 – 200 тис. рослин на 1 га. Отже, на її загущеному посіві на початку вегетації рівень мінерального живлення має бути вищим, ніж на зрідженому — на зерно і силос. Завдяки загущенню посівів, за достатнього фону живлення вже у фазі 12 листків можна мати 400 – 500 ц/га зеленої маси кукурудзи (табл. 74).

Таблиця 74. Продуктивність кукурудзи залежно від густоти і способу сівби, ц/га (дослідне поле Уманського ДАУ, досліди автора)

Густота посівів, тис. рослин/га	Фаза 12 листків			Фаза цвітіння		
	Зелена маса	Повітряно-суха речовина	Протеїн	Зелена маса	Повітряно-суха речовина	Протеїн
<i>Сівба звичайна рядкова з міжряддями 15 см</i>						
200	261	40,3	223	304	56,2	291
250	330	50,9	302	380	71,4	366
300	365	57,1	327	408	78,0	390
400	383	60,6	358	429	83,7	404
500	507	81,4	499	539	106,5	596
600	547	89,3	552	565	117,3	647
<i>Сівба широкорядна з міжряддями 45 см</i>						
100	263	39,1	232	271	49,0	336
150	299	42,4	273	319	58,7	378
200	320	48,5	288	345	66,2	426
250	348	52,3	328	399	78,5	475
300	408	62,7	376	455	91,5	568
400	426	68,0	420	485	101,0	594

Збільшення густоти травостою, крім підвищення темпів наростання маси, супроводиться і збільшенням облиственості. Корелятивний зв'язок між цими показниками досить високий ($r = 0,810 \pm 0,599$, коефіцієнт детермінації $r^2 = 0,6565$). У межах 100 – 600 тис. рослин на 1 га цей зв'язок описується рівнянням $y = 608 + 23x$, де y — густота стеблостою, тис. рослин на 1 га, x — облиственість, %.

Строки сівби. Раніше (50 – 60-ті роки ХХ ст.) у зеленому конвеєрі рекомендували 3 – 4 строки сівби кукурудзи. Проте в усі строки пропонували сіяти її після зяблевої оранки. Тому до сівби 3 – 4-го строків не використовувались значна кількість опадів і період вегетації. Щоправда, завдяки вмісту вологи і накопиченню поживних речовин у ґрунті в результаті перебування ділянки під паром до середини — кінця червня кукурудза росте інтенсивно і за масою врожаю не поступається перед посівами другого строку і навіть переважає їх (табл. 75). Однак вихід сухої речовини при цьому звичайно нижчий, ніж у 1 – 2-й строки.

Замість 3 – 4-го строків сівби краще висівати кукурудзу післяукісно. Тоді врожайність зеленої маси менша, проте загальний вихід корму за 2 врожаї вищий, оскільки до сівби кукурудзи мають ще 250 – 300 ц/га і більше озимих проміжних і ранніх ярих кормосумішей. У степових районах, де післяукісні посіви часто неефективні, важливо вводити і третій строк сівби, щоб забезпечити надходження маси кукурудзи у вересні. У Лісостепу замість трьох весняних стро-

ків сівби кукурудзи після зябу можна обмежитися двома, однак для кожного із двох строків добрати 2 – 3 гібриди з різними періодами вегетації. Це дасть змогу мати зелену масу протягом 65 – 70 днів. Разом з тим кукурудзу можна висівати і в три весняних строки, застосовуючи дуже ранні строки сівби інкрустованим насінням з глибиною його загортання 3,5 – 4 см

Таблиця 75. Урожайність різних за тривалістю вегетаційного періоду гібридів і сортів кукурудзи в разі сівби на зелений корм у кількості строків і збиранні у період викидання волоті — цвітіння, ц/га
(дослідне поле ДАУ, досліди автора)

Варіант	Строк сівби		
	перший (25–30.04)	другий (15–17.05)	третій (05–10.06)
Буковинський 3	332	400	376
Дніпровський 247	405	469	442
ВІР 42	338	386	371
ВІР 25	316	407	387
Одеська 10	382	450	415
Між строками:			
першим і другим	$F 0,5^* = 9,7$	Теоретично 2,78	$НСР_{05} = 19,1$
другим і третім	$F 0,5^* = 7,2$	Теоретично 2,78	$НСР_{05} = 9,2$
першим і третім	$F 0,5^* = 2,0$	Теоретично 2,78	$НСР_{05} = 30,7$

* 0,5 — критерій Фішера.

Способи сівби. Використовують звичайний рядковий із міжряддями 15 – 18 см і широкорядний із міжряддями 45, рідше 60 см. Широкорядний спосіб застосовують найчастіше в Степу і південному Лісостепу, звичайний рядковий — за умови достатнього зволоження.

Догляд за посівами. При догляді за кукурудзою на зелений корм категорично не рекомендується застосовувати гербіциди і пестициди. Згодовувати худобі зелену масу, що містить їх, неприпустимо. Основний прийом догляду — боронування до і після появи сходів, а на широкорядних посівах — боронування, міжрядна культивация. Інтервал між боронуваннями становить 3 – 4 дні залежно від періоду проростання бур'янів. Під час боронування треба полічити кількість рослин знищених бур'янів і в разі потреби повторити його. Якщо боронували не по діагоналі, а впоперек посіву, то боронують назустріч першому проходу. Звичайно при цьому знищують до 90 % бур'янів у фазі білої ниточки. За вдалого добору борін можна добитися практично повного знищення сходів бур'янів. Дуже важливо боронуваннями знищити бур'яни, які проростають до і після появи сходів кукурудзи. До появи сходів найчастіше проростають двосім'ядольні — щиріця, лобода біла; у міру потепління (в середині

ні або наприкінці травня залежно від кліматичних умов) з'являються основні вороги кукурудзи — мишій і куряче просо.

Для знищення бур'янів на ранніх посівах, де насіння загортають на незначну глибину, після висівання слід використовувати легкі борони — гвоздівки або райборінки, посівні борінки (обважені райборінки) і навіть середні борони, проте з обмежувачами глибини. Можна зробити кінці зубів тупими. Вони при цьому заглиблюються всього на 2 – 2,5 см, однак добре знищують сходи і проростки бур'янів.

При появі сходів кукурудзи можна використовувати і звичайні середні борони, але також обов'язково починати боронування у фазі проростання бур'янів. Кукурудзу на зелений корм слід боронувати 2 рази — до появи сходів і по сходах у фазі 2 – 3 листків. На широко-рядних посівах боронування доповнюють двома міжрядними обробітками. Пізніше за достатнього удобрення загущений стеблостій кукурудзи повністю затіює ґрунт і пригнічує сходи бур'янів. Такий догляд найменш енергоємний, тому що при застосуванні гербіцидів сукупні енергетичні витрати набагато перевищують витрати на механізований догляд за посівами, не говорячи вже про несприятливий вплив такого обробітку на екологічні умови поля, якість корму і молочної продукції.

Збирання. Високий стеблостій кукурудзи слід збирати силосними комбайнами, а до 1,5 м заввишки (на післялукісних і весняних загущених посівах) — роторними та іншими косарками-подрібнювачами. Ступінь подрібнення зеленої маси — не менш як 5 – 6 см. Надмірне подрібнення зеленої маси призводить до швидкого самозигрівання корму. Крім того, дуже подрібнену зелену масу тварини поїдають гірше. Зелену масу слід згодовувати за принципом поле — годівниця, уникаючи накопичення про запас, особливо неприпустимо завозити її з вечора для згодовування вранці. Не слід пропускати зелену масу і через кормоцех для так званого «здобрювання» добавками. Це треба робити в полі, висіваючи кукурудзу у сумішах з високобілковими компонентами.

Невисокі густі післялукісні і післяжнивні посіви кукурудзи і її сумішей із бобовими — горохом, виною, бобами або ріпаком — нерідко згодовують на пні. Для кращого використання посіву обов'язково слід повторно випасати на цих посівах інші вікові групи або види тварин (наприклад, після дійних корів слід випасати нетелей або молодняк на відгодівлі). При цьому поле однокорпусним плугом поділяють на окремі смуги і випасають тварин «з-під ноги». Проте краще організовувати випасання за допомогою електроогорожі (електропастуха). Ефективність спасування густих післялукісних і післяжнивних посівів при урожайності 120 – 140 ц/га не викликає сумнівів, якщо додержувати правил дрібнозагінного або контрольованого випасання по смугах.

8.2. Кукурудза на силос

У кормовому конвеєрі кукурудза на силос, як і багаторічні трави, посідає провідне місце. У структурі польової кормової площі її посіви становлять 16 – 24 % (на Поліссі менше, в Лісостепу і Степу — більше). Кукурудзяний силос поряд з сіном і сінажем становить основу зимового раціону худоби. Принциповою відмінністю вирощування кукурудзи на силос від вирощування її в зеленому конвеєрі є набагато менша густота стеблостою (55 – 60 до 100 – 120 тис. рослин на 1 га). Висівають її з міжряддями 45 – 60 – 70 см, що дає змогу мати качани. Збирають кукурудзу на силос у фазі молочно-воскової і воскової стиглості, тоді як на зелений корм — до фази молочної стиглості.

Кукурудзу на силос так само, як і на зелений корм і зерно, вирощують тільки за високого фону живлення, який визначають відповідно до запланованого врожаю і з урахуванням родючості ґрунту. У міру загущення й удобрення посіву врожайність зеленої маси збільшується, проте при цьому може зменшуватися вихід качанів — найціннішої частини силосної маси (табл. 76). Тому густота посівів при вирощуванні кукурудзи на силос має бути такою, щоб можна було одержувати високі врожаї качанів. Якщо вихід їх зменшується, це означає, що посіви занадто загущені.

Таблиця 76. Структура врожаю кукурудзи на силос залежно від густоти стеблостою і мінерального живлення (за даними автора)

Рослин, тис. шт./га	Урожа йність, ц/га	У тому числі				Урожай ність, ц/га	У тому числі			
		листя		качанів			листя		качанів	
		ц/га	%	ц/га	%		ц/га	%	ц/га	%
Дослідне поле Уманського державного аграрного університету, гібрид Буковинський ЗТВ										
Без удобрення						N ₆₀ P ₆₀ K ₆₀				
60	324	68	21,0	127	39,2	362	73	20,2	141	39,0
90	346	89	24,6	123	35,6	396	99	24,2	138	34,8
120	352	116	33,0	104	29,4	423	133	31,4	127,4	30,2
КСП «Подібна» Маньківського району Черкаської обл.										
Без удобрення						N ₆₀ P ₆₀ K ₆₀				
60	299	59	19,6	114	38,2	334	68,0	20,3	135	40,4
80	327	78	23,8	119	36,4	356	80,7	22,6	132	37,1
100	342	83	24,2	112	32,7	374	100,5	26,9	118	31,5
120	364	115	31,7	82	22,6	406	131,5	32,4	89	21,8

Важливо при вирощуванні кукурудзи на силос збирати її у заданій фазі стиглості. Тому слід висівати 2 – 3 гібриди з різними періодами вегетації. Для Полісся такими можуть бути переважно ранні

і додатково — середньоранні гібриди; для Лісостепу — ранні, середньоранні і середньостиглі з максимальною масовою часткою середньоранніх; для Степу — середньоранні, середньостиглі і середньопізньюстиглі. На частині площі кукурудзу на силос можна висівати на 10 – 15 днів раніше, ніж звичайні строки сівби, використовуючи інкрустоване насіння. Це дасть змогу раніше вивільнити поле, поліпшити кукурудзу як попередник озимих.

У Лісостепу середня врожайність силосної маси кукурудзи становить 400 – 500 ц/га, в Степу без зрошення — 200 – 300, на зрошуваних землях — 600 – 700, на Поліссі — 350 – 400 ц/га.

Урожай кукурудзи на зелений корм формується за короткий період вегетації (55 – 60 днів) завдяки весняним запасам вологи і червневим опадам. Для посівів її на силос необхідна волога протягом більш тривалого періоду. Щоб економніше використовувати запаси вологи в ґрунті, слід зменшити до мінімуму фізичне випаровування з його поверхні. Тому догляд за посівами передбачає до- і післясходові боронування та міжрядні розпушування, включаючи підгортання. Вони сприяють зменшенню випаровування вологи з орного і нижніх шарів, з поверхні ґрунту, очищають поле від бур'янів, поліпшують фізичні властивості ґрунту.

У процесі догляду посіви зріджуються. З урахуванням цього норму висіву треба збільшувати на 30 – 40 %.

Посіви кукурудзи на силос, як і на зелений корм, слід ущільнювати високобілковими компонентами (соєю укисних сортів, бобами фіолетовими, одно- і дворічним буркуном, ріпаком озимим, мальвою, щирцею). Сою, буркун, ріпак, мальву, щирцю висівають одночасно з кукурудзою, боби — з ранньостиглими гібридами одночасно, із середньоранніми — по сходах, із середньо- і пізньюстиглими — після фази 3 – 4-го листка. Редьку олійну висівають у міжряддях кукурудзи у фазі 4 – 5-го листка. Однорічний буркун до збирання кукурудзи перебуває у фазі цвітіння і як добрий медонос може забезпечити до 50 кг меду з 1 га посіву. Це дещо негативно впливає на якість зеленої маси через огрубіння стебел. Буркун дворічний як озима рослина не цвіте, а нарощує зелену масу. Після збирання кукурудзи його можна залишити на наступний рік. Він збагачує ґрунт на азот, тому норму внесення азотного добрива під посіви суміші кукурудзи з буркуном можна зменшити майже на третину.

Збирають кукурудзу у молочно-восковій стиглості силосними комбайнами, які забезпечують одержання подрібненої маси з довжиною відрізків 2 – 3 см, у восковій — 7 – 8 мм. Можна збирати качани і стебла окремо, качани потім подрібнюють на спеціальних установках (наприклад, Стан-700) і силосують окремо.

Орієнтовну технологічну схему вирощування кукурудзи на силос подано в табл. 77.

Таблиця 77. Орієнтовна технологічна схема вирощування кукурудзи на силос (у лісостепових районах)

Основні технологічні операції	Агротехнічні вимоги
Попередник Обробіток ґрунту	Кукурудза на зерно, проміжні посіви, зернові Лушення дисковими знаряддями післяжнивних решток на глибину 6 – 8 см; оранка на глибину 27 – 30 см, після озимих проміжних навесні — 16 – 18 см одночасно з боронуванням і коткуванням Шлейф-боронами під кутом до напрямку оранки
Весняне боронування і вирівнювання поверхні зябу Передпосівна підготовка ґрунту Удобрення	Культивателями або агрегатами КОМБИ-8,8, РВК, БП-8 та ін. 30 – 40 т/га звичайного або 40 – 60 т/га безпідстилкового гною + мінеральні добрива на запланований урожай, проте не менш як N_{60-90} перед сівбою, $N_{45}P_{45}$ восени або перед сівбою
Сівба	Районовані гібриди в ранні строки інкрустованим насінням. Густота посіву з міжряддями 70 см 80 – 100, з міжряддями 45 см — 100 – 120 тис. рослин на 1 га. Норма висіву насіння на 30 – 40 % більша від запланованої передзбиральної густоти. Глибина загортання на ранніх посівах 3 – 4, на звичайних — 5 – 6 см з одночасним коткуванням
Догляд за посівами	Досходове, по сході і післясходове боронування в 1 – 2 сліди середніми, на ранніх посівах — досходове легкими боронами. Інтервал між боронуваннями 4 – 5 днів. Перший міжрядний обробіток з присипанням сходів бур'янів у захисних смугах, другий — з підгортанням рослин (відповідно у фазах 5 – 6 і 9 – 10 листків)
Збирання врожаю	Силосними комбайнами, з подрібненням у восковій стиглості на відрізки 7 – 8 мм, молочно-восковій — на 2 – 3 см

9. СОРГО ТА ІНШІ ОДНОРІЧНІ КУЛЬТУРИ НА СИЛОС

Крім кукурудзи як основної культури, в системі силосного конвеєра залежно від умов використовують сорго цукрове, соняшник, жито, пшеницю, овес, горох кормовий, ріпак, мальву, пширцію (три останні культури висівають у сумішах із кукурудзою та іншими культурами). Озиме жито за оптимального агрофону дає 350 – 400 ц/га зеленої маси у фазі виголошування. Це особливо важливо у південних степових районах, де врожайність кукурудзи нерідко становить всього 150 – 200 ц/га.

Силос із жита за якістю не поступається перед кукурудзяним силосом і навіть переважає його. Вміст перетравного протеїну, майже повноцінного за амінокислотним складом, у житньому силосі ви-

щий, ніж у кукурудзяному, в 1,5 – 2 рази. Жито можна вирощувати на півдні разом із зимуючим горохом або озимою і паннонською викою. Озимі доцільно вирощувати на силос повсюдно. Ранній житній (пшеничний, з тритикале) силос можна також використовувати у серпні — вересні в разі нестачі зелених кормів і як добавку до них.

Цінними компонентами силосного конвеєра є вівсяно-горохові, вівсяно-горохово-соняшникові суміші і горох. Бажано використовувати пізньостиглі — укисні (кормові) сорти гороху. Вони нарощують 300 – 400 ц/га високобілкової зеленої маси, яка дуже добре силосується. На силос горох слід висівати загущено — по 1,6 – 1,7 млн насінин на 1 га, додаючи у ґрунт перед сівбою повне мінеральне добриво ($N_{45-60}P_{60}K_{60}$). Збирають його у фазі молочно-воскової стиглості.

У південних районах Степу доброю силосною культурою є цукрове сорго. Масова частка протеїну в ньому становить близько 12 % маси сухих речовин. У стеблах цього виду сорго багато цукру, а протеїн містить майже всі амінокислоти і більше, ніж кукурудза.

Враховуючи високу родючість південних чорноземів і каштанових ґрунтів, азотні добрива на фоні фосфорного і калійного добрив вносять у невеликих дозах (60 – 80 кг/г). На відміну від кукурудзи, сорго добре росте на засолених ґрунтах.

Технологія вирощування сорго на силос майже така сама, як і кукурудзи. Визначають сорти і норму висіву відповідно до зональних рекомендацій, густоту посіву сорго залежно від запасів вологи, маси рослин, фону живлення. Густота посіву високорослих гібридів і сортів — 180 – 200, більш низькорослих — 220 – 250 тис. рослин на 1 га з міжряддями відповідно 70 і 60 см. Звичайно висівають у 1,2 – 1,5 рази більше насіння, ніж передбачено нормою, враховуючи, що посіви зріджуються під час післясходових боронувань. Збирають сорго у фазі молочно-воскової стиглості комбайнами за мінімальної висоти зрізання.

Навіть при збиранні цукрового сорго на зерно його стебла і листки ще зелені, містять достатньо вологи, багато цукру. Тому з них готують якісний силос, додаючи до силосної маси сорго культури, які погано силосуються — суданську траву, буркун, гичку овочевих культур, а також солому та ін. Якщо додають пшеничну або іншу солому, силосну масу зволожують. Ці добавки необхідні, оскільки у разі надлишку цукру силос буде кислим. Можна вирощувати сорго з кукурудзою на силос, розмішуючи їх окремими рядками (по 2 – 3 рядки). При цьому слід уважно підійти до підбору сортів сорго і гібридів (сортів) кукурудзи з тим, щоб у них збігалися фази вегетації.

Сорти сорго належать переважно до середньопізніх і пізньостиглих біотипів. При збиранні сорго на силос його слід поєднувати із середньостиглими і середньопізньостиглими гібридами (сортами) кукурудзи.

10. НЕТРАДИЦІЙНІ БАГАТОРІЧНІ СИЛОСНІ КУЛЬТУРИ

10.1. Загальні відомості

До цих культур належать борщівник Сосновського, спориш Вейріха, сільфія пронизаноліста, рапонтик (маралячий корінь), живокіст шорсткий та ін. Про них багато написано, вони є в колекціях більшості сільськогосподарських дослідних станцій, але їх насінництво не налагоджено. Хоча ці культури називають новими або нетрадиційними, вони насправді не нові, оскільки їх вивчали у ВІР ще в довоєнний і післявоєнний час, у 1947 р. їх докладно описав П.Ф. Медведєв. Широко відомі роботи кафедри рослинництва Московської сільськогосподарської академії, Інституту землеробства УААН та інших науково-дослідних установ і вузів із цих культур.

Усі ці рослини переважно пізнього осіннього строку сівби. Щоправда, після стратифікації насіння можна мати сходи і весною, проте не завжди: насіння може починати проростати ще у сховищі і стати непридатним до висівання. Ще одна особливість цих культур, виявлена в Лісостепу, — їх пізньовесняне проростання навіть у разі підзимньої сівби. Це дезорієнтує агронома, бо створюється враження, що насіння не перезимувало або втратило схожість. Разом із тим, коли ранні ярі суміші і навіть кукурудза вегетують, багаторічники повільно сходять (на місяць пізніше від ранніх ярих) і в перший рік часто нарощують загалом незначну масу. Краще сходить і вегетує у перший рік сільфія пронизаноліста. Проте в подальшому всі ці культури регулярно дають високі врожаї і вегетують тривалий час.

10.2. Коротка характеристика основних видів малопоширених силосних культур

Борщівник Сосновського належить до родини зонтичних. Поживність силосу з нього висока — 100 кг відповідає 14 – 15 корм. од., в 1 корм. од. 90 – 110 г перетравного протеїну. Силос добре поїдають тварини. Урожайність борщівника — 500 – 700 ц/га. Висота рослин — 1,6 – 2,5 м. Листки міцні, 80 – 100 см завдовжки і до 70 см завширшки. Може вегетувати 6 – 8 років. Рослина еутрофна — потребує родючих ґрунтів або внесення органічних і мінеральних добрив. Висівають під зиму у вересні — жовтні. В разі весняної сівби насіння слід обов'язково стратифікувати. Сік борщівника містить фурокумарини, що спричиняють опіки. Тому під час збирання його на силос необхідно дотримувати правил техніки безпеки.

Спориш Вейріха — багаторічна рослина, її можна вирощувати на одному місці до 10 років. Силос із нього добре поїдають тварини; 100 кг силосу відповідає 15 – 16 корм. од., в 1 корм. од. 150 г протеї-

ну. Висівають пізно восени широкорядним способом. Норма висіву насіння 4 – 6 кг/га.

Рапонтик, або маралячий корінь, — багаторічник, росте на одному місці 7 – 10 років. Урожайність зеленої маси 350 – 400 ц/га. Висівають восени широкорядним способом, норма висіву насіння — 7 – 10 кг/га. Силос дуже добре поїдають тварини. При цьому поліпшується відтворення стада, знижується відсоток яловості корів.

Живокіст шорсткий належить до родини шорстколистих. Розмножується насінням і вегетативно. Можна використовувати на силос, зелений корм, для приготування трав'яного борошна. Росте на одному місці 10 років і більше. Врожайність зеленої маси на 2 – 3-й і в наступні роки — 500 – 700 ц/га і більше. Добре поїдають усі види тварин. Містить багато білків, вітамінів, солей, інших мінеральних речовин і мало клітковини. Поживність — на рівні поживності борщівника, а вміст протеїну значно вищий (такий, як у люцерни) — 180 – 200 г в 1 корм. од. Врожаї підвищуються при внесенні органічних (40 – 60 т/га) і мінеральних добрив.

Сильфія пронизаноліста належить до складноцвітих (айстро-вих). Використовується з другого року життя. Висота стеблостою — до 3 м, листя велике (до 35 см), розсічене. За достатнього зволоження дає 600 – 800 ц/га зеленої високопоживної маси. Силосувати краще в сумішах з іншими культурами.

Прийом вирощування. Всі зазначені багаторічники на силос вирощують широкорядним способом із міжряддями 60 – 70 см. Щороку слід вносити добрива з розрахунку на запланований урожай, проводити міжрядні глибокі розпушування для знищення бур'янів і створення доброї аерації верхнього шару ґрунту, що поліпшує ріст і відростання рослин.

11. ЗМІШАНІ І СУМІСНІ ПОСІВИ ОДНОРІЧНИХ КОРМОВИХ КУЛЬТУР

Сумісне вирощування кормових і зернофуражних культур є однією з актуальних проблем кормовиробництва. Розв'язання її у нашій країні почалося ще в XVIII ст. і триває досі з перемінним успіхом. Так, наприкінці 50-х — на початку 60-х років минулого століття концепція кормовиробництва зводилась до вирощування кількох культур — кукурудзи, цукрових буряків на корм і однорічних бобових на зерно — гороху, бобів. Змішаним і сумісним посівам приділяли менше уваги. З відродженням кормовиробництва інтерес до цих посівів зріс. Це стосується як багаторічних, так і однорічних кормових культур.

Ідею спільного вирощування рослин на корм людина взяла з природи, де, як відомо, трав'яна і деревна рослинність росте найча-

стіше у вигляді рослинних угруповань — фітоценозів, які краще пристосовані до умов місця, де вони ростуть. На відміну від багаторічних рослинних угруповань взаємовплив рослин в однорічних агроценозах триває короткий відрізок часу. Помилки у доборі видів для сумішей відразу позначаються на результатах — знижується приріст зеленої маси, урожайність її і якість кормів. виправити ці помилки буває важко або неможливо. Тому потрібний особливо ретельний підхід (прогнозування) особливостей взаємодії рослин у суміші, який ґрунтується на знаннях біології й екології однорічних кормових культур — компонентів агрофітоценозу. Необхідно враховувати динаміку росту і розвитку їх. В разі вдалого добору рослин, достатнього зволоження і забезпечення поживними речовинами продуктивність сумішей не тільки не поступається перед продуктивністю одновидових посівів, а й часто перевищує її.

Класифікація змішаних посівів. В Уманському державному аграрному університеті використовують таку класифікацію змішаних і сумісних посівів однорічних культур:

- ♦ *змішані посіви* — це посіви двох і більше культур на корм або зернофураж, які висівають одночасно або в різні строки неповними нормами, в одному рядку або черезрядно і які збирають одночасно в одну транспортну місткість. Наприклад, вика з вівсом, горох з вівсом, вика + горох + овес; вика + горох + ріпак + овес; кукурудза звичайної рядкової сівби з ріпаком, кукурудза з ріпаком і вівсом, кукурудза з бобовими — соєю, буркуном та ін.; конюшина однорічна з пажитницею однорічною, буркун однорічний з вівсом, ячмінь з горохом на зерно та ін.;

- ♦ *сумісні посіви* — це посіви двох і більше культур на корм і зернофураж, висіяні одночасно або в різні строки автономно — стрічками або смугами, які збирають одночасно в одну транспортну місткість або окремо. Наприклад, смугові посіви кукурудзи з горохом або ярою викою на зелений корм, смугові посіви кукурудзи із соєю на зерно; посіви кукурудзи із соєю, буркуном, люпином за схемою 2 – 3 рядки кукурудзи, 2 – 3 рядки бобових та ін.;

- ♦ *змішані і сумісні одновидові посіви різних сортів або гібридів — бленди* — це посіви на зелений корм і силос різних за вегетаційним періодом сортів або гібридів однієї культури. Через поєднання сортів або гібридів із різною висотою рослин ці посіви мають вигляд зрізаного конуса або піраміди (звідси назва бленди). На таких посівах збільшується строк збирання, поліпшуються поїдання рослин тваринами, якість, придатність зеленої маси до силосування, а інколи збільшується врожайність. Бленди можна застосовувати в посівах кукурудзи і сорго на силос для поліпшення якості силосної маси і в зеленому конвеєрі для продовження строку використання культури.

Крім цих груп змішаних посівів, виділяють:

♦ *ущільнені посіви* — посіви двох або кількох культур, з них основну культуру висівають повною нормою, а в її міжряддях або рядках — одну — дві культури, які ущільнюють посіви і висіваються одночасно з основною культурою або в різні строки. Збирають культури як одночасно в одну транспортну місткість, так і в різні місткості і строки (кукурудза на зерно і силос із гарбузами, кабачками; кукурудза на зерно з квасолею; кукурудза з соєю, бобами, буркуном та інші культури на силос);

♦ *підсівні посіви* — це посіви культур або сумішей на зелений корм і силос із підсівною (підсівними) культурою (культурами). Завдяки післяукісному відростанню одержують додатково 1 – 2 укоси (суміш вики або гороху і вівса з підсіванням пажитниці однорічної, кукурудза на зелений корм з підсіванням суданської трави або буркуну дворічного). До підсівних (раніше їх називали вставними) можна віднести і підсівання коренеплодів — моркви, ріпи-стернянки, брукви, турнепсу під ранні ярі суміші, кукурудзу на зелений корм та інші культури.

Змішані, сумісні, підсівні і ущільнені посіви з одночасним збиранням компонентів використовують широко, а ущільнені з окремим збиранням (наприклад, кукурудзи на зерно і силос з гарбузами і квасолею) — недостатньо. Основна причина полягає в тому, що немає машин і пристроїв для окремого збирання. Проте, незважаючи на це, деякі господарства Черкаської області (Драбівського і Христинівського районів) відродили практику ущільнених посівів гарбузів по кукурудзі на силос і зерно. Для цього застосовують дрібноплідні сорти гарбузів, які під час збирання кукурудзи менше пошкоджуються. Щоправда, плоди гарбузів навантажують уручну, хоча є можливість механізувати цю роботу, застосувавши фронтальний пристрій для збирання плодів з наступним навантаженням їх переобладнаними навантажувачами буряку. На Кубані, наприклад, для цього використовують спеціально обладнаний зерновий комбайн.

За вдалого добору ущільнювальної культури основний врожай змінюється незначно. Досліди М.І. Дяченка, проведені під керівництвом автора в зернотрав'яній сівоzmіні, показали, що ущільнені посіви гарбузів добре затінюють ґрунт, зменшуючи кількість бур'янів у міжряддях і фізичне випаровування вологи з поверхні ґрунту.

Добре зарекомендували себе кущові форми гарбузів. При вирощуванні їх можна проводити міжрядні розпушування аж до фази розвитку кукурудзи 10 – 12 листків. У зазначених вище дослідях при одержанні 140 – 180 до 200 ц/га гарбузів урожайність зерна кукурудзи зменшувалась лише на 3 – 4 ц/га.

Слід зазначити, що ущільнювальні культури, як і підсівні, є проміжними: перші — на площі, другі — у часі.

Добір компонентів. Основними компонентами для змішаних і сумісних посівів є бобові. Замість них доцільно вводити у суміші також

капустяні. При цьому економлять насінний матеріал, оскільки масові норми висіву капустяних у 8 – 10 разів нижчі, ніж бобових. Можна також використовувати сояшник, мальву, щиріцю червону і білу та ін.

Скільки має бути компонентів у суміші? Іноді без урахування ґрунтово-кліматичних умов рекомендують вирощувати багатокомпонентні суміші. Дослідженнями Інституту кормів УААН (А.О. Бабич, Г.П. Квітко, В.Ф. Петриченко, Г.Ф. Підпалій), Подільського державного аграрного університету (М.І. Бахмат), Кіровоградської обласної сільськогосподарської дослідної станції (В.Т. Маткевич) та іншими дослідними установами виявлено, що в умовах задовільного зволоження більш продуктивними є прості (2 – 3-компонентні) суміші, а при достатньому зволоженні кількість компонентів може бути доведена до 5 – 6 і навіть 7.

Так, у дослідженнях Інституту землеробства УААН (В.Ф. Сайко, П.Л. Сарнацький, І.Ф. Артеменко), проведених в умовах достатнього зволоження (південна частина Полісся), 4-компонентні суміші значно переважали за продуктивністю дво- і навіть трикомпонентні.

Орієнтовне районування деяких однорічних кормових культур для використання у змішаних і сумісних посівах подано в табл. 78.

Таблиця 78. Орієнтовне районування деяких однорічних кормових культур («+» — рекомендовано, «0» — припустимо, «-» — не рекомендовано)

Культура	Лісостеп	Поліся і захід- на частина Лісостепу	Степ	Культура	Лісостеп	Поліся і захід- на частина Лісостепу	Степ
Кукурудза	+	+	+	Люпин	+	+	-
Суданська трава	+	0	+	Чина	+	-	+
Сорго	0	-	+	Боби	+	+	-
Пайза	0	+	0	Конюшина			
Могар	+	-	+	олександрійська	+	+	+
Жито озиме і яре	+	+	+	підземна	+	0	+
Ячмінь	0	0	0	інкарнатна	+	+	-
Пшениця тритикале	+	+	0	персидська (шабдар)	+	+	+
Овес	+	+	0	Пажитниця однорічна	+	+	-
Соя	+	0	+	Щиріця	+	+	+
Вика яра,	+	+	0	Соняшник	+	+	+
озима	+	+	+	Мальва	+	+	+
Горох кормовий,	+	+	+	Озимий і ярий ріпак,			
зимуєчий	-	-	+	озима і яра свиріпа,			
Буркун білий	+	+	+	редька олійна, гірчиця			
				біла і сиза, перко, тифон	+	+	0

Принципи складання сумішей. Орієнтовні варіанти сумішей, відсоткове співвідношення у них компонентів і способи сівби подано у табл. 79. Склад сумішей і норми висіву компонентів слід уточнювати на місцях відповідно до зональних і регіональних рекомендацій.

Таблиця 79. Орієнтовні варіанти однорічних сумішей і співвідношення у них компонентів

Суміші	Відсоток насіння від повної норми висіву			Спосіб сівби
	злакових	бобових	капустяних та ін.	
Озимі проміжні				
Викожито (пшениця, трикале)	60	60	—	Злакові по сходах вики (звичайний рядковий або вузькорядний)
Ріпак (свиріпа) + жито	60	—	60	Звичайний рядковий
Ріпак (свиріпа) + жито + горох зимуючий	50	50	50	Звичайний рядковий або вузькорядний
Жито (пшениця) + горох зимуючий	60	80	—	Звичайний рядковий
Ріпак (свиріпа) + горох зимуючий	—	60	80	Те саме
Озимо-ярі суміші подвійного (осіннього і весняного) використання				
Пшениця (жито) + овес + горох + вика озима (горох зимуючий)	60, 40	60,50	—	Звичайний рядковий
Ріпак + жито + овес з горохом	60, 40	50	60	Те саме
Ріпак + овес	50	—	80	«
Жито + редька олійна	50	—	80	«
Ранні ярі				
Вика (горох, боби, люпин) + овес	50	60	—	Звичайний рядковий
Вика горох (боби, люпин) + овес	50	50,40	—	Те саме
Вика, горох, боби (люпин) + овес	50	40,40,40	—	«
Вика (горох) + ріпак (редька олійна, гірчиця біла) + овес	50	50	50 – 60	«
Вика + овес + райграс однорічний	40,40	60	—	«
Вика + овес + шабдар або конюшина олександрійська. Те саме з пажитницею однорічною	50 50	50,60 40,50	— —	« «
Вика + горох + боби + овес + соняшник	40	40,40	30 – 40	Звичайний рядковий

Суміші	Відсоток насіння від повної норми висіву			Спосіб сівби
	злакових	бобових	капустяних та ін.	
Пізнi ярі (навесні і післязимова після озимих проміжних)				
Кукурудза на зелений корм + бобові (соя або боби, буркун, люпин, горох, чина) Кукурудза на силос + соя, боби, буркун, ріпак	60 – 80	60 – 70	–	Звичайний рядковий або широкорядний (з горохом і чиною смугами) Широкорядний — сівба компонентів суміші чергують та ін.
Кукурудза + шабдар або конюшина олександрійська	60 – 80	60 – 70	–	
Суданська трава +буркун або вика озима	60 – 80	50 – 60	–	Звичайний рядковий або широкорядний
Кукурудза + суданська трава (пайза) + бобові (соя, буркун, боби)	60, 60	60	–	Те саме (в разі широкорядного — кукурудза з бобовими в одному рядку, суданська трава — окремо, на 7,5 см від рядка суміші)
Кукурудза + капустяні + суданська трава (пайза)	50, 60	–	60 – 80	Те саме
Кукурудза + капустяні + редька олійна, ріпак озимий або ярий	60 – 80	–	60 – 80	«
Сорго + соя	60 – 80	60 – 80	–	Широкорядний
Літні (у пізніх післязимова і післязимова посівах)				
Кукурудза + горох	60 – 80	50 – 60	–	Звичайний рядковий або широкорядний, можна стерньовою сівалкою-культиватором
Кукурудза + горох + соняшник	50 – 60	50 – 60	40 – 50	Те саме
Соняшник + горох	–	50 – 60	50 – 60	«
Редька олійна (гірчиця біла) + овес	50	–	60 – 80	Звичайний рядковий
Овес + горох	50 – 60	50 – 60	–	Те саме
Овес + горох + редька олійна (ріпак або гірчиця біла)	40 – 50	50	50 – 60	«

При доборі культур для однорічних сумішей так само, як і багаторічних, ураховують взаємодію компонентів стеблостою. Так, у разі висівання кукурудзи з горохом, чиною, виною ярою і озимою різко погіршується ріст кукурудзи, а із соєю, бобами, буркуном, люпином білим вона добре розвивається. Такі суміші за достатнього зволоження і на поливах не поступаються за виходом зеленої маси на

1 га і навіть переважають одновидові посіви кукурудзи. На відміну від кукурудзи і суданської трави, овес і ячмінь добре ростуть із горохом, чиною, викою озимою і ярою.

Приклади несприятливого взаємовпливу бобових і злакових та інших культур можна спостерігати вже у фазі проростків. Якщо пророщувати насіння гороху, вики озимої і ярої з кукурудзою, то довжина проростків у неї буде значно меншою, ніж у насіння, яке пророщують окремо. Аналогічне спостерігається при спільному пророщуванні насіння вики і гороху із суданською травою. Овес і ячмінь проростають однаково з бобовими і без них.

Отже, взаємовплив рослин в агроценозі багато у чому залежить від кореневих виділень рослин — компонентів суміші.

Можна рекомендувати такі принципи складання однорічних трав і кормосумішей:

- ♦ **в однорічних траво- і кормосумішах, на відміну від багаторічних, не повинно бути видів у рецесивному (полеглому, пригніченому, з уповільненим ростом) стані.** Це знижує загальну продуктивність суміші, якість корму і має бути виключено при складанні суміші. Наростання зеленої маси краще у тих варіантах, де збігаються ріст і розвиток рослин компонентів;

- ♦ слід ураховувати алелопатичну взаємодію компонентів суміші, спричинену кореневими виділеннями (колінами). Через це можливе погіршення росту одного або кількох компонентів суміші. Оскільки зазначений взаємовплив виявляється вже у фазі проростків, слід перевіряти сумісність рослин у суміші. **При виявленні негативного впливу одного виду на інший доцільно автономно розміщувати культури, висіваючи їх окремими стрічками або смугами (кукурудза, суданка, сорго з викою, горохом, чиною);**

- ♦ при доборі компонентів суміші слід ураховувати біологічні й екологічні особливості не тільки видів, а й сортів. Так, сівба низькорослих сортів сої у суміші з кукурудзою на силос не дає бажаних результатів, разом з тим при вирощуванні їх на зерно в одновидовому посіві можна мати високий врожай;

- ♦ треба створити щільний покрив стеблостою по всій його висоті. При складанні сумішей, компоненти яких розміщуються у різних ярусах стеблостою, слід враховувати тіншовитривалість рослин для нижнього ярусу. В широкорядних посівах із міжряддями 70 см це має менше значення. Проте у міру звуження міжрядь роль світлового фактора для рослин нижнього ярусу в посіві зростає. Більш тіншовитривалі боби, горох, люпин білий, вика яра, ріпак, буркун, соя укисних сортів, менше — щиряца біла, окремі види мальви, вика озима (при висіванні з ранньостиглими сортами жита) та ін.

Порядок складання сумішей. Для кормосумішей добирають компоненти згідно із зональними рекомендаціями, враховують ре-

комендовані вміст їх у суміші у відсотках і кількісну норму висіву у чистому вигляді, переводять її в масову з поправкою на посівну придатність насіння. Потім розраховують норму висіву компонентів з урахуванням відсоткового вмісту їх у суміші (табл. 80).

Таблиця 80. Складання сумішей однорічних кормових культур і розрахунок норм висіву насіння в сумішах

Кліматична зона	Суміш	Компоненти	Частка компонентів у суміші, % повної норми висіву	Повна норма висіву насіння на 1 га		Посівна придатність (ПП), %	Всього, з поправкою на ПП, кг/га	Треба висіяти насіння з урахуванням участі в суміші, кг/га
				тис. шт.	кг			
Лісостеп України	Проміжна озимо-яра. Звичайний рядковий	Горох	60	1500	300	92	326	200
		Жито	60	5000	150	94	160	96
		Овес	40	5000	150	92	163	65
	Весняна на зелений корм. Широко-рядний з міжряддями 45 см	Вика мохната + кукурудза	50	2500	75	90	83	42
		Соя + суданська трава	60	150	45	94	48	29
			60	400	60	92	65	39
			80	1000	11	86	13	10

Основні прийоми вирощування. Удобрення. Донедавна вважали, що при сівбі бобово-злакових сумішей слід забезпечити насамперед фосфорно-калійне живлення рослин. Проте в літературі є достатньо даних, які свідчать про доцільність, а то й необхідність внесення азотного добрива. Разом з тим мінеральний азот погіршує азотфіксацію бобових. Тому азотне добриво у посівах бобово-злакових сумішей треба застосовувати так, щоб не зашкодити розвитку бульбочкових бактерій на коренях бобових компонентів. Враховуючи, що основна маса бульбочок міститься в шарі ґрунту 0 – 12 см, азотні добрива при висіванні бобово-злакових сумішей доцільно вносити на глибину 14 – 16 см рослинорозвивачами. Певним винятком є суміш озимої (мохнатої) вики з житом. Вика не тільки забезпечує себе азотом, а й поліпшує ріст жита і наступної післякусної культури.

Додавання бобових та інших компонентів нерідко знижує врожай суміші. При цьому внесення збільшених норм азотовмісних добрив дає змогу зрівняти врожайність компонентів і навіть перевищити урожайність одновидового посіву основного компонента (табл. 81).

Таблиця 81. Вплив добрив на врожайність змішаних посівів кукурудзи з високобілковими компонентами в умовах південної частини Лісостепу України (грунт — чорнозем, дослідне поле кафедри рослинництва і кормовиробництва УДАУ, досліди О.І. Зінченка і А.О. Січкаря), ц/га

Варіант	Фон живлення					
	без добрив		N ₉₀ P ₆₀ K ₆₀		N ₁₂₀ P ₉₀ K ₆₀	
	ц/га	високобілкового компонента, %	ц/га	білкового компонента, %	ц/га	білкового компонента, %
<i>Посіви з міжряддями 45 см</i>						
Кукурудза гібрид Колективний 244	370	—	480	—	570	—
Кукурудза + соя Уманська 1	336	26	462	24	548	23
Кукурудза + щиріця вологиста	342	28	482	27	583	29
Кукурудза + ріпак озимий	324	24	473	29	562	22
<i>Посіви з міжряддями 15 см</i>						
Кукурудза	324	—	448	—	536	—
Кукурудза + соя	282	28	432	26	512	24
Кукурудза + щиріця	296	31	456	29	543	32
Кукурудза + ріпак	293	26	434	28	537	26

Інокуляція насіння бобових азотфіксуючими бактеріями. За багатьма даними літератури, врожайність суміші і якість корму можна підвищити обробкою насіння бобових ризоторфіном, який містить відповідні штами азотфіксуючих бактерій. Проте це не завжди ефективно. Однією з причин цього може бути незадовільне зволоження, мають значення також аерація, механічний склад, кислотність ґрунту, вміст у ньому органічної речовини та ін. Обробляють насіння ризоторфіном безпосередньо перед сівбою.

Прийоми вирощування мають забезпечити високий урожай і достатній вміст високобілкового компонента в суміші. Аналіз хімічного складу різних сумішей показав, що високобілкових компонентів у них має бути 16 – 17 % до 20 – 22 %. Це підвищує вміст протеїну в кормі з 70 – 90 до 110 – 120 г на 1 корм. од. У дослідях одержано навіть вищі показники вмісту високобілкових компонентів у посівах (див. табл. 81).

Способи і строки висівання сумішей. Залежно від призначення і складу суміші висівають звичайним рядковим, широкорядним і стрічковим способами або розміщують компоненти окремими смугами по 2 – 6 м. Наприклад, у посівах ранніх ярих і озимих сумішей усі компоненти розміщують в одному рядку при висіванні звичайним рядковим способом. Кукурудзу з бобовими, ріпаком, бур-

куном, мальвою на силос можна висівати з міжряддями 45 – 60 – 70 см, на зелений корм — широкорядно (45 – 60 см) і звичайним рядковим способом. Компоненти розміщують в одному рядку, через рядок, через 2 – 4 рядки і окремими смугами (кукурудзу з соєю на зерно або з горохом на зелений корм). Компоненти ранніх ярих сумішей, а також сумішей кукурудзи на силос і зелений корм із соєю, мальвою, щирцею висівають одночасно, проте редьку олійну, ріпак ярий з кукурудзою на зелений корм, боби з кукурудзою на силос висівають після появи сходів кукурудзи. В разі одночасної сівби вони можуть дозрівати до скошування сумішей. Осиму вику з житом і ранньостиглими сортами пшениці на корм краще висівати у різні строки — спочатку вику, а після появи її сходів — жито і пшеницю.

Однорічні кормові культури у сумішах висівають у літньо-осінні, весняні (ранні і пізні) і літні строки. У літньо-осінній строк (серпень — вересень) сіють озимі кормосуміші. Вони можуть складатись із озимих рослин (вика + жито, ріпак + жито, вика + пшениця), озимих і зимуючих культур — жито (пшениця) + зимуючий горох. У ці строки можна сіяти і озимо-ярі суміші для подвійного (осінньо-весняного) використання. З посівів одних озимих або зимуючих кормових культур рідко мають значний осінній укіс. При додаванні до озимої суміші ярих рослин, наприклад вівса і гороху, можна мати 100 – 120 ц/га зеленої маси восени. Загальний вихід корму при цьому значно збільшується (табл. 82). У північній частині Лісостепу і самі озимі (жито з ріпаком) восени нарощують до 200 ц/га і навіть більше зеленої маси (Г.І. Демидась).

Таблиця 82. Урожайність озимо-ярих сумішей (Південна частина Лісостепу України, за даними обліків у колекційно-демонстраційному розсаднику кафедри рослинництва і кормовиробництва УДАУ)

Суміш	Урожайність, ц/га		
	восени	навесні	разом
Викожито	46	292	338
Викожито + овес	94	273	367
Викожито + овес + горох	112	261	373

У ранніх ярих сумішах, крім ярих (вівса, гороху, вики та ін.), можуть бути озимі (ріпак, вика мохната) і зимуючі (пелюшка). У пізніх ярих і літніх посівах також можливі поєднання кукурудза + озимий ріпак, суданська трава + ріпак ярий, кукурудза + кормовий овес + боби та ін.

Догляд за змішаними і сумісними посівами такий самий, як і за одновидовими посівами кормових трав та інших кормових культур. Це до- і післясходові боронування і міжрядний обробіток широкорядних посівів.

Строки збирання. Озимі на корм збирають на початку колосіння злакових і під час цвітіння вики. Суміші жита з ріпаком починають скошувати перед початком цвітіння ріпаку. Закінчення збирання припадає на фазу повного виколошування жита або пшениці. Якщо залишається незібрана площа, масу скошують для закладання раннього силосу або сінажу. Такий ранній силос або сінаж добавляють до зелених кормів у липні — серпні.

Якщо в суміші домінує горох, її збирають у фазі наповнення його бобів. Збирання, коли горох у фазі лопатки пов'язане із значним (до 20 – 30 %) недобором сухої речовини. В цей час у гороху всього 12 – 14 % сухої речовини, мало її і в інших компонентах суміші.

Посіви люпину і бобів з вівсом збирають у фазі блискучого насіння бобів. Суміші, в яких домінує редька олійна, збирають у фазі цвітіння редьки.

12. КОРЕНЕПЛОДИ, БУЛЬБОПЛОДИ І БАШТАННІ

Ці групи кормових культур включають кілька родин: лободові (буряк), хрестоцвіті (бруква, турнепс та ін.), зонтичні (морква, пастернак), пасльонові (кормова картопля), айстрові (земляна груша — топінамбур), гарбузові (кормові і столові гарбузи, кабачки, кормові кавуни). Вони високоврожайні, мають дієтичні властивості, містять вуглеводи, жири, цукри, вітаміни, макро- і мікроелементи, білки, у тому числі повноцінні (гарбузи, картопля). Завдяки високій урожайності (від 250 – 300 до 1000 – 1600 і навіть до 2000 ц/га) коренеплоди, бульбоплоди і баштанні засвоюють до 2 – 3 і навіть 4 % ФАР.

У кормовому балансі і раціонах коренебульбоплоди і баштанні становлять від 7 – 9 до 11 – 12 %. Це важкозамінні за своїм фізіологічним значенням корми.

Коренеплоди, бульбоплоди і баштанні розміщують залежно від виду в кормових, польових і кормоовочевих сівозмінах, а також поза сівозмінами, в основних і проміжних посівах.

Собівартість 1 ц корм. од. більшості цих культур на рівні собівартості зернових. Кормові буряки і морква більше, ніж інші культури, потребують витрат на догляд, збирання і зберігання і поки що залишаються трудомісткими і дорогими культурами. Основний шлях зменшення витрат на вирощування їх — збільшення врожайності, удосконалення технологій вирощування, механізація трудомістких операцій з догляду і збирання.

12.1. Кормові коренеплоди

Коренеплідні кормові рослини уже давно введено в культуру. Найбільш поширені серед них кормові буряки (*Beta vulgaris*) родини лободових. Різновиди буряків — кормові, столові (египетський) і

цукрові — дуже близькі за будовою і належать до одного виду. Морква (*Daucus carota*), пастернак (*Pastinaca sativa*) належать до родини селерових або зонтичних, бруква (*Brassica napus*), турнепс (*Brassica rapa* L.) — до родини капустяних, або хрестоцвітних. Коренеплоди містять багато поживних речовин. Розрізняють три частини кореня: головку, шийку і власне корінь з бічними корінцями, які глибоко проникають у ґрунт (рис. 27). Форма коренеплоду може бути видовженою, округлою, перехідною (рис. 28); колір — білим, рожевим, жовтим, червоним, фіолетовим, зеленим; м'якоть — білою, рожевою, жовтою, червоною.

Коренеплоди перспективні для вирощування в усіх районах богарного і зрошуваного кормовиробництва. Бруква і турнепс значно поширені в районах достатнього зволоження — на Поліссі.

Заслужують на увагу для використання на корм, особливо коням, і столові буряки. Найбільш урожайні кормові буряки, бруква, турнепс. За річної кількості опадів 500 мм їх збирають по 600 – 700, при 550 – 600 мм — 800 – 1000 ц/га. На зрошуваних ділянках вони дають 1200 – 1400 ц/га і більше. Так, в Інституті зрошуваного землеробства, господарствах Херсонської області і Криму вирощують по 1600 – 2000 ц/га кормових буряків, у СТОВ «Дніпро» Черкаського району Черкаської області, держгоспі «Плосківський» Броварського району Київської області — 1200 – 1400 ц/га. Менш урожайні морква (300 – 400 ц/га) і пастернак (250 – 300 ц/га).

За вмістом перетравної енергії коренеплоди поступаються перед іншими

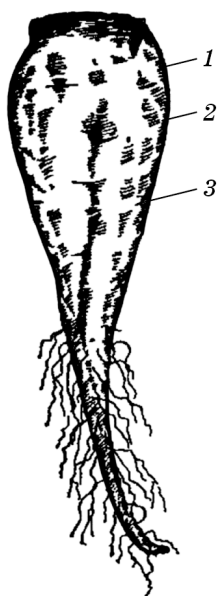


Рис. 27. Схема будови коренеплоду:
1 — головка; 2 — шийка;
3 — власне корінь

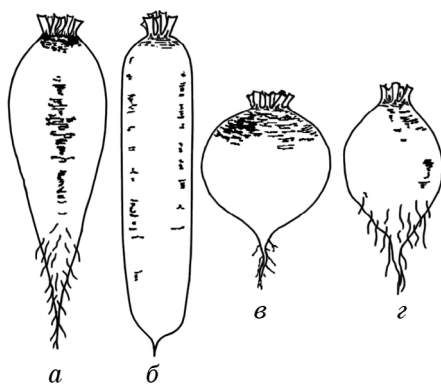


Рис. 28. Форми коренеплодів:
а, б — видовжена; в — округла; г — перехідна

кормовими культурами — кукурудзою, травами (1,8 – 2,2 – 2,4 проти 3,2 – 3,4 МДж/кг), але завдяки високій врожайності основних і найбільш поширених видів (буряки, бруква, морква) за виходом ВЕ з 1 га вони такі самі або навіть перевищують кукурудзу і трави.

Морфобіологічні особливості основних видів. *Кормові буряки.* Насіння — окремі супліддя. Плоди — сім'янки. Сім'ядолі ланцетоподібні, довгасто-овальні. Маса 1000 насінин 10 – 16 г. Коренеплоди різні за формою — мішкоподібні, циліндричні, довгасто-овальні, конічні. Забарвлення їх надземної частини частіше сіро-жовте, жовте, оранжеве, світло-оранжеве, зелене, рожеве та ін., підземної — лимонно-жовте, сіро-жовте, рожеве тощо. Заглибленість у ґрунт — на 1/4 у мішкоподібних і циліндричних, до 1/2 – 1/3 — у довгасто-овальних і 1/2 – 2/3 — у конічних форм.

Кормова морква. Насіння — двосім'янка з колючками, розпадається при дозріванні на дві частинки. Маса 1000 насінин 1,2 – 1,3 г. Сім'ядолі дрібні, майже лінійні. Листя дрібнорозсічене. Форма коренеплоду подібна до коренеплоду кормових буряків (зрізано-конічна, довгасто-конічна, тупо-конічна, циліндрична). Колір оранжево-червоний або оранжевий

Пастернак. Подібний до моркви, але колір коренеплоду світло-жовтий.

Бруква. Насіння дрібне, коричневе, чорне, кулясте. Сім'ядолі овальні з виїмкою на кінці. Листя довгасто-овальне з гладенькою поверхнею. Маса 1000 насінин 2,5 – 3 г. Плід — багатогніздий стручок із внутрішньою перегородкою, в якій розміщується насіння.

Форма коренеплоду — від овальної до довгасто-округлої. Забарвлення надземної його частини зелене, фіолетове, підземної — біле, жовте. Заглиблюється в ґрунт на 1/2 – 1/3 довжини. Більше заглиблюються коренеплоди із зеленим забарвленням.

Турнепс. Сім'ядолі овальні з виїмкою на кінці. Листя довгасте, світло-зелене, дещо опушене. Маса 1000 насінин 2,5 – 3 г. Плід — багатогніздий стручок. Забарвлення надземної частини коренеплоду фіолетове, жовтувато-фіолетове, біле, підземної — біле. Корені заглиблюються в ґрунт на 1/2 – 3/4 довжини. Форма їх куляста, плоско-округла або довгасто-циліндрична і конічна.

Розрізняють буряковий, морквяний, редьковий типи анатомічної будови коренеплодів. При цьому морква і коренеплоди родини капустяних мають первинну і вторинну будову, кормові буряки — і третинну.

Кілограм коренеплодів містить 11 – 14 % сухої речовини, відповідає 0,10 – 0,12 (рідше 0,14) корм. од., на 1 корм. од. припадає 80 – 100 г протеїну.

Коренеплідні культури — дворічні перехреснозапильні, вибагливі до умов зволоження і родючості ґрунтів. Температура пророс-

тання їх невисока (2 – 4 °С), оптимальна 6 – 8 °С. У перший рік утворюють коренеплоди, на другий — насіння. На другий рік вегетації настає генеративна фаза.

Із бруньок на головці коренеплоду виростають стрижневі паростки з листям і квітконосами. Інколи рослини утворюють насіння в перший рік. Причини цього — різні генетичні особливості окремих екземплярів, понижені температури в період проростання і на початку вегетації.

Коренеплоди характеризуються дуже високою перетравністю основних поживних речовин, особливо кормові буряки. При згодовуванні великій рогатій худобі їх перетравність сягає 90, а свиням — навіть 95 %, що пояснюється повним використанням цими тваринами вуглеводів і цукрів. До 85 – 90 % становить перетравлюваність сухої речовини моркви, брукви, турнепсу, пастернаку.

У зв'язку з регулярним сортооновленням немає потреби докладно описувати і рекомендувати уже районовані і перспективні сорти та гібриди.

Буряки. Із гібридів кормових буряків використовують Авангард, Дотнувос гелтонеї, Тімірязевський 56, Уманський напівцукровий (однонасінний), Урожайний; із районованих сортів — Еккендорфський жовтий, Переможець, Роте Вальце, Центаур; з однонасінних — Панфілський однонасінний. Всі вони придатні для механізованого вирощування. Більш ефективним є вирощування кормових, а не напівцукрових буряків. Кормові сорти є дієтичним кормом, а напівцукрові, незважаючи на високу урожайність і більший, ніж у кормових сортів, вміст енергії, менш цінні як кормова культура, бо містять сапоніни та інші небажані сполуки. Вважається, що вони несприятливо впливають на діяльність молочних залоз у корів.

Морква. На кормові цілі вирощують переважно сорти Бірючекутська 4/5, Вітамінна 6, Шантене сквирська, Шантене 2461.

Кормова бруква — поширений і високопродуктивний сорт Куузіку. Його коренеплоди добре зберігаються. Треба організувати насінництво і вчасно проводити зміну репродукції насіння.

Турнепс. Районовані сорти — Волинський, Самсон, Ранній округлий.

Пастернак. Внаслідок незначного поширення селекцією пастернаку майже не займаються. На кормові цілі можна рекомендувати сорт Круглий.

12.1.1. Технологія вирощування

Коренеплоди можна вирощувати без затрат ручної праці. Для цього потрібно застосовувати екологічно доцільні, енергозберігаючі технології, комбінувати технологічні операції, виконуючи за один

прохід агрегату, наприклад, передпосівну культивуацію, внесення добрив, сівбу, коткування, боронування легкими борінками після коткування, об'єднувати підживлення і міжрядний обробіток.

Слід скласти технологію вирощування програмованого дійсно можливого урожаю (ДМУ) на основі ретельного врахування біокліматичного потенціалу і ґрунтово-екологічних умов поля. Основна мета програмування — оптимізація всіх основних технологічних процесів, що забезпечить економію сукупної енергії на вирощування високих урожаїв, зниження собівартості 1 ц коренеплодів.

Місце в сівозмінах. Коренеплоди треба вирощувати переважно у кормових і кормоовочевих сівозмінах. Нерідко їх вирощують і в польових. Це переважно стосується кормових буряків, посіви яких розміщують поряд з цукровими, оскільки технології вирощування їх майже однакові. Проте для одержання високих урожаїв кормові буряки краще вирощувати в кормових сівозмінах на зрошуваних ділянках.

Основний обробіток ґрунту. Проводять осінній глибокий (зяблевий) обробіток. Весняну оранку застосовують лише на заплавлених землях. У зв'язку з цим на суглинкових чорноземах і сірих лісових ґрунтах важливим прийомом є глибоке (50 – 60 см) розпушування одночасно з оранкою за допомогою спеціальних лап-ґрунторозпушувачів, які прикріплюють до корпусу плуга. Цей прийом сприяє значному підвищенню врожайності.

Зрошення. Всі без винятку кормові коренеплоди — вологолюбні культури. Коефіцієнт водоспоживання їх при урожайності 550 – 600 ц/га рідко буває нижчим за 500 і лише при 700 – 800 ц/га зменшується до 450. При розрахунках зрошувальної норми на високий урожай кормових буряків (1200 – 1400 ц/га) слід брати показник водоспоживання у середньому 400. На півдні внаслідок великого фізичного випаровування з поверхні ґрунту він дорівнює 450. Для одержання 1400 ц/га коренеплодів у Лісостепу додатково до опадів (550 – 600 мм на рік) використовують 1500 – 2000, на півдні 3000 – 3600 т/га води. Це приблизні дані, їх уточнюють у кожному конкретному господарстві, на кожному полі відповідно до прийнятої методики розрахунків. Враховують також засвоєння вологи ґрунтом, поверхневий стік, ефективність його затримання за допомогою щільування та інших меліоративних заходів. Поливати треба частіше, але меншими нормами води. Це дасть змогу економніше витратити воду і запобігати засолюванню ґрунту.

Удобрення. При вирощуванні коренеплодів вирішальне значення мають органічні добрива (30 – 40 до 60 т/га звичайного і 60 – 80 до 100 т/га безпідстилкового гною або сидерація). Важливо забезпечити рівномірний розподіл їх по площі і вчасне заорювання. Частина мінеральних добрив у загальній системі живлення коренеплодів

має бути тісно пов'язана з кількістю внесених органічних. При цьому азотні добрива краще вносити переважно у вигляді аміачних форм (знижують вміст нітратів у коренеплодах). Добрі результати дають рідкі комплексні добрива (РКД), які вносять навесні перед сівбою одночасно з передпосівною культивуацією, а також вуглець-амонійні солі (ВАС). Порівняно з аміачною селітрою вони значно знижують вміст нітратів у коренеплодах.

За даними Інституту землеробства УААН, щоб одержати 993 ц/га кормових буряків, у південному Поліссі вносили 40 т/га гною і мінеральних добрив за нормою $N_{120}P_{90}K_{150}$. У разі збільшення норми мінеральних добрив ($N_{240}P_{152}K_{540}$) урожайність збільшувалась до 1231 ц/га. При цьому собівартість 1 ц коренеплодів не зросла порівняно з контролем (табл. 83).

Таблиця 83. Продуктивність кормових буряків залежно від добрив (у середньому за 3 роки), ц/га, дослідження Інституту землеробства УААН

Варіанти	Коренеплоди	Бадилля	Суха речовина		Собівартість сухої речовини коренеплодів, крб. за 1 ц (у цінах 1990 р.)
			разом	у тому числі коренеплодів	
Без добрив	550	111	77,5	63,3	10,71
$N_{120}P_{90}K_{150} + 40$ т/га гною	993	261	126	98,6	8,89
$N_{240}P_{152}K_{540} + 40$ т/га гною*	1231	333	143	111	10,55

* Розрахункова норма на врожайність 1200 ц/га.

На поливних ділянках добрива використовують більш ефективно. Для одержання понад 1000 – 1200 ц/га, за даними Інституту землеробства УААН, після внесення гною потрібно удвічі менше азотних, у 1,7 раза фосфорних і в 3,5 раза калійних мінеральних добрив. Очевидно, за достатнього зволоження інтенсивніше мінералізується органічна речовина гною, поліпшується родючість ґрунту. При урожайності 1000 – 1200 ц/га собівартість 1 ц корм. од. не набагато перевищує собівартість зернових культур.

Передпосівна підготовка ґрунту. Поле слід ретельно вирівняти з осені або навесні боронами із шлейфами. Після цього проводять передпосівну культивуацію. В південних районах при нестачі вологи, щоб запобігти пересушуванню посівного шару і в разі доброї вирівняності поверхні ґрунту з осені, можна обмежитись тільки передпосівною культивуацією. Крім того, замість культиватора краще використовувати спеціальні борони із стрілочастими лапами. Вони роз-

пушують ґрунт на мінімальну глибину, менше пересушують посівний шар.

Передпосівний обробіток здійснюють на мінімальну глибину (4–5 см), а в разі потреби проводять і коткування. Передпосівну культивуацію і сівбу проводять одночасно. Краще, щоб вони здійснювались одним агрегатом, який виконує 3–4 операції — припосівне удобрення, культивуацію, сівбу з коткуванням. При цьому досягається відчутна економія сукупної енергії завдяки зменшенню витрат пального.

Сівба. Використовують сучасні бурякові й овочеві, а також спеціальні сівалки для стрічкової (смугової) сівби (моркви і пастернаку). Цьому способу слід надавати перевагу. У районах задовільного й достатнього зволоження всі коренеплоди сіють з міжряддями 45 см, у південній частині лісостепових і в степових районах можна сіяти з ширшими міжряддями. Глибина загортання насіння коренеплодів у Центральному Лісостепу, на Поліссі і взагалі в районах достатнього зволоження становить 3–3,5, у південному Лісостепу і Степу — 3,5–4 до 5 см з одночасним коткуванням.

З урахуванням післясходових боронувань кормових буряків висівають на 1 м довжини рядка 18–20 схожих одноросткових насінин або 14–18 суплідь. При сівбі на кінцеву густоту (70–90 тис. коренеплодів на 1 га) — відповідно 10–12 і 8–10 з обов'язковим внесенням гербіцидів. Проте така технологія не може бути екологічно доцільною, а через великі витрати сукупної енергії на гербіциди і внесення їх немає підстав вважати її і енергозберігаючою.

Норми висіву насіння турнепсу, брукви, моркви, пастернаку слід розраховувати на механічне проріджування сходів.

Кількість рослин на 1 га цих коренеплодів коливається в значних межах — від 100–120 тис. брукви і турнепсу до 250–300 тис. моркви і пастернаку. При широкосмуговій сівбі останніх густота може бути і більшою. Проте для кормових цілей бажано мати коренеплоди більші. Крім того, легше механізувати збирання.

Формування густоти посіву. У зв'язку з потребою вирощування коренеплодів за екологічно доцільними технологіями формування густоти посівів є досить важким завданням, оскільки цей прийом має поєднуватися з механічними заходами боротьби проти забур'яненості полів. Багато труднощів виникає при формуванні густоти насадження кормових буряків. Досвід господарств Черкаської, Вінницької, Дніпропетровської, Миколаївської, Кримської та інших областей показує, що після появи сходів буряків у фазі так званої «жирної вилички» слід проводити перше післясходове проріджування посівів легкими боронами, наприклад ЗОР-07. Після визначення кількості рослин, що залишились, його можна повторити. Звичайно, при 15–20 сходах на 1 м рядка після першого проріджування в

1 – 2 сліди їх залишається 10 – 12, що у 2 – 2,5 раза більше за потрібну кількість. При повторному боронуванні через 3 – 4 дні знищується ще приблизно третина сходів. Цього разу борони можуть бути важчими, наприклад посівні (БП-06) або середні (ЗБЗС-1). Якщо за один прохід посів проріджено недостатньо, після ретельного обліку фактичної густоти сходів по всьому полю його повторюють. Інколи треба використати додатково вздовжрядкові проріджувачі, наприклад ПСА-5,4. У всіх випадках потрібно враховувати густоту сходів і фізичний стан ґрунту.

Після сівби супліддями нерідко з'являються додаткові сходи (спостереження свідчать, що в суплідді насіння проростає не одночасно, а з деяким інтервалом, що є біологічним пристосуванням, яке гарантує одержання сходів за умов зволоження, які змінюються). Пізніше в такому гнізді відбувається диференціація — із 2 – 3 різновікових виділяється 1 – 2 сильні рослини.

Сходи моркви, турнепсу, брукви, пастернаку також проріджують боронуванням. Густота посіву має відповідати прийнятій для конкретної зони.

Боротьба з бур'янами. Слід віддавати перевагу агротехнічним засобам. У деяких господарствах створюють ефективні пристрої і засоби для боротьби з бур'янами, наприклад, різні види борін, полиць, підгортачів, застосовують орієнтатори ходу культиваторів під час міжрядного обробітку, що дає змогу до мінімуму зменшити захисні смуги в рядках, тощо.

Боротьбу з бур'янами треба проводити в кілька етапів у системі зяблевого обробітку, до сівби, у період посів — сходи, після появи сходів і під час вегетації. Важливо також запобігати потраплянню в ґрунт насіння бур'янів із гноєм. Гній має обов'язково пройти фазу самозігрівання, коли температура в ньому досягає 70 – 80 °С. Це сприяє тому, що насіння бур'янів, гельмінти і багато патогенів гине у ньому. Щоб запобігти розмноженню бур'янів (особливо лободи білої і щириці), польові бурти гною вкривають не землею, а солом'яною січкою.

Напівпаровий обробіток зябу, а ще краще — сівба післяжнивних сидеральних культур, які пригнічують бур'яни своїм щільним покритвом (гірчиця біла, гірчиця з вівсом та ін.), з подальшою глибокою оранкою забезпечують очищення поля від післяжнивних бур'янів — мишю, щириці звичайної та ін. і великою мірою від коренепаросткових, особливо осоту рожевого і жовтого, березки польової.

Осот, лобода біла та інші ярі бур'яни проростають рано, їх знищують передпосівними культиваціями. Проте запаси насіння бур'янів у ґрунті великі, а період зберігання ним схожості тривалий. Тому важливо не дати укріпитися сходам бур'янів, запобігти появі їх, тобто знищити у фазі проростання («білої ниточки»). З цією ме-

тою після сівби коренеплодів проводять до- і післясходове боронування в один—два сліди, міжрядний обробіток (знищують бур'яни в міжряддях і присипають у захисних смугах). Для знищення бур'янів у ході подальшої вегетації коренеплодів поєднують міжрядні обробітки з підгортанням рослин.

Досходове боронування. Важливо точно встановити глибину ходу борінок. Через 3 – 4 дні після висівання культур одна глибина, а пізніше — мінімальна. Її визначають за проростанням коренеплодів. Залежно від цього навіть полегшена райборінка ЗОР-07 може бути для проростаючого насіння важкою. Тому в господарствах виготовляють так звані «гвоздівки» — дуже легкі борони. Глибина першого досходового боронування через 3 – 4 дні після сівби — не більш як 2,5, а другого через 4 – 5 днів (якщо насіння коренеплодів проросло) — 1,5 – 2 см. Його проводять «гвоздівками», які і при неглибокому обробітку завдяки густому розміщенню зубів добре знищують бур'яни. У разі потреби обробіток здійснюють у 2 сліди. Якщо утворюється ґрунтова кірка, використовують легкі ротаційні борони, а вслід за ними пускають зубові.

На посівах капустианих (вони сходять раніше від буряків на 2 – 3 дні) можливе пошкодження до 15 – 20 % проростків. До появи сходів залежно від вологості й температури ґрунту проводять 1 – 2 боронування. Інтервал між боронуваннями залежить від інтенсивності проростання бур'янів і становить 3 – 4 дні.

Післясходове боронування — дуже потрібний і відповідальний прийом боротьби з бур'янами на посівах коренеплодів, як і інших просапних культур. Перший раз його проводять після появи масових сходів. Моркву і пастернак можна боронувати в 2 сліди, але тільки після зміцнення сходів (вилочки в них дрібні і легко знищуються боронуванням). Щоразу треба враховувати результати боронування. В разі потреби його боронування повторюють (краще на другий день).

Після зміцнення сходів, коли є потреба також прорідити посіви, можна застосувати середні борони, які також краще знищують сходи бур'янів.

Міжрядний обробіток. На відміну від високостеблових рослин, на посівах коренеплодів розпушування проводять протягом більшої частини періоду вегетації. На посівах з міжряддям 45 см слід провести міжрядний обробіток перед змиканням рядків, а на посівах із міжряддям 60 – 70 см (кормових буряків і гібридної брукви) є можливість продовжити обробіток і в цей період, оскільки змикання рядів неповне. Після розмикання рядків на посівах кормових буряків із міжряддям 45 см, а також на посівах моркви, пастернаку та інших коренеплодів проводять розпушування міжряд з одночасним підгортанням. Це поліпшує використання опадів, ріст коренеплодів, змен-

шує кількість бур'янів. Якщо внаслідок дощів строк міжрядного обробітку минув і поле забур'янене щирцею і лободою білою, бур'яни підкопують спеціальними агрегатами. Але цього допускати не слід.

Нескладні, на перший погляд, операції з механічного догляду за посівами коренеплодів насправді потребують спеціальної підготовки як агрономів, так і механізаторів, узагальнення досвіду. Так, ефективність присипання бур'янів у захисних смугах під час підгортання коренеплодів залежить від конструкції лап з полицями. Вони різні за розміром і формою, наприклад, для кукурудзи і буряків. Поеднання різних прийомів догляду за посівом дає змогу щоразу знищити 90 – 96 % сходів бур'янів.

Отже, крім розпушування ґрунту, важливим завданням механічного догляду за посівами коренеплодів є зниження забур'яненості поля до рівня, який суттєво не впливатиме на урожайність коренеплодів. Це одна з основних складових застосування екологічно чистих прийомів догляду за кормовими культурами взагалі. Проте і нині рекомендують використовувати пестициди, яких тільки проти хвороб і шкідників налічується близько 170 видів. Якщо все ж є потреба в обробці посівів тими чи іншими препаратами, особливо при ранніх строках сівби, то в цьому разі треба дотримуватися інструкції, попередньо проконсультувавшись у науковій установі, дослідній станції захисту рослин, районному сільськогосподарському управлінні.

Отже, фунгіциди й інсектициди на посівах кормових коренеплодів використовують у крайніх випадках і, як правило, на початку вегетації для збереження рослин у разі епізоотії шкідників і епіфітотії хвороб. Краще нехай поверхня листка коренеплодів буде злегка ураженою, ніж вносити дорогі й небезпечні для здоров'я тварин препарати. Можливий недобір при цьому 5 – 7 % урожаю компенсується одержанням чистої продукції. Однак, щоб відійти від стереотипів, що панують в агрономії, треба змінити поняття, технології, переучувати фахівців. Установки на екологічно доцільні, ресурсозберігаючі технології в рослинництві і кормовиробництві потребують перегляду традиційних, дуже дорогих прийомів хімічної боротьби з бур'янами, шкідниками і хворобами рослин, оскільки арсенал біологічних і агротехнічних прийомів нині уже досить великий.

Збирання коренеплодів. Ефективним є збирання з поділом операцій за такою схемою: збирання гички буряків, листя моркви та ін., підкопування коренеплодів, їх підбирання з одночасним навантаженням у тракторні причеми спеціальними підбирачами, змонтованими попереду причепа. Ця технологія добре відпрацьована, наприклад у Німеччині. Вона проста, універсальна, дешевша порівняно із збиранням коренеплодів коренезбиральними комбайнами. Але вона більш ефективна на легких ґрунтах. Орієнтовну технологічну схему вирощування кормових буряків наведено в табл. 84.

Таблиця 84. Орієнтовна технологічна схема вирощування кормових буряків за енергозберігаючою екологічно доцільною технологією

Технологічна операція, агротехнічні вимоги	Склад агрегату
Лущення стерні одночасно із збиранням зернових Рівномірне внесення мінеральних (фосфорно-калійних) і органічних добрив (якщо не проводять сидерацію) з розрахунку на запланований урожай безпосередньо перед оранкою Напівпаровий обробіток ґрунту, у який не сіяли сидератів. Заорювання сидератів на глибину 30 – 32 см восени після подрібнення їх косаркою-подрібнювачем або дисковою бороною (залежно від розвитку травостою) Весняне боронування із шлейфуванням. Передпосівний обробіток ґрунту на глибину 4 – 5 см, внесення добрив у рядки, сівба на глибину 3 – 4 см, коткування після сівби. Ширина міжрядь 45 – 60 см Досходове боронування 1 – 2 рази. Післясходове боронування у фазі добре розвиненої «жирної вилочки» (в 1 – 2 сліди), при потребі повторне через 3 – 4 дні (в 1 – 2 сліди) у поєднанні з міжрядним шаруванням Обробка посівів проти шкідників (у разі потреби, згідно з прогнозом) Ручна перевірка посівів або замість неї поперечне боронування (у разі потреби) Міжрядні розпушування Збирання врожаю	Трактор Т-150К та ін., лущильник ЛДГ-15. Сівба сидератів Т-150 та ін., ССТ-2,2; СЗС-3,1 МТЗ з розкидачами РМГ-4; РУМ-3 та ін. Т-150К з розкидачами КСО-9, ПРТ-10 та ін. Повторне лущення на глибину 6 – 10 см, культивування після проростання бур'янів, оранка Т-150 та ін. Т-74 + ПН-4-35 та ін. Т-74 та ін. із зчіпками борін зі шлейфами. Здійснюють за один прохід спеціально обладнаним агрегатом на основі колісного або гусеничного трактора МТЗ, ЗОР-07, гвоздівки Т-70 з УСМК-5,4 тощо Трактори типу МТЗ з обприскувачами ОБТ-1А; ПОУ та ін. Т-70 та ін. із зчіпками середніх борін ЗБЗС-1 Трактори Т-70 та ін. з культиваторами УСМК-5,4 та ін. Гичкозбиральна машина, копач ККГ або ін., причіп з підбирачем або комбайн. Відповідні марки тракторів

12.2. Бульбоплоди (картопля, топінамбур)

У районах задовільного і достатнього зволоження, на понижених місцях, заплавах, зрошуваних землях дуже ефективні посіви картоплі й топінамбуру на корм худобі, свиням, птиці. Проте якщо картоплю використовують дуже широко на корм у всіх районах вирощування її, топінамбур (земляна груша) — явно недостатньо, хоч він теж є цінним джерелом високоякісного соковитого корму, бага-

того на вітаміни, вуглеводи, зокрема на інулін. Це ще й харчова культура, вона перспективна в медицині.

Використання картоплі і земляної груші на корм сприяє значному підвищенню продуктивності тварин, навіть якщо до складу раціону входить мінімальна кількість концентратів, оскільки це високоенергетичні корми. Енергетична цінність 1 кг картоплі — 0,29 – 0,32 корм. од., або 5 – 5,6 МДж ОЕ, а топінамбуру — відповідно 0,22 – 0,24 і 4,6 – 4,8. За калорійністю картопля в 2 – 2,5, а топінамбур у 1,5 – 2 рази перевищують кормовий буряк, брукву. В південних районах їх згодовують переважно свиням, у північних і північно-західних, де більше природних угідь і менше зернових у структурі посівів, картопля повинна зайняти місце «другого хліба» і в кормовиробництві. Значною мірою це стосується і топінамбуру. Невеликі площі під нього (від 5 до 15 га) треба виділяти біля кожної свиноферми.

Основні прийоми вирощування картоплі. Картоплю (*Solanum tuberosum*) вирощують в Україні й Росії з кінця XVIII ст. Відомі столові, технічні і кормові сорти. Бульби столових сортів мають тонку шкірку, дрібні неглибокі вічка. Для картоплі технічних і кормових сортів характерні груба шкірка, глибокі вічка, невіривняна конфігурація бульб. Верхній (2 – 3 мм) шар бульб містить повноцінний за амінокислотним складом протеїн. Сухої речовини в бульбах 26 – 28 до 30 %. Дуже важливий показник кормових сортів картоплі — мінімальний вміст соланіну, оскільки деяким тваринам картоплю можна згодовувати в сирому вигляді.

Перед садінням картоплі треба забезпечити достатню розпушеність орного шару ґрунту і добре удобрити його органічним добривом, яке не тільки є основою мінерального живлення завдяки поступовій мінералізації гною, а й джерелом вуглекислоти (CO₂) в приземному шарі повітря, що позитивно впливає на фотосинтез і урожай бульб. При заорюванні органічних добрив (гною або сидератів) поліпшуються агрофізичні властивості ґрунту: зменшується його об'ємна маса, поліпшуються водний і повітряний режими, водопро проникність. Так, при внесенні в ґрунт органічних добрив у навчально-дослідному господарстві «Родниківка» Уманського державного аграрного університету Черкаської області регулярно збирають по 320 – 350 ц/га картоплі. Після заорювання 40 – 60 т/га гною мінеральне добриво має допоміжне значення. На такому агрофоні посіви картоплі загущені (60 – 70, а в західному Лісостепу і на Поліссі 90 тис. кущів на 1 га). Пошкодження картоплі колорадським жуком різко знижується при високих фонах живлення: великій масі бадилля, навіть без обробки пестицидами колорадський жук не завдає відчутної шкоди. Крім того, помічено, що він більше пошкоджує рослини на невисокому фоні живлення.

Нині майже повсюдно в районах розвиненого картоплярства застосовують гребеневу технологію вирощування картоплі, коли забезпечуються найбільш сприятливі умови для формування і розвитку бульб. Особливо доцільна ця технологія в умовах задовільного і достатнього зволоження. Застосовують і широкосмуговий спосіб вирощування картоплі: на грядках 1 м завширшки садять 2 рядки картоплі. Міжрядний обробіток з підгортанням рослин на гребенях і в грядках — теж ефективний прийом боротьби з бур'янами. За такої технології практично не потрібні гербіциди. За звичайної (не гребеневої) технології дуже важливо застосовувати до- і післясходові боронування в поєднанні з наступним міжрядним обробітком і підгортанням картоплі культиваторами-підгортачами. Це також дає змогу обходитись без ручного прополовання і застосування гербіцидів. Розрахунки показують, що за механічного догляду за посівами картоплі набагато зменшуються витрати сукупної енергії на боротьбу з бур'янами. Так, використання гербіцидів (їхня енергоємність + внесення) становить 22 – 25 % загальних витрат сукупної енергії на вирощування культури, механічний догляд — 6 – 8 %.

Внесення 40 – 60 т/га гною також пов'язане з великими витратами. Проте вони окупаються енергетичною цінністю урожаю, яка досягає 200 – 240 тис. МДж/га. При загальних витратах сукупної енергії на вирощування 54 – 60 тис. МДж/га коефіцієнт енергоємності високого врожаю картоплі становить 3 – 4. Він значно нижчий за аналогічні коефіцієнти при вирощуванні зернових — ячменю, проса, жита, вівса, кукурудзи.

Основні прийоми вирощування топінамбуру (*Heliantus tuberosus*). Це багаторічна рослина. На одному місці може рости 8 – 10 років і більше. Під оранку вносять 60 – 80 т/га гною. Основна підготовка ґрунту така сама, як і під картоплю. Навесні після закриття вологи і вирівнювання ділянки шлейфами проводять глибоку культивуацію, краще — чизелювання і передпосівну культивуацію.

Для садіння потрібно 800 – 1000 кг бульб на 1 га, тобто в 2,5 – 3 рази менше, ніж картоплі. Відсортовані бульби садять картоплесаджалкою з міжряддями 70 см. Густота садіння 25 – 30 тис рослин на 1 га. Проводять до- і післясходове боронування, міжрядний обробіток. Розростаючись, рослини закривають ґрунт і добре переростають бур'яни.

Збирають топінамбур восени і навесні, коли можна випускати на поле свиней. Після випасання свиней ділянку вирівнюють, боронують, підживлюють повним мінеральним добривом. Дрібних бульб і рослин, які залишилися у ґрунті, достатньо для формування наступного високого урожаю.

Бульби для садіння зберігають в овочесховищах так само, як і картоплю.

Топінамбур — дешевий високоякісний корм. Собівартість 1 ц корм. од. бульб менша, ніж картоплі, а силосної маси — менша, ніж кукурудзи, і приблизно дорівнює собівартості 1 ц корм. од. силосної маси соняшнику. За даними В.К. Блажевського (Подільський державний аграрний університет), топінамбур добре виводить із організму тварин радіонукліди, що підвищує цінність цієї рослини у місцевостях із підвищеною радіацією після аварії на Чорнобильській АЕС.

12.3. Кормові баштанні

12.3.1. Гарбузи

До кормових баштанних належать столові і кормові гарбузи, кормові кавуни і кабачки (кущова форма гарбуза).

Гарбузи — найцінніша серед них культура. Виведено високопродуктивні столові й кормові сорти, наприклад Український багатоплідний, Український медовик, Стофунтовий та ін. Для використання гарбузів як ущільнювача у спільних посівах із кукурудзою на зерно Інститут зернового господарства УААН вивів кущові форми звичайних гарбузів, які давали змогу обробляти кукурудзу без шкоди для рослин гарбузів. На жаль, таким ущільненим посівам із кукурудзою приділяється ще недостатньо уваги. Гарбузи — високоякісний соковитий корм, який містить вуглеводи, цукри, жири, білки, вітаміни, макро- і мікроелементи. Це посухостійка культура. Вирощують її повсюдно, в тому числі і в степових районах, де урожайність гарбузів досягає 300 – 400 до 500 ц/га. Посіви гарбузів розміщують переважно в кормових сівозмінах. У деяких господарствах їх вирощують на корм і насіння на великих площах.

Гарбузи активно пригнічують бур'яни, що зводить до мінімуму витрати на догляд за їх посівами. Посіви треба обробляти тільки на початку розвитку рослин. З утворенням суцільної листової поверхні у рослин немає потреби проводити роботи для знищення бур'янів. Гарбузи з повною підставою можна віднести до рослин-біогербіцидів разом із такими культурами, як жито, суданська трава, кукурудза на зелений корм, топінамбур, мальва та ін. Це культура пізньовесняних строків сівби. До її висівання проводять 2, краще 3 культивування. Сіють у Лісостепу і на Поліссі на глибину 6, а в Степу — 8 см розріджено з міжряддями 2 м і відстанню між рослинами в рядках 1 – 1,5 м. Норма висіву насіння 3 – 4 кг/га. Густота насадження 3 – 5 тис. рослин на гектар.

Усі баштанні — це так звані пластові культури. Вони, подібно до проса і твердої пшениці, дають добрі урожаї по пласту багаторічних трав. Якщо немає цього попередника, восени вносять по 30 – 40 т/га

гною і 60 – 80 кг/га д.р. фосфорних добрив. Азотні добрива краще вносити перед сівбою у вигляді аміакатів (M_{45-60} у Степу і M_{90-100} у Лісостепу).

Ущільнені посіви гарбузів застосовують також у посівах кукурудзи на зерно і силос. Сіють через 2 ряди, у рядку 1 – 1,5 м. Це цінний корм для всіх видів тварин і птиці. В кормовому конвеєрі гарбузи і кабачки використовують протягом вересня — грудня.

За нормального температурного режиму (12 – 14 °C) плоди столових і кормових гарбузів, особливо з грубою корою, добре зберігаються до весни. При збиранні треба уникати їх механічних пошкоджень і втрати ними плодоніжок.

Кабачки. Характерною особливістю вирощування кабачків як кущової форми гарбуза є менша площа живлення — 1 × 1 м і багаторазове збирання врожаю (як огірків). Затримання із збиранням плодів призводить до припинення плодоутворення. Вміст сухої речовини в недозрілих плодах невисокий (8 – 10 %). Проте це добрий вітамінний корм для великої рогатої худоби, свиней, птиці. Урожайність кабачків 300 – 500 до 600 ц/га.

12.3.2. Кормові кавуни

Кормові кавуни — це порівняно малопоширена культура, хоч вирощують її, як і гарбузи, давно. Вони більш посухостійкі, тому більш поширені у південному Степу. Площі посіву кормових кавунів скорочено до мінімуму, що зовсім не виправдано, оскільки в деяких степових районах їх не можна замінити навіть гарбузами. Це цінний дієтичний корм для худоби. Додавання в раціон кормових кавунів, так само як гарбузів і коренеплодів, сприяє кращому поїданню тваринами грубих кормів і силосу.

Як і гарбузи, кормові кавуни походять з південних субтропічних і тропічних районів землеробства, де в культурі відомі давно. Від столових сортів відрізняються підвищеним вмістом сухої речовини (до 12 %). За поживністю близькі до кормових гарбузів. Форма плодів кормових кавунів звичайна довгаста і нагадує форму грецьких кабачків. У степових і сухих районах Херсонської, Одеської областей, Криму культура дає 250 – 300 ц/га цінного соковитого корму. Характеризується доброю перетравністю поживних речовин. В 1 кг натурального корму 1,4 – 1,6 МДж перетравної енергії (0,09 – 0,11 корм. од). Згодують їх переважно великій рогатій худобі. Кормові кавуни можна зберігати, як і гарбузи, майже до весни в овочесховищах з регульованою температурою (від 4 – 6 до 10 °C).

Основні прийоми технології практично такі самі, як і для вирощування гарбузів. Слід зазначити, що при вирощуванні кормових

кавунів посіви сильно заростають бур'янами, якщо проведено невчасно або недостатньо до- і післясходове боронування і міжрядні розпушування. У посівах кормових кавунів можна кулісами розмішувати по 2 – 3 рядки кукурудзи або сорго. Це створює сприятливий мікроклімат і підвищує вихід кормів.

Крім до- і післясходових боронувань для боротьби з бур'янами велике значення мають передпосівні культивації. Перед сівбою кавунів треба провести не менш як три суцільні культивації в агрегаті з боронами з одночасним коткуванням легкими котками для вирівнювання і меншого пересушування посівного шару ґрунту. Строки сівби в Степу більш пізні, ніж інших культур, — наприкінці квітня — на початку травня. Для підвищення схожості насіння його попередньо скарифікують. Щоб прискорити появу сходів, насіння можна намочувати.

Кормові кавуни за природою еутроф — рослина багатих ґрунтів. У сівозміні для нього слід відводити кращий попередник — пласт чи оборот пласта багаторічних трав. Після менш цінних попередників кавуни краще не розмішувати або компенсувати це навіть в умовах Степу внесенням 30 – 40 т/га напівперепрілого гною. Якщо гній внесли, а фосфору і калію в ґрунті достатньо, фосфорні, калійні і азотні добрива можна вносити стартовими дозами (20 – 30 кг/га д.р.) перед сівбою в рядки. Слід забезпечити початковий ріст кавуна, а пізніше, маючи міцну розгалужену кореневу систему, що глибоко проникає в ґрунт, він по доброму попереднику забезпечить себе достатньою кількістю поживних речовин.

Визначаючи строки сівби, треба враховувати можливість пошкодження сходів при зниженні температури до плюс 3 – 4 °С (на початку — в середині травня). Кавуни сіють з міжряддями 2 – 2,1 м кукурудзяними і навіть звичайними зерновими сівалками. Ширина міжрядь залежить від сортових особливостей, довжини батогів (стебел, які стелються). Відстань між рослинами в рядку 1 – 1,2 м.

Вирощування кавунів, так само як і гарбузів, має бути повністю механізовано. При цьому під час збирання слід запобігати механічному пошкодженню плодів. При закладанні на зберігання баштанних механічно пошкоджені плоди видаляють.

Собівартість 1 ц корм. од. баштанних культур близька до собівартості одно- і багаторічних трав.

У табл. 85 на прикладі гарбузів наведено узагальнену технологічну схему вирощування баштанних культур.

Таблиця 85. Технологія вирощування гарбузів (північний Степ України, запланована урожайність — 500 ц/га, ґрунт — звичайний чорнозем)

Основні технологічні прийоми	Агротехнічні вимоги
Підготовка ґрунту після збирання попередника, включаючи основний обробіток	Лущення стерні агрегатом на глибину 6 – 8 см слідом за збиранням зернових або трав. Оранка плугом з передплужником на глибину 30 – 32 см
Внесення добрив	Гній (30 – 40 т/га), мінеральні добрива відповідно до агрохімічного паспорту або картограми поля. Після багаторічних трав — тільки мінеральні добрива. Фосфорно-калійні добрива вносять восени, азотні — перед сівбою
Весняна і передпосівна підготовка ґрунту	Весняне боронування в 1 – 2 сліди, перша культивування на глибину 8 – 10 см, наступні і передпосівна з одночасним боронуванням на глибину 6 – 8 см
Сівба	У першій декаді травня. Норма висіву насіння 10 – 12 кг, враховуючи зрідження сходів при механічному догляді. Міжряддя для сортів, що стеляться, 2,1, для кущових — 1,4 м. Сівалки СУПН-8 та ін. із спеціальним пристроєм для сівби
Догляд за посівами	Боронування до і після появи сходів легкими боронами — уперек або по діагоналі посівів. Під час боронування допускається проріджування 15 – 20 % рослин. Обробіток міжрядь після появи сходів. Захисні смуги мінімальні (не більш як 10 см)
Збирання врожаю	Безпосередньо на корм — механічне, на насіння — вручну; для зберігання — механічне з видаленням пошкоджених плодів

13. ПРОМІЖНІ ПОСІВИ КОРМОВИХ КУЛЬТУР

13.1. Значення для кормовиробництва і рослинництва, коротка історія використання, класифікація

Проміжні культури — важлива складова не тільки сучасного кормовиробництва, а й рослинництва і землеробства взагалі. Площі посівів їх в Україні поки що незначні: близько 1,5 млн га, або 4,5 % площі орних земель. Тепер під проміжні культури можна і потрібно відводити, як мінімум, 8 – 10 % земель і збирати додатково 10 – 12 млн т. корм. од., що становитиме при розвиненому тваринництві 20 – 22 % всіх кормів у польовому кормовиробництві. В інтенсивному рослинництві й кормовиробництві за достатнього зволоження і на зрошуваних площах під проміжні культури слід використовувати не менш як 15 – 20 % ріллі. В інтенсивних польових сівозмінах вони можуть займати 15 – 30 %, у кормових — від 30 – 40 до 60 – 80 % площі (Ю.К. Новосьолов, А.М. Гаврилов, В.Х. Зубенко, С.В. Бегей,

М. Ф. Лупашку, В.Г. Лошаков, А.О. Бабич, Г.П.Квітко, О.І. Зінченко, В.М. Шлапунов, Г.І. Демидась та ін.). Для південної частини Лісостепу України це експериментально доведено дослідями автора в ланках польових сівозмін і в стаціонарних дослідях з кормовими сівозмінами в 1965 – 1980 рр.

Загальний період можливої вегетації рослин у полях сівозмін використовується на 60 – 65 %. Решта часу земля не зайнята, на ній ростуть бур'яни, багато які визрівають за короткий проміжок часу (явище неотенії) і дуже засмічують ґрунт насінням. Проміжні культури різко обмежують можливості для росту бур'янів у післязбиральний період, пригнічуючи їх своїм щільним покривом.

Коротка історія використання проміжних культур. Ущільнене використання орних земель застосовувалось ще до н.е. в Китаї, Індії, країнах Сходу, Єгипті, Греції, Римі, Візантії, а також в городищах Придніпров'я. В Росії і Україні проміжні посіви широко використовували вже у XVIII ст. Ідею ущільненого використання орних земель відстоювали К.А. Тімірязєв, О.М. Енгельгардт, П.А. Будрін, Д.С. Косович та інші вчені. К.А. Тімірязєв писав, що кожний промінь сонця, що падає на чорну поверхню поля, яке парує, — це багатство, втрачене назавжди, і наші більш освічені нащадки не простять нам такого марнотратства.

Проте і нині проміжні культури в господарствах використовуються вкрай недостатньо, неграмотно. Інколи господарники взагалі відмовляються від джерела дешевих кормів, посилаючись на брак часу, насіння і добрив. Більш того, серед учених і досі немає єдиної думки про доцільність післязбиральних посівів у полях, де наступного року, наприклад, вирощуватимуть цукрові буряки або кукурудзу на зерно.

У 30-ті, 40-ві, 50-ті роки XX ст. і досі проміжні посіви в кормовиробництві були і залишаються об'єктом пильної уваги і вивчення сільськогосподарськими науково-дослідними закладами і вузами.

Значно поширені проміжні посіви в європейських країнах. За даними Ю.К. Новосолова і В.В. Рудоман (1986), у Франції, Німеччині, Австрії вони займають 10 – 35 % загальної посівної площі. Останнім часом більш як удвічі розширені посівні площі проміжних культур у Болгарії, Угорщині та інших країнах.

Класифікація. У польовій сівозміні легко відрізнити проміжну культуру від основної: за основними культурами планують сівозміни, вони відіграють провідну роль у структурі посівних площ. А в кормових сівозмінах ферм, де одержують 2 – 3 урожаї кормових культур за рік, між основними і проміжними культурами відмінності можуть бути нечіткими. Якщо одержують 2 – 3 практично рівноцінні врожаї за рік, можна не виділяти основні і проміжні культури, а вважати весняну культуру першою, наступні за нею повторні посіви — другою, третьою і т.д.

М.П. Єлсуков, А.І. Тютюнников, О.М. Гаврилов та ін. запропонували розрізняти проміжні посіви культур у часі і на площі. В 20 – 50-х роках ХХ ст. проміжні культури часто називали вставними та ущільнювальними (В.А. Харченко, М.П. Єлсуков, В.І. Едельштейн та ін.). Перші вирощують у період між вирощуванням основних, другі — в рядках або міжряддях основних, тобто ущільнюють ними посіви.

У літературі і рекомендаціях останнього часу наведено класифікацію проміжних культур, згідно з якою серед них виділяють озимі проміжні, післяякісні, післяжнивні, підсівні. Посіви їх можуть бути одновидовими, складатись із двох або кількох культур, які належать до однієї або різних родин, родів, видів. На практиці додержують наведеної класифікації, хоч трапляються і різні її варіанти Так, за класифікацією Ю.К. Новосолова і В.В. Рудоман (1986 р.) проміжні посіви сільськогосподарських культур поділяють на осінні, літні й підсівні. В осінніх посівах виділяють озимі, зимуючі і підзимні проміжні посіви, в літніх — післяякісні і післяжнивні.

Практиків знову зацікавили ущільнені посіви на площі, зокрема гарбузів у посівах кукурудзи на силос і зерно. Їх застосування іноді обмежується нестачею робочої сили для збирання вручну. Однак уже є господарства (у Христинівському і Драбівському районах Черкаської області та в інших місцях), де цей процес механізовано.

В Уманському державному аграрному університеті (О.І. Зінченко) і національному аграрному університеті (Г.І. Демидась) з урахуванням різних зональних умов застосовують і таку класифікацію проміжних культур:

У часі (одновидові і змішані посіви)	На площі (переважно одновидові)
Озимі, зимуючі проміжні Ранні ярі проміжні Пізні післяякісні Післяжнивні ярі і озимо-ярі суміші подвійного (осінньо-весняного) використання Підсівні (трави і коренеплоди)	Ущільнені посіви зернових (кукурудзи і сорго) Ущільнені посіви силосних Ущільнені посіви кормових баштанних

Ця класифікація проміжних культур (у часі) здебільшого аналогічна класифікації Інституту кормів УААН (А.О. Бабиць, Г.П. Квітко). Класифікацією введено групи ярих проміжних культур і післяжнивних озимо-ярих посівів подвійного (осінньо-весняного) використання. Наприклад, на зрошуваних землях і в районах достатнього зволоження крім озимих можуть бути і ранні ярі проміжні культури. Так, ранньовесняні посіви ячменю і вівса з ранньостиглими сортами гороху, хрестоцвітими (ярий ріпак, суріпиця, гірчиця біла, ре-

дка олійна) можна вважати ранніми ярими проміжними культурами. Після них одержують більший, ніж попередній, урожай кормів.

Досліди автора в умовах південної частини правобережного Лісостепу показали, що можна застосовувати також озимо-ярі суміші для осінньо-весняного використання, наприклад, післяжнивних посівів кукурудзи з озимим ріпаком, вівса з горохом у суміші з озимою пшеницею, житом, викожитом тощо. Такі поєднання найбільш доцільні на зрошуваних землях і в районах достатнього осіннього зволоження.

Усі озимі на корм відносять до проміжних, але озимий ріпак на корм у Лісостепу не завжди можна вважати проміжною культурою хоча б тому, що для нього потрібні попередники не гірші, ніж для озимої пшениці на зерно. Сіють його рано, в ретельно підготовлений ґрунт. Жито, пшеницю, озиму свиріпу на корм можна сіяти пізніше і після будь-якого попередника, що звільняє поле в серпні — на початку вересня.

Підсівні культури для одержання урожаю завдяки післязбиральному відростанню або росту підсівають під кормові культури і суміші. Так, озимі, ранні ярі суміші і горох на корм можна підсівати пажитницею однорічною (райграсом однорічним), однорічною конюшиною, їхніми сумішами, буркуном дворічним, морквою, чорною редькою, ріпою; кукурудзу на зелений корм — суданською травою, соргосуданковими гібридами, однорічними конюшинами, буркуном дворічним тощо. Ущільнювальні культури (гарбузи, квасолу, сою та ін.) можна застосовувати в полях кукурудзи і сорго на силос і зерно, кукурудзу і сорго на посівах гарбуза і кавуна на корм.

13.2. Агрокліматичний потенціал вирощування проміжних культур в Україні

Ресурси тепла. Загальна сума активних температур (при переході через +10 °C) в Україні змінюється з півночі на південь від 2000 до 3600 °C. Сума температур для одержання урожаю зеленої маси ранніх ярих сумішей становить 700 – 800 °C. Отже, на всій території України достатньо тепла для вирощування післяякуісних і післяжнивних посівів на зелений корм, а в південних районах — і на зерно. Період можливої вегетації проміжних культур після різних попередників до стійкого похолодання коливається від 60 – 70 до 120 – 140 днів.

Урожай залежно від культури можна мати через 55 – 70 до 100 днів, у тому числі урожай зерна — через 70 – 90 днів. Важливо враховувати і те, що при вирощуванні польових культур у літніх проміжних посівах період їх вегетації значно скорочується. Щоправда, проходження фаз розвитку післяжнивних посівів, вегетація яких припадає на серпень — жовтень, навпаки, внаслідок зниження тем-

ператур подовжується. Проте накопичення вегетативної маси при підбиранні холодостійких культур відбувається задовільно і добре.

Але на більшій частині території України основним лімітуючим фактором врожайності проміжних посівів, особливо літніх післяукісних (наприклад, після кукурудзи на зелений корм), післяжнивних і підсівних, є волога. При цьому запаси її перед посівом, як показало тривале вивчення цього питання автором в умовах Лісостепу, не мають значного впливу на врожайність. Літом ця волога може забезпечити в кращому разі лише появу сходів і початковий ріст рослин.

Обробка на ЕОМ даних про кореляційні зв'язки між запасами вологи перед сівбою ранніх післяукісних (основних), пізніх післяукісних і післяжнивних посівів і їх урожайності у середньому за 15 років показала, що ці зв'язки незначні, особливо на ранніх післяукісних посівах. Дещо вищий коефіцієнт кореляції на післяжнивних посівах ($r = 24...26$). Але він теж не є визначальним.

Кореляційні зв'язки урожайність — опади під час вегетації післяукісних і післяжнивних культур досить тісні: для післяукісних посівів $r = 0,69...0,79$, для післяжнивних 0,73. Тому для прогнозування урожайності післяукісних і післяжнивних культур за кількістю опадів у період вегетації їх ми запропонували рівняння регресії параболі першого, другого і третього порядків (табл. 86).

Таблиця 86. Залежність урожайності (у) післяукісних і післяжнивних культур від кількості опадів (х) у період вегетації

Посіви	Коефіцієнт		Рівняння регресії
	кореляції R_{ySx}	детермінації R^2_{ySx}	
Зв'язок опади — урожайність (ух)			
Ранні після- укісні (основ- ні)	0,69	0,481	$y_1 = 8,66 + 1,10x$ $y_2 = 90,1 - 0,0316x + 0,297x^2 \cdot 10^{-2}$ $y_3 = 94,7 + 3,26x - 0,0152x^2 + 0,313x^3 \cdot 10^{-4}$
Пізні після- укісні	0,79	0,629	$y_1 = 14,0 + 0,776x$ $y_2 = 8,28 + 0,869x - 0,306x^2 \cdot 10^{-3}$ $y_3 = 3,00 + 1,01x - 0,134x^2 \cdot 10^{-2} + 0,214x^3 \cdot 10^{-5}$
Післяжнивні	0,73	0,540	$y_1 = 8,84 + 0,866x$ $y_2 = 76,9 - 0,614x + 0,568x^2 \cdot 10^{-2}$ $y_3 = 61,3 - 170x + 0,188x^2 \cdot 10^{-2} + 0,997x^3 \cdot 10^{-5}$

Примітка. y_1 — рівняння регресії першого порядку, y_2 — другого, y_3 — третього.

Урожайність проміжних культур, що прогнозується, і фактична в умовах недостатнього і задовільного зволоження практично збігаються, що підтверджує доцільність використання зазначених рів-

нянь у разі планування їх урожайності. Зворотний зв'язок може бути використаний для розрахунку потрібної кількості вологи (опади + зрошення) на зрошуваних ділянках з метою одержання запланованого врожаю (табл. 87).

Таблиця 87. Рівняння регресії зворотних зв'язків для розрахунку потрібної кількості вологи (опади + зрошення) при одержанні планованих урожаїв післяукісних і післяжнивних культур

Посіви	Рівняння регресії
Ранні післяукісні	$x_1 = 85,4 + 0,509x$ $x_2 = 98,6 - 0,36y + 0,361y^2 \cdot 10^{-3}$ $x_3 = 16,8 + 1,94y - 0,829y^2 \cdot 10^{-2} + 0,139y^3 \cdot 10^{-4}$
Пізні післяукісні	$x_1 = 26,2 + 0,924y$ $x_2 = 8,65,0 + 0,070y - 0,354y^2 \cdot 10^{-2}$ $x_3 = 55,1 + 0,457y - 0,832y^2 \cdot 10^{-4} + 0,956y^3 \cdot 10^{-5}$
Післяжнивні	$x_1 = 54,4 + 730y$ $x_2 = 26,6 + 1,27 - 0,220y^2 \cdot 10^{-2}$ $x_3 = 42,7 + 0,757y + 0,246y^2 \cdot 10^{-2} - 0,121y \cdot 10^{-4}$

Примітка. x_1 — рівняння регресії першого, x_2 — другого, x_3 — третього порядку.

Математичні методи визначення можливої урожайності повторних посівів для конкретних умов поки що використовують мало. Їх треба ширше застосовувати при складанні технологічних карт вирощування проміжних культур, а також для раціонального використання ресурсів поливної води при їх вирощуванні.

Отже, можна зробити висновок, що не запаси вологи в ґрунті перед сівбою, а наступне зволоження є визначальним фактором урожайності післяжнивних і післяукісних культур. Тому наявність довгострокового прогнозу зволоження має велике господарсько-економічне значення для вирощування проміжних посівів.

13.3. Якість кормів із проміжних посівів. Добір культур

У зеленій масі пізніх післяукісних, післяжнивних і отав підсівних культур значно збільшується вміст протеїну (табл. 88) та вітамінів. Так, за даними досліджень, у зеленій масі кукурудзи післяжнивного посіву міститься протеїну на 20 – 30 %, а вітаміну Е (токоферолу) — в 3 – 4 рази більше, ніж у зеленій масі її весняних посівів. Цьому сприяють збирання післяукісних і післяжнивних культур у більш ранні фази розвитку, умови фотосинтезу і зволоження в певний період, коли в зеленій масі накопичується більше азоту і вітамінів. Крім того, в літніх посівах і отавах підсівних культур збільшується облистненість рослин, листя містить більше азоту (а отже, і протеїну) та вітамінів.

Таблиця 88. Вміст протеїну в кормових культурах весняних і літніх посівів (за даними В.Н. Шлапунова, БілНДІЗ)

Культура	Фаза вегетації	Вміст сирого протеїну в сухій речовині, %	
		весняного посіву	літнього посіву (липень)
Люпин кормовий	Бутонізація	19,38	20,69
Вика яра	»	15,75	21,06
Пелюшка	»	15,0	23,38
Овес	Викидання волоті	11,75	20,75
Пажитниця однорічна	Колосіння	12,38	17,13
Соняшник	Утворення корзинонок	18,75	20,75
Гірчиця біла	Цвітіння	13,81	23,75
Редька олійна	»	14,50	22,06
Ріпак озимий	Через 55 днів після сходів	16,75	23,13
Свирипа озима	Те саме	14,75	17,88
Листя турнепсу	»	20,06	24,31
Капуста кормова	»	19,19	20,56

За вегетаційний період при одержанні 2 – 3 урожаїв можна мати в 1,5 – 2 рази більше протеїну, ніж при вирощуванні однієї кормової культури, і в поєднанні з багаторічними травами значно підвищити виробництво кормового протеїну в польовому кормовиробництві.

Добір культур. Для вирощування в післяукісних, післяжнивних, підсівних і озимих проміжних посівах у різних зонах України використовують різні кормові культури (табл. 89).

Ранні післяукісні (основні) посіви. В цих посівах після озимих проміжних культур можна висівати практично всі весняні культури — кукурудзу, суданську траву, суміші їх, кукурудзу з бобами, коренеплоди — кормовий буряк, брукву, турнепс, моркву, цукрові буряки, кабачки, гарбузи, гречку і просо на зерно, а також мальву, кормову капусту, кормову квасолю та ін.

У післяукісних посівах після ранніх ярих і кукурудзи на зелений корм набір культур менший. Для кормових цілей це насамперед кукурудза, соняшник, їхні суміші і суміші з бобовими — горохом кормовим, бобами; суданська трава, горох у чистому посіві на зелену масу і горох з вівсом, редька олійна, кормова капуста тощо.

У післяжнивних посівах підвищується значення хрестоцвітих — редьки олійної, гірчиці білої, ріпаку, їх сіють з вівсом і в чистому посіві. В південних районах країни обов'язково слід сіяти кукурудзу, кукурудзу із соняшником, кукурудзу з редькою олійною. Можна також вирощувати коренеплоди з коротким періодом вегетації — чорну редьку (для відгодівлі овець) і ріпу-стернянку, зокрема в західних районах України.

Частина 3

Таблиця 89. Екологічно обґрунтоване районування кормових культур для використання в проміжних посівах різних ґрунтово-кліматичних зон України

Культура	Лісостеп	Степ	Полісся і західні райони України	Нечорноземна зона
Жито кормове	4	4	4	4
Пшениця кормова	4	4	4	4
Кукурудза	1; 2	1; 2	1; 2; 2	1
Суданська трава	1; 3	1; 2; 3	1; 0	1; 0
Ріпак				
озимий, свиріпа	2; 4	4	1; 2; 4	1; 2, 4
ярий	1; 0; 2	2; 0	1; 2	1; 2
Сорго	1; 0	1	1; 2	1; 2
Пайза	1; 3	—	1; 3	—
Мишій (могар)	1; 0	1	—	—
Соя	1	1	1	—
Вика				
яра	1	—	1; 2; 0	1; 0
озима паннонська	4	4	4	4
Горох	2	2	1; 2	1; 2
Люпин	—	—	1; 2	1
Чина	1	1; 2	—	—
Пажитниця однорічна	3	—	3	3
Боби кормові	1; 2	—	1; 2	1
Соняшник	1; 2	1; 2	1; 2	1
Овес	2	2	1; 2	1; 2
Гречка	1; 2	1; 2	1; 2	1
Капуста кормова	1; 2	1; 2	1; 2	1
Редька олійна	1; 2	1; 2	1; 2	1; 2
Буркун однорічний	1	1	1	2
Ячмінь ярий	2; 0	2; 0	2; 0	2; 0
Горох зимуючий (пелюшка)	2	2; 0	2; 0	2; 0
Бураки				
цукрові	1	1	1	1
кормові	1	1	1	1
Морква	1; 3	1; 3	1; 3	—
Ріпа	1; 2; 3	—	1; 2; 3	—
Бруква, турнепс	1	—	1	1
Редька чорна	1; 2; 3	1; 2; 3	1; 3	1
Гарбузи	1; 5	1; 5	1; 5	—
Кабачки	1; 5	1; 5	1; 5	—
Однорічна конюшина (шабдар, олександрійська)	3	3	3	—

Примітка: 1 — післяюкісні, 2 — післяжнивні, 3 — підсівні, 4 — озимі проміжні, 5 — ущільнені посіви, 0 — в окремих районах.

Підсівні культури — суданська трава, соргосуданкові гібриди, однорічний (багатоукісний) райграс, однорічні конюшини (шабдар, багряна, олександрійська, підземна), озимий ріпак та ін. Можна також підсівати моркву, пастернак, ріпу.

За зарубіжними даними (Польща, ФРН та ін.) і за результатами досліджень, дуже цінними підсівними культурами під ранні ярі і кукурудзу є однорічна конюшина — шабдар і олександрійська. Проте селекційна робота з ними проводиться поки що не на належному рівні.

Підсівні культури і їх суміші в Лісостепу, на Поліссі, в Степу на поливі дають змогу за 2 – 4 укоси мати 500 – 700 ц/га зеленої маси, збільшуючи загальний її вихід з 1 га в 1,5 – 2 рази. В Лісостепу і Степу в роки з достатнім зволоженням у травні — липні і на поливі збирання зеленої маси кукурудзо-суданково-соевої (бобової, буркунової) суміші з 3 укосів сягає 1000 – 1150 ц/га. Після збирання першого урожаю можна одержати ще 2 укоси або використати травостій для випасання. Після першого скошування проводять борокування, міжрядні розпушування, підживлення, якщо можливо — зрошення.

Озимо-ярі суміші. В післяжнивних посівах доцільно поєднувати озимі і ярі культури, озиме жито, кормову пшеницю, ріпак, суміші вики і пшениці, вики і жита, жита й ріпаку з вівсом, ячменем, горохом, вівсяно-гороховою сумішшю. Такі посіви дають змогу послідовно використати осінній і ранньовесняний періоди і більшою мірою гарантують одержання осіннього укосу, що не завжди можливий при посівах тільки озимих проміжних культур.

Післяукісні і післяжнивні посіви коренеплодів. У післяукісних посівах після озимих проміжних культур у європейській частині можна мати 250 – 300, а при зрошуванні — 500 ц/га кормових буряків, 150 – 200 ц/га цукрових буряків на корм, 250 – 300 ц/га кукузику, до 200 ц/га моркви, 150 – 200 ц/га пастернаку (збирання рано навесні).

Після ранніх ярих і кукурудзи на зелений корм можна вирощувати по 120 – 150 ц/га чорної редьки, моркви й пастернаку, 150 – 170 ц/га турнепсу і брукви. Ці посіви є додатковими джерелами соковитих кормів в осінні місяці (жовтень — листопад). Зберігати такі коренеплоди краще у спеціальних сховищах, ніж у буртах і кагатах.

13.4. Технологія вирощування

Обробіток ґрунту. Удобрення. Під післяукісні (в тому числі й ранні), післяжнивні та озимі проміжні посіви ґрунт готують переважно знаряддями поверхневого обробітку на глибину 6–8 см (агрегати РВК-5,4, РВК-7,2, АКР-3,6 та ін.). Сівбу проводять услід за обробітком або одночасно з ним. Під час сівби спеціальними агрегатами — сівалками-культиваторами, наприклад СЗС-2,1, СКЛ-6, СКЛ-12, можна обійтись без попереднього обробітку ґрунту. Поверхневий обробіток дає змогу зберегти і накопичити вологу в посівному шарі і забезпечити розвинені сходи, навіть якщо у період сівби немає опадів.

Більш глибоке розпушування і оранка під післяукісні, післяжнивні і озимі проміжні посіви призводять до швидкого висушування посівного шару, що різко погіршує польову схожість насіння.

Оранку на глибину 16–18 см в одному агрегаті з котками застосовують переважно під ранні післяукісні посіви кукурудзи і коренеплодів після озимих проміжних (при одночасному коткуванні і сівбі), а також у районах достатнього зволоження і на зрошуваних площах.

Враховуючи, що післяукісні і післяжнивні культури дають менше зеленої маси, ніж посіяні навесні, норми мінеральних добрив під них нижчі (45–60 до 80–100 кг/га д.р. азоту, фосфору, калію залежно від родючості ґрунту), їх можна збільшити на зрошуваних площах із розрахунку на запланований врожай.

Способи сівби, норми висіву. Основні способи сівби — звичайний рядковий і широкорядний. На ранніх післяукісних посівах застосовують майже ті самі способи сівби, що й на весняних, на пізніх післяукісних і післяжнивних — звичайний рядковий не тільки при висіванні вівса з горохом, ріпаку, редьки олійної, а й культур, які звичайно сіють широкорядно (кукурудзи і соняшнику). Разом із тим за недостатнього зволоження застосовують і широкорядну сівбу кукурудзи, соняшнику з горохом, суданської трави тощо.

Норми висіву насіння практично такі самі, як і на основних посівах.

Догляд за посівами. Проводять післясходове коткування, до і післясходове боронування легкими боронами, а на широкорядних посівах — і міжрядний обробіток. Досвід вирощування цукрових і кормових буряків у післяукісних посівах після озимих на корм у господарствах Черкаської області (наприклад, у КСП «Дніпро», ім. Богдана Хмельницького та ін.) свідчить, що густоту посіву їх слід формувати післясходовим однодворазовим боронуванням. Здійснюють 2–3 міжрядних обробітки.

Трави і кукурудзу на зелений корм збирають самохідними косарками, кукурудзу на силос — силосними комбайнами, посіви на зер-

но (післяукісне просо, гречку, сою) — зернозбиральними, ранні післяукісні посіви ранньостиглих гібридів кукурудзи — кукурудзозбиральними комбайнами. Стигли, але вологі качани кукурудзи подрібнюють і консервують.

Збирання врожаю коренеплодів механізоване, однак можливе застосування і ручної праці, зокрема на посівах моркви.

Післяукісні посіви цукрових і кормових буряків, брукви доцільно збирати і згодовувати великій рогатій худобі і свиням, чорну редьку — вівцям. Спостереження в навчальному господарстві Уманського державного аграрного університету показали, що через менший вміст цукру тварини дуже добре поїдають коренеплоди цукрових буряків разом із гичкою. Щоправда, при цьому важко механізувати очищення коренів від залишків ґрунту. Тому потрібне звичайне комбайнове збирання буряків з попереднім зняттям бурячиння гичкозбиральною машиною.

13.5. Ущільнені посіви кукурудзи на зерно

Посіви кукурудзи на зерно можна ущільнювати гарбузами кущових сортів, а також дрібноплідними (Український багатоплідний). Висівають їх по сходах кукурудзи або одночасно з кукурудзою сівалками із спеціальними пристроями. Насіння сортів гарбузів, що стеляться, сіють із міжряддями 2,1 м, кущові — 1,4 м. Міжрядний обробіток здійснюють як завжди. Розростаючись, рослини гарбузів (особливо тих, що стеляться) займають площу міжрядь, що значно знижує забур'яненість посіву.

Збирають плоди перед збиранням кукурудзи або після нього. Пошкоджені плоди відразу згодовують тваринам.

Перспективне вирощування ущільнених посівів кукурудзи на зерно з виткою квасолею, але при цьому треба вирішити питання щодо одночасного збирання качанів і бобів або одночасного обмолочування їх із наступним розділенням насіння. Загальний вихід зерна за рахунок квасолі збільшується на 4 – 6 ц/га.

Можна застосовувати ущільнені посіви кукурудзи на силос із соєю, виткою квасолею, бобами. Кукурудзу висівають повною нормою, а ущільнювальні культури — половинною. Сою і квасоллю висівають одночасно з кукурудзою, боби — по сходах кукурудзи. Ці культури збагачують силос на протеїн.

Основні прийоми вирощування і відомості про продуктивність ріллі при вирощуванні 2 – 3 урожаїв наведено в табл. 90.

Таблиця 90. Продуктивність ріллі при вирощуванні 2 – 3 урожаїв і основні прийоми технології вирощування кормових культур

Черговість урожаю	Посів	Грунтово-кліматична зона	Добрива, кг/га	Основні прийоми технології	Норма висіву на сіння 100%-ї схожості		Урожайність, ц/га	Вихід, п/га	
					тис. шт./га	кг/га		сухої речовини	сирого протеїну
Перший	Проміжний (горох з вівсом)	Полісся	N ₆₀ P ₆₀ K ₆₀	Зяблева оранка, весняне борошування, передпосівна культивация, сівба звичайна рядкова або вузькорядна	800 1500–2000	160 45–60	300	54	820
Другий	Післяукісний (основний) (сосятник + горох)	«	N ₆₀ P ₆₀ K ₆₀	Поверхневий обробіток комбінованими агрегатами РВК-5,4, АКР-3,6 та ін.; сівба звичайна рядкова	200 250 600	10–12 120	420	68	919
Разом із двох урожаїв							720	122	1739
Перший	Проміжний (ріпак озимий)	Центральний Лісостеп	N ₈₀ P ₆₀ K ₈₀ (азот у два прийоми — восени і весною)	Лемішне лушення на 10 – 12 см або неглибока оранка на 14 – 16 см з дискуванням і коткуванням після збирання попередника — кукурудзи на зелений корм; сівба звичайна рядкова	2500	10	320	45	915
Другий	Основний (кукурудза з горохом)	Те саме	N ₆₀ P ₆₀ K ₆₀	Обробіток комбінованими агрегатами РВК-5,4, АКР-3,6 та ін.; сівба стерньовою або дисковою сівалкою	2000 2000	80 160	280	56	860
Третій	Проміжний (овес + горох)	Те саме	N ₆₀ P ₆₀ K ₆₀	Обробіток комбінованими агрегатами; сівба стерньовою сівалкою-культиватором	2000 600	60 120	240	42	570
Разом із двох урожаїв							840	153	2345
Перший	Проміжний (ріпак + жито)	Лісостеп	N ₉₀ P ₆₀ K ₆₀ (азот у два прийоми — восени і весною)	Лемішне лушення на 10 – 12 см або неглибока оранка на 14 – 16 см з дискуванням і коткуванням після збирання попередника — кукурудзи на силос; сівба звичайна рядкова	1500 2000	8 90	300	60	940

Польове кормовиробництво

Другий	Основний (кукурудза з соєю на силос)	«	N ₉₀ P ₆₀ K ₆₀	Поверхневий обробіток комбінованим агрегатом. Сівба стерньовою сівалкою зерноsumіші з міжряддям 45 – 60 см. Насіння на 30 – 40 % більше норми. До- і післясходове боронування, міжрядний обробіток	110 300	33 48	400	78	780
Разом із двох урожаїв							700	138	1720
Перший	Проміжний (ви-кожито)	Поліс-ся, Лісо-степ	N ₆₀ P ₆₀ K ₆₀	Сівба вики на 9 – 10 днів раніше жита. Жито по сходах вики упоперек напрямку рядів. Інше так само, як суміші ріпак + жито	2000 2000	60 90	340	68	1060
Другий	Основний (цукрові або кормові буряки)	Те саме	N ₆₀₋₉₀ P ₆₀ K ₆₀	Дискування + лемішне лу-щення з одночасним котку-ванням кільчато-шпоровими котками і висіванням по 12 – 14 суплідь або 16 – 20 однорос-ткових насінин. Досхове (1 – 2 рази) і післясходове (не менш як 2 рази) боронування, між-рядний обробіток. Збирання гички гичкозбиральною ма-шиною (БМ-6Б, БМ-4Б, МБК-2, 7), коренеплодів — коренезбиральними машина-ми РКМ-6, МНК-6 та ін.	Гичка				
					240–280*	4–5	120	24	432
					320–400*		110	20	360
					Корені				
						240 350	58 48	696 672	
Разом із двох урожаїв							700 800	150 136	2188 2092
Ущільнений посів									
Пер-ший	Основний (кукурудза на зерно, в тому числі насіннєві ділянки гібридної кукурудзи)	Поліс-ся, Лісо-степ	N ₁₂₀ P ₈₀ K ₈₀	На 33 % насіння більше за-планованої густоти посіву, замість гербіцидів — до- і післясходове боронування + 2 – 3 культивації міжрядь	130	35	Зерно 80 Стебла 120	70 90	840 400
Дру-гий	Ущільне-ний (гар-буз)			Сівба по сходах кукурудзи СПЧ-6 СУПН-8 та ін. із при-строями для висівання гарбузів	3,5	8	160	17	270
Разом з двох урожаїв							–	184	1510

Примітка. Використовуючи довідкову літературу, можна розрахувати вихід кормових одиниць, перетравного протеїну і вміст його в грамах на кормову одиницю корму.

* Розраховано на механічну проривку і боротьбу з бур'янами.

14. ЗЕРНОВІ КОРМОВІ КУЛЬТУРИ

14.1. Значення в системі кормовиробництва

Зернові кормові культури — основне джерело високоякісної сировини для виробництва концентратних комбінованих кормів. У кормовому балансі господарства, яке має всі основні види поголів'я тварин і частково птицю, концентровані корми становлять до 30 %. Масова частка концентратів у раціоні молочного стада залежить від загальної продуктивності худоби. Чим вона вища, тим більше в раціоні концентрованих кормів. Разом із тим згодовування великої кількості їх коровам при надоях 4 – 5 тис. л молока зовсім не виправдане. Таку продуктивність корів, як показує виробничий досвід автора, можна забезпечити згодовуванням зелених, особливо пасовищних, грубих кормів (сіна, сінажу з добавкою солом'яної січки), якісного силосу, коренеплодів. Борошністі корми в невеликій кількості дають насамперед своєрідну «закваску» для кращої роботи передшлунків.

Бичків до заключної відгодівлі при наявності доброго пасовища і відгодівлі сіном або сумішшю сінної та солом'яної січки можна вирощувати майже без застосування концентрованих кормів. На молочних фермах з надоями корів 3,5 – 4 тис. л молока концентровані корми в раціоні не повинні перевищувати 20 % його поживності в середньому за рік.

Свиней м'ясних кондицій можна вирощувати на зеленій масі (взимку на сінному борошні) конюшини і люцерни з додаванням кукурудзяної або ячмінної дерті. Лише у заключний період відгодівлі кількість концентратів збільшують, дають соєвий або соняшниковий шрот чи екструдоване соєве зерно.

Досвід європейських країн показує, що можна замінювати зерно в концентрованих кормах трав'яною та іншою незерновою сировиною. При цьому масова частка зерна становить усього 27 – 30 до 40 %. Якби у вироблюваних в Україні концкормах цей показник не перевищував 40 – 45 %, це давало б величезну економію високоякісного, але все-таки дорогого зерна кукурудзи, ячменю, гороху, сої, сорго, вівса, а також пшениці, значну кількість якої використовують на корм.

Основними зернокормовими культурами в Україні є кукурудза, ячмінь, овес, сорго, соя, горох. Велике значення у фуражному балансі має зайняти кукурудза, яку заготовляють у вигляді подрібненої зерно-стрижневої маси і вологого зерна. Це дає змогу зменшити затрати праці на вирощування культури, різко знизити втрати зерна, збільшити продуктивність збиральних агрегатів, розширити площі посівів кукурудзи. Наприклад, у спецгоспі з відгодівлі худоби с. Іваньки Маньківського району Черкаської області до 1988 р. її

виросували на зерно лише на площі 180 га. Збирання урожаю з наступним досушуванням, обмолочуванням качанів не давало змоги збільшити площу посіву. Перехід на нову технологію збирання і заготівлі подрібненої зерно-стрижневої маси дав можливість довести площу посіву кукурудзи у господарстві до 450 – 550 га і знизити собівартість вирощування цієї культури.

Значно розширилися посиви сої завдяки роботі українських селекціонерів з виведення ранньостиглих і середньоранніх сортів. Виведено сорти з періодом дозрівання всього 85 – 90 днів. Використання сої (подрібненого зерна, шроту, соєвого молока) поряд із соняшnikовою макухою і шротом, а також ріпаковим шротом дасть змогу підвищити продуктивність худоби, свиней, птиці.

Неповністю ще використовуються можливості люпину, зерно якого містить до 50 % протеїну. Країни Заходу, зокрема Велика Британія, купують насіння люпину сортів української селекції, тоді як на Поліссі його посиви займають незначні площі при урожайності, у 2 – 3 рази нижчій, ніж на сортодільницях. Те саме стосується і вирощування бобів у західних районах України.

Один кілограм зерна зерно кормових культур відповідає 1 корм. од. і більше: ячменю — 1,2; кукурудзи — 1,34; сорго, сої, могару — більш як 1. Злакові багаті на крохмаль, цукри, кукурудза містить значну кількість жиру (7 – 9 %). Зернобобові багаті на протеїн високої біологічної цінності, містять значну кількість безазотистих екстрактивних речовин (БЕР).

Зерно злакових і бобових — джерело вітамінів групи В, Е, К. Зерно кукурудзи жовтих сортів містить каротин. Зола бобових багата на фосфор і кальцій. Перетравність жуйними тваринами органічної речовини у зернових дуже висока: злакових — 80 – 90, бобових — 85 – 90 %.

14.2. Морфологічні особливості і еколого-біологічні властивості

Злакові культури. Зерно злакових — ячменю (ярого й озимого), кукурудзи, вівса, сорго як основних культур цієї групи — це вуглеводистий енергетичний корм, який уводять у раціон тварин для поповнення його перетравною енергією. Крім того, зерно злакових має велике дієтичне значення, поліпшує і стабілізує роботу передшлунків жуйних. Злакові зерно кормові становлять основу раціону свинопоголів'я і птиці.

Зерно кормові злакові належать до хлібів першої (ячмінь, овес, кормова пшениця, тритикале) і другої (кукурудза, сорго, могар, просо) груп. У всіх злаків зерно — однонасінний плід зернівка з тонким оплоднем, який зрісся з насінням. Зернівки ячменю, вівса, проса,

сорго, могару, чумизи вкриті лусочками або плівками. Голі зерна у кукурудзи, інколи в ячменю і вівса, у сорго бувають голі і плівчасті.

У хлібів першої групи на опуклій (спинній) частині зернівки є добре помітний зародок, на протилежній (черевній) частині — поздовжня борозенка, більш чи менш глибока. У кукурудзи, сорго та інших злаків другої групи такої борозенки немає.

Сходи злаків бувають опушені і голі з переходами до рідкого і короткого опушення або до війок по краях листової пластинки. Розрізняють первинну (зародкову) і вторинну кореневу систему, вузлові й опірні корені (у кукурудзи).

На стеблах порожнистих або заповнених паренхімою, яка містить цукри (кукурудза й сорго), утворюються міжвузля, вузли. Піхва листків міцно охоплює міжвузля, надаючи стеблу міцності.

Суцвіття злаків — колос (у ячменю, пшениці, жита), волоть (у вівса, сорго), колосоподібна волоть (у могару, чумизи), качан і волоть (у кукурудзи). У хлібів першої групи квітки двостатеві (гермафродитні), у суцвіттях хлібів другої групи є чоловічі й жіночі квітки. У кукурудзи два види суцвіть: чоловіче — волоть, якою закінчується стебло, і жіноче — качан — видозмінена волоть, вкрита обгорткою, що складається з кількох шарів видозмінених листків. Качани закладаються в пазухах листків середнього ярусу, які добре освітлюються сонцем. Висота прикріплення качанів має велике технологічне значення. Чим вище вони прикріплюються (90 – 130 см), тим щільніше стеблостій, вищий урожай, кращі умови його збирання, менші втрати. Певне значення має також напрямок рядів у широкорядних посівах; коли він південний, рослини краще освітлюються.

Листки на стеблі можуть бути зігнутими і рівними, які відходять вгору під гострим кутом до стебла. Це так звані еректоїдні листки. Вони більше освітлюються сонцем, сприяють фотосинтезу, збільшують використання ФАР. Завдяки такій будові листків стеблостої кукурудзи, ячменю і вівса можуть бути щільнішими. Качани і колосся при цьому менші, але загальний урожай зерна більший.

Розрізняють такі фази вегетації злаків: проростання, сходи, кущіння, вихід у трубку, колосіння (викидання волоті у волотистих злаків), цвітіння, наливання і стиглість зерна (молочна, молочно-воскова, воскова і повна). У кукурудзи кущіння виражене слабо або не спостерігається зовсім. У неї розрізняють такі фази розвитку: сходи, 2 – 3, 3 – 4, 5 – 6 та інша кількість листків, викидання волоті, утворення качанів, цвітіння, стиглість зерна (молочна, молочно-воскова, воскова і повна).

Зернобобові культури. Поряд із злаковими зернобобові широко використовують для годівлі сільськогосподарських тварин, на продовольчі цілі, в медицині, на зелене добриво. Світова площа посіву їх на зерно досягає 132 млн га (А.О. Бабич, 1996), у тому числі

сої 6,26, квасолі 22, гороху 8,1, нуту 12 млн га. В Україні площа зернобобових становить близько 12,4 млн га. На кормові цілі у вигляді зернофуражу використовують переважно горох і сою, меншою мірою — кормові боби, люпин, чину. На фураж зернобобові вирощують практично в усіх ґрунтово-кліматичних зонах країни. Вони мають велике агротехнічне значення для підвищення родючості ґрунту.

За площею посівів і валовими зборами зерна в Україні перше місце серед зернобобових посідає горох. Збільшується виробництво сої. Площі її посіву поки що незначні — до 0,5 млн га. Треба набагато збільшити їх і підвищити середню урожайність до 20 – 22 ц/га. Це цілком реально і підтверджується практикою господарств Черкаської, Вінницької, Полтавської та інших областей.

Великого значення набуває культура білого безалкалоїдного люпину. Серед бобових культур він містить найбільше сирого протеїну (до 50 %).

Для всіх зернобобових характерна повна збалансованість протеїну за вмістом незамінних і замінних амінокислот. Із двох найбільш поширених зернобобових культур — гороху і сої остання містить значно більше амінокислот, і її білок за складом найбільш близький до тваринних білків.

Листя бобових, які використовують у польовому кормовиробництві, буває перистим — у бобів, гороху, чини, трійчастим — у сої, квасолі і пальчастим — у люпину. Рослини з перистим листям не виносять сім'ядоль на поверхню, виносять їх рослини з трійчастими і пальчастими листками. На посівах рослин, які виносять сім'ядолі на поверхню, слід обережно здійснювати догляд: до і після появи сходів боронувати треба легкими боронами мілко, зокрема після появи сходів, коли утворюються перші справжні (примордіальні) листочки.

Коренева система зернобобових проникає у ґрунт на глибину 1,5 – 2 м. Стебло сої, бобів, люпину не полягає і до збирання зберігає вертикальне положення; у гороху і чини стебла виткi.

Квітки бобових мають характерну будову, яка нагадує човен, парус і крила. У квітці 10 тичинок і маточка. Зав'язь одностигла з кількома насінними зачатками. Квітки окремі або суцвіття у пазухах листків. Плід — біб, містить 3 – 9 насінин. У люпину (крім шорсткого) і пелюшки боби, як правило, не розтріскуються, у сої, гороху — розтріскуються слабо. Насіння буває різне за формою, розмірами, забарвленням, розрізняється будовою і розміщенням насінного рубчика. Зародок складається із сім'ядоль, зародкового корінця, бруньки, що міститься між сім'ядолями. Сім'ядолі містять запасні поживні речовини, які рослини використовують при проростанні.

У період вегетації бобових розрізняють фази: сходів, утворення пагонів, галуження, бутонізації, цвітіння, утворення бобів, росту бобів, наливання насіння, дозрівання насіння.

Кожний вид зернобобових має скоростиглі, пізньостиглі й середньостиглі сорти. Пізньостиглі рослини найчастіше розвивають більшу вегетативну масу. Поеднання сортів різних строків дозрівання дає змогу організувати планомірне їх збирання без втрат.

Вимоги до температури у бобових неоднакові. Так, горох проростає при температурі від 4 – 5 до 6 – 12 °С, люпин і кормові боби — від 5 – 6 до 9 – 12 °С, соя — від 10 – 11 до 18 – 20 °С. Розрізняють види, стійкі проти низьких температур (горох, пелюшка), менш стійкі і такі, для яких початкова температура проростання має бути не нижчою за 9 – 10 °С (чина, соя, квасоля).

Для гарантованого дозрівання насіння більшість зернобобових слід висівати якомога раніше. Потреба у волозі в період проростання у них становить не менш як 110 – 140 % маси насіння. Коефіцієнт водоспоживання коливається від 340 до 800.

Розрізняють рослини довгого (горох, боби, люпин, пелюшка), короткого дня (соя) і нейтральні (чина, нут, квасоля). Є сорти в кожній культурі, які реагують нейтрально на коливання тривалості дня.

Найбільш придатні для зернобобових нейтральні суглинкові і супіщані ґрунти. Бобові добре реагують на вапнування. Непридатні для них (крім люпину) кислі і піщані, а також надмірно зволожені ґрунти.

Насіння бобових відрізняється від насіння злакових міцною шкірястою оболонкою, овальною формою, наявністю сім'ядоль і насінного рубчика, мікропіле й халази. Міцна, малопроникна для води або зовсім водонепроникна оболонка характеризується стовпчастою будовою клітин (палісадні клітини). Для поліпшення проростання, наприклад дрібнонасінного люпину, інколи потрібно скарифікувати його насіння.

Добір сортів і гібридів. Для підвищення врожайності і якості зерна велике значення має агроекологічний і господарсько обґрунтований добір сортів і гібридів. Вони мають бути не тільки високопродуктивними і давати зерно високої якості, яке не пошкоджується або принаймні слабо пошкоджується шкідниками і хворобами, не полягає, не обсіпається, є технологічним при збиранні тощо. Нижче наведено деякі сучасні сорти, що відповідають цим вимогам.

Із сортів *ярого ячменю* заведено до реєстру Носівський 21, Ефект, Черноградський 385, Донецький 1115, Корона, Тюрінгія, Чудовий, Оболонь, Султан, Асторія та ін.

Серед сортів *вівса* можна відзначити Чернігівський 27, Райдужний, Славутич, Ранньостиглий та ін.

Останнім часом районовано значну кількість вітчизняних та іноземних гібридів *кукурудзи*. Серед них Дніпровський 181СВ, Борисфен МВ, Триумф, Антей, Гран 6, Десна СВ, Євростар, Закарпатсь-

кий 101М, Дніпровський, 293, Харківський 325 МВ, Одеський 4480 МВ, Росава 200СВ, Маслівський 208 СВ, Ювілейний 60МВ, Ювілейний 70М, Харківський 340МВ та багато інших.

Пшениця озима. Використовують у кормовиробництві (передусім для птиці) районовані високопродуктивні сорти, у тому числі Миронівська 32, Миронівська ранньостигла, Застава одеська, Зустріч, Альбатрос одеський, Харківська 11, Херсонська безоста, Мирлебен, Циганка, Крижинка, Пальма та ін.

Озимий ячмінь. Із порівняно нових сортів озимого ячменю слід відзначити Восход, Аванс, Секрет, Коссер, Луран та ін.

Горох. Слід вирощувати нові сорти гороху Харківський еталонний, Елегант, Схід, Харківський, Акціонер 376, Інтенсивний 97, Дамир та ін.

Тривають дослідження щодо виведення високоврожайних безлистих («вусатих») форм гороху та невилігуючих сортів.

Соя. За тривалістю вегетативного періоду розрізняють 9 груп сортів сої — ультраскоростиглі (менш як 80 днів), дуже скоростиглі (81 – 90), скоростиглі (91 – 110), середньоскоростиглі (111 – 120), середньостиглі (121 – 130), середньопізностиглі (131 – 150), пізностиглі (151 – 160), дуже пізностиглі (161 – 170), винятково пізностиглі (більш як 170 днів). За виробничою класифікацією сорти сої, як і гібриди кукурудзи, поділяють на ранньостиглі (до 105 днів), середньоранньостиглі (106 – 119), середньостиглі (120 – 135), середньопізностиглі (136 – 150) і пізні (більш як 151 день).

Сою вирощують у Степу й Лісостепу. Повсюдно потрібні насамперед ранньо- і середньоранньостиглі, а в Степу — і середньостиглі сорти. На півдні і в Лісостепу після збирання сої висівають озиму пшеницю. Серед районованих скоростиглих і середньоскоростиглих сортів Устя, Київська 98, Краса Поділля, Березиня, Горизонт, Оріана, Чернівецька 9, Хаджибей, Подільська 416, Анатоліївка, Валюта, Подолянка, Одеська 150А, Артеміда, Фастон, Оксана, Агат та ін.

Боби. Селекція бобів поки що ведеться незадовільно. Останнім часом районовано боби Чабанські, КИУ 82.

Люпин. В Інституті землеробства УААН (В.І. Головченко) виведено нові високоврожайні сорти люпину білого. Площі посіву їх у районах Полісся ще недостатні. Серед сортів люпину білого можна виділити Олешку та Харчовий.

Сорго. В зернофуражному балансі південних районів країни значне місце має посісти сорго. Його сорти — Дніпровський 39, Кримдар 10, Степовий 113, Гонічевський 5/11 та ін.

Тритикале — також цінний корм, особливо для птиці. Районовано сорти Амфідиплоїд 256, Ладне (АД 186), Поліський 7, Сувенір, АДМ 11 та ін.

Чина. У південних і східних степових районах чина за врожайністю не поступається перед горохом. З нових сортів можна назвати Красноградську 7, Красноградську 8.

Урожайність зернокармів культур треба програмувати на основі запланованих справді можливих урожаїв (ДМУ).

За багатьма даними обласних сортовипробувальних сільськогосподарських дослідних станцій, держсортодільниць і господарств, на всій території країни можна збирати 50 – 60 ц/га ярого ячменю. Для одержання високих урожаїв озимого ячменю (65 – 70 ц/га і більше) потрібно добирати зимостійкі сорти. Їх ще мало. Урожайність кукурудзи в Лісостепу і на Поліссі можна довести до 80 – 100 ц/га. Так, у багатьох господарствах Черкаської і Рівненської областей збирають по 110 – 130 ц/га стиглих качанів, і навіть по 100 – 107 ц/га зерна, 130 ц/га качанів. У фермерському господарстві «Віра» Теплицького району Вінницької області вирощують 97 – 103 ц/га зерна. Урожайність гороху в кращих господарствах не нижча як 30 ц/га, а в окремі роки — 40 – 45 ц/га, сої — 22 – 24 ц/га. Ці дані свідчать про великі ще не використані резерви виробництва зернофуражу. До цього слід додати значну кількість (до 40 ц/га корм. од.) побічної продукції: стебел кукурудзи, соломи ярих і озимих зернових, гороху, сої.

14.3. Технологія вирощування

14.3.1. Місце в сівозмінах

Зернокармів культури розміщують у польових, кормопольових і ґрунтозахисних сівозмінах. У спеціалізованих сівозмінах кормового конвеєра (перемінні пасовища, виробництво зелених і штучно зневоднених кормів). Можна висівати ячмінь як покривну культуру для конюшини, конюшино-злакових сумішей; при зменшенні норм висіву ячменю — також люцерну, еспарцет, буркун.

Основними попередниками озимих (ячменю, пшениці на корм, тритикале) є зайняті пари, багаторічні трави, кукурудза на силос і зелений корм і, як виняток, озима пшениця. При висіванні озимих зернових після багаторічних трав в умовах достатнього і задовільного зволоження їх можна сіяти і після другого скошування багаторічних трав, у Степу і південному Лісостепу — переважно після першого. Ячмінь і овес звичайно розміщують після буряків, коренеплодів, проса, гречки.

Попередники зернобобових — озимі (пшениця, ріпак, жито), кукурудза на зерно, цукрові буряки, кормові коренеплоди, картопля.

Зернофуражні культури (всі бобові, а також кукурудза на зерно) є цінними попередниками для інших культур. У Лісостепу й північному Степу озимий і ярий ячмінь збирають рано. При оперативному удобрюванні гноєм і неглибокій оранці після нього, як показує до-

свід, можна висівати не тільки післяжнивні ярі, а й озимі — пшеницю, ріпак, жито, тритикале. Це нетрадиційно, але при високому рівні агротехніки і механізації польових робіт цілком виправдано.

14.3.2. Основні прийоми вирощування

Обробіток ґрунту. Під озимі (ячмінь, пшеницю на корм, тритикале), залежно від попередника, можна застосовувати як оранку, так і поверхневий обробіток дисковими знаряддями в поєднанні з обробітком культиваторами з плоскорізальними лапами чи фрезерний обробіток на глибину 8 см. Плоскорізний обробіток на глибину 10 – 12 см і більше не має особливих переваг перед поверхневим.

Під ярі культури проводять зяблевий обробіток. Виняток — заплавні землі, які заливаються в осінньо-весняний період, на яких здійснюють весняну оранку або поверхневий обробіток. Весняний обробіток зябу переважно традиційний — ранньовесняне боронування в агрегаті зі шлейфами, для ранніх ярих — передпосівна культивація з одночасним внесенням азотних добрив. Якщо фосфорні і калійні добрива не застосовували восени, їх вносять навесні. Під кукурудзу, сорго, сою проводять 2 – 3 культивації (перші 1 – 2 глибокі, на 10 – 12 см). Передпосівну культивацію здійснюють на глибину 1 – 2 см більше від глибини загортання насіння.

Під кукурудзу і сорго інколи доцільно провести додаткове весняне вирівнювання поверхні ґрунту перед передпосівною культивацією. Це поліпшить рівномірність загортання насіння.

Перед весняним обробітком ґрунту слід ретельно підготувати техніку, сформувати агрегати, звернути увагу на заточування лап культиваторів, обов'язкову установку їх для забезпечення однакової глибини обробітку та ін.

Удобрення зернофуражних культур здійснюють з метою створення оптимального рівня живлення рослин для одержання запланованого врожаю. Потребу в добривах визначають відповідно до агротехнічного паспорта поля з урахуванням винесення рослинами елементів живлення з ґрунту. Так, для одержання 70 ц/га зерна кукурудзи необхідно близько 240 кг азоту, 80 кг фосфору, 180 кг калію. Враховують наявність рухомих форм цих елементів у ґрунті і різницю вносять з добривом, зважаючи на коефіцієнт його використання. Слід зазначити, що на чорноземних і темно-сірих лісових суглинкових ґрунтах різниця 10 кг/га при середніх і підвищених нормах добрив істотно не впливає на врожайність зернокармівних культур.

Підготовка насіння до сівби. Посівний матеріал має бути здоровим, добре відкаліброваним, без насіння інших рослин, у тому

числі бур'янів, у ньому не повинно бути насіння карантинних бур'янів.

Одним із ефективних прийомів підготовки насіння особливо при ранніх строках сівби є *інкрустування*. Навіть без додавання протруювачів воно захищає в перші дні насіння, яке бубнявіє і проростає, від ураження грибними і бактеріальними хворобами, поліпшує тепловий режим і на цій основі польову схожість насіння. Слід зазначити, що протруювачі насіння, які додають до плівкоутворювача, шкідливі. Так, у 1990 р. було заборонено застосування тигаму-У. Об'єктивно це стосується всіх протруювачів. Ще небезпечніша пряма обробка ними насіння. Тому в період заправлення сівалок протруєним насінням слід користуватись респираторами. Багато господарств (наприклад, у степових районах) протруювачі не використовують. Але для цього треба мати здорове кондиційне насіння. Потрібно застосовувати повітряно-теплове обігрівання насіння, яке підвищує схожість на 14 – 18 %, енергію проростання — на 24 – 30 %.

Способи сівби. Ранні ярі (ячмінь, овес, горох, чину) і озимі (ячмінь, кормову пшеницю, тритикале) сіють з міжряддями 7,5 – 15 см. Краща безрядкова (розосереджена) сівба спеціальними сівалками. В роки з меншим зволоженням орного і посівного шарів можливе деяке запізнення з появою сходів за такої сівби, оскільки насіння розміщується на менш ущільненому ложі, ніж при звичайній рядковій сівбі. Тому у міру потреби застосовують післяпосівне коткування площі.

Кукурудзу в більшості господарств сіють із міжряддями 70 см. У районах достатнього зволоження (центральна частина Лісостепу, Полісся, Західні райони України, зрошувані землі) можна звужити міжряддя до 60 і навіть до 45 см. Звуження міжрядь дає змогу збільшити густоту посівів і мати додатково 6 – 10 ц/га насіння. Щоправда, для таких посівів у господарстві слід мати комбайни, що збирають кукурудзу незалежно від ширини міжрядь. Спростується і стає дешевшим догляд за посівом, на 10 – 15 % зменшується фізичне випаровування вологи з поверхні ґрунту, рослини краще пригнічують бур'яни. Сорго в південних районах сіють із міжряддями 60 – 70 см, а сою, боби і люпин можна сіяти як широкорядним, так і звичайним рядковим способами. Звичайну рядкову сівбу сої застосовують переважно в районах задовільного зволоження і на зрошуваних землях та на землях третьої технологічної групи.

Норми висіву насіння і густота стеблостою. При механічних прийомах догляду за рослинами треба збільшувати норми висіву насіння з урахуванням втрат сходів під час боронувань і міжрядних обробітків. Так, норми висіву насіння гороху, сої, бобів, люпину, чини збільшують на 15 – 30 %, а кукурудзи навіть у разі стрічкового внесення гербіцидів — на 20 – 30, за екологічно чистого механічного

догляду — на 30 – 40 %. Норми висіву озимих ячменю і пшениці, а також ярого ячменю і вівса — 4 – 5 млн схожих насінин на 1 га. Густота стеблостою кукурудзи на Поліссі і в Лісостепу 70 – 100 тис. рослин на 1 га, в Степу — 45 – 60 тис., сорго високорослих сортів і гібридів — 140 – 180, низькорослих — 200 – 240 тис. рослин на 1 га. Масова норма висіву насіння — 10 – 12 кг/га.

Норма висіву сої на широкорядних посівах із міжряддями 45 см у Степу 500 – 600, у Лісостепу — 750 – 800 тис., а на звичайних рядкових посівах з міжряддями 15 см — 800 – 900 тис. схожих насінин на 1 га.

Оскільки внесення гербіцидів під бобові небажане (спричинює пригнічення рослин і недобір зерна), гороху слід висівати 1,4 – 1,6 млн схожих насінин на 1 га, щоб після боронування сходів до збирання врожаю густота посівів становила 1,1 – 1,2 млн стебел на 1 га.

Догляд за посівами. Основними прийомами догляду за посівами є підживлення, боротьба з бур'янами, шкідниками і хворобами. На посівах ярих (ячменю, гороху, сої, кукурудзи та інших культур) вирішальне значення має основне добриво, яке вносять під зяблеву оранку (фосфор і калій) та навесні під культивуацію (азот). На посівах озимих фосфор і калій вносять перед сівбою, азот роздрібно — восени, рано навесні і в період активного росту рослин у вигляді підживлень. Фосфор і калій звичайно вносять повною нормою під оранку чи передпосівну культивуацію. Кукурудзу і сорго підживлюють азотом частіше тоді, коли при внесенні основного добрива норма цього елемента живлення була недостатньою.

У період вегетації зернобобові більшою мірою, ніж злакові, ушкоджуються різними шкідниками, особливо бульбочковими довгоносиками (на початку вегетації), попелицями (горох і боби), а в період бутонізації — утворення бобів і гороховим комариком. Якщо кількість бульбочкового довгоносика більша, ніж передбачено нормою, краї полів обробляють спеціальними препаратами — метафосом, БІ-58 (0,8 – 1 кг/га), «Карате» та ін. Останній застосовують також проти горохового комарика в період бутонізації — на початку цвітіння рослин. В обох випадках його використовують по 200 г/га. Проти комарика застосовують також БІ-58 (0,5 – 1 л/га), додаючи в робочий розчин молібдат амонію і бормагнієве добриво з розрахунку 400 г/га. Проти попелиць використовують Пиримор 400 г/га (І.І. Вареник, В.І. Оненко) та інші препарати.

Догляд за посівами кукурудзи і сорго викладено в розділах про вирощування їх на силос.

Збирання врожаю. Кращим способом збирання є пряме комбайнування як зернових і кукурудзи, так і зернобобових, у тому числі й гороху. Пряме комбайнування дешевше, і втрати урожаю при

цьому менші. Горох і чина часто вилягають, їх збирають комбайнами із спеціальними стеблорізачами. Треба вирощувати сорти гороху з укороченими стеблами, наприклад Богатир, які менше вилягають, і так звані штаблові сорти.

На посівах зернобобових не слід застосовувати десиканти (реглон, хлорат магнію, ДНОК та ін.). Солома бобових — добрий грубий корм, але після десикації її не можна ні згодовувати, ні використовувати як добавку до силосованої маси.

Треба почекати до збирання кілька днів, поки досягнуть нижні боби і побуріють верхні у гороху, повністю дозріють боби сої, люпину, чини (вони, на відміну від гороху, не розтріскуються). Ці культури збирають переважно прямим комбайнуванням. Роздільне збирання гороху і чини застосовують при сильній полеглості, сої з прикріпленням нижніх бобів менш як 10 – 12 см та на забур'яненних посівах. Його часто з цієї причини доводиться застосовувати також на посівах озимого і ярого ячменю, вівса, пшениці. Роздільно збирають ячмінь з підсівом трав.

При роздільному збиранні сою скошують косарками з утворенням валків, які підбирають і обмолочують комбайнами. При прямому комбайнуванні сої частоту обертів барабана знижують до 600 – 700 хв⁻¹. Це значно поліпшує якість обмолоту, до мінімуму зводить втрати зерна.

Для збирання зернового сорго комбайнами за потребою використовують спеціальні пристрої, які складаються з лопатей, обтягнутих брезентом, і ланцюгового приводу, який забезпечує частоту обертів молотильного апарата 400 – 700 хв⁻¹. Для комбайна Дон 1500 і комбайнів з молотаркою роторного типу застосовують пристрій із швидкокознімних еластичних лопатей. Додається також ланцюговий привід молотильного барабана для забезпечення частоти обертів 517 хв⁻¹.

До посівних кондицій насіння зернових культур на корм доводять відразу після збирання, використовуючи зерноочисні агрегати ЗАВ-50, ЗАВ-25, ворохоочисні машини ОВП-20А або ОВС-25, зокрема для зернобобових. Використовують зерноочисні сушильні комплекси КЗС-50, КЗС-25Ш, КЗС-25Б, машини первинного очищення насіння ЗВС-20А, РВ БУС-25, МВО-20, СВУ-10, пневматичні сепаратори СП-56, очищувачі вороху самопересувні ОВС-25, пневмосушарки ОПС-2М, сушарки шахтного типу СЗШ-16А та їх аналоги.

Застосовують також активне вентилявання за допомогою повітропідігрівачів і теплогенераторів.

Орієнтовні схеми енергозберігаючих екологічно доцільних технологій вирощування окремих зернокармів культур подано в табл. 91 і 92. Основне завдання технологій — одержати високий урожай з мінімальними витратами, звести до мінімуму використан-

ня хімічних препаратів у процесі вирощування культур. Треба ефективно проводити загальнодоступні агротехнічні та біологічні заходи боротьби з бур'янами, шкідниками і хворобами на посівах. Поряд з цим можливі і деякі втрати врожайності, але вони компенсуються якістю і чистотою зернофуражу, відсутністю в зерні залишків гербіцидів, фунгіцидів, інсектицидів, десикантів, дефоліантів тощо.

Таблиця 91. Технологічна схема вирощування кукурудзи на півдні Лісостепу

Основні агротехнічні заходи	Агротехнічні вимоги
Попередник	Озима пшениця + післяжнивню як сидерат гірчиця біла
Подрібнення сидерального посіву перед заорюванням	Косарка-подрібнювач або обробіток поля важкою дисковою бороною
Основний обробіток ґрунту	Зяблева оранка на глибину 25 – 27 см
Весняний обробіток ґрунту	Боронування і вирівнювання поверхні поля, глибина культивуваці, в тому числі передпосівної 5 – 6 см (щоб запобігти виносу на поверхню заораної органіки)
Удобрення	Норми добрив розраховують балансовим методом на запланований урожай з урахуванням родючості ґрунту. Калійні і фосфорні добрива вносять восени під оранку, азотні — перед сівбою
Сівба	Сівба в 3-й декаді квітня на глибину 5 – 6 см. Норма висіву насіння на 30 – 40 % більша від оптимальної передзбиральної густоти
Догляд за посівами	Боронування через 4 – 5 днів після сівби, друге — через 4 – 6 після першого, далі у фазах шильця і 1 – 2 листків. Міжрядний обробіток на глибину 5 – 6 см: перший — у фазі 5 – 6 листків із присипанням захисних смуг, другий — із підгортанням у фазі 10 – 11 листків
Збирання врожаю	Збирання комбайнами для зберігання вологого (вологість 30 – 35 %) або сухого зерна (вологість 14 %)

Таблиця 92. Технологія вирощування сої в умовах Лісостепу (ґрунт опідзолений суглинковий чорнозем, попередник — цукрові буряки)

Захід	Агротехнічні вимоги		
	Строк проведення операції	Якісні показники	Сільськогосподарські машини і знаряддя
Внесення добрив	Перед оранкою	Фосфорно-калійні 45 – 60 кг/га д. р.	ІРМГ-4; РУМ-3; РТГ-4,2 та ін.
Зяблева оранка	Не пізніше жовтня	На глибину 25 – 27 см ($\pm 1 - 2$ см), загортання рослинних решток і добрив — не менше як 96 %	Трактори ХТЗ; МТЗ та ін., ПЛН-6-35; ПОН-540; ПНО-340; ПО-4-40 та ін.

Захід	Агротехнічні вимоги		
	Строк проведення операції	Якісні показники	Сільськогосподарські машини і знаряддя
Весняне борошування із шлейфуванням	Настання фізичної сплості ґрунту	Глибина 3,5 – 4 см (± 1 см), висота гребенів — не більше 3 см, розмір грудок — не більше 2–3 см	Легкі середні борошни, шлейфборони
Внесення азотних добрив і культивування з борошуванням	Після борошування зі шлейфуванням	На глибину 6 см. Аміачної селітри 1,5 – 2 ц/га	ІРМГ-4Б, РУП-10 та ін.; КРУ-3,7; АКШ-3,6; АП-6 та ін.
Передпосівна культивування	Перед сівбою, розрив у часі не більше 1 год	На глибину 6 см (± 1 см). Висота гребенів — не більш як 3 – 4 см	Те саме
Сівба	Температура посівного шару досягає 10–12 °С	Сівба широкорядна на 45 см, обробка насіння ризоторфіном. Глибина сівби — 5 см ($\pm 0,5$ см). Норми висіву гороху — 0,7 – 0,8 млн схожих зерен на 1 га	Сучасні марки сівалок
Борошування посівів	До- і післясходове	Глибина — перше досходове і перше післясходове — 1,5 – 2 см, друге післясходове середніми борошнами. Один міжрядний обробіток	Легкі борінки ЗОР-07; посівні борінки та ін.
Пряме комбайнування	Повне досягання стебла в основному без листя	Відповідна наладка молотарки, допустимі втрати зерна 1,2 – 3 % Повне вилущування бобів	Комбайни ІЗС-1580-Лан; КЗС-9М; ДОН-1500Б; КЗСР-9М; Славутич та ін.

Важливо підкреслити необхідність оптимізації кожного прийому в системі агрокомплексу вирощування зернокармівних культур. Для цього доцільно використовувати комп'ютер, який при введенні об'єктивних даних про сорт (гібрид), ґрунт, його водний і поживний режими, забур'яненість посіву, динаміку формування вегетативної маси, ураженість посіву шкідниками і хворобами та ін. видасть потрібну інформацію щодо виконання прийому або корекції ходу вегетації культури — додаткові підживлення, міжрядний обробіток, зрошення, застосування прийомів захисту рослин тощо. Важливо також чітко визначитись щодо агрегату (марка, потужність, відповідність розміру поля, наладка, установка робочих органів та ін.).

14.4. Змішані і сумісні посіви зернокормових культур

Для зерносумішей використовують ранні культури, наприклад ячмінь і овес з горохом, чину або ярий ріпак з ячменем і вівсом, зимуючий горох із озимим ячменем та ін. У смугових посівах кукурудзу вирощують із соєю. Це дає змогу підвищити урожайність кукурудзи на 7 – 10 ц/га, сої — на 1,5 – 2,5 до 4 ц/га. Урожайність кукурудзи в таких посівах підвищується переважно за рахунок так званого «крайового ефекту», тобто за рахунок кращого росту кукурудзи в крайніх рядках, які стикаються зі смугами сої. У крайніх рядках кукурудзи кращі умови світлового режиму, а завдяки сої — і поживного режиму ґрунту, поліпшується також водний режим рослин. Завдяки більш глибокому проникненню коренів у ґрунт вона використовує вологу нижніх шарів під суміжним рядком сої. Соя, у свою чергу, як теплолюбна культура за рахунок розміщення всередині посіву кукурудзи одержує більше тепла, менше зазнає впливу коливань температури. Щоправда, крайового ефекту в сої не спостерігається. Проте поліпшення умов фотосинтезу, підвищення середньодобової температури в посіві і над ним сприяють кращому самоопиленню і достиганню сої. В результаті порівняно з одновидовим посівом культури врожай збільшується на 8 – 10 %.

Використовують районовані сорти і гібриди кукурудзи. Висівають насіння кукурудзи і сої сучасними сівалками СУПН-8А; СУПН-6А; СУС-4,2; УПС-12; СКПЦ-8; СПП-4,5 (сівалка-культиватор) та ін.

Проте не скрізь смугові посіви сої та кукурудзи забезпечують збільшення виходу зерна. Більш ефективний цей спосіб в умовах зрошення і задовільного зволоження лісостепових районів, де в таких посівах соя може мати додаткове тепло. В Братському районі Миколаївської області (Степ) такі посіви не дали результатів, яких очікували. Причиною цього була надмірна кількість теплоти у смугах і, як наслідок — зайве випаровування вологи.

Рядок краще розмішувати з північного заходу на південний схід або з півночі на південь, щоб посіви у першій половині дня були достатньо освітлені. Розміщення їх із заходу на схід сприяє доброму освітленню в ранкові години, а пізніше 4 – 6 рядків сої затінюються кукурудзою, що несприятливо впливає на ріст рослин.

Вирощування зернофуражних культур на зайнятих парах.

На цих парах вирощують кормові культури переважно на силос, сіно і сінаж. На півдні практикують і кулісні посіви кукурудзи на зерно за схемою 2 – 4 рядки кукурудзи, смуга пару 2,8 – 4,2 м завширшки. Можливі й інші схеми. Це дає змогу добре обробляти поле протягом вегетаційного періоду і мати добрий попередник пшениці..

Сою скоростиглих сортів сіють із розширеними міжряддями — 70 – 90 см. Такі посіви є добрим попередником для озимої пшениці.

Урожаї зерна кукурудзи, яку висівають на парах зазначеним вище способом, не адекватні тій площі, що вона займає, а більші.

Так, при висіванні сівалкою СУПН-8 трьох рядків кукурудзи посів займає приблизно 38 % площі, а вихід зерна відповідає виходу 50 % посіву кукурудзи з міжряддями 70 см. У Лісостепу, як показали дослідники кафедри землеробства Уманського ДАУ (О.П. Данилевський), урожайність зерна кукурудзи в таких посівах становить 30 – 35 ц/га.

В індивідуальних господарствах степової зони ще у 20-х роках ХХ ст. кукурудзу вирощували з міжряддями 0,8 – 1 м. Міжрядний обробіток здійснювали до фази молочної стиглості зерна. Після збирання кукурудзи висівали озиму пшеницю.

Оскільки чорні пари в південних районах займають 10 – 18 % посівної площі, частину їх, можна, як показує практика ТОВ с. Іллічівка Братського району Миколаївської області (М.О. Дробітько) використовувати як резерви збільшення виробництва фуражного зерна кукурудзи.

Частину зернофуражу (ячмінь) можна одержувати і в кормових сівозмінах, використовуючи ячмінь як покривну культуру багаторічних трав. У такому разі, як уже зазначалося, треба підбирати низькостеблові сорти або зменшувати норму висіву ячменю на 15 – 20 %. Бажано висівати ячмінь стрічками із двох рядків з міжряддями 7,5 см, між ними утворюється смуга 22,5 см завширшки, в ній розміщують 2 рядки люцерни, еспарцету, конюшини чи травосуміші.

Для такої сівби використовують зерно-трав'яну сівалку СЗТ-3,6 та ін. Такий спосіб сівби дає змогу створити кращі умови на початку вегетації багаторічних трав, що позитивно впливає на їх подальший ріст і продуктивність.

Цілком реальним джерелом зерна кукурудзи (особливо вологого) в Лісостепу і північному Степу України можуть бути післяукісні посіви після озимих проміжних — ріпаку, жита, пшениці. Дослідження автора показали, що для цього слід використовувати ранньостиглі гібриди кукурудзи, які в цих посівах (20 – 25.05) дозрівають.

При цьому можливий такий варіант технології: безпосередньо за збиранням проміжної культури — дискування стерні і неглибока (14 – 16 см) полицева оранка з одночасним прикотковуванням водоналивним або кільчасто-шпоровим котком (з додатковим баластом). Слідом сіва кукурудзяною або універсальною сівалкою з міжряддями 70 см з прикотковуванням легким котком. Сходи одержують на запасах вологи або ж трохи пізніше — після дощу. Проводять одне – два боронування після сходів і 1 – 2 міжрядні культивування. Цього цілком досить, оскільки після озимих проміжних посівів поле добре очищається від бур'янів. Такий варіант використання поля можливий як у кормовій, так і в польовій сівозміні. Певний недобір зерна з післяукісних посівів кукурудзи в декілька разів компенсується урожаєм озимої проміжної культури, що в системі виробництва кормів цілком виправдано.

СУЧАСНІ ТЕХНОЛОГІЇ ЗАГОТІВЛІ КОРМІВ

1. ЗАГОТІВЛЯ СІНА

1.1. Загальні положення

Відомо, що поголів'я худоби перебуває на стійловому утриманні 140 – 160 до 180 – 200 днів. Його раціони складаються переважно із консервованих, грубих і концентрованих кормів та коренеплодів. Все це зумовлює потребу близько 60, а в окремих випадках і до 70 % кормів річного раціону заготовляти і зберігати відповідно до прийнятих технологій і вимог. Обсяги заготівель грубих, соковитих, штучно висушених і концентрованих кормів в Україні на перспективу мають становити 65 – 70 млн т корм. од. за рік.

Нині розроблено і впроваджуються різні технології заготівлі кормів. Головна особливість їх — застосування високопродуктивної збиральної і транспортної техніки, її раціональна експлуатація, скорочення транспортних витрат, економія пального. Все це дасть змогу організувати безперервний збиральний конвеєр, заготовляти корми у стислі строки. Потрібно впроваджувати найбільш досконалу організацію заготівлі кормів. Враховуючи брак малогабаритної збиральної техніки у фермерських господарствах, треба організувати спільне її використання кількома господарствами. При цьому важливо забезпечити збирання кормових культур у визначені строки як важливу умову заготівлі кормів.

Слід зазначити, що консервування кормів пов'язане з великими втратами. Так, за даними Інституту кормів УААН, втрати силосу при зберіганні сягають 40 % закладеної сировини. Це майже стільки, скільки при заготівлі сіна. Недодержання технологічних вимог при заготівлі сіна з багаторічних трав (люцерни, еспарцету, конюшини, лядвенцю рогатого) і сумішей їх із злаковими травами призводить до того, що втрати поживних речовин сягають 60 %. Сіно при цьому неякісне, з великими втратами основного компонента — листя. Розрізняють втрати, яких можна уникнути, і втрати, яких уникнути практично неможливо, але їх можна обмежити. Уникнути можна втрат, які виникають у разі недодержання строків, способів і технології збирання, поганої підготовки транспортних засобів і scho-

вищ. Такі втрати відносять до господарських. Втрати поживних речовин внаслідок біохімічних процесів у свіжоскошених рослинах і в подальшому в результаті автолізу і дії мікроорганізмів неминучі. Проте їх також можна обмежити, додержуючи строків і досконалих технологій збирання і заготівлі кормів. Так, зниження початкової поживності зеленої маси трав при заготівлі сіна можна зменшити з 55 до 45 і навіть до 40 %, силосу — з 30 до 20 – 25 і навіть 15 %. Те саме стосується й сінажу, коренеплодів, трав'яних концентратів (листя бобових, штучно зневоднені корми) тощо.

У деяких господарствах для годівлі худоби протягом року використовують силос, сінаж і сіно. Такий підхід важко виправдати як теоретично, так і практично. Консервація корму будь-яким способом пов'язана, як уже зазначалось, з великими втратами поживних речовин корму. У разі тривалого зберігання в найкращому сіні, сінно-му і трав'яному борошні, брикетах, гранулах, силосі й сінажі вміст каротину, аскорбінової кислоти та інших вітамінів зменшується в десятки разів, що несприятливо впливає на здоров'я тварин у стійловий період, на їхню продуктивність, відтворення стада. У корів підвищується яловість, у курей зменшується несучість, у стадах спостерігається прихований і явний авітаміноз, виникає потреба давати тваринам синтетичні вітаміни у вигляді добавок до корму і навіть ін'єкцій. Тому навіть при згодовуванні влітку заготовлених високоякісних кормів свіжа зелена маса в раціонах худоби має становити не менш як 20 – 25 % поживності раціону. Бажано і в зимовий період згодовувати тваринам зелені корми, вирощені гідропонним способом.

Необхідною умовою якісної заготівлі кормів є ретельне планування технологічних процесів, включаючи збирання, транспортування і закладання кормів на зберігання, застосування прогресивних форм організації і оплати праці.

Крім зберігання корене- і бульбоплодів, баштанних, соломи ярих і озимих хлібів, заготівля кормів пов'язана з різними способами їх консервування — зневоднюванням (природним чи штучним), молочнокислим бродінням, доведенням сировини до фізіологічної сухості з наступним зберіганням в анаеробних умовах, хімічним консервуванням, заморожуванням.

1.2. Фізіологічні і господарські основи заготівлі сіна

Найпростіший спосіб консервування кормів — сушіння природним зневоднюванням трав — не втратив значення і в наші дні у зв'язку з його доступністю, простотою, мінімальними витратами, високою якістю корму. Разом із тим сушіння трав у полі пов'язане з великими втратами поживності, а інколи і погіршенням перетрав-

ності поживних речовин, насамперед протеїну. Тому треба вдосконалювати технологію заготівлі сіна з метою зменшення його фізичних втрат і підвищення якості.

Частка грубих кормів у кормовому балансі і раціоні. В кормовому балансі господарств, які мають усі основні види поголів'я тварин (худоби, свиней, овець, птиці), частка грубих кормів становить 10 – 14 %. На великих фермах, які займаються дорощуванням і відгодівлею великої рогатої худоби, вона вища — 15 – 20 %, у тому числі близько 1/3 сіна. На молочнотоварних фермах частка сіна в загальній кількості грубих кормів має становити 50 – 60 %. При заготівлі 800 – 1000 кг якісного сіна на одну дійну корову із середньорічним надоем 5 тис. л молока сіно має становити 10 – 12 % поживності річного раціону при наявності пасовища або добре організованого зеленого конвеєра, коли тваринам протягом 180 – 200 днів згодують достатню кількість свіжих зелених і соковитих кормів. Доцільно підгодовувати худобу сіном і в літній період для поповнення раціонів сухими речовинами за деякого збільшення обводненості зелених кормів (вміст сухих речовин у кормі менше 20 %).

Трави, які використовують для заготівлі сіна. Високоякісне сіно заготовляють із посівів бобових і злакових багаторічних і однорічних трав, із травосумішей і лучного різнотрав'я. Найцінніше сіно з люцерни посівної і жовтої, конюшини лучної, еспарцету, лядвенцю рогатого, із злакових — пирію безкореневищного і повзучого, костриці лучної, стоколосу безостого і прямого, пажитниці багатоукісної, тимофіївки лучної, житняка та сумішей їх із бобовими травами. З однорічних трав можна виділити вику яру в сумішах із вівсом, райграсом однорічним багатоукісним, суданською травою. Непогане, але жорсткувате сіно з могоару італійського. Вівці добре поїдають сіно із суміші еспарцету з чорноголовником.

Умови заготівлі високоякісного сіна. Оскільки протеїн міститься переважно в листі трав, при заготівлі сіна треба намагатися зберегти максимальну кількість листя, а процес сушіння у покосах і валках скоротити до мінімуму. Заготовляють сіно розсипне сонячно-го сушіння з досушуванням при активному вентиляванні в тюках, рулонах, у вигляді січки. Особливо великими є втрати поживних речовин при заготівлі сіна природного сушіння — до 60 % через те, що при сушінні у валках воно часто потрапляє під дощ. Крім того, таке сіно втрачає багато листя під час транспортування, колір його буро-жовтий.

Подрібнене сіно зберігають у сітчастих баштах. У степових районах раніше заготовляли сіно (люцерни), шарами укладаючи в стоги прив'ялену зелену масу й солому. Нині цей метод не використовують, хоч він заслуговує на увагу.

При збиранні трав у вологу погоду якість сіна погіршується внаслідок вимивання з них поживних речовин, а в суху — через швидку втрату листя. Для зменшення втрат листя зелену масу деяких трав — люцерни посівної і жовтої, її сумішей із буркуном у період збирання слід плющити, тоді вона сохне в 1,5 – 2 рази швидше, ніж неплющена, але в дощову погоду цей прийом не дає позитивних результатів, а лише посилює вимивання поживних речовин із кормової маси. Недоцільне плющення злакових трав, оскільки їх порожнисті стебла швидко висихають і без цього. На малопродуктивних степових сіножатях траву краще скошувати у валки, а в Лісостепу і на Поліссі — залишати в покосах і при потребі перетрушувати.

У всіх зонах ефективне досушування сіна активним вентиляванням під навісами або в скиртах. При цьому не обов'язково підігрівати повітря, тому що тепле повітря може посилити самозгрівання пров'яленої маси. Вентилюють (продувають) масу вологістю 35 – 40 %. Вентилятори розміщують із двох боків скирти, при досушуванні сіна під навісами — перпендикулярно до навісу. Так само підсушують і тюки сіна (для цього між тюками залишають проходи). Вентилятори вмикають періодично, поки вологість сіна не зменшиться до 20 – 22 % (щоб тюки не вкривалися пліснявою). В подальшому завдяки проходкам вологість тюків знижується до 16 – 18 %.

Протягом деякого часу у скошених рослин, які перебувають на світлі і зберігають тургор, мало втрачається маса, у них навіть відбувається фотосинтез. У темряві цього не відбувається, тому втрати маси більші (табл. 93).

Таблиця 93. Втрати поживних речовин конюшини лучної під час сушіння на світлі і в темноті (за С.Я. Зафреном)

Умови сушіння (період після скошування)	Вологість, %	Втрати, %				
		сухої речовини	водорозчинних вуглеводів	крохмалю	азоту	
					загального	білкового
У темряві, 24 год	63,7	4,8	2,8	11,6	11,8	—
На світлі (24 год)	57,8	2,1	+10,65	4,7	6,0	—
У темряві (48 год)	45,0	10,0	11,7	43,5	15,8	34,61
На світлі (48 год)	28,6	3,4	5,5	30,0	7,5	6,5

Голодний обмін і автоліз, втрати корму внаслідок цих процесів. Після скошування трав паралельно із втратою вологи відбувається так званий «голодний» обмін. Накопичені поживні речовини витрачаються на підтримання життя в клітинах. Оскільки поживні речовини уже не надходять, рослини швидко витрачають запаси їх і «худнуть». Якщо вологість нижча за 65 %, припиняються

природні фізіологічні процеси, пов'язані з голодним обміном речовин і діяльністю ферментів, починається автоліз (саморозкладання). Це також частково ферментативний обмін. Він відбувається під впливом ферментів, які ще активні, але діють розрізнено. Автоліз призводить до зниження поживності сіна. Якщо умови сушіння несприятливі, випадають дощі, розвиваються гриби, пліснява, корм денатурується і стає нестандартним.

У процесі швидкого сушіння на сонці втрати поживних речовин не перевищують 5 % сухої речовини. Отже, сіно треба сушити швидко в покосах і потім у валках, після чого відразу збирати в скирти або під навісами і досушувати активним вентиляванням. За даними В.А. Бориневича, у процесі автолізу рослин, коли траву досушують у копицях, стогах і навіть у валках, у ній нагромаджуються ароматичні речовини, які визначають якість сіна, його характерний запах. Відбувається також гідроліз білка через деякий час.

Слід зазначити, що процес сушіння трави в природних умовах досить тривалий, тому голодний обмін речовин у клітинах і автоліз поєднуються з вимиванням поживних речовин, що залишились, внаслідок чого збільшуються втрати. Втрачаються насамперед небілкові азотисті речовини, і лише в темряві через 48 год спостерігаються значні втрати загального, зокрема білкового, азоту. У міру підсихання трав гідроліз білка різко зменшується, а потім зовсім припиняється. Розкладання білка до амінокислот і зміна співвідношення їх спостерігаються, за даними С.Я. Зафрена, на першому етапі голодного обміну. При цьому може збільшуватись вміст триптофану й лізину. При більш глибокому голодному обміні, за даними цього автора, нагромаджуються аспарагін та аміак. За наявності цукру частина їх на початку утворення може брати участь в синтетичних процесах і знову перетворюватись на амінокислоти і навіть на білок. Однак ці процеси відбуваються не завжди, що підтверджується дослідженнями Девіса. У цілому при швидкому сушінні склад протеїну змінюється незначно. Проте повільне сушіння сіна неприпустиме. Разом із тим сушіння трав у приміщенні призводить до більших втрат, ніж на сонці (табл. 94).

Не рекомендується довго тримати сіно в покосах і валках, незважаючи на корисні зміни, які відбуваються в ньому під впливом сонячних променів. Внаслідок пересушування збільшуються втрати найціннішої його частини — листочків.

Перетравність листя трав становить 90 – 95 %, тоді як загальна перетравність рослин — 70 – 75 %. Отже, поживність втраченої частини урожаю вища за середні показники поживності корму, і втрати, виражені в кормових одиницях, більші, ніж втрати сухої речовини.

Таблиця 94. Втрати поживних речовин конюшини лучної залежно від швидкості сушіння (за С.Я. Зафреном)

Спосіб сушіння	Тривалість сушіння, год	Кінцева вологість, %	Втрати, %				
			сухої речовини	водорозчинних вуглеводів	крохмалю	азоту	
						загальноного	білкового
Тонким шаром на сонці	72	26	4,1	27,6	15,7	10,0	15,7
Те саме в приміщенні	144	28	11,5	51,4	31,8	11,4	25,1
Товстим шаром у приміщенні	192	30	18,8	75,2	52,1	23,1	37,9

Досушування сіна в скиртах активним вентиляванням треба організувати так, щоб пров'ялена маса надходила на досушування в невеликих кількостях, що дасть змогу уникнути її самозігрівання. При великих потоках корму це зробити важко. Тому роблять кілька скирт і розміщують у разі потреби в довгих скиртах (до 50 м) вентилятори із двох боків. Те саме роблять і при досушуванні пров'яленої маси під навісами: установлюють вентилятори з торців або на певній відстані один від одного упоперек скирти.

Буре сіно. Бурого кольору сіно набуває в скирті внаслідок самозігрівання. Таке сіно готували ще в 30-ті роки минулого століття. Самозігріванням готували і так зване «горіле» сіно: сінну скирту швидко розкидали, і вона досихала, оскільки теплота, що в ній утворилась, прискорювала видалення вологи з рослинної маси. Нині в практиці відомі способи заготівлі сіна у 80-х роках ХХ ст., які називали — михайлівський, кримський, херсонський та ін., за якими вологість пров'яленої трав'яної маси в покосах доводили до 38 — 40 %, подрібнювали і закладали в траншеї, трамбували. Проте не завжди вдається так утрамбувати траву, щоб запобігти її самозігріванню. Тому заготовлене таким способом сіно практично теж буре. Краще в такому випадку готувати якісний сінаж.

Хімічними аналізами доведено, що приготування сіна самозігріванням пов'язане з великими втратами його поживності і якості. У процесі меланізації, який відбувається при цьому (сполучення цукрів і вуглеводів з білками), утворюються важкоперетравні або зовсім неперетравні сполуки, внаслідок чого сіно стає бурим.

За даними С.Я. Зафрена, перетравність протеїну навіть звичайного сіна невисока — у середньому 53,7 %, злегка бурого — 26,2, дуже бурого — 0,5; вміст білка у ньому — відповідно 51,1; 11,1 і 0 %, БЕР — 65,4; 57,7 і 48,9 %, а кормових одиниць — 0,67, 0,60; 0,40. Отже, у разі самозігрівання сіна перетравність протеїну різко знижується або він може стати неперетравним.

Підсолювання і обробка сіна консервантами. Інколи злегка зволожену масу (22 – 24 %) при закладанні в скирту солять (від 0,5 до 2 % солі на 1 т сіна). Це ефективно лише при вологості трав'яної маси не більш як 25 – 26 %. При більшій вологості (26 – 28 %) потрібно більше солі, чого допустити не можна.

За останніми науковими даними, обробку вологого сіна аміаком вважають недоцільною. Не зовсім доведено потребу в обробці його й іншими препаратами, насамперед пропіоновою кислотою. Цей захід значно здорожчує вартість корму (про це йдеться у спеціальному розділі).

Високоякісне сіно готують залежно від виду травостою, погодних умов і наявної техніки. Готують розсіпне чи тюковане сіно, сінну січку або збирають його рулонним підбирачем. Останній спосіб краще використовувати для заготівлі сіна із злакових трав і злаково-бобових сумішей.

1.3. Організація збирання сіна

Звичайно у господарствах використовують 2 – 3 види багаторічних і 1 – 3 види однорічних трав і травосумішей. Співвідношення площ під багаторічними і однорічними травами визначаються кліматичними умовами. На півдні і південному сході країни велике значення мають однорічні трави, а в середній смузі і на Поліссі — багаторічні, в Карпатах — лучні травостої і сіяні трави. Слід використовувати також різнотрав'я, попередньо знищивши шкідливі і особливо отруйні його компоненти (жовтець їдкий та ін.). Треба чітко визначити черговість збирання трав і скласти графік заготівлі сіна, уточнивши в ньому, що скиртувати в полі, а що на кормовому дворі.

При заготівлі сіна на значній відстані від ферми його краще підбирати прес-підбирачем або пресувати в рулонах. У такому вигляді воно більш транспортабельне. На ділянках, розташованих близько до кормового двору, можна заготовляти сіно будь-яким способом. Відповідно відпрацьовують технологічні схеми збирання трав і заготівлі сіна. Установлюють потребу в наборі машин з урахуванням їх наявності в господарстві, вентиляторах для досушування сіна, великогабаритних саморозвантажувальних причепів, скиртокладачів-волокушів, копищевозів, пристроїв для навантаження тюків, косарках-подрібнювачів, косарках-плющилках, граблів, відцентрових та пневматичних ворушилок тощо.

На основі графіка збирання, ретельного обліку трудових і матеріальних ресурсів складають загальний план збирання сіна (табл. 95). Відповідно до плану формують загони для заготівлі сіна, які можуть складатися з однієї або двох технологічних ланок.

Таблиця 95. План збирання сіна в господарстві району області

Технологічна операція	Строк виконання, днів	Склад агрегату	Денний виробіток, га	Нормозмін	Потрібно щодня агрегатів
<i>Заготівля розсипного сіна. Виковівська суміш (площа 100 га)</i>					
Скошування	5	ЮМЗ, МТЗ+КПРН-3,0А	20	5	1
Згрібання, перетрушування	5	ЮМЗ, МТЗ+ВЦН-Ф-3	10	10	2
Підбирання сіна з валків і транспортування до скирти (в полі)	5	ЮМЗ, МТЗ+ТПФ-45 та ін.	20	5	1
Скиртування в полі	5	ЮМЗ+ПФ-0,56.-	20	5	1
Підгрібання з поля	1	Т-40+ГПп-Ф-16	100	1	1
<i>Заготівля розсипного сіна з досушуванням методом активного вентилявання. Люцерна (площа 100 га)</i>					
Скошування із плющенням	5	ЮМЗ, МТЗ+КПРН-3,0А	20	5	1
Згрібання і ворухіння	5	ЮМЗ, МТЗ (Т-40)+ВЦН-Ф-3	20	5	1
Підбирання пров'яленої маси з валків, транспортування до місця скиртування у полі	5	ЮМЗ, МТЗ+ТП+Ф-45	20	5	1
Укладання маси для досушування	5	ЮМЗ, МТЗ+ПФ-0,58	20	5	1
Підгрібання з поля	1	Т-40+ГП-Ф-16	100	1	1
<i>Заготівля сіна в тюках. Виковівська суміш (площа 100 га)</i>					
Скошування	2	ЮМЗ, МТЗ(Т-40)+КРН-31А	20	4	1
Перетрушування, згрібання	4	ЮМЗ, МТЗ+ВЦН-Ф-3	10	4	1
Навантаження у причеп	4	ЮМЗ, МТЗ+ППЛ-Ф-1,6	5,0	8	2
Транспортування	4	ЮМЗ, МТЗ+2ПТС-4-793А	10	4	1
Укладання тюків	4	ЮМЗ, МТЗ+ПФ-0,55	10	4	1
<i>Заготівля розсипного подрібненого сіна. Суміш люцерни з кострицею тростинною (площа 40 га)</i>					
Скошування з плющенням	2	ЮМЗ, МТЗ+КПРН-3,0А	20	2	1
Згрібання, перетрушування	4	ЮМЗ, МТЗ(Т-40) +ВЦН-Ф-3	10	4	1
Підбирання з подрібненням і завантаженням у причіп, транспортування	2	ЮМЗ, МТЗ+2ПТС-4-793А	10	4	2
Завантаження у башту	2		10	4	12

Технологічна операція	Строк виконання, днів	Склад агрегату	Денний виробіток, га	Нормозмін	Потрібно щодня агрегатів
<i>Заготівля сіна в рулонах. Суміш еспарцету із стоколосом безостим (площа 30 га)</i>					
Скошування	2	ЮМЗ, МТЗ (Т-40)+КІПРН-3,0А	20	2	1
Згрібання у валки	1	ЮМЗ, МТЗ+ВЦН-Ф-3	30,0	1	1
Заготівля у рулони	2	ЮМЗ, МТЗ+ПР-Ф-750	15,0	2	1
Транспортування рулонів	2	ЮМЗ, МТЗ+2ПТС-4-793А, ПКУ-08А та ін.	15,0	2	1
Укладання рулонів під навіс	2	ЮМЗ, МТЗ+ПФ-0,55	15,0	2	1

Скошувати треба тільки таку кількість трави, яку можна зібрати за день-два. Із бобових насамперед збирають еспарцет, козлятник (галегу), люцерну, потім — конюшину лучну. При збиранні травосумішей строк скошування визначають за фазою технічної стиглості злакового компонента. Раніше збирають трави, де в травосуміші є скоростиглий, що швидко грубішає, злаковий компонент грядиця збірна. Вирощування її з еспарцетом у Степу й Лісостепу дає змогу почати збирання сіна у другій половині травня. В цей час еспарцет перебуває у фазі бутонізації — початку цвітіння, грядиця збірна — у фазі викидання волоті. Відтягування строків скошування сумішей навіть на кілька днів пов'язане із втратою якості сіна, оскільки в зеленій масі грядиці збірної, як в інших злакових, у цей період інтенсивно накопичуються клітковина, лігнін і суберин. Маса грубішає, різко знижується її перетравність.

Більш розтягнутий період технічної (укісної) стиглості стоколосу безостого, пирію безкореневищного і повзучого, райграсу високого. В їх травостоях багато подовжених вегетативних стебел, вони довго не грубішають, що і збільшує строк збирання цих трав і сумішей з ними.

При другому скошуванні у грядиці збірної немає генеративних пагонів, а є тільки подовжені вегетативні пагони. Таку травосуміш збирають, орієнтуючись на фазу вегетації бобового компонента.

Не можна за один раз скошувати всю траву або навіть значну частину її. У сонячну погоду маса пересохне, буде велика втрата листя. У разі випадання дощу маса буріє, сіно потрібно додатково перетрушувати. Якість корму також погіршується. Велику площу сіножаті поділяють на ділянки 10 – 15 га. Технологічна ланка послідовно виконує весь комплекс робіт, включаючи скошування, згрібання (у разі потреби), транспортування і укладання сіна. В результаті

поліпшується його якість, а процес збирання відбувається безперервно. Наприклад, у перший день люцерну на площі 15 га скошують до 12 год у покоси або невеликі валки, на другий — перетрушують масу, на третій — масу згрібають у валки і підбирають прес-підбирачами або звозять під навіси для досушування чи подрібнюють і транспортують на кормовий двір (у сітчасті башти). У всіх випадках масу вентилують холодним або злегка підігрітим повітрям.

1.4. Облік і оцінка якості сіна

Сіно за якістю може бути першого, другого, третього класів і нестандартне. Облік сіна краще здійснювати ваговим методом. У польових умовах його кількість визначають, обмірюючи стоги, скирти і обчислюючи масу 1 м³ сіна за довідником або зважуванням. Для цього беруть проби сіна в кількох місцях або зважують на під'їзних вагах частину поклаж (скирт) певного об'єму. Такий метод доцільний при наявності кількох скирт або стогів сіна одного виду і строку закладання. Якщо сухе сіно обліковують зважуванням на вагах у період закладання на зберігання, тоді в подальшому слід робити поправку, — скидки на зберігання, які звичайно бувають невеликими, оскільки сіно обов'язково треба зберігати під навісами, у сараях, на горищах приміщень ферм. Але при досушуванні сіна активним вентилуванням слід визначати його об'єм і масу 1 м³ після доведення до оптимальної вологості (17 – 18 %). Можна також зважувати сіно на під'їзних вагах у період закладання, паралельно визначити вологість. Потім, у разі доведення його до базисної вологості, зробити поправки. Все це має провести відповідна комісія і заактувати. Якщо сіно зберігають у скиртах на кормовому дворі, скирти слід укладати на шар соломи не менш як 50 – 60 см завтовшки і вкрити соломною. Те саме роблять і зі скиртами в полі. Місце для скирт і стогів сіна вибирають так, щоб вони не підтоплювалися під час танення снігу.

Облік заготовлених кормів у скиртах у полі здійснюють двічі: через 2 тижні після укладання в скирти або стоги і через 3 – 4 місяці, тобто в кінці року. При цьому ретельно визначають форму скирти, щоб підібрати формулу для визначення її об'єму. Довжину і ширину скирти визначають на висоті 1,2 – 1,4 м. Якщо вона звужена донизу, роблять два виміри — внизу і в найширшій частині і беруть за основу середнє значення. Скирти розрізняють за торцевою частиною. Вони можуть бути кругловерхими низькими, кругловерхими високими, гостроверхими.

Для обліку об'єму *O* кругловерхих скирт середньої висоти і низьких (висота яких дорівнює ширині або менша за неї) використовують формулу

$$O_{\kappa} = (0,52\Pi - 0,44\Pi\Pi) \Pi D;$$

для скирт плосковерхих будь-якої висоти

$$C_{\Pi} = (0,56\Pi - 0,55\Pi\Pi) \Pi D;$$

для скирт гостроверхих (шатрових) з дуже низьким початком ви-
вершення

$$O_{\Gamma} = \frac{\Pi\Pi\Pi}{4} D,$$

де D — довжина скирти; Π — перекидка; $\Pi\Pi$ — ширина скирти.

Для визначення середньої довжини перекидки вимірюють їх у 2 – 3 місяцях, а якщо в скирті є пандус, роблять ще два вимірюван-
ня.

Розрізняють три типи стогів: кругловерхі степові, кругловерхі пів-
нічної форми, гостроверхі. Об'єм кругловерхих стогів обчислюють за
формулою

$$O_{\kappa.c} = (0,04\Pi - 0,012O_{\Pi}) O_{\Gamma} O_{\kappa};$$

вузьких гостроверхих

$$O_{\Gamma.c} = \frac{O_{\kappa} \cdot 2}{6} \frac{\Pi}{2},$$

де Π — перекидка; O_{κ} — окружність.

Під час першого обліку масу 1 м³ корму можна визначити за довід-
ковою таблицею, другого (останнього) — зважуванням 1 – 2 стогів або
частини скирт (прикладка) близько 3 м завдовжки. Довідковими да-
ними можна користуватись лише для обліку соломи. Об'ємна маса
1 м³ доброго і задовільного сіна через 5 – 6 днів після закладання за-
лежно від типу сіна становить 37 – 58 кг, через 2 тижні — 40 – 63,
через місяць — 45 – 68, через 3 міс — 50 – 74 кг (табл. 96).

При першому обліку в скирту або стіг закладають бирку (тонку
дощечку), на якій записують номер поклажі, дані вимірювання і
загальну масу. При другому обліку усі дані записують на зворотній
стороні дощечки. Ці самі дані і відомості про якість сіна записують у
спеціальний журнал обліку грубих кормів.

Поверхня стогів і скирт має бути добре обчесаною. Вершину скирти
слід добре прикрити соломом і теж обчесати, щоб краще стікала вода.

У районах достатнього зволоження краще класти гостроверхі
(шатрові) скирти і стоги із завуженими основами, що поліпшує збе-
рігання корму. Вузьким боком чи кутом скирта має бути повернута
до домінуючого напрямку зимових вітрів. Скирти і стоги розміщують
на підвищеному сухому місці і в разі потреби обкопують канавкою.

Таблиця 96. Об'ємна маса доброго і задовільного сіна, кг

Тип сіна	Маса 1 м ³ сіна після укладання в стоги і скирти			
	через 5–6 днів	через 2 тижні	через місяць	через 3 місяці
Із вологих лук і боліт, грубостеблове злакове (канаркова трава, куничник, очерет), злаково-осокове і осоково-різнотравне, а також різнотрав'я солянкове і кохіїве	37 – 42	40 – 46	45 – 50	50 – 55
Лучне, лісове і степове різнотрав'я, різнотравно-злакове і степове полинне	42 – 49	45 – 52	50 – 57	50 – 61
Злакове лучне, степове, солончакове і сіяне (тимофіївка, пирій, китник, стоколос, грястиця, куничник, костриця лучна і східна, житняк та ін.)	45 – 52	50 – 57	55 – 61	62 – 68
Дрібнотрав'яне (злакове і злаково-різнотравне, суходільно-лучне, степове і солончаково-лучне, тонконіг, костриця червона, мітлиця, щучник, біловус, ковила, типчак, гострець та ін.)	50 – 58	56 – 63	60 – 68	65 – 74

Усю ділянку в полі, де закладено скирти, оборюють, встановлюють громовідводи. На кормовому дворі, крім того, біля скирт і навісів для зберігання сіна встановлюють пожежні щити, місткості з водою і насос.

2. ЗАГОТІВЛЯ СИЛОСУ

2.1. Основні фактори виготовлення якісного корму

Основою процесу силосування є молочнокисле бродіння, в результаті якого в силосі накопичуються молочна і оцтова кислоти. Можливе також утворення й інших органічних кислот (олеїнової), спирту, а також вуглекислого газу.

Основними видами молочнокислих бактерій є гомоферментативні, які зброджують до 70 – 90 % цукрів з утворенням із водорозчинних гексоз переважно молочної кислоти, небагато газів та інших побічних продуктів, і гетероферментативні, що зброджують близько 50 % цукрів у молочну кислоту, до 16 % — в оцтову, 10 – 12 % — у спирт і до 30 % — у вуглекислий газ.

Обидва види бактерій зброджують різні моно- і дицукри — глюкозу, ксилозу, фруктозу, галактозу, мальтозу, лактозу, сахарозу. За своєю природою це бактерії-анаероби.

За придатністю для силосування розрізняють рослини, що легко силосуються і містять цукру більше, ніж потрібно для утворення молочної кислоти, та ті, що важко силосуються і містять недостатню кількість цукру, внаслідок чого при силосуванні їх не утворюється молочна кислота (табл. 97).

Таблиця 97. Придатність рослин для силосування

Назва рослини	Фаза вегетації, сприятлива для збирання на силос	Вологість, %	Вміст цукру, %		
			фактичний	необхідний	надмірний
Кавуни кормові	Під час збирання	88	3,61	0,52	3,09
Кормові буряки (бурячиння)	Те саме	82	3,46	1,22	2,24
Цукрові буряки (бурячиння)	«	80	3,60	1,32	2,25
Морква (бадилля)	«	80	3,32	0,67	2,65
Бруква (бадилля)	«	83	5,34	1,39	2,95
Турнепс (бадилля)	«	83	3,05	1,65	1,40
Виковівсяна суміш	Цвітіння	77	2,00	2,00	—
Горох	Наповнені боби	80	1,93	1,62	0,31
Гумай	До цвітіння	70	1,32	0,95	0,36
Джугара	Викидання китиці	70	2,01	1,07	0,94
Земляна груша (зелена маса)	Цвітіння	77	4,77	1,01	3,76
Очерет	До цвітіння	75	0,45	0,46	—
Капуста кормова	Те саме	85	2,13	1,33	0,80
Конюшина червона	Цвітіння	77	1,90	1,31	0,59
Конюшина червона (отава)	«	80	1,44	0,94	0,50
Боби кормові	Дозрівання	74	4,35	1,49	2,86
Кукурудза	Молочна стиглість	78	2,41	1,07	1,34
	Молочно-воскова стиглість	76	2,12	1,30	0,82
	Воскова стиглість	70	1,92	1,60	0,32
	До утворення квітконосних пагонів	75	1,97	0,62	1,36
Лучні трави (отава)	Те саме	83	2,82	1,37	1,09
Озимий ріпак (отава)	Колосіння	78	3,20	2,30	0,90
Жито озиме	Початок цвітіння	84	5,60	2,14	3,46
Ріпак озимий	Те саме	84	2,20	1,80	0,40
Люпин кормовий	«	75	3,58	2,03	1,55
Овес	Цвітіння	70	1,13	1,14	—
Осока	Молочна стиглість	77	1,47	1,26	0,21
Пелюшка	Воскова стиглість	68	4,80	1,60	3,20
Сорго цукрове	Молочна стиглість	—	3,40	1,30	2,10
Соняшник					

В якісній силосній сировині має бути оптимальна кількість цукру (1,5 – 2 % до маси, що силосується). Його надлишок небажаний: силос виходить кислим. Оптимальна вологість силосної сировини —

65 – 70 %. Вона має бути добре подрібненою (за вологості 65 – 70 % відрізки 0,7 – 1,5 см завдовжки залежно від силосної культури, за 75 – 80 % — 2 – 3 см, більш як 80 % — 8 – 12 см).

Кукурудзу силосують у молочно-восковій, восковій і навіть повній стиглості при вологості зерна і початків 35 – 40 %. Для силосування в одній фазі стиглості, як уже зазначалося, слід висівати 2 – 3 гібриди з різним вегетаційним періодом: наприклад, для Лісостепу — ранні, середньоранні й середньостиглі. При збиранні кукурудзи у восковій стиглості масу подрібнюють на частинки 5 – 7 мм. При цьому подрібнюється і зерно. Неподрібнене зерно повної і воскової стиглості у силосній масі гірше перетравлюється тваринами. Якщо нема спеціальних комбайнів, які забезпечують таке подрібнення, кормозбиральні комбайни КПКУ-75, Е-1, Е-282, КПИ-2,4 та ін. обладнують спеціальним подрібнювальним пристроєм — рекатером, який запропонували фахівці Дніпропетровського сільськогосподарського інституту та Інституту кормів УААН. Цей пристрій дає змогу подрібнювати до 98 % зерна качанів і повністю розщеплювати стебла. Без рекатерів комбайни таких марок навіть у разі ретельного регулювання на дрібне різання пропускають до 25 – 40 % цілого зерна. Проте ці пристрої призводять до перевитрат палива. Тому, якщо немає спеціальних комбайнів, качани воскової стиглості збирають окремо, подрібнюють на спеціальних установках до пастоподібної маси і закладають на зберігання.

При подрібненні всієї рослини кукурудзи воскової стиглості на відрізки довжиною кілька сантиметрів не тільки втрачається зерно, а така маса погано ущільнюється. Молочнокисле бродіння дуже швидко змінюється оцтовокислим, а потім — маслянокислим, а через 4 – 5 місяців такий корм стає непридатним для годівлі. Силос із добре ущільненої маси кукурудзи молочної стиглості з додаванням подрібненої горохової соломи може зберігатись 2 – 3 роки. Кукурудза молочно-воскової стиглості також непогано ущільнюється і, отже, силос із неї довше зберігається.

Для поліпшення молочнокислого бродіння бажано застосовувати препарати, які містять молочнокислі бактерії. Одним із них є вітчизняний препарат «Литосил» — порошкоподібна маса висушених живих клітин молочнокислих бактерій від світло-коричневого до кремового кольору. Наважку препарату розчиняють у невеликій кількості води, добре розтирають до однорідної консистенції і одержують маточний розчин. До нього додають 3 – 4 л води, проціджують крізь марлю в резервуар для приготування робочого розчину. Робочий розчин готують 3 – 4 рази на день. Це підсилює активність бактерій у робочому розчині. Вносять препарат у вигляді водної суспензії в силосну масу переобладнаним змішувачем СТК-5Б або іншими пристроями, в які додають розпилювач. Оптимальна доза препара-

ту 5 г/т маси, вона містить приблизно 50 млрд живих клітин з розрахунку на 1 г. При зменшенні активності препарату дозу його збільшують.

Для заготівлі силосу використовують кілька культур: гібриди кукурудзи різних строків достигання, соняшник у чистих і змішаних посівах, сорго, озимі жито і пшеницю, ранні ярі суміші — вику і горох із вівсом, овес із ріпаком, горох, післяукісні посіви, побічну продукцію, гичку, листостеблову масу кукурудзи на зерно тощо. Значним джерелом силосної сировини є також трава природних угідь. Силосна маса надходить у різні строки і являє собою силосний конвеєр.

2.2. Силосні споруди

Найбільш придатним є баштовий тип силососховища. Проте недостатня швидкість закладання силосної маси та енергоємність закладання (потрібно багато електроенергії), незручності з вивантажуванням силосу, особливо при великих обсягах його закладання (10 – 15 тис. т), роблять ці сховища менш вигідними порівняно з горизонтальними спорудами траншейного типу. Горизонтальні герметичні сховища, у тому числі поліетиленові емкості, теж не позбавлені проблем завантаження й вивантаження.

Нині широко застосовують наземні траншеї великої місткості з висотою стін 4 – 6 м. Можна ставити їх по кілька в ряд. Відкриті наземні траншеї з високими бортами (стінами) дають змогу в короткі строки закласти силос, застосовувати високопродуктивну техніку для транспортування силосної маси, швидко її розвантажувати, добре утрамбовувати важкими тракторами. Після наповнення траншею вкривають плівкою і солом'яною січкою (це запобігає появі плісняви у верхньому шарі корму).

При силосуванні сировини з підвищеною вологістю (80 – 84 %), наприклад кукурудзи, не використаної на зелений корм, слід додавати до неї солому.

Гичку буряків бажано силосувати зі стеблами кукурудзи. Правда, дослідження Інституту кормів УААН показали, що гичка добре силосується сама, причому без ущільнення. Однак при додаванні її до стебел кукурудзи виходить кращий корм, ніж із самих стебел.

Якісний силос готують при силосуванні кукурудзи молочної стиглості з гороховою соломою. Маса при цьому так ущільнюється, що стінка зрізу на дотик являє собою моноліт. Повітря в таку силосну масу не проникає, взимку на зрізі вона не псується і не втрачає кольору протягом 3 – 4 днів. Досвід такого силосування кукурудзи є, наприклад, у СТОВ «Новий світ» Уманського району Черкаської області.

2.3. Організація заготівлі силосу

Відповідно до схеми силосного конвеєра визначають набір збиральної і транспортної техніки. Силосні культури збирають силосо-збиральними КСК-100А, КСК-100А1, Е-301, Е-282, Е-281С і причіпними комбайнами КПКУ-75 і КПИ-2,4 тощо. Але для заготівлі силосу з кукурудзи воскової стиглості потрібні спеціальні силосні комбайни «Полісся», «Дон» або їх аналоги, що подрібнюють масу на відрізки 5 – 7 мм і зерно на 2 – 3 частинки. У зоні надмірного зволоження застосовують спеціальні силосозбиральні комбайни, які мають самохідний гусеничний хід високого проходження, наприклад СКГ-3,2, запозичений від зернозбирального комбайна СКД-5Р, бункер місткістю 9 м³, обладнаний світлозвуковою сигналізацією, що повідомляє механіка-водія про повне заповнення бункера подрібненою масою.

Подрібнену масу відвозять від силосозбиральних агрегатів переважно автосамоскидами, а якщо їх немає або мало, — бортовими автомобілями із спеціальними пристроями для розвантаження силосної маси. Тракторні причепа доцільно застосовувати лише при перевезенні маси на відстань 1,5 – 2 км.

Ущільнюють масу, що силосується у сховищі, важкими тракторами (Т-100ТП, Т-100МГС, Т-153, Т-130, К-700 та ін.), що обладнані грабельними розрівнювачами або бульдозерами. Якщо таких машин немає, використовують трактори Т-74, ДТ-75, Т-4 і Т-150 та їх аналоги, в тому числі іноземні.

Кількість технічних засобів розраховують так, щоб забезпечувався принцип поточковості технологічного процесу заготівлі силосу. При цьому змінна продуктивність груп силосозбиральних агрегатів (провідна ланка процесу) має дорівнювати змінній продуктивності транспортних засобів і тракторів, які ущільнюють масу.

Потрібну кількість силосозбиральних агрегатів (W) визначають за формулою

$$W = \frac{SY}{PTД},$$

де P — продуктивність агрегату, т/год (за нормативом); S — площа збирання, га; Y — урожайність зеленої маси, т/га; T — тривалість роботи агрегатів протягом доби; $Д$ — оптимальна тривалість збирання, днів.

Кількість тракторів, необхідних для ущільнення маси, що силосується в сховищі, наведено в табл. 98.

Для проведення робіт із силосування уточнюють строки відповідно до настання технічної стиглості основних компонентів силосного конвеєра. Відповідно до графіка збирання силосної маси погоджу-

ють строки інших робіт, які проводяться у господарстві: догляд за просапними, збирання зернових, цукрових буряків, кормових коренеплодів, заготівля сіна і сінажу та ін. Визначають також можливість успішного проведення всього циклу робіт із закладання силосу, формують у разі потреби нові збирально-транспортні ланки додатково до тих, що є, обліковують наявну техніку.

Таблиця 98. Кількість тракторів, необхідних для ущільнення маси, що силосується у сховищі

Марка трактора	Необхідна кількість тракторів при продуктивності силосозбиральних агрегатів за зміну, т			
	250	500	750	1000
T-100МГС; T-100МГП; T-130 та ін.	1	2	3	4
T-150; T-150К та їх аналоги	2	3	4-5	6
ДТ-75; T-74 та їх аналоги	3	4	5	8

Як показує досвід господарств Черкаської та інших областей, при заготівлі силосу доцільно створювати міжгосподарські збирально-транспортні загони. Для цього складають оперативний план закладання силосу приблизно за такою формою:

План заготівлі силосу в господарстві _____
району _____ області _____

Культура, технологічний процес	Обсяг роботи	Строки проведення	Склад агрегату	Нормо-змін	Потрібно щоденно агрегатів

П р и м і т к а. Бажано зазначити в плані прізвища механізаторів і водіїв автомобілів, а також трактористів, зайнятих на розрівнюванні і трамбуванні силосу.

2.4. Консервування качанів кукурудзи воскової і повної стиглості, вологого зерна

Останнім часом значно збільшились обсяги заготівлі вологого зерна кукурудзи, а також подрібненої її зернострижневої маси. Раніше кукурудзу збирали зазвичай для одержання стиглого сухого зерна. Але це більш трудомісткий процес, ніж консервування. Крім того, при збиранні кукурудзи у фазі повної фізіологічної стиглості, але підвищеної вологості вдається одержати значно більше корму з одиниці площі (додатково до врожаю зерна збирають і силосують свіжу, ще зелену листостеблову масу). Слід вирощувати гібриди кукурудзи, в яких більш чітко виражена властивість просоподібних злаків — зберігання зеленими стебел і листя при повному дости-

ганні зерна. У разі потреби строки дозрівання зерна можна скоротити обробкою посівів хімічними речовинами, які прискорюють наливання зерна (наприклад, кінетином).

Консервують здебільшого подрібнені качани, починаючи із фази воскової стиглості зерна, його вологість у цій фазі становить 40 – 50, стрижнів качанів — 45 – 55 %. У фазі повної фізіологічної стиглості вологість зерна знижується до 30 %, а стрижні качанів у цей час мають вологість 40 – 45 %. Подрібнена зернострижнева маса з додаванням нижніх обгорток початків (3 – 6 % загальної маси) — це пастоподібний корм, який добре зберігається у спеціальних наземних траншеях 6 – 7 м завширшки і до 30 м завдовжки. В європейських країнах для цього використовують металеві башти.

При закладанні подрібнених качанів з восковою стиглістю зерна в масі відбувається процес молочнокислого бродіння. В результаті життєдіяльності молочнокислих бактерій у такому силосі нагромаджується молочна кислота (кислотність корму становить рН 4,2 – 4,3). Інші анаероби в цій масі майже не розвиваються.

Основною умовою консервування зернострижневої маси кукурудзи з достиглим зерном і вологого зерна є добре ущільнення. Технологію консервування зернострижневої маси і вологого зерна вперше запровадили С.Я. Зафрен та А.Ф. Вечір (1960) і апробували в господарствах Краснодарського краю й інших регіонах. Нині її широко застосовують у США, Німеччині та інших країнах. За даними Інституту кормів УААН (А.О. Бабич, В.Ф. Кулик та ін.), консервоване кукурудзяне зерно з соєвим шротом і преміксами є цінним кормом для свиней. Виробничий дослід цього інституту показав, що добові прирости тварин при годівлі таким кормом досягають 650 – 680 г, що значно більше, ніж прирости за традиційного висококалорійного раціону. Добрі прирости забезпечує вологе консервоване зерно сорго. При згодовуванні свиням цього зерна у восковій стиглості прирости дещо менші (воно для них кисле і потребує певних добавок для нейтралізації кислотності).

Дослідження Інституту кормів УААН, досвід господарств ім. Близнюка і ім. Островського, держгоспу «Маньківський» Маньківського району Черкаської області, господарств Липовецького району Вінницької, Кам'янського району Черкаської областей і господарських підприємств з виробництва кормів показують, що використання консервованої зернострижневої маси кукурудзи і вологого зерна, як основи концентратної частини раціону для великої рогатої худоби і свиней економічно вигідне: 1 корм. од. її набагато дешевша від 1 корм. од. сухого зерна кукурудзи, оскільки досушування качанів і обмолоченого зерна в сушарках — трудомісткий і енергоємний процес.

За даними С.Я. Зафрена з посиленням на французький Інститут кормових культур, консервація вологого зерна кукурудзи на 72 %

дешевша, ніж його штучне сушіння, і на 154 % дешевша, ніж обробка, наприклад, пропіоновою кислотою. Консервування зерностріжневої маси і вологого зерна кукурудзи дає змогу значно скоротити втрати качанів у полі, які через пізні строки збирання нерідко досягають 14 – 17 %, підвищити врожайність зерна, знизити його собівартість.

3. ЗАГОТІВЛЯ СІНАЖУ

3.1. Фізіологічні основи заготівлі сінажу

Сінаж — це по суті силос, приготовлений з прив'яленої сировини до вологості 45 – 60 %. У загальному розумінні це сіно-силос. Суть процесу полягає у прив'ялюванні трав до так званої фізіологічної сухості, тобто до часткового зневоднення зеленої маси до вологості, коли бактеріям така волога недоступна. Тому під час сінажування не відбувається маслянокисле і майже не спостерігається оцтове бродіння, є певна кількість молочної кислоти (0,9 – 2,2 % сухої речовини). Силосуванню прив'яленої трави приділяв увагу ще в 30-х роках минулого століття А.М. Міхін. На відміну від силосування, такий спосіб зберігання трави в анаеробних умовах він назвав аутоконсервуванням, тобто самоконсервуванням. До цього були відомі роботи італійського вченого Сомаріні (1924). Він пояснив суть збереження прив'яленої маси «сіносилосу» високою концентрацією в ній вуглекислого газу в період закладання. Проте А.М. Міхін установив, що виготовлення цього корму (аутоконсерва) ґрунтується на високому осмотичному тиску клітинного соку, який робить клітинну воду недоступною для бактерій. Верхньою межею вологості пров'яленої маси він вважав 55 %. За вологості 60 %, на його думку, відбувається силосування, а вологість 55 – 60 % є перехідною між аутоконсервацією і силосуванням. У США наприкінці 50-х — на початку 60-х років ХХ ст. цей спосіб широко пропагувався, давали рекомендації щодо пров'ялювання трави до вологості 35 – 45 %. Були поширені спеціальні герметичні башти «Харвестер». Проте за такого пров'ялювання маса спочатку ущільнювалась недостатньо, тому відбувалося її самозігрівання і поживність корму знижувалась. Очевидно, внаслідок самозігрівання в такому кормі відбувається меланізація (спікання вуглеводів із білками), тому він темніє. При згодовуванні його, як і бурого сіна, знижуються надої у корів і зменшуються прирости молодняку на відгодівлі. За даними С. Я. Зафрена, прив'ялювання трави до вологості менш як 50 % не можна вважати раціональним. Це потім підтвердилось і в дослідженнях за рубежом. У США також відмовились від глибокого пров'ялювання трави на сінаж. Узагальнюючи дані досліджень, можна зробити висновок, що прив'ялювати траву слід до вологості 55 – 60 %. Хоч мік-

рофлора може розвиватись і при вологості маси 22 – 26 % (пліснява, гнильні бактерії, кишкова паличка). Проте в ущільненій масі в анаеробних умовах вона не розвивається.

Види трав і строки збирання їх на сінаж. Для заготівлі сінажу більш придатні мезофітні рослини — люцерна, еспарцет, конюшина лучна, костриця лучна, грястиця збірна та ін., суміші їх із бобовими; з однорічних культур — викожитні, виковівсяні і гороховівсяні суміші, пажитниця однорічна, конюшина однорічна, а також мезоксерофітні трави — мишій італійський і суданська трава, вміст сухої речовини у яких становить 24 – 26 %. Осмотичний тиск клітинного соку мишію італійського і суданки становить 44 – 46 атм (інколи більше), тому втрати вихідної маси в них незначні, приготування із них корм мало відрізняється від свіжої зеленої маси. Інколи закладають і так званий зерно-сінаж із ячменю, вівса, сумішю гороху з вівсом і ячменем у молочно-восковій і восковій стиглості і навіть із пров'яленої, а потім добре подрібненої кукурудзи на зелений корм, яку вирощували в загущених посівах (по 600 – 700 тис. рослин на 1 га). Слід зазначити, що для прив'ялювання зерно-сінажної маси до потрібної вологості треба більше часу, ніж для прив'ялювання трав. Її також рекомендується плющити. Без плющення погіршується засвоюваність зерна тваринами (М.В. Кулик, В.В. Химич, В.Ф. Сіроштан, А.І. Овсієнко, 1987).

Не слід заготовляти сінаж із малоцінного різнотрав'я, яке містить багато перестояних малооблиштнених трав.

Оптимальними показниками вмісту сухої речовини при збиранні багато- і однорічних злакових і бобових трав на сінаж слід вважати 22 – 24 %, що свідчить про те, що вміст води у рослинах становить 76 – 78 %. При зниженні вологості на 14 – 16 % після скошування маса трави зменшується майже в 1,5 – 2 рази, в ній залишається 62 – 64 % вологи. В цей період її треба підбирати і подрібнювати. У процесі підбирання, подрібнення і подавання в транспортну місткість, розрівнювання в траншеї трава втрачає ще 6 – 8 % вологи. В результаті цього на зберігання закладається трава вологістю 55 – 60 %.

Вміст вологи в траві значною мірою залежить від умов її зволоження і живлення протягом останніх 10 – 12 днів, які передували збиранню. За достатнього азотного живлення злакові і бобові рослини більш обводнені. При зниженні відносної вологості повітря і ґрунту знижується і обводненість тканин рослин. Так, люцерна при недостатньому зволоженні уже у фазі бутонізації містить 20 – 22 % сухої речовини, а за оптимальних умов зволоження і живлення — 16 – 18 %. Тому потрібний оперативний контроль вмісту сухої речовини в травах, його треба визначати щодня.

Якісний сінаж із бобових трав або злаково-бобових сумішей містить 48 – 58 % сухої речовини, 6 – 6,8 МДж ОЕ, 1 кг його відповідає 0,30 – 0,34 корм. од., містить 50 – 60 г перетравного протеїну і 18 – 20 г каротину. Сінаж із злакових багаторічних і однорічних трав при зазначеному вмісті сухої речовини і кормових одиниць містить 35 – 40 г перетравного протеїну.

3.2. Організація заготівлі сінажу

Скошування трав часто проводять одночасно із плющенням, але за вологої погоди цього не роблять, оскільки сплюснена маса швидко псується. Плющать люцерну, злакові трави, які мають грубе стебло. Для цього використовують косарки-плющилки, наприклад КПС-5Г, Е-302; СКП-02, «Інгuleць» — самохідну косарку-плющилку; без плющення — КРР-1,8; КРН-2,1, КРМ-1,8; КРМ-2,1, КРС-20 та ін. Згрібають і перетрушують масу граблями-перетрушувачами ВЦН-ФЗ, ГВ-3,4 та іншими, підбирають із подрібненням на частинки до 3 см завдовжки косарками Е-281, Е-282, КПКУ-7,5, Ягуар-840 та ін., агрегатують начіпні машини з відповідними тракторами. Транспортують масу як тракторними причепами різної місткості, так і автомобілями-самоскидами з нарощеними бортами.

Для трамбування маси в траншеях використовують важкі трактори. Якщо трава погано ущільнюється (злакові і надмірно пров'ялені бобові), слід закладати її окремими шарами (0,4 – 0,5 м) із свіжою травою. Але це небажано.

Кращий сінаж готують у баштах, проте завантаження і вивантаження його — більш трудомісткі, ніж у траншеях. Крім того, під час вивантаження внаслідок надходження повітря зовнішній шар корму псується. В траншеї більше можливостей ізолювати сінаж від безпосереднього контакту з повітрям поліетиленовою плівкою.

Сінаж за якістю більш близький до свіжої трави, ніж силос, сіно і корми штучного сушіння. Крім того, заготівля сінажу дає змогу значно збільшити вихід корму з одиниці площі (на 30 – 40 %) порівняно із заготівлею сіна. Сінажем можна замінити і силос, і сіно, тому в кормовиробництві багатьох країн останнім часом значно збільшилось його виробництво при зменшенні заготівлі силосу і сіна. Виведення частини земель (третьої технологічної групи) із польових сівозмін під задерніння дає змогу значно збільшити виробництво високоякісного сінажу із бобово-злакових сумішей багаторічних трав.

Технологія приготування сінажу включає такі операції: 1) скошування з плющенням (у разі потреби); 2) пров'ялювання; 3) згрібання; 4) підбирання трав із подрібненням рослин на відрізки від 10 – 15 до 30 мм і вантаженням у транспортні засоби; 5) перевезення до місця заготівлі; 6) завантаження у сховища, розрівнювання, ущільнення; 7) укриття.

Основним типом сінажних споруд є наземні траншеї з бетоновою основою.

Вихід сінажу з 1 га за урожайністю зеленої маси можна визначити з рівняння

$$K = \frac{0,1(100 - B_{з.м})Y}{100 - B_{с.м}},$$

де K — вихід сінажу, т/га; $B_{з.м}$ — вологість зеленої маси, %; $B_{с.м}$ — вологість сінажної маси, %; Y — урожайність зеленої маси, т/га.

Площу, потрібну для заготівлі певного обсягу сінажу (сіна, кормів штучного сушіння), визначають за формулою

$$П = \frac{O_{заг}(100 - B_{п})}{Y(100 - B_{з.м})},$$

де $П$ — необхідна площа, га; $O_{заг}$ — обсяг заготівлі корму, т; $B_{п}$ — вологість продукції, %; $B_{з.м}$ — вологість зеленої маси, %; Y — урожайність зеленої маси, т/га.

Для зменшення втрат і приготування якісного корму сінаж у траншеї слід закласти протягом 2–3 днів і вкрити бургт свіжоскоченою непрор'яленою зеленою масою шаром 60–80 см. Вуглекислота, що при цьому виділяється, поліпшить умови консервації і зберігання корму.

Слід також визначити правильне співвідношення між збиральними машинами і транспортними засобами, запобігати зупинкам агрегатів або транспортних засобів.

Продуктивність P_k косарки-плющилки за зміну визначають за формулою

$$P_k = 0,1SvHth,$$

де S — ширина захвату агрегату, м; v — швидкість його руху, км/год; H — урожайність зеленої маси, ц/га; t — коефіцієнт використання робочого часу; h — час роботи, год.

Продуктивність агрегату для транспортування зеленої маси

$$P_t = \frac{qn}{\frac{q}{P_k} + \frac{2a}{v}} + 0,45,$$

де q — вантажність транспорту; P_k — продуктивність збирального агрегату, т/год; n — відстань перевезення, км; v — швидкість, км/год; a — тривалість зміни, год.

Усі роботи із заготівлі сінажу мають бути механізовані. Слід ретельно підібрати машини і транспортні засоби, скласти загальний план заготівлі корму (за наведеною нижче формою), сформувати збирально-транспортні загони, відповідні допоміжні ланки (табл. 99).

Орієнтовний план закладання сінажу в господарстві
району _____ області _____

Технічна операція	Строки виконання, днів	Склад агрегату	Денний виробіток, га	Нормозмін	Людиноднів
Культура	Площа, га				

Таблиця 99. Орієнтовний склад загону, зайнятого на заготівлі сінажу

Категорія працівників	Марка машини	Кількість при заготівлі сінажу, т			
		280		560	
		машин	механіків-водіїв	машин	механіків-водіїв
Ланка організаційно-побутова:					
начальник загону обліковець, лаборант,	УАЗ-969 та ін.	1	1	1	1
вагар		—	1	—	1
працівник їдальні	УАЗ-969 та ін.	1	1	1	1
Ланка технічного обслуговування:	ГОСНИТИ-2				
механік, він же зварник	АТУ-А	1	1	1	1
слюсар, шофер (заправник)	МЗ-3904 та ін.	1	1	1	1
Технологічна ланка:					
скошування із плющенням	СКП-02 «Інгuleць» та ін.	1	1	2	2
підбирання та подрібнення	Е-282, КЗК-4,2 та ін.	2	2	4	4
трамбування та розрівнювання	ДТ-75; Т-150	1	1	2	2
перевезення трав'яної маси	ГАЗ-53Б та ін.	3	3	6	6
<i>Разом</i>		11	12	19	19

4. ЗАГОТІВЛЯ КОРМІВ ШТУЧНОГО СУШІННЯ

4.1. Господарсько-економічні і біологічні основи заготівлі

Штучне сушіння трав дає змогу звести до мінімуму втрати зеленої маси внаслідок біохімічних процесів — голодного обміну й автолізу, а також фізичні втрати через втрату листя, вимивання із рослин поживних речовин опадами тощо.

Дані досліджень, проведених в Інституті кормів УААН, ВІК та в інших наукових закладах, показують, що корми штучного сушіння (борошно, гранули, брикети із трав'яної різки та ін.) потрібні насамперед для свиней, птиці, молодняку жуйних. Штучно висушеними травами замінюють досить значну частину зерна в комбікормах. Проте широке використання кормів штучного сушіння, як показала практика, недоцільне. Ці корми високопоживні, але нині дуже дорогі. Собівартість 1 ц корм. од. трав'яного борошна, включаючи вартість сировини, в 4–5 разів перевищує собівартість 1 ц корм. од. свіжих зелених кормів і в 2–3 рази — 1 ц зерна.

Затрати енергії на заготівлю трав'яної січки, наприклад, порівняно із заготівлею сіна активним вентиляванням збільшуються із 3127 до 80 444 МДж/га, на 1 корм. од. — із 1,03 до 20,36 МДж (М.Ф. Кулик, В.В. Химич та ін.). Тому заготовляти корми штучного сушіння треба суворо за потребою. Разом із тим використання їх як інгредієнтів комбікормів для різних видів поголів'я тварин і птиці за подальшого вдосконалення і здешевлення виробництва доцільне й перспективне: 1 кг якісного трав'яного борошна або якісної січки відповідає 0,75–0,85 корм. од. Це пояснюється насамперед мінімальними втратами листя і збереженням доброї перетравності цього корму.

Трав'яне борошно доцільно гранулювати, а трав'яну січку — зберігати як у розсипному, так і в брикетованому вигляді. Трав'яне борошно після виходу із сушильного агрегату має підвищену температуру (до 40 °С і більше). При складанні великими штабелями воно повільно охолоджується, що призводить до надмірних втрат каротину. Те саме стосується і трав'яних гранул, температура яких після гранулювання становить 80–90 °С. І охолоджуються вони довше, тому гранулятор обладнують охолоджувальною колонкою, яка дає змогу понизити температуру гранул до 45 °С.

За даними Інституту кормів УААН, втрати каротину через 6 міс зберігання кормів насипом у приміщенні становлять 52–54 %, при зберіганні у паперових мішках — 4–6 %. У борошні більш високої вологості і трав'яній січці, вологість якої 14–16 %, краще зберігається каротин.

Збереження корму значною мірою залежить від виду сховища, його конструкції. За даними В.В. Андреева, І.А. Кольваха та інших дослідників, у трав'яному борошні, яке зберігають у бетонзованих герметизованих траншеях, довше (10 – 12 міс) і в більшій кількості зберігається каротин. При розгерметизації сховища каротин швидко руйнується, тому в сховищі мають бути відсіки.

Доцільніше заготовляти корми штучного сушіння із пров'ялених трав. При цьому в 3 – 3,9 раза збільшується продуктивність агрегатів (табл. 100). Це різко здешевлює корми. За даними Санкт-Петербурзького державного аграрного університету, продуктивність сушильного агрегату при вологості сировини 85 % становить 52 % (якщо за 100 % взяти продуктивність його при вологості сировини 75 %). У разі зниження вологості до 70 % продуктивність агрегату збільшується на 30, до 65 % — на 64 і до 60 % — на 104 %. Мабуть, замість пального більш доцільно використовувати газ, а вологість сировини знижувати до 55 – 50 %.

Таблиця 100. Продуктивність АВМ за різної вологості сировини

Вологість сировини, %	Продуктивність, т/год, з розрахунку							
	на суху продукцію				на вологу масу			
	АМВ-0,4	АМВ-0,65	АМВ-1,5А (СБ-1,5)	АМВ-3	АМВ-0,4	АМВ-0,65	АМВ-1,5А (СБ-1,5)	АМВ-3
85	0,25	0,35	0,85	1,70	1,30	2,00	5,00	10,00
80	0,30	0,50	1,20	2,40	1,40	2,20	5,40	11,00
75	0,40	0,65	1,60	3,30	1,50	2,35	5,80	11,80
70	0,55	0,80	2,10	4,25	1,65	2,50	6,30	12,80
65	0,70	1,00	2,65	5,40	1,80	2,75	6,85	14,00
60	0,90	1,35	3,35	6,80	2,00	3,00	7,50	15,30

4.2. Технологія заготівлі

Для оптимізації режиму сушіння потрібно визначати вміст сухої речовини у трав'яній масі, контролювати витрати палива, продуктивність агрегатів. Потім ці показники уточнюють за довідковими даними (див. табл. 101).

Корми штучного сушіння виробляють у системі сировинного конвеєра. При складанні плану заготівлі їх, особливо у великому обсязі, розробляють систему сировинного конвеєра з розрахунками щоденної потреби зеленої маси, зазначенням періодів збирання, урожайності культур, площ посіву. Визначають також строки збирання по культурах, уточнюють технологію заготівлі, віддаючи перевагу

прив'ялюванню трав (скошування, прив'ялювання, згрібання, підбирання, подрібнення), марки збиральних машин і транспортні засоби, види сухих кормів (борошно, гранули, брикети, січка). З урахуванням цих даних складають загальний план виробництва кормів штучного сушіння. Відповідно до плану формують збирально-транспортну ланку і ланку з обслуговування агрегату й розраховують необхідну кількість машин тощо. Для уточнення потреби у збиральних машинах та транспортних засобах проводять розрахунки за тими самими формулами, що й при заготівлі сінажу.

Потребу в зеленій масі на 1 год роботи сушильного агрегату визначають за формулою

$$П_{с.а} = П_{с.п} / C_{п/т},$$

де $П_{с.а}$ — продуктивність агрегату з розрахунку на вологу масу, т/год; $П_{с.п}$ — продуктивність агрегату з розрахунку на суху продукцію, т/год; $C_{п/т}$ — маса сухої продукції в 1 т сирової маси, т;

$$C_{п/т} = \frac{1(100 - B_{с.м}) \cdot 1,1}{100},$$

де $B_{с.м}$ — вологість зеленої маси (сировини), %; 1,1 — поправний коефіцієнт на залишкову (гігроскопічну) вологість трав'яного борошна.

П р и к л а д. Агрегат АВМ-0,65 при вологості сировини 75 % виробляє 0,65 т трав'яного борошна за 1 год. Підставивши ці дані у формули, знайдемо:

$$C_{п/т} = \frac{1(100 - 75) \cdot 1,1}{100} = 0,275 \text{ т};$$

$$П_{с.м} = 0,65 / 0,275 = 2,36 \text{ т}.$$

Отже, необхідно 2,36 т зеленої маси при вологості 75 % для роботи АВМ-0,65 протягом 1 год.

5. ХІМІЧНЕ КОНСЕРВУВАННЯ КОРМІВ

5.1. Коротка історія питання

У виробництві кормів застосовують переважно природні види консервування — природне сушіння або природне сушіння з досушуванням, примусове сушіння на високотемпературних сушарках, аутоконсервацію (самоконсервацію) при сінажуванні, молочнокисле бродіння, яке виникає природним шляхом. Проте ще наприкінці ХІХ ст. в Італії (Жильолі, 1887) і в 1925 р. в Німеччині (Фінгерлінг)

для штучного підкислення кормів використовували мінеральні кислоти, наприклад соляну й сірчану. Надмірне підкислювання при цьому (до рН 2,0) неможливе, а підкислювання до межі кислотності при звичайному силосуванні (рН 4,0 – 4,2) сприяло швидкому консервуванню корму, а отже, зменшенню втрат сухої речовини, що забезпечувало задовільне поїдання його тваринами.

Фінський дослідник Віртанен (1933) запатентував свій досить вдалий консервант А1 — суміш соляної і сірчаної кислот (найбільш вдале співвідношення їх по 7 г-екв у 1 л води). Препарат добре зарекомендував себе при консервуванні сировини з невеликим вмістом цукру. Він не пригнічує розмноження дріжджів у масі корму, багатій на цукор. Це було встановлено і російськими вченими С.Я. Зафреном та Н.В. Колесниковим. Різні варіанти препаратів із соляної і сірчаної кислот із додаванням інших хімічних речовин не дали помітних результатів. Особливо широко проводились у нас і за рубежом досліді з цього питання в 50-х роках ХХ ст. (С.Я. Зафрен, Л.І. Ніколаєв, Н.А. Шманенко, Т.М. Татонов та ін.).

Консервування кормів мінеральними кислотами найбільш широко застосовувалось у Фінляндії. Були сумніви відносно нешкідливості кислот, але головний недолік застосування їх — незручність поводження з ними. Потім стали консервувати трави, насамперед люцерну, більш перспективними хімічними препаратами — бісульфатом натрію, бісульфатом амонію, сульфаміновою кислотою (моноамід сульфатної кислоти), кислим препаратом Реймесхольма (суміш кислого фосфору і бісульфату натрію), пірофосфорнокислим натрієм тощо. Мета цього консервування — створити необхідну концентрацію водневих іонів, які обмежують розвиток мікрофлори або не дають їй розвиватись у кормі. В 60-ті ХХ ст. роки повсюдно застосовували піросульфат натрію (те саме, що й бісульфат натрію) по 4 – 5 кг на 1 т сировини. За рубежом його випускали під назвами «Силосан», «Консервант» тощо. У 70-х роках у Великій Британії, ФРН, Польщі застосовували нітрит натрію у суміші з форміатом кальцію. Проте вони, як і попередні препарати, не завжди давали позитивний результат. Крім того, що були сумніви відносно нешкідливості їх, ці препарати були ще й дорогими. С.Я. Зафрен і Л.І. Ніколаєв запропонували використовувати тільки нітрит кальцію, 0,1 % якого пригнічує гнильні процеси, дріжджове бродіння і не впливає на молочнокисле бродіння в кормі, а за ефективністю не поступається ні перед піросульфатом натрію, ні перед кислотними препаратами. Головне консервувальне начало у нітриті натрію — азотні оксиди. В кормі препарат через 1 – 1,5 міс нейтралізується.

5.2. Деякі сучасні способи хімічного консервування кормів і їх ефективність

Крім названих кислотних та інших хімічних препаратів, давно випробовують і застосовують як консерванти органічні кислоти — карбонові (мурашину), оцтову, пропіонову, а також ароматичні — бензойну і саліцилову (оксибензойну), антранилову (амінобензойну). Саліцилова й антранилова кислоти дорожчі, ніж бензойна. Вони є продуктами переробки бензойної кислоти, а за ефективністю не переважають її. Можна також назвати порівняно недавно синтезовану сорбінову кислоту. За ефективністю дії бензойна, мурашина й сорбінова кислоти майже однакові. Всі вони нешкідливі для організму. Є підстави вважати, що подібно до інших хімічних препаратів, які застосовують і на рослинах, нешкідливість їх є відносною. З часом нові дослідження засвідчили шкідливість того чи іншого препарату. Наприклад, ще в 70-х роках минулого століття з'явилися докази того, що небажано вводити в раціон тварин мінеральні кислоти. Так, за даними С.Я. Зафрена із посиланням на Естронга і Мак Намару (1975), введення невеликої кількості соляної кислоти в раціон знижує поїдання кормів худобою, а більша її кількість спричинює ацидоз.

Ефективним консервантом є також формальдегід, його суміші з мурашиною кислотою для консервації кукурудзи, при силосуванні свіжої трави люцерни, злакових трав, бобово-злакових сумішей.

При консервації формальдегідом поліпшується перетравлюваність вуглеводної частини кормів, сповільнюється утворення кислот, помітно зменшуються втрати сухої речовини, спиртове бродіння, дезамінування амінокислот у кормі. Цей консервант знижує перетравність азоту (протеїну) в рубці жуйних. Потім протеїн засвоюється в іншому відділі травного каналу, у власне шлунку і кишках. При цьому зменшується утворення аміаку в рубці і поліпшується засвоєння азоту тваринами. Іншими словами, формальдегід, обмежуючи бактеріальний розпад білка в рубці, підвищує біологічну повноцінність азоту корму, сприяє його відкладанню в організмі тварин. Сполучення формальдегіду з іншими хімічними сполуками — мінеральними та органічними кислотами (відповідно, із сірчаною, мурашиною і оцтовою), які застосовували за рубежом, не підвищують консервувальної дії порівняно із застосуванням одного формальдегіду.

Слід зазначити, що консерванти треба застосовувати переважно при збиранні оводненої зеленої маси — свіжої трави, кукурудзи до молочного-воскової стиглості. Консервація сприяє припиненню процесу розвитку не тільки молочнокислих бактерій, а й дріжджів. Разом із тим при пров'ялюванні трав (а також і рано зібраної кукурудзи),

при збиранні кукурудзи у восковій та у повній стиглості, коли консервація проходить з мінімальними втратами сухих речовин, хімічне консервування неефективне. Крім того, хімічні консерванти недешеві. Достатньо нагадати, що звичайне консервування, наприклад, вологого зерна кукурудзи на 154 % дешевше, ніж обробка його пропіоновою кислотою.

За даними В.А. Тащиліна (1985), ефективність використання хімічних консервантів, зокрема органічних кислот (мурашиної, пропіонової, оцтової, бензойної) і їх сумішей, сильно знижується через недостатність і брак механізмів для внесення рідких і порошкоподібних консервантів. Більш удосконаленим є внесення рідких консервантів.

У 80-х роках минулого століття застосовували обробку зрідженим аміаком пров'ялених трав при досушуванні їх, тюків сіна підвищеної вологості. У Всеросійському інституті кормів (А.А. Макаров, С.Х. Євтисова) дійшли висновку про високу консервувальну ефективність зрідженого аміаку в дозах 0,6 – 1 % маси сіна. Він запобігає самозігріванню сіна і за цією дією ефективніший, ніж пропіонова кислота. Аміак дуже швидко (за 20 с) зв'язується масою. Збільшення експозиції від 60 с до 10 хв майже не впливає на кількість зв'язаного аміаку, оскільки вміст речовин у рослинах, з якими він вступає в реакцію (це переважно білки, клітковина, кислоти), залишається незмінним. При підвищенні вологості рослин кількість зв'язаного аміаку збільшується. При повторному самозігріванні маси обробку можна повторити. Застосування аміаку можна поєднувати з активним вентильованням. У практиці широко застосовували і обробку соломи в скиртах зрідженим аміаком. Незважаючи на очевидні позитивні сторони такої обробки, нині її майже не застосовують. Не встановлено позитивного впливу аміаку на якість кормів, небажаним вважається згодовування подрібненого сіна, обробленого аміаком, свиням і птиці. Передозування аміаку несприятливо впливає на навколишнє середовище, особливо при зберіганні сіна в рулонах. У сховищах і біля них відчувається різкий і стійкий запах аміаку, що неприпустимо на кормових дворах, розміщених недалеко від ферм. Нерідко тюки й рулони сіна, оброблені зрідженим аміаком, зберігають під плівкою. Це призводить до суцільного пліснявіння маси через недостатню вентиляцію і конденсацію водяної пари (С.Х. Євтисова). Те саме може статися і в скиртах тюків сіна, вкритих соломкою. У разі зволоження соломи дощами погіршується вентиляція. Спостерігається також зниження вмісту каротину в обробленому аміаком сіні порівняно з необробленим, але підвищується вміст протеїну, причому досить значно — на 46 % (С.Х. Євтисова). Разом із тим перетравність поживних речовин не підвищується.

Важливо зазначити, що обробка рулонів сіна і тюків аміаком не дає позитивних результатів. Сіно при цьому дуже зігрівається. В результаті екзотермічної реакції його температура досягає 90 °С. Але при обробці сіна такими консервантами, як мурашина кислота, форміат амонію, КВС-1, КВС-2, у процесі заготівлі його в рулонах результати є позитивними (В.І. Сироткін, В.Р. Торопов). Обробка сіна підвищеної вологості (35 – 38 %) пропіоновою кислотою під час заготівлі ефективна при дозі її 2,0 % від маси сіна. Це запобігає його самозігріванню, появі плісняви і гнилі (Є.Ф. Борисенко, П.А. Денисевич, Н. К. Капустін та ін.).

У цілому консерванти під час заготівлі сіна слід застосовувати насамперед у районах, де через опади й загальну підвищену вологість у період заготівлі неможливо просушити рівномірно увесь валок сіна до необхідної вологості.

6. МАЛОПОШИРЕНІ І НЕТРАДИЦІЙНІ МЕТОДИ ЗАГОТІВЛІ КОРМІВ

До нетрадиційних або малопоширених методів заготівлі кормів належать, наприклад, приготування білково-вітамінних концентратів із соку зелених рослин, заготівля листкової маси трав, яка містить білки вищої фізіологічної цінності, приготування кормів штучного сушіння безпосередньо в полі з валків, сінажу з кукурудзи, консервування кормів холодом. Усі ці та інші прийоми не мають вирішального значення, не завжди вигідні, але можуть помітно впливати на поліпшення зберігання і якості виготовлюваних кормів.

Приготування білково-вітамінного концентрату із зелених рослин. Суть методу полягає в коагуляції клітинного соку зелених рослин, насамперед багаторічних бобових трав (люцерни, конюшини тощо). Кормами у вигляді пасти і сухого концентрату можна замінити частину дорогих білків тваринного походження. Технологія приготування таких білкових концентратів ґрунтується на механічному фракціонуванні зеленої маси трав на сік і жом. З попереднього процідженого соку виходить паста в натуральному або сухому вигляді. Жом використовують свіжим, сушать його або силосують. Концентрат згодовують свиням і птиці.

Пасту, БВК, трав'яно-протеїновий концентрат (ТПК) зберігають консервуванням суміші органічних кислот, формаліну, мурашиної кислоти з формаліном; сухий порошок — у паперових мішках (крафт-мішках) або в інертному середовищі (в азоті) в герметичних місткостях, а частину — на повітрі. Найкраще зберігається сухий концентрат в інертному газі. Суха речовина ТПК або БВК містить 50 – 67 % білка, що приблизно втричі рази більше, ніж у сухій речовині рослин.

Ще в 1941 р. у зв'язку з нестачею каротину в період війни А.А. Зубрилін і С.Я. Зафрен запропонували спосіб одержання його із листя не тільки моркви, а й трав. Рослинні білково-вітамінні концентрати потім широко використовувались як лікувально-харчовий продукт у госпіталях та лікарнях. Пізніше БВК почали застосовувати як білково-вітамінну добавку у тваринництві. Нині БВК виробляють на промисловій основі. Для цього створено сировинні конвеєри на зразок конвеєра для заготівлі кормів штучного сушіння. У США виробництво білково-вітамінного концентрату, або ПЗК (протеїново-зеленого концентрату) під назвою Про-Ксан-1 і Про-Ксан-3, почали з 1970 р. За даними зарубіжних досліджень, білково-вітамінні концентрати забезпечують такі самі результати, як і використання висушеного збираного молока в раціонах птиці.

Використання зелених кормів таким способом все-таки пов'язане з великими витратами. За нашими розрахунками, 1 кг протеїну у вигляді пасти БВК обходиться набагато дорожче (в 1,5–2 рази), ніж заготівля кормів штучного сушіння і високоякісного сіна (в 6–10 разів). Тому технологію приготування трав'яної пасти слід вдосконалювати, щоб зменшити витрати сукупної енергії на її виготовлення.

Приготування сінажу з нетрадиційних видів сировини. Сінаж готують переважно з багато- і однорічних трав. Економічно вигідне приготування його з кукурудзи, а також із сорго на зелений корм, які вирощували в загущених звичайних рядкових посівах на високому агрофоні. При такій сівбі за короткий вегетаційний період (до 60 днів) формується високий урожай зеленої маси, збільшується вихід сухої речовини і перетравного протеїну з 1 га (табл. 101).

Таблиця 101. Вихід зеленої маси, протеїну, каротину і сухої речовини з 1 га посіву кукурудзи залежно від технології вирощування і фази збирання (за Л.Г. Боярським, 1988)

Показник	Посів, фаза збирання кукурудзи	
	широкорядний, молочнo-воскова стиглість	звичайний рядовий, початок викидання волоті
Урожайність маси, ц/га	310,0	367,0
± %	—	18,4
Вихід сухої речовини, ц/га	77,2	88,9
± %	—	15,1
Вихід протеїну, г/га	8,67	12,70
± %	—	46,5
Вихід каротину, ц/га	663,92	871,22
± %	—	31,2
1 кг сухої речовини містить сирого протеїну, г	112,30	142,85
каротину, мг	86	98

Велике значення має якість пров'яленої зеленої маси. В кожному районі залежно від погодних умов слід уточнювати строки її збирання, пров'ялювання, ступінь подрібнення при закладанні. Проте можна вирішувати питання і по-іншому. За даними спостережень автора, у колишньому колгоспі «Новий світ» Уманського району Черкаської області на початку 70-х років ХХ ст. з кукурудзи на зелений корм, посіяної загущено, й кукурудзи, зібраної у молочній стиглості, готували високоякісний, зелений на колір силос, але при додаванні до кукурудзяної маси січки горохової соломи (у співвідношенні приблизно 5 : 1 за об'ємом). Це слід мати на увазі, особливо коли за річним прогнозом у другій половині літа буває мало опадів. У такому разі треба максимально використати зимово-весняний і червневий дебіти вологи для заготівлі якомога більшої кількості кормів у першій половині літа. Кукурудза, зокрема на звичайних рядкових посівах із міжряддями 15 – 18 см і густотою стеблостою 350 – 400 рослин на 1 га, за високого фону живлення ($N_{120-140}P_{60-80}K_{60}$) упродовж 55 – 60 днів вегетації нарощує в Лісостепу і на Поліссі 600 – 700 ц/га легкоперетравної зеленої маси. Для заготівлі сінажу із зеленої маси кукурудзи її можна висівати ще гущіше — по 450 – 500 тис. рослин на 1 га.

Консервування кормів зниженими температурами. Крім сушіння кормів на агрегатах АВМ, що дає змогу зберегти поживність і вітамінну повноцінність зеленої маси на певний період (3 – 4 міс), заслуговує на увагу консервування трав зниженими температурами (понад мінус 20 °С). При цьому, на відміну від сушіння на агрегатах, зберігається або майже зберігається збиральна вологість і поживна цінність зеленого корму. Технологія заморожування кормових трав ще недостатньо відпрацьована, немає для цього і спеціальних установок. Для розв'язання цього питання слід використовувати великий досвід заморожування фруктів у харчовій промисловості. В результаті консервування холодом у зеленій масі кормових трав припиняються ферментативні процеси і розвиток мікроорганізмів.

Заготівля листової маси. Листя бобових трав (люцерни, коношини, еспарцету, лядвенцю, козлятнику) містить велику кількість білків (до 30 %), які, за даними Інституту кормів УААН, прирівнюються за повноцінністю до яєчного білка. Для приготування такого протеїнового концентрату спеціальними машинами (ЖОН-4, ЖОН-6 та ін.) листя знімають із вегетуючих рослин або під час скошування трав. У вітчизняній практиці і в інших країнах, зокрема в США, проводять обчисування листя люцерни. Вдале технічне вирішення цього питання ще в 70-ті роки ХХ ст. було запропоновано Інститутом механізації та електрифікації сільського господарства (В.Є. Поединок). Із листової маси роблять борошно, яке потім гра-

нулюють, або додають листя до інших кормів. Стебла рослин сушать і брикетують. Вони містять 14 – 16 % протеїну. Замість обчісування листя можна здійснювати двоярусне скошування бобових трав. Із верхньої більш облистненої частини мають білковий концентрат або, що дешевше, готують високоякісне білкове сіно і сінне борошно. Можна поділити це трав'яне борошно на фракції і згодовувати його різним видам тварин і птиці. Дрібні фракції з листя містять більше протеїну, їх можна згодовувати птиці і свиням, а більш грубі — молодняку великої рогатої худоби.

Попри перспективність приготування білкового концентрату з листя трав, цей метод поки що малопоширений. Одним із його недоліків є енергоємність виготовлення.

Виробництво кормів штучного сушіння у полі з валків. Істотною вадою стаціонарних сушильно-брикетувальних установок є необхідність транспортування до них сировини, що здорожчує корм. Доцільніше ці корми заготовляти прямо в полі з валків. Такий спосіб їх виробництва застосовували у США і європейських країнах ще в 50-х роках минулого століття.

Пересувну установку у разі потреби можна використовувати цілодобово. До її складу входять косарка, сушильний агрегат, підбирач-подрібнювач, дизельна установка, електрогенератор, брикетний прес, контейнер для брикетів. За годину на такому агрегаті можна висушити 2 – 3 т і більше зеленої маси (краще прив'яленої) і мати 500 – 700 кг брикетів вологістю 14 %.

Можна здійснювати брикетування попроцесно, наприклад трав'яну масу сушити на краю поля. Такий принцип роботи сушильно-брикетувальних установок розроблено у Великій Британії. Основу їх становлять два причіпні барабани і косарка-підбирач.

Брикетують також траву, пров'ялену до вологості 65 %. При цьому можливі втрати травовою вітамінів, каротину. Проте при тривалому зберіганні (більш як 3 міс) зменшується вміст вітамінів і в трав'яному борошні, виготовленому із свіжої трави. Вітаміни можна добавляти в раціон. Головне — мінімізуються втрати натуральної поживності кормів за такого способу приготування. Необхідне подальше технічне і технологічне його удосконалення.

Практикується і брикетування сіна з валків, але в незначній кількості через широке застосування пресування і заготівлю подрібненого сіна, необхідність охолодження брикетних кубиків у сховищі. Загальна вада цього способу приготування кормів — його велика енергоємність, пов'язана насамперед із витратами пального, що і гальмує їх виробництво. В подальшому потрібно вдосконалювати технологію у напрямі здешевлення такого виробництва кормів

Використання мікроскопічних водоростей. Вищі рослини у сільськогосподарському виробництві людина вирощує тисячоліття-

ми. Морські водорості — макрофіти, як природні, так і ті, що культивуються на морських шельфах, також порівняно давно використовуються як джерело кормів і продовольства. Але хлорофіловмісні організми гідросфери, ґрунтів та аерофітна флора зацікавили вчених і практиків в аспекті промислового використання цього джерела фотосинтезу по суті лише у другій половині минулого століття. Установки промислового вирощування одноклітинної водорості хлорели на фермах України у 60 – 70-х роках ХХ ст. були досить поширені, проте через недосконалість технологічного процесу і деяке, можливо, упереджене ставлення до цього високобілкового корму подальшого розвитку не набули.

Нині визначено найбільш продуктивні, стійкі до несприятливих умов організми, які почали використовувати в різних галузях господарства. За даними Л.Я. Сіренка і Т.В. Паршикової (2003), вже в 90-ті роки минулого століття із мікроскопічних водоростей, вирощуваних у фітобіореакторах різного типу, одержували не менш як 5 % всього світового виробництва білка. Ця цифра невпинно зростає. Важливе значення має велика пластичність мікроскопічних водоростей у процесі адаптації до екологічних умов: здатність до фотосинтезу вони зберігають у широкому діапазоні температур — від 0 до 45 – 50 °С.

З великого різноманіття мікроскопічних водоростей використовуються близько 20 видів. Їх кількість постійно збільшується. Матеріали видань «Phycological Society of America» та видання в Німеччині «European Workshop Biotechnology of Microalgae» за 1982 – 2003 рр. свідчать про те, що, крім різнобічного наукового дослідження макро- й мікрowodоростей, велика увага приділяється практичним технологіям їх вирощування. Найчастіше використовують зелені водорості родів хлорела (*Chlorella* Beiger; *Chl. pyrenoidosa*; *Chl. vulgaris*; *Chl. sp. f. marina*; *Chl. regularis* та ін.), скенедесмус (*Scenedesmus* Meyen; *S. obliquus*; *S. quadricauda*; *S. acutus*; *S. spinosus* та ін.), *Ankistrodesmus* Corda (*A. obliquus*, *A. finqustus*). Із інших водоростей використовують *Clamdomonas reinhardtii* Danq., *Coelastrum proboscideum* Bohe та ін. Проводяться дослідження із синьозеленими водоростями — спіруліною (*Spirulina platensis* Turp.; *S. major* Turp.; *S. maxima* Turp. та ін.). Із хризолітових водоростей досліджують роди *Monochrysis lutheri* Skuja, *Isochrysis galbana* Parke та ін., з червоних — *Porphyridium cruentum* Naq. Продуктивність водоростевої маси різна. У найпростіших установках (басейнах, лотках та ін.) 13 – 18, максимум 40 г/м² сухої речовини за добу. Але за рік із розрахунку на 1 га одержують у 2 – 3 рази більше продукції, ніж із посівів польових культур (до 70 т/га сухої речовини). Набагато більша продуктивність цих водоростей у закритих керованих автоматизованих системах: 100 – 140 г/м² за добу у хлорели; 50 – 60 г/м² АСР

(абсолютно сухої речовини) у спіруліні і платимонасу (Л.А. Сіренко, Т.В. Паршикова). За даними цих авторів, у Дортмунді (Німеччина) при культивуванні *Scenedesmus* за 220 діб одержували фітомасу 220 ц/га сухої речовини і 120 ц/га сирого протеїну. На цих же умовах в Африці, Південній Америці, на Тайвані і в інших країнах продуктивність їх становила 440 ц/га с.р. і 240 ц/га білка. Це набагато перевищує продуктивність кормових культур.

Високоєфективне виробництво кормової, високобілкової, екологічно чистої і повноцінної біомаси ґрунтується на новітніх технологіях. Великі успіхи в індустріалізації фотосинтезу на основі мікроводоростей має Німеччина. Найбільший тут у Європі завод, збудований досить швидкими темпами (за 10 міс) у 2000 р., виробляє 370 т/га сухої речовини. Фотоактивний об'єм скляних трубчастих біореакторів 700 000 л, площа поверхні їх 12 000 м², довжина труб 500 000 м, вартість будівництва — близько 8,4 млн євро. Окупність витрат 2 – 4 роки. Рівень використання ФАР на таких підприємствах наближається до теоретично можливих 18 – 20 %. Можна також відмітити, що вказане підприємство сприяє поліпшенню екології навколишнього середовища шляхом утилізації викидів СО₂ із найближчих промислових підприємств. Вуглекислий газ, очищений від домішок, у рідкому стані доставляється на завод спеціальними газгольдерами (Л.В. Сіренко, Т.В. Паршикова, 2003). Суха маса корму із мікроводоростей містить від 35 – 43 (*Haematococcus*) до 40 – 64 % сирого протеїну (*Chlorella*, *Spirulina*, *Scenedesmus*). Ці водорості містять ліпіди (від 2 – 5 до 12 – 14 %), вуглеводи (10 – 39 %), каратиноїди (від 2 – 6 до 8 – 12 % і навіть більше). Слід зазначити, що водорості, зокрема спіруліна, містять (мг/кг): кальцію — понад 1000, фосфору — близько 8000, заліза — понад 500, натрію — понад 300, хлору — близько 4000, магнію — 1600, калію — 14 300, марганцю — близько 20 – 22, цинку — 30 – 33, селену — 0,4. Все це свідчить про велику перспективу культури мікроскопічних водоростей як могутнього джерела виробництва кормів, харчової продукції, сировини для косметичної і парфумерної продукції.

Заготівля кормів з побічної продукції рослинництва. Свого часу ще В.Р. Вільямс зазначав, що до 75 % валової продукції рослинництва припадає на побічну продукцію, яку з найбільшою вигодою можна використати у тваринництві. Господарства одержують продукцію тваринництва і велику кількість органічних добрив, тобто побічна продукція рослинництва, крім її великої кормової цінності, є й основною сировиною для біологічних фабрик органічних добрив. Побічна продукція рослинництва — це солома зернових (пшениці, ячменю, гороху, сої, проса, вівса, гречки), стебла кукурудзи, кошики соняшнику, солома насінників трав, гичка і жом цукрових буряків, яблучний і виноградний, відходи овочівництва тощо. Її з

великою ефективністю використовують у тваринництві. Щоправда, у зв'язку з розвитком селекції кількості побічної продукції зернових дещо зменшилася за рахунок перерозподілу вегетативної маси урожаю: зменшилась кількість листостеблової маси і збільшилась маса зерна. Нині співвідношення їх в урожаї пшениці приблизно 1 : 1.

У районах бурякосіяння джерелом кормів є гичка цукрових буряків, жом і м'яса.

Збирання соломи озимих і ярих. Кращий спосіб заготівлі соломи — подрібнення на січку під час обмолочування валків або прямого збирання. Січку скиртують, укривають соломною (доцільніше на кормовому дворі). У Степу України застосовують установку для подрібнення соломи з одночасним формуванням скирти заповненням спеціального сітчастого каркасу. Це дуже продуктивний метод, який ще не дістав відповідного поширення. Поки що поширене і звичайне скиртування неподрібненої соломи. Правда, при застосовуваному нині способі формування скирт скиртокладами вони виходять невисокими (до 6 м) і солома в таких скиртах зберігається гірше. Раніше формували високі (8 – 10 м) скирти, в яких солома добре ущільнювалась і зберігалася протягом 2 – 3 років. Тому і тепер неподрібнену соломі треба складати у більш високі скирти. Не можна скиртувати її після дощів — вона чорніє, в ній розмножуються гриби і пліснява. Така солома практично непридатна для годівлі тварин. Таку соломі у подрібненому вигляді слід використовувати для приготування компостів у полі.

Стебла кукурудзи. За поживною цінністю стебла кукурудзи можна прирівняти до сіна середньої якості. В селянських господарствах їх слід зберігати під навісами і згодовувати тваринам подрібненими. Кукурудза, зібрана у фазі вологого зерна, має наполовину зелене листя, містить достатньо цукру, добре силосується після подрібнення. До неї можна додати гичку буряків, а якщо треба (після визначення вологості) — воду, довівши загальну вологість маси до 65 – 67 %.

При врожайності зерна кукурудзи 60 – 80 ц/га сухої листостеблової маси збирають приблизно стільки ж і навіть більше (70 – 90 ц/га). Це означає, що додатково можна мати 35 – 45 ц/га корм. од.

Гичка цукрових буряків. Кілограм сухої речовини гички містить 160 – 180 г протеїну, тобто стільки ж, як і 1 кг бобових багаторічних трав. Цю високобілкову сировину використовують переважно для заготівлі силосу. Інститут кормів УААН розробив спосіб силосування гички без додавання наповнювачів. Перед укладанням гички слід зробити солом'яну підстилку 40 – 60 см завтовшки, на якій потім шарами закладають гичку із солом'яною січкою або подрібненими кукурудзяними стеблами у співвідношенні їх і гички приблизно 1 : 5. Гичку силосують без трамбування і подрібнення. Силос із неї

слід згодовувати разом із грубими кормами (соломою, січкою) і кукурудзяним силосом.

Кошки соняшнику. В подрібненому вигляді їх можна додавати до силосу з гички цукрових буряків, післяжнівної та післяжнивної кукурудзи. Не слід використовувати кошки для приготування борошна на АВМ, як це робили раніше. Енергоємність приготування кормів способом штучного сушіння дуже висока, і ефективним воно може бути тільки тоді, коли для цього використовують цінну сировину — багато- і однорічні бобові трави та травосуміші із них.

Жом. З розрахунку на 1 га посіву цукрових буряків господарства одержують 180 – 200 ц/га жому. Щоб у ньому містилося більше сухої речовини, його треба віджимати і доводити вміст сухої речовини до 12 – 14 %. Зберігають жом у спеціальних облицьованих траншеях. Цінним кормом є також сухий жом.

7. ВИРОЩУВАННЯ КОРМОВИХ КУЛЬТУР НА НАСІННЯ

7.1. Загальні питання виробництва насіння

Виробництво насіння кормових культур — невід’ємна ланка добре організованої системи кормовиробництва. Ці питання стосовно багатьох кормових культур (кукурудзи, сорго, жита, коренеплодів, суданської трави) з метою забезпечення кормовиробництва високоякісним насінням успішно вирішуються. Немає проблеми і із забезпеченням господарств насінням ярої вики, гороху, буркуну дворічного, пажитниці однорічної, щиріці та ін. Поряд з цим постійно відчувається нестача насіння бобових багаторічних трав насамперед через незначні порівняно з іншими кормовими культурами урожаї насіння та коефіцієнти розмноження. Наприклад, насінням кукурудзи, суданської трави, сорго, зібраним з 1 га, можна засіяти 60 – 100 га, щиріці — 500 – 600 га, злакових багаторічних трав — 30 – 40, а конюшини, люцерни, еспарцету — лише 10 – 15 га.

Враховуючи винятково високу цінність багаторічних бобових трав, слід підвищити їх насінну продуктивність. При цьому також можна і потрібно значно зменшити норми висіву цих трав на корм, створюючи для них кращі умови вегетації (своєчасне збирання покровних культур, безпокровні посіви тощо). Це сприятиме збільшенню коефіцієнта розмноження до 25 – 30 і більше.

У Росії й Україні здавна розвивалося виробництво насіння багаторічних трав і настільки успішно, що насіння їх, зокрема конюшини, тимофіївки, буркуну та ін., експортували ще у XIX ст.

В Україні не бракувало насіння багаторічних трав і в до- і в післявоєнний періоди аж до кінця 50-х років XX ст. Потім через орієн-

тацію кормовиробництва на кукурудзу й однорічні зернобобові — горох і боби (1957–1964 рр.) травосіяння було завдано великої шкоди. Багаторічні трави практично було вилучено із кормової площі. Цей період довго позначався на системі виробництва насіння кормових трав. Про вплив його тепер свідчить хоча б непомірно висока вартість 1 ц насіння багаторічних трав.

Нині виробництвом високоякісного сортового насіння кормових культур займаються спеціальні інститути, дослідні станції, насінницькі господарства, які, застосовуючи найновіші методи генетики і селекції, виробляють насіння трав, коренеплодів та інших культур супереліти, еліти і першої репродукції.

Кожне господарство має вирощувати насіння багаторічних трав, а також тих культур, насінництво яких у спецгосподарствах розвинене недостатньо або зовсім не ведеться. Це сорти укісного (кормового) гороху, кормовий овес, кормові сорти жита і пшениці, яре жито, щиріця, однорічні види конюшини, нерідко суданська трава, малопоширені силосні культури — сільфія пронизанолиста, маралячий корінь, борщівник Сосновського та ін.

Насіння кормових культур для господарств мають постачати спеціальні насінневі господарства, які розмножують насіння еліти й супереліти, одержане з дослідно-селекційних станцій та інститутів. Насіння деяких видів і сортів кормових культур доцільно завозити з інших регіонів.

Не завжди виправданим є придбання насіння в інших країнах за валюту, оскільки українські сорти кормових і зернокормових культур не поступаються перед зарубіжними, багато які місцеві види і сорти були вихідним матеріалом для виведення в європейських країнах, США, Канаді, Австралії сортів люцерни, конюшини лучної, підземної, еспарцету, буркуну, багатьох злакових трав тощо.

Певне значення має збирання і розмноження насіння місцевих дикорослих кормових рослин, наприклад пажитниці багаторічної, тонконога лучного, конюшини рожевої і альпійської, чини лісової, костриці червоної, лучної, тимофіївки лучної, люцерни жовтої (серпоподібної) і хмелеподібної, конюшини підземної, лядвенцю рогатого, житняка, стоколосу безостого і прямого, буркуну дворічного і однорічного тощо.

Слід зазначити, що при вирощуванні на високих агрофонах багато підвищується продуктивність представників дикої флори і вони часто перевершують селекційні сорти трав. На півдні України дикорослі трави можна збирати в заповіднику Асканія-Нова, в Лісостепу, на Поліссі — на заплавах і вододільних луках. Існують також сорти кормових культур народної селекції. Це, зокрема, сорти столового і кормового гарбузів, кормового гороху (наприклад, Гадяцький місцевий), виткої квасолі, яка росте у суміші з кукурудзою та ін.

Для залуження схилів і в кормових сівозмінах заслуговує на увагу пирій повзучий. Цей цінний високопродуктивний кореневищний злак, подібно до стоколосу безостого, можна вирощувати у сумішах з бобовими травами у кормових сівозмінах і на схилах.

7.2. Технологія вирощування кормових культур на насіння

Місце посівів кормових культур на насіння у сівозмінах. Виробництво насіння багаторічних трав у спеціальних насінницьких господарствах зосереджене переважно в польових сівозмінах, у багатогалузевих господарствах — на полях, де їх вирощують на корм, — у кормових, ґрунтозахисних і польових сівозмінах. Те саме стосується однорічних трав та інших кормових культур. Малопоширені (нетрадиційні) культури (мальва, сільфія пронизанолиста, щириця та ін.) доцільніше вирощувати поза сівозміною. Ділянки для цього можна знайти в кожному господарстві. У південних степових районах насінники люцерни й еспарцету доцільно закладати на чистому пару з літнім висіванням трав.

Насіння багато- і однорічних трав можна мати і з фуражних посівів. Так, насіння конюшини лучної можна зібрати з її посівів другого року використання, люцерни — 3-го, 4–6-го, коли посіви стануть зрідженими. Це сприяє відбору кращих багаторічних рослин. Водночас збирання насіння люцерни з насінників протягом 4–5 років не завжди виправдане. Вже на 3-му році, за даними І.В. Бадулїна, люцерники стають розсадником багатьох шкідників. Отже, на відміну від використання люцерни на корм, тривалість якого визначається рівнем продуктивності травостою, на насінниках 3–5-го року виникає проблема боротьби з шкідниками, яка обходиться дорого і є економічно не виправданою. Крім того, за даними досліджень, найбільшим є врожай насіння люцерни на 1–2-й рік використання. Проте цю проблему слід вивчати і вирішувати на місці.

Підготовка насінного матеріалу. Насінники закладати високоякісним насінням супереліти, еліти або першої репродукції з першокласною господарською придатністю. Партії насіння люцерни, конюшини, лядвенцю рогатого, буркуну, вики озимої, люпину дрібнонасінного із змістом твердого насіння не менш як 15 % слід обов'язково скарифікувати. Дообробляють також насіння остистих злакових, наприклад райграсу високого, костриці червоної, пажитниці багатоукісної, пропускаючи його через комбайни. Це поліпшує його сипкість.

Для кращого росту насіння бобових слід інокулювати відповідними штамами бульбочкових бактерій. Для цього його перед сівом обробляють ризоторфіном, що містить ці штами.

Підготовка насіння для насінних посівів включає ті самі прийоми, що й для звичайних виробничих посівів. Так, насіння озимих (кормового жита і пшениці, ярого жита та ін.) бажано інкрустувати, додаючи в плівку разом із фунгіцидами мікроелементи та біостимулятори.

Підготовка ґрунту. Основна підготовка ґрунту залежить від строку сівби і попередника. Так, для люцерни це полицева зяблева оранка на глибину 25 – 27 до 32 см, неглибока оранка на 14 – 16 см після озимих проміжних, а також на зрошуваних ділянках.

Під літні (післяукісні й післяжнивні) посіви трав на зрошуваних площах, а також під озимі посіви частіше проводять поверхневий обробіток дисковими знаряддями з одночасною культивацією або комбінованими агрегатами, наприклад АГ-6; КРУ-3,7; АКШ-5,6; Агро-3; АП-6 та ін. Такий обробіток забезпечує появу дружних сходів, тоді як після оранки вони бувають зріджені.

Передпосівна підготовка ґрунту така сама, як під озимі, ранні ярі, пізні ярі, післяукісні посіви. Щоб знищити бур'яни, на пізніх весняних посівах люцерни попередньо проводять 2 – 3 культивації, в тому числі передпосівну.

Удобрення. Для росту і підвищення насінної продуктивності більшості багаторічних кормових культур під зяблеву оранку слід вносити до 40 т/га органічних добрив або добавляти іншу органіку (в тому числі сидерати). Потім ріст рослин, їх цвітіння і дозрівання регулюють застосуванням мінеральних добрив. Під бобові вносять молібденові, цинкові, борні, марганцеві та інші добрива. Під час сівби злакових культур, особливо трав (грястиці збірної, стоколосу безостого, костриці лучної), озимих (жита, кормової пшениці та ін.) обов'язково вносять азотні добрива. Це забезпечує краще формування генеративних пагонів у наступному році, посилює кушіння. Навесні у перший рік використання насінників злакових трав вносять повне мінеральне добриво, а на посівах бобових — фосфорно-калійні ($P_{45-60}K_{45-60}$), азотні у стартовій дозі (N_{30-45}). У наступні роки, коли рослини утворюють сильні кущі, дози фосфорно-калійних добрив на посівах злакових підвищують до 60 – 80 кг/га. Під бобові азотних добрив не вносять або дають їх по 30 – 40 кг/га д.р.

На бідних ґрунтах, зокрема на торф'яних і піщаних, слід вносити підвищені дози калійних добрив ($N_{100-120}$), збільшують також дози азотних добрив до 60 кг/га д.р.

Строки і способи сівби. Багаторічні трави (еспарцет, люцерну та ін.) і злакові (грястицю, кострицю, стоколос та ін.) можна висівати як навесні — наприкінці квітня — у травні, так і влітку — у червні — липні. Навесні їх доцільно висівати під покрив виковихсяної суміші, кукурудзи, проса, післяукісно після озимих проміжних безпокровно або під покрив проса і кукурудзи. Висівають трави широ-

корядним способом, залежно від культури з міжряддями 45 – 60 – 70 см. Для одержання насіння люцерни в рік сівби застосовують ширококорядний (70 см) безпокровний посів наприкінці квітня — на початку травня із стрічковим внесенням гербіцидів. Ефективні безпокровні посіви люцерни й еспарцету після збирання ранніх ярих і гороху на зерно. Пізні (серпневі) посіви їх можливі переважно в Степу на зрошуваних землях, з просуванням на північ рослини не встигають розвинути достатню вегетативну масу, нагромадити поживні речовини, тому незадовільно зимують.

Конюшину лучну, рожеву, білу, буркун дворічний сіють навесні під покрив ранніх ярих (з раннім збиранням їх), а також під покрив ячменю ширококорядним способом з міжряддями 45 см. Буркун однорічний висівають рано — на початку польових робіт ширококорядним або звичайним рядковим способом.

Злакові багаторічні трави добре ростуть лише при достатньому зволоженні. В Степу їх вирощують обов'язково на зрошуваних землях. У Лісостепу і на Поліссі трави висівають переважно навесні. Як покривну культуру краще використовувати ранні ярі бобово-злакові суміші. Їх висівають меншими нормами і збирають рано — на початку цвітіння вики, утворення лопатки в гороху

Насінники бобових і злакових трав сіють зернотрав'яними або універсальними сівалками. Для висівання люцерни, конюшини та інших бобових ширококорядним способом малими нормами можна використовувати також спеціальні пристрої до бурякових, кукурудзяних та інших сівалок. Однорічні трави (пажитницю, вику озиму і яру, горох кормовий, ріпак озимий і ярий, буркун однорічний, конюшину, суданську траву) сіють як звичайним рядковим, так і ширококорядним способом. Ширококорядні посіви застосовують насамперед для розмноження й інтродукції нових сортів і видів, одержання супереліти та еліти з незначної кількості насіння.

Норми висіву насіння. Норми висіву кормових культур на насіння зменшують у 2 – 3, а то й у 6 – 8 разів порівняно з нормами висіву на кормових посівах. Навіть на звичайних рядкових посівах норму висіву зменшують на 30 – 60 %.

До 6 ц/га насіння люцерни можна мати з 9 – 12 розкущених рослин на 1 м² або 90 – 120 тис. рослин на 1 га. Для конюшини й еспарцету їх потрібно в 3 – 4 рази більше — 36 – 40 рослин на 1 м². Тому норми висіву люцерни — 1,5 – 2 кг/га, або 0,75 – 1 млн шт. насінин, цілком достатньо. Перевищення її необхідне у разі значного і великого зрідження посіву в перший рік і в період зимівлі. Конюшини лучної при ширококорядному посіві треба висівати 4 – 5 кг/га, рожевої і білої — 2 – 2,5, еспарцету — 50 – 60 кг/га.

Найкраще кущаться злакові трави. На родючих ґрунтах або при достатньому азотному живленні їх можна висівати по 2 – 3 млн на-

сінін на 1 га замість 10 – 12 млн на корм. Для костриці лучної і тростинної це становить 4 – 6 кг/га, тимофіївки 1,5 – 2, тонконога і мітлиці 2 – 3 кг/га. На менш родючих супіщаних і торф'яних ґрунтах сіють на 0,5 – 1 млн насінин більше. На звичайних рядкових посівах норми висіву збільшують у 1,5 – 2 рази.

Глибина загортання насіння. Культтури з великим насінням (горох, соя, боби, чина, вика яра та ін.) сіють на глибину 4 – 5, в південних районах — 5 – 6 см, а з дрібним насінням (люцерна, конюшина, лядвенець рогатий, буркун) та злакові (тимофіївка, костриця лучна, тонконіг, мітлиця, суданська трава, мишій італійський та ін.) — мілко. На важких ґрунтах і в умовах достатнього зволоження злакові трави сіють на глибину 1 – 2 см. З них трави з дрібним насінням (тонконіг, мітлицю та ін.) — на глибину 0,5 – 1 см, з більшим (пирій, кострицю тростинну, райграс високий, стоколос безостий) — від 1,5 до 3 см. Конюшину сіють на глибину 1 – 1,5 см, люцерну — на 2 – 3, еспарцет — на 3 – 4 см. На більш легких середньосуглинкових ґрунтах насіння висівають глибше на 0,5 – 1, а на легких супіщаних — на 1 – 2 см. Обов'язкове до- і післяпосівне коткування.

Догляд за насінниками кормових культур. Догляд за насінними посівами ранніх ярих (вики, гороху, чини, люпину, бобів, а також суданської трави) мало відрізняється від догляду за посівами на корм (див. відповідні розділи). Набагато важче забезпечити догляд за посівами буркуну однорічного. Трефлан і його аналоги застосовують на звичайних рядкових і на широкорядних посівах буркуну. На звичайному рядковому посіві ефективні післясходові борокування в 1 – 2 сліди залежно від забур'яненості. На широкорядних посівах з міжряддями 45 – 60 см при появі сходів по маячних культурах (овес) проводять шарування, а після появи і зміцнення сходів (поява першого листка) — борокування гвоздівками, потім — полегшеними борінками. Після борокувань кількість сходів буркуну зменшується до 30 %, але його посіви добре розгалужуються і на врожайність насіння це не впливає. Слід зазначити, що однорічний буркун і сам добре переростає бур'ян, треба тільки посіяти його на початку польових робіт.

Застосування деяких гербіцидів на посівах бобових пригнічує рослини і призводить до недобору врожаю, погіршує екологічну обстановку на полі. Разом з тим на бобових може спостерігатись епізоотія бульбочкових довгоносиків, гусениць люцернової совки та інших шкідників. Тому в разі потреби посіви обробляють відповідними рекомендованими на час обробки препаратами.

У травостоях багаторічних трав живе багато комах і павукоподібних, серед них багато видів обплювачів та ентомофагів, які живляться шкідливими видами. За даними І.В. Бадуліна і О.П. Крохмалевої з посиланням на А.Д. Дмитрієва, крім бджолиних, відомо

47 видів комах — запилювачів люцерни. Те саме спостерігається і в травостоях конюшини, еспарцету, буркуну, лядвенцю. За даними цих авторів, у верхньому ярусі люцерни, що цвіте, в погожі дні живе більш як 2 млн комах на 1 га, у тому числі 1,5 млн корисних видів перетинчастокрилих.

Отже, перед прийняттям рішення про обробку посівів насінників трав препаратами слід ретельно вивчити видовий склад ентомофауни в травостої, визначити орієнтовно кількість корисних і шкідливих комах. Важливий принцип «не зашкодь» має бути покладений в основу догляду за насінниками трав, а також за всіма посівами кормових культур на корм і насіння.

На широкорядних безпокровних посівах багаторічних трав можна проводити міжрядний обробіток по маячних культурах, наприклад, по вівсу, гречці. Сходи цих культур з'являються раніше, ніж трав, і це дає змогу провести шарування. Гербіциди на насінниках багаторічних трав у рік закладання застосовують насамперед на безпокровних посівах. Якщо трави висіано під невеликий покрив — виковівсяні суміші, висіяної меншими нормами (30 – 40 кг вівса, 60 – 80 кг вики), або кукурудзу на зелений корм, такі покрови пригнічують бур'яни і при ранньому збиранні забезпечують наступне добре відростання багаторічних трав.

У процесі вегетації трав під покривом умови росту їх по можливості поліпшують поливом невеликими нормами води — 200 – 250 м³/га. Поливи рекомендуються і після збирання покривної культури для доброго відростання трав. Цей захід найдоцільніше застосовувати в Лісостепу і Степу.

На весняних безпокровних широкорядних посівах люцерни можна мати до 1,5 ц/га насіння в рік висівання. Так, у навчально-дослідному господарстві «Родниківка» Уманського державного аграрного університету більш пізнє цвітіння люцерни на таких посівах зменшило загрозу пошкодження рослин люцерновою совкою, люцерновими довгоносіками, люцерновими комариками та іншими шкідниками, що забезпечило одержання 1,2 ц/га насіння у рік сівби. Покровні культури збирають на оптимальному зрізі. При низькому зрізуванні спостерігається відростання вівса, частково вики і кукурудзи, у зв'язку з чим погіршується відростання трав. Нерідко в такому випадку потрібне додаткове підкошування покривних культур. Коли після скошування їх позначаються рядки трав, проводять міжрядний обробіток культиваторами із стрілчастими або ротаційними розпушувальними органами.

При збиранні ячменю як покривної культури конюшини слід одночасно збирати і післяжнивні рештки. При інтенсивному відростанні в перший і наступні роки слід провести видове прополювання.

Посіви люцерни можуть бути засмічені конюшиною, конюшини — люцерною, еспарцету — суховершками (чорноголовником).

Восени в рік сівби на насінниках бобових трав вносять фосфорно-калійні добрива ($P_{45}K_{45}$), а на злакових — і азотні. Це поліпшує осінній ріст рослин, тому наступного року трави будуть краще кущитись. Восени (не пізніше початку жовтня) доцільно провести підкошування трав, особливо якщо є бур'яни, які можуть досягнути і обсіменитись. На другий рік і в наступні роки проводять весняне боронування. Воно дає змогу вичесати минулорічні стебла, поліпшити аерацію верхнього шару ґрунту, знищити сходи бур'янів і поліпшити фітосанітарний стан поля. Перед боронуванням по мерзлоталому ґрунту вносять азотні (N_{30-35}), фосфорно-калійні ($P_{45}K_{45}$) добрива. Велике значення має і спалювання минулорічних стебел на насінниках трав. При цьому знищується до 80 % шкідників, які вийшли на поверхню і знаходяться в стерні. На великих площах для цього використовують спеціальні агрегати.

Насінники люцерни, еспарцету, лядвенцю і козлятнику другого і наступних років використання обробляють долотоподібними лапами упоперек напряду посівів, у Лісостепу і Степу восени, а на зрошуваних ділянках і на Поліссі — навесні при досяганні ґрунту. Глибина обробітку — 12–14 до 18–20 см з відстанню між лапами 25 см. Для затримання талих вод і літніх опадів восени проводять щілювання. Крім того, на всіх широкорядних посівах насінників здійснюють міжрядні розпушування, які поліпшують аерацію ґрунту і дають змогу знищити бур'яни. Боронування (на люцерні і козлятнику) слід виконувати важкими боронами і в разі потреби у два сліди — один упоперек другого по діагоналі поля. Обробіток дисковими боронами на люцерниках другого року використання мало-ефективний, його дещо переоцінюють. Проводити його треба переважно на кормових площах люцерни 3–4-го року, які переводять у насінники. Обробіток проводять упоперек або по діагоналі посіву.

На насінниках конюшини лучної в цьому прийомі немає потреби через нетривалий період використання (2–3 роки). Проте на насінних посівах конюшини білої можна проводити розпушування долотами. На посівах злакових трав, особливо стоколосу безостого, дискування може бути ефективним, але з мінімальним кутом атаки.

За якісного механічного догляду гербіциди на насінниках звичайно не використовують. Проте обробки біопрепаратами (дендробациллом, ліпідодидом та ін.), а також пестицидами, які проводять до початку цвітіння, бувають необхідні на посівах бобових трав, хрестоцвітих та інших культур. На насінниках багаторічних злакових трав найчастіше такі обробки не потрібні.

На посівах люцерни, конюшини насіння можна мати з другого укосу. Перший укіс при цьому знімають на корм орієнтовно у фазі

початку бутонізації. Це дає змогу перенести строк цвітіння, запобігти ураженню рослин різними видами комах і їх личинок. Однак рішення про те, з якого укосу збирати насіння, слід приймати в кожному конкретному випадку на основі досвіду, з урахуванням прогнозу зволоження, консультацій з науково-дослідними закладами. При цьому важливо вибрати оптимальну висоту зрізування рослин. За надмірно високого скошування (8 – 14 см) утворюються різновікові стебла (вони формуються з вегетативних пагонів, які розміщуються нижче лінії зрізу, з пізніх бруньок і потім із бруньок прикореневої розетки і кореневої шийки). Це призводить до втрати насіння внаслідок обсіпання раніше достиглого (у конюшини) і недобору внаслідок недостигання насіння на підгоні. Зрізування конюшини на висоті 4 – 6 см сприяє більш дружному достиганню насіння (Ю.С. Бежацький, 1986). Те саме стосується і люцерни.

Додаткове запилення. Важливим заходом підвищення урожайності насіння конюшини, еспарцету, люцерни, козлятнику та ін. є додаткове запилення. Еспарцет і конюшина запилюються бджолами пасік, які вивозять на посіви, люцерна — переважно одиничними бджолами і, крім того, ще майже 40 видами комах. Тому насінники треба розміщувати поблизу перелогових ділянок, схилів, придорожніх смуг, лісових галявин. У природних умовах середньої смуги, особливо в південних районах, трапляються десятки видів бджіл, з них передусім андрена оватула галиктус, мегахіла центум кулларіс, мелітурга клавікорніс, рофіт сивий, мелітта прекрасна та ін. Багато представників бджолиних є мало-ефективними, ведуть паразитичний спосіб життя, є навіть так звані «бджоли-зозулі».

Враховуючи високу медову продуктивність бобових, хрестоцвітих та інших видів (до 200 – 250 кг меду, наприклад, з гектара посіву буркуну, конюшини, ріпаку та ін.), для їх запилення слід використовувати бджіл. Однак під час запилення люцерни бджоли можуть ударятись об пружну колонку рильця при вивільненні її з човника квітки, що відстрашує їх. Тому відсоток запилення люцерни бджолами невисокий — 2 – 3 % на звичайних рядкових посівах і трохи більший на широкорядних. Але і за таких умов урожайність насіння може становити 2 – 3 ц/га. Отже, і домашні бджоли можуть бути важливим додатковим джерелом підвищення врожайності насіння люцерни. Все ж основними запилювачами цієї культури є одиничні бджоли, кількість яких, за спостереженнями автора, буває досить значною. Однак, за даними журналу «Наука и жизнь» (№ 5, 1990), чисельність запилювача люцерни мегахіли округлої зменшилась настільки, що її занесено до Червоної книги. Одиничні бджоли розмножуються не тільки на цілих ділянках природних угідь, а й в заростях очерету.

Деяких одиничних бджіл — запилювачів люцерни, зокрема, мегахілу округлу, розмножують штучно. Бджіл-листкорізів, наприклад, почали одомашнювати ще в 30-ті роки XX ст. Спочатку для них влаштовували гнізда з дерева, потім з пінопласту. Строк зберігання їх 3–4 роки. Дерев'яні й пінопластові гнізда вже давно випускаються в США, Канаді і європейських країнах. Проте ефективність їх недостатня. Краще робити їх у вигляді трубочок із газет, як це запропонував В.С. Гребенников. Потім трубочки розмочують у баці з водою. Комірки після висушування і зберігання в піддонах ставлять перед касетами трубочок. Такі трубочки-гнізда з газетного паперу можуть бути різної довжини — 19, 20, 21 см. Їх ставлять у круглі касети з жерстяної оббивної смужки діаметром 24 см. У касету вставляють понад 1 тис. трубочок-гнізд. Задню частину касети заклеюють кількома шарами паперу. Касети по 3–10 ставлять у спеціальні укриття, обшиті фанерою і поліетиленом. Перед касетами розміщують піддони з комітками, які накривають марлею так, щоб бджола, що вийшла з комірки, не використала її потім для яйцекладки, а заселяла підготовлені для неї трубочки-гнізда. За даними В.С. Гребенникова, понад 90 % трубочок обживаються мегахілами. Розмноженням мегахіл займалися деякі господарства. Попередньо мегахіли розмножують на еспарцеті, а потім використовують для запліднення люцерни.

Як уже зазначалось, розміщення невеликих за площею насінників люцерни (25–50 га) поблизу цілинних ділянок є гарантією одержання 4–6 ц/га насіння. За сприятливих умов кількість запилювачів відновлюється. Кращими запилювачами конюшини є джмелі. В природі їх було достатньо, проте внаслідок хімізації рільництва кількість джмелів набагато зменшилась. Їх треба розмножувати штучно. Створення спеціальних джмелиних розплідників успішно практикується у США.

У зимовий період на всіх насінниках проводять снігозатримання.

Збирання насінників. На посівах зернобобових (кормового гороху, сої, бобів, люпину) застосовують пряме комбайнування і роздільне збирання насінників. Насінники однорічних злакових трав — пажитниці, суданської трави, буркуну та ін. через підвищену вологість стебел, як правило, збирають роздільно. Крім того, насіння в суцвіттях досягає нерівномірно, тому воно має досягнути у валках. Насінники багаторічних злакових трав також збирають роздільно і обмолочують у дві фази. У разі однофазного збирання внаслідок нерівномірності досягання втрати насіння становлять 20–30 %. Тому після першого обмолочування валки залишають у полі і через 2–3 дні обмолочують повторно. Так, у навчально-дослідному господарстві Уманського ДАУ при першому обмолочуванні зібрали 4 ц/га насіння костриці лучної, а при повторному загальна врожай-

ність його становила 6,2 ц/га. Конюшину і люцерну краще обмолочувати не з валків, а стаціонарно також у дві фази. Для цього практикують обмолочування двома комбайнами. Солома після першого обмолочування надходить для повторного обмолочування на другий комбайн. Можна також збирати головки конюшини і бобики люцерни на посіві спеціальними обчісувальними пристроями, які встановлюють на комбайн. Такий ворох містить головки конюшини і бобики люцерни, стебла і листя. Ворох, якщо треба, підсушують залежно від кількості насіння на току або у спеціальних сушарках. Після цього ворох обмолочують. У Білоруській сільськогосподарській академії для обчісування головок конюшини на пні використовували не комбайн, а спеціальну машину — фуражир ФН-1,4, для якої сконструювали спеціальний обчісувальний барабан. Еспарцет збирають роздільно, обмолочуючи валки.

Строки збирання визначають за станом насіння. В конюшини більшість насіння має бути блискучим жовтим, часто жовто-фіолетовим, насіння люцерни має міститися у бобиках у фазі воскової або повної стиглості. В еспарцету і буркуну у разі перестигання частина бобиків обсіпається, тому треба запобігати перестоюванню трав на пні і пересиханню в покосах. Втрати насіння еспарцету внаслідок обсіпання можуть сягати 35 – 40 %, буркуну — 60 %. Для зменшення втрат насіння збирають роздільно при побурінні частини бобиків. Проте навіть при роздільному збиранні можливі втрати. У зв'язку з цим доцільно застосовувати спеціальні пневмопідбирачі для додаткового збирання насіння, що обсіпалось. Те саме стосується і конюшини підземної. Більшість її насіння після збирання насінників залишається на землі, оскільки, подібно до арахісу, воно формується і досягає в ґрунті.

Насінники усіх культур слід збирати у стислі строки. В дощову погоду не можна залишати валки в полі. Слід завозити всю масу під навіси і накриті токи, розстеляти тонким шаром і досушувати, оскільки вологе насіння швидко втрачає схожість.

Очищення і сортування насіння. Ці роботи проводять за допомогою відповідного набору машин. Спершу насіння очищають на простих машинах. Неочищене насіння слід розсипати шаром 15 – 20 см, щодня перемішуючи його, або пропускати через самопересувні зернометаліники, наприклад ЗМ-60А. Потім насіння трав очищають на очисних машинах і агрегатах СУ-01; ОС-4.5А; ОВА-1, Петкус-Селекта К-218, трієрних блоках тощо. Підсушувати й очищати насіння можна на очисно-сушильних машинах КОС-2, зерноочисно-сушильних комплексах КЗС-25Б, КЗС-25Ш та ін. Для очищення насіння бобових і тимофіївки від насіння повитиці, мишію сизого і зеленого, споришу застосовують електромагнітні машини МС-1, МС-2 та ін.

Раніше зберігали ворох насіння, який містив необмолочені головки конюшини і бобики люцерни. Так можна зберігати невеликі партії насіння, при цьому ворох має бути сухим і зберігати його потрібно в сухому приміщенні. Ворох можна очистити навесні і додатково обмолотити: конюшину — на конюшинотерці, люцерну — на комбайні. Конюшину можна також пропустити через комбайн, відповідно відрегулювавши оберти барабана.

В майбутньому не виключена, більше того, доцільна спеціалізація невеликих фермерських господарств на виробництві насіння кормових культур, передусім — багаторічних трав. На великих площах можна забезпечити, зокрема, ефективне запилення багаторічних бобових трав, старанний догляд за посівами, своєчасне якісне збирання насінників. Досліди засвідчують, що 6 ц/га люцерни, 3 ц/га конюшини, 6 – 8 ц/га злакових трав — костриці лучної і тростинної, грястиці збірної, пажитниці багаторічної, райграсу високого — є цілком реальними.

Важливо вирішити питання виробництва насіння однорічних трав — однорічної конюшини (шабдару), олександрійської, підземної, а також вики мохнатої і паннонської. Значною мірою це стосується також суданської трави, пайзи, пажитниці однорічної, буркуну однорічного та ін.

Список використаної літератури

- Андреев Н.Г.* Луговоеведение. — М.: Агропромиздат, 1985. — 255 с.
- Андреев Н.Г.* Луговоедство. — М.: Колос, 1981. — 374 с.
- Андреев Н.Г.* Луговое и полевое кормопроизводство. — М.: Агропромиздат, Ленингр. отдел., 1990. — 600 с.
- Афанасьев Д.Я., Роговин А.В.* Луга Полесья и пути их улучшения. — К.: Наук. думка, 1984. — 69 с.
- Бабич А.О.* Кормові і білкові ресурси світу. — К., 1995. — 298 с.
- Бабич А.О.* Світові земельні, продовольчі і кормові ресурси. — К.: Аграрна наука, 1996. — 571 с.
- Бабич А.О.* Сучасне виробництво і використання сої. — К.: Урожай, 1993. — 428 с.
- Бабич А.О., Макаренко П.С., Михайлов К.С.* Створення кормових угідь на схислових землях. — К.: Урожай, 1991. — 192 с.
- Бегей С.В.* Проміжні культури в інтенсивному землеробстві. — Л.: Світ, 1992. — 160 с.
- Биленко П.Я., Жаринов В.П., Шевченко В.П.* Полевое кормопроизводство. — К.: Вища шк., 1985. — 296 с.
- Біологічне рослинництво: Навч. посібник / О.І. Зінченко, О.С. Алексеева, П.М. Приходько та ін.; За ред. О.І.Зінченка.* — К.: Вища шк., 1985. — 236 с.
- Боговін А.В.* Створення культурних пасовищ. — К.: Урожай, 1974. — 71 с.
- Вавилов П.П., Балышев Л.Н.* Полевые сельскохозяйственные культуры СССР. — М.: Колос, 1984. — 160 с.
- Вільямс В.Р.* Луговоедство и кормовая площадь. — М.: Сельхозгиз, 1948. — 238 с.
- Влох В.Г., Кириченко Н.Я., Козут П.М.* Луківництво: Підручник / За ред. В.Г. Влоха. — К.: Урожай, 2003. — 392 с.
- Дмитриев А.М.* Луговоедство з основами луговедения. — М.: Сельхозгиз, 1948. — 405 с.
- Довідник по сіножатях і пасовищах / За ред. А.В.Боговіна.* — К.: Урожай, 1990. — 248 с.
- Довідник поживності кормів / М.М. Карпусь, П.С. Макаренко, В.Г. Кургак та ін.* — К.: Урожай, 1978. — 260 с.
- Енергозберігаючі технології заготівлі та використання кормів / М.Ф. Кулик, В.В. Хіміч, В.Ф. Сіроштан, А.І. Овсієнко.* — К.: Урожай, 1987. — 155 с.
- Зафрен С.Я.* Технология приготовления кормов: Справ. пособие. — М.: Колос, 1987. — 240 с.
- Зінченко Б.С.* Багаторічні трави в інтенсивному кормовиробництві. — К.: Урожай, 1991. — 192 с.

- Зінченко О.І. Кормовиробництво: Підручник. — К.: Вища шк., 1994. — 440 с.
- Зінченко О.І. Полевое кормопроизводство. Практикум. — К.: Головное изд-во ИО «Вища школа», 1987. — 262 с.
- Кияк Г.С. Луговое хозяйство: — К.: Вища шк., 1986. — 352 с.
- Кормовиробництво. Практикум / О.І. Зінченко, І.Т. Слюсар, Ф.Ф. Адамень, та ін. — К.: Нора-Принт, 2001. — 470 с.
- Культурные пастбища на орошаемых землях / Под ред. Н.Г. Андреева. — М.: Колос, 1979. — 351 с.
- Ларин И.В. Луговое хозяйство и пастбищное хозяйство. — Л.: Колос, 1975. — 514 с.
- Ларин И.В., Куксин М.В. Луківництво і пасовищне господарство. — К.: Держвидав, 1960. — 483 с.
- Луговое хозяйство и пастбищное хозяйство. — 2-е изд., перераб. и дополн. / И.В. Ларин, А.Ф.Иванов, П.П. Бегучев и др. — Л.: Агропромиздат, 1990. — 600 с.
- Луговые травянистые растения. Биология и охрана. Справочник / И.А. Губанов, К.В. Киселева, В.С. Новиков, В.Н. Тихомиров. — М.: ВО Агропромиздат, 1990. — 183 с.
- Лукопасовищне господарство в Карпатах: Довідник / С.В. Колесніков, М.В. Хомик, В.С. Юнак, О.І. Мацків. — Ужгород: Карпати, 1986. — 248 с.
- Лушаку М.Ф. Интенсификация полевого кормопроизводства. — Кишинев: Карта Молдовэняскэ, 1980. — 424 с.
- Макаренко П.С. Культурні пасовища. — К.: Урожай, 1988. — 160 с.
- Макаренко П.С., Демидась Г.І., Козяр О.М. Луківництво: Підручник. — Нора-Принт, 2002. — 394 с.
- Мак-Виккар М.Х., Мак-Виккар Дж.С. Практическое руководство по улучшению пастбищ: Пер. с англ. — М.: Колос, 1965. — 239 с.
- Малиновський К.Л. Рослинність високогір'я Карпат. — К.: Наук. думка, 1980. — 278 с.
- Наумов К.И. Луговое хозяйство с основами кормопроизводства. — К.: Вища школа, 1973. — 296 с.
- Неринг К., Люддеке Ф. Полевые кормовые культуры / Пер. с нем. И.М. Синичкина. — М.: Колос, 1974. — 528 с.
- Орошаемые культурные пастбища / Под ред. Н.Г.Андреева. — М.: Колос, 1972. — 343 с.
- Підвищення продуктивності сіножатей і пасовищ / За ред. А.В.Боговіна. — К.: Урожай, 1986. — 288 с.
- Промышленное производство кормов / Пер. с нем. — М.: Колос, 1981. — 268 с.
- Работнов Т.А. Луговое хозяйство. — М.: Изд-во МГУ, 1984. — 320 с.
- Работнов Т.А. Фитосоциология. — М.: Изд-во МГУ, 1983. — 200 с.
- Растения сенокосов и пастбищ / С.И. Дмитриева, В.Г. Игловиков и др. — 2-е изд., перераб. и доп. — М.: Колос, 1982. — 248 с.
- Сайко В.В. Землеробство на шляху до ринку. — К.: 1997. — 47 с.
- Сарнацький П.Л., Видрін Ю.В., Недождий Ю.П. Зелений конвеєр. — К.: Урожай, 1988. — 72 с.
- Слюсар І.Т., Вергунов В.А., Гаврилюк М.Ю. Луківництво з основами насінництва. — К.: Аграрна наука, 2001. — 196 с.
- Смелов С.П. Биологические основы лугового хозяйства. — М.: Колос, 1977. — 377 с.
- Смелов С.П. Теоретические основы лугового хозяйства. — М.: Колос, 1966. — 367 с.

- Справочник по качеству кормов* / Сост. В.И. Гноевой; Под ред. А.А. Омеляненко. — К.: Урожай, 1985. — 192 с.
- Теомре Р.И.* Долголетние культурные пастбища. — М.: Колос, 1966. — 400 с.
- Тюльдюков В.А.* Практикум по луговому кормопроизводству. — М.: Агропромиздат, 1986. — 253 с.
- Фомічов А.М.* Кормові коренеплоди. — К.: Урожай, 1980. — 248 с.
- Черепанов С.К.* Сосудистые растения СССР. — Л.: Наука, 1981. — 510 с.
- Черкасова В.О.* Поліпшення кормових угідь на схилах. — К.: Урожай, 1977. — 208 с.
- Шекун Г.М.* Использование пойменных земель в кормопроизводстве. — Кишинев: Карта Молдовеняскэ, 1987. — 292 с.
- Шенников А.П.* Введение в геоботанику. — Л.: Изд-во ЛГУ, 1964. — 447 с.
- Шепель Н.А.* Сорго. — Волгоград: Комитет по печати, 1994. — 448 с.
- Klapp E.* Wiesen und Weiden, Auglage. — Berlin; Hamburg, 1971. — 348 S.

ЗМІСТ

Вступ	3
Частина перша	
ЗАГАЛЬНІ ТЕОРЕТИЧНІ ПИТАННЯ	
КОРМОВИРОБНИЦТВА	9
1. Біологічні та екологічні особливості кормових рослин	9
1.1. Життєві форми рослин — джерела добування кормів	9
1.2. Відношення кормових рослин до основних факторів життя — навоколишнього середовища (екологічні особливості кормових рослин)	10
1.2.1. Відношення кормових рослин до вологи	10
1.2.2. Відношення кормових рослин до світла	12
1.2.3. Значення температури повітря і ґрунту для росту і розвитку рослин	14
1.2.4. Відношення кормових рослин до ґрунтів. Еутрофи, мезотрофи, оліготрофи	17
1.2.5. Поділ рослин за способом живлення	18
1.2.6. Фітоценози і агрофітоценози	22
1.3. Біологічні особливості кормових культур	26
1.3.1. Способи розмноження	26
1.3.2. Ріст і розвиток рослин	28
1.3.3. Коренева система кормових рослин	31
1.3.4. Поділ рослин за будовою кореневих систем, особливостями кущіння (пагоноутворення)	33
1.3.5. Поділ трав за висотою і облиственістю	37
1.3.6. Поділ злакових і бобових трав за типом суцвіття	38
1.3.7. Поділ кормових рослин за тривалістю життя	38
2. Оцінка якості кормів	39
2.1. Коротка історія питання	39
2.2. Сучасні методи оцінки кормів	40
3. Принципи біоенергетичної оцінки ефективності технологій вирощування кормових культур і заготівлі кормів	46
4. Програмування врожайності кормових культур	49
5. Кормова площа — основа кормовиробництва	57
5.1. Поняття про кормову площу	57
5.2. Організаційно-господарські та економічні основи кормової площі	58

5.3. Біологічні основи кормової площі	67
5.3.1. Добір видів і сортів кормових культур	67
5.3.2. Динаміка основних показників хімічного складу рослин і практичні висновки з організації кормової площі, збільшення виробництва кормів	68
5.3.3. Оцінка продуктивності кормових культур і одиниці площі у кормовиробництві	71
5.4. Агротехнічні основи кормової площі	73
5.4.1. Ґрунтові умови життя (вегетації) кормових рослин і регулювання їх	73
5.4.2. Загальні питання технологій вирощування кормових культур	77
5.5. Агрохімічні основи кормової площі	79
5.5.1. Органічні добрива	79
5.5.2. Мінеральні добрива	81
5.6. Меліоративні основи кормової площі	83
5.6.1. Агротехнічні заходи боротьби з ерозією ґрунту	84
5.6.2. Хімічна меліорація кормової площі	85
5.7. Екологічні основи кормової площі	90
5.7.1. Способи поліпшення екологічних умов на кормових угіддях	91
5.7.2. Кормовиробництво на місцевості з підвищеною радіоактивністю	94
5.8. Конвеєрне виробництво кормів	99
5.8.1. Зелений конвеєр	100
5.8.2. Силосно-сінажний конвеєр	115
5.8.3. Сировинний конвеєр трав'яних концентратів	117
5.8.4. Гідропонний метод виробництва зелених кормів	119
5.9. Прецизійні (точні) технології в кормовиробництві	121
Частина друга	
ЛУЧНЕ КОРМОВИРОБНИЦТВО	127
1. Народногосподарське значення лучного кормовиробництва	127
2. Коротка характеристика основних видів лучних рослин	128
2.1. Злакові	128
2.2. Бобові	141
2.3. Осокові	156
2.4. Різотрав'я	157
2.5. Лишайники	157
3. Природні кормові угіддя України. Класифікація і розподіл їх за природними зонами	158
3.1. Класифікація природних кормових угідь	158
3.2. Зміна рослинності пасовищ і сіножатей	165
3.2.1. Зміна рослинності під впливом природних факторів	165

3.2.2. Зміна рослинності пасовищ і сіножатей під впливом використання та іншої діяльності людини	167
3.3. Інвентаризація і паспортизація природних кормових угідь	169
4. Система поліпшення природних кормових угідь	170
4.1. Система поверхневого поліпшення природних пасовищ і сіножатей.....	171
4.1.1. Культуртехнічні роботи на пасовищах і сіножатях	171
4.1.2. Поліпшення і регулювання водного режиму	172
4.1.3. Удобрення лук	175
4.1.4. Догляд за дерниною і травостоем на луках	178
4.1.5. Поліпшення лісових і влаштування лісопаркових пасовищ	181
4.1.6. Комплексне застосування прийомів поверхневого поліпшення лук і пасовищ	182
4.1.7. Поверхнєве поліпшення природних кормових угідь у зарубіжних країнах	184
4.2. Система докорінного поліпшення природних пасовищ і сіножатей (створення сіяних пасовищних і сіножатних травостоїв)	185
4.2.1. Період початкового освоєння заболочених, болотних, заліснених та інших земель. Попередні обстеження і дослідження	186
4.2.2. Травосуміші	189
4.2.3. Догляд за посівами трав	197
4.2.4. Прискорене залуження	197
5. Створення і використання культурних пасовищ і сіножатей	201
5.1. Створення і використання культурних пасовищ	201
5.1.1. Значення культурних пасовищ	201
5.1.2. Основи раціонального використання пасовищ	203
5.1.3. Переведення тварин на пасовища	210
5.1.4. Технологія випасання тварин	211
5.1.5. Пасовища для інших видів поголів'я і птиці	215
5.1.6. Пасовищний конвеєр	219
5.1.7. Випасання тварин у системі зеленого конвеєра	221
5.1.8. Догляд за пасовищами	222
5.1.9. Складання технологічної схеми створення і використання культурного пасовища	226
5.2. Незрошувані багаторічні пасовища	228
5.3. Використання природних, створення і використання культурних сіножатей	232
Частина третя	
ПОЛЬОВЕ КОРМОВИРОБНИЦТВО	236
1. Коротка історія розвитку польового кормовиробництва	236
2. Складові польового кормовиробництва	238
3. Кормові сівозміни	241

3.1. Значення кормових сівозмін як спеціалізованих кормових площ	241
3.2. Основні види кормових сівозмін і схеми їх	242
3.3. Агроекономічна і біоенергетична оцінка кормових сівозмін	252
3.4. Порядок впровадження кормових сівозмін	253
3.5. Прийоми підвищення продуктивності кормових сівозмін	256
3.6. Зрошення в кормових сівозмінах	260
4. Використання кар'єрних виробок для виробництва кормів	262
4.1. Загальні положення	262
4.2. Ефективність основних прийомів вирощування кормових і зернокормових культур. Видовий склад кормових рослин і ефективність удобрення при біологічній рекультивації кар'єрних виробок	267
4.3. Особливості технології вирощування деяких кормових і зернофуражних культур	268
5. Використання піщаних земель у польовому кормовиробництві	272
6. Польове травосіяння	275
6.1. Багаторічні трави польового травосіяння	278
6.1.1. Місце у системі кормової площі	278
6.1.2. Технологія вирощування багаторічних трав	279
6.1.3. Травосуміші	292
6.1.4. Економічна ефективність і технологічна схема вирощування багаторічних трав	293
6.2. Однорічні трави	295
6.2.1. Значення і частка однорічних трав у кормовиробництві	295
6.2.2. Бобові однорічні трави	297
6.2.3. Злакові однорічні трави	306
7. Однорічні кормові культури різних родин у кормовому конвеєрі	314
7.1. Хрестоцвіті (капустяні) рослини	314
7.1.1. Господарське значення, біологічні особливості, поживність, продуктивність	314
7.1.2. Коротка характеристика основних видів	317
7.1.3. Технологія вирощування	320
7.2. Соняшник	322
7.3. Щириця	324
7.4. Мальва	325
8. Кукурудза	327
8.1. Використання на зелений корм	327
8.1.1. Загальні відомості про культуру при вирощуванні на зелений корм	327
8.1.2. Основні прийоми, технології вирощування	328
8.2. Кукурудза на силос	332

9. Сорго та інші однорічні культури на силос	334
10. Нетрадиційні багаторічні силосні культури	336
10.1. Загальні відомості	336
10.2. Коротка характеристика основних видів малопоширених силосних культур	336
11. Змішані і сумісні посіви однорічних кормових культур	337
12. Коренеплоди, бульбоплоди і баштани	347
12.1. Кормові коренеплоди	347
12.1.1. Технологія вирощування	350
12.2. Бульбоплоди (картопля, топінамбур)	357
12.3. Кормові баштани	360
12.3.1. Гарбузи	360
12.3.2. Кормові кавуни	361
13. Проміжні посіви кормових культур	363
13.1. Значення для кормовиробництва і рослинництва, коротка історія використання, класифікація	363
13.2. Агрокліматичний потенціал вирощування проміжних культур в Україні	366
13.3. Якість кормів із проміжних посівів. Добір культур	368
13.4. Технологія вирощування	372
13.5. Ущільнені посіви кукурудзи на зерно	373
14. Зернові кормові культури	376
14.1. Значення в системі кормовиробництва	376
14.2. Морфологічні особливості і еколого-біологічні властивості	377
14.3. Технологія вирощування	382
14.3.1. Місце в сівоzmінах	382
14.3.2. Основні прийоми вирощування	383
14.4. Змішані і сумісні посіви зерно кормових культур	389
Частина четверта	
СУЧАСНІ ТЕХНОЛОГІЇ ЗАГОТІВЛІ КОРМІВ	391
1. Заготівля сіна	391
1.1. Загальні положення	391
1.2. Фізіологічні і господарські основи заготівлі сіна	392
1.3. Організація збирання сіна	397
1.4. Облік і оцінка якості сіна	400
2. Заготівля силосу	402
2.1. Основні фактори виготовлення якісного корму	402
2.2. Силосні споруди	405
2.3. Організація заготівлі силосу	406
2.4. Консервування качанів кукурудзи воскової і повної стиглості, вологого зерна	407

3. Заготівля сінажу	409
3.1. Фізіологічні основи заготівлі сінажу	409
3.2. Організація заготівлі сінажу	411
4. Заготівля кормів штучного сушіння	414
4.1. Господарсько-економічні і біологічні основи заготівлі	414
4.2. Технологія заготівлі	415
5. Хімічне консервування кормів	416
5.1. Коротка історія питання	416
5.2. Деякі сучасні способи хімічного консервування кормів і їх ефективність	418
6. Малопоширені і нетрадиційні методи заготівлі кормів	420
7. Вирощування кормових культур на насіння	427
7.1. Загальні питання виробництва насіння	427
7.2. Технологія вирощування кормових культур на насіння	429
Список використаної літератури	439

Навчальне видання

Зінченко Олександр Іванович

Кормо виробництво

Оправа і титул *В. С. Жиборовського*
Комп'ютерна верстка *Л. М. Кіпріянової*

Видавництво «Вища освіта»,
04119, Київ-119, вул. Сім'ї Хохлових, 15

Свідцтво про внесення до Державного реєстру
суб'єкта видавничої справи ДК № 662 від 06.11.2001

Підп. до друку 22.01.05. Формат 60 × 84/16. Папір офс. № 1.
Гарнітура Century Schoolbook. Друк офс. Ум. друк. арк. 26,04.
Обл.-вид. арк. 32,08. Зам. №

Надруковано з плівок, виготовлених у видавництві «Вища освіта»,
на ВАТ «Білоцерківська книжкова фабрика»,
09117, м. Біла Церква, вул. Л. Курбаса, 4