

Міністерство освіти і науки України
Заклад вищої освіти «Подільський державний» університет
Факультет агротехнологій і природокористування

КОНСПЕКТ ЛЕКЦІЙ

з дисципліни «Агрономія»

для здобувачів вищої освіти ступеня «бакалавр» з спеціальності
204 «Технологія виробництва і переробки продукції тваринництва»



Кам'янець-Подільський, 2023

Укладачі:

НЕБАБА Катерина Станіславівна – кандидат сільськогосподарських наук, асистент кафедри рослинництва, селекції та насінництва

ІВАНИШИН Олександр Степанович – доктор філософії в галузі агрономії, асистент кафедри рослинництва, селекції та насінництва

ЛЮШНЯК Микола Володимирович – кандидат сільськогосподарських наук, асистент кафедри рослинництва, селекції та насінництва

*Рекомендовано до друку науково-методичною радою Закладу вищої освіти
«Подільський державний університет»
(протокол № від)*

Рецензенти:

СЕНИК Іван Іванович – доктор сільськогосподарських наук, професор кафедри агробіотехнологій Західноукраїнського національного університету

ТАРАСЮК Валерій Анатолійович – кандидат сільськогосподарських наук, доцент кафедри землеробства, ґрунтознавства та захисту рослин

Конспект лекцій складений згідно робочої програми з дисципліни «Агрономія» для здобувачів вищої освіти ступеня «бакалавр» спеціальності 204 «Технологія виробництва і переробки продукції тваринництва» / Небаба К.С., Іванишин О.С., Люшняк М.В. / Кам'янець-Подільський: ЗВО «ПДУ», 2023 р. 92 ст.

ЗМІСТ

Лекція 1. Поняття про агрономію та її зв'язок з іншими науками	4
Лекція 2. Ґрунтознавство. Основні фактори ґрунтоутворення. Класифікація ґрунтів та їх властивості. Види родючості ґрунтів	14
Лекція 3. Агрохімія. Роль основних макро- і мікроелементів у живленні рослин. Види добрив, їх характеристика	23
Лекція 4. Землеробство. Розвиток систем землеробства	29
Лекція 5. Основні фактори росту і розвитку рослин. Технології вирощування сільськогосподарських культур	53
Лекція 6. Однорічні бобові трави	67
Лекція 7. Багаторічні злакові трави	83
ПЕРЕЛІК ВИКОРИСТАНИХ ТА РЕКОМЕНДОВАНИХ ДЖЕРЕЛ	92

ЛЕКЦІЯ №1

Поняття про агрономію та її зв'язок з іншими науками

1. Поняття та значення агрономічних наук
2. Основні завдання агрономії
3. Характеристика основних законів землеробства
4. Взаємозв'язок землеробства і тваринництва

1. Поняття та значення агрономічних наук

Агрономія включає як теоретичні відомості про біологічні особливості, умови росту і розвитку рослин, так і практичний досвід, накопичений у землеробстві. Слово «агрономія» грецького походження. Воно складено з двох слів: агрос – поле і номос – закон. В буквальному розумінні агрономія – це наука про закони рільництва (землеробства).

У минулому під агрономією в широкому значенні розуміли всі знання про сільське господарство, включаючи не тільки вирощування рослин, організацію сільськогосподарського виробництва, але й годівлю, розведення тварин, сільськогосподарську техніку тощо.

З накопиченням і розширенням наукової інформації у самостійні науки виділилися землеробство, механізація, зооінженерія, організація і економіка сільськогосподарського виробництва, технологія переробки і зберігання сільськогосподарських продуктів і багато інших.

Агрономія у сучасному понятті об'єднує сукупність наук про вирощування рослин за якомога менших енергетичних затрат та одночасного підвищення їх продуктивності і якості урожаю, про ґрунти та заходи підвищення їх родючості, про раціональне використання сільськогосподарських угідь.

Незважаючи на виділення з агрономії ряду самостійних наук, вона залишається складною комплексною наукою, що включає велику кількість відгалужень. В сукупність агрономічних наук входять: загальне землеробство, що вивчає системи обробітку ґрунту, сівоzmіни, способи підвищення ефективної родючості ґрунту, захист ґрунтів від ерозії і системи землеробства;

гербологія, що вивчає біологію, морфологію, екологію бур'янів та заходи їх контролювання в агрофітоценозах; рослинництво, що вивчає біологію культурних рослин і технологію їх вирощування; селекцію і насінництво, предметом яких є методи створення і оцінки нових сортів чи гібридів рослин і отримання високоякісного насіння; агрохімія – наука, що вивчає живлення рослин і розробляє систему добрив і засобів хімічної меліорації ґрунтів. До агрономії безпосередньо примикають: захист рослин від шкідників і хвороб (сільськогосподарська ентомологія і фітопатологія), предметом яких є вивчення шкідливих і хвороботворних організмів та захист рослин від них; плодівництво і овочівництво, кормовиробництво тощо.

Одним з основних завдань агрономії є розробка енергозберігаючих, ґрунтозахисних і екологічно безпечних технологій вирощування культурних рослин з урахуванням природно-кліматичних умов. Для повнішого використання біологічних можливостей рослин необхідно створювати оптимальні умови протягом всього періоду вегетації. Це дозволить одержувати високі урожаї при збереженні і підвищенні рівня родючості ґрунту.

Способи, заходи і засоби впливу людини на рослини та умови їх росту і розвитку спрямовані на поліпшення механічного обробітку ґрунту, підвищення його родючості, забезпечення культур в першу чергу земними факторами життя, вдосконалення структури посівних площ і сівозмін. Значні зусилля доводиться затрачувати на подолання чи послаблення негативної дії несприятливих метеорологічних умов в землеробстві. Теоретичною основою агрономії є велика кількість природничих і економічних наук: фізіологія рослин, ґрунтознавство, мікробіологія, генетика, біохімія, фізична і колоїдна хімія, сільськогосподарська метеорологія, менеджмент, маркетинг, економіка сільського господарства тощо.

Агрономія тісно пов'язана з виробництвом. В ній широко використовується і узагальнюється практичний досвід отримання високих і сталих урожаїв сільськогосподарських культур. Агрономія, як наука,

знаходиться в постійному розвитку від простого до складнішого, від нижчого до вищого.

В основі агрономії лежать об'єктивні закони природи. Академік В.І. Вернадський (1934) в своєму вченні про еволюцію біосфери показав, що життя на нашій планеті в своєму природному розвитку не скорочує, а збільшує запаси сонячної енергії. Підтвердженням цьому є ґрунти, особливо чорноземи, де в процесі розвитку нагромадилися величезні запаси перегною – перетвореної променистої енергії сонця у формі стійкої органічної речовини. Ґрунт здатний безперервно накопичувати променисту сонячну енергію і поживні речовини, тобто підвищувати родючість в процесі його раціонального використання. Різноманітні природно-кліматичні умови на нашій планеті роблять істотний вплив на інтенсивність ґрунтотворного процесу – синтез і розпад органічної речовини. Цим і пояснюється різноманіття ґрунтів на Землі. Об'єктивна можливість безперервно підвищувати родючість ґрунтів без зниження їх продуктивності є основою для послідовної інтенсифікації землеробства. Вирощування високих урожаїв на науковій основі забезпечує залучення більшої кількості поживних речовин в біологічний кругообіг та підвищення вмісту в ґрунті сонячної променистої енергії у формі органічної речовини.

В основі поняття ефективного використання ґрунту лежить і закон повернення речовин, порушення якого призводить до зниження родючості і продуктивності ґрунтів. Повернення поживних речовин у ґрунт здійснюється шляхом заорювання сидератів, рослинних (кореневих і післязбиральних) решток, побічної продукції землеробства (солома, гичка, стебла тощо), внесення гною, торфу та інших органічних, а також мінеральних і бактеріальних добрив. Землеробство, як галузь, значною мірою і спрямоване на виконання цього закону. Повернення в ґрунт поживних речовин у розмірах їх винесення з урожаєм тільки підтримуватиме досягнутий рівень родючості. Для забезпечення зростання родючості ґрунту і урожаїв сільськогосподарських культур необхідно створювати в ґрунті підвищений рівень вмісту доступних для рослин форм поживних речовин.

В основі взаємозв'язку ґрунт – рослина діє закон плодозміни, відповідно до якого чергування культур в часі (по роках) і в просторі (по полях) забезпечує отримання вищих урожаїв, ніж тривале протягом багатьох років вирощування однієї і тієї ж культури на попередньому місці (полі). Багаторічні дослідження у різних природно-кліматичних зонах України свідчать, що за сучасного рівня розвитку агрономічної науки найдоцільніше застосовувати науково обґрунтоване чергування культур і чистих парів у просторі (на території) і в часі або ж тільки в часі.

Чистий пар – це поле, вільне від сільськогосподарських культур протягом одного вегетаційного періоду і утримується в чистому від бур'янів стані.

Рослини по-різному реагують на повторні посіви і попередні культури, тому в прийнятих сівозмінах добиваються, щоб кожна культура розміщувалася відповідно до її біологічних вимог і економічного значення.

Чергування культур здійснюють у тісному взаємозв'язку з усім комплексом агротехнічних заходів: внесенням добрив, механічним обробітком ґрунту, доглядом за рослинами, проведенням зрошення тощо.

2. Основні завдання агрономії

Завдання агрономії – передбачає вивчення будови, різноманітності, поширення рослин, їх життєвих функцій у взаємозв'язку з факторами навколишнього середовища, вивчення питання походження, складу та властивостей ґрунту, раціонального його використання і шляхи поліпшення. Також передбачено дати студентам необхідні теоретичні знання і практичні навички боротьби із шкідниками, хворобами сільськогосподарських культур та бур'янами, з питань правильного використання мінеральних і органічних добрив для одержання високих та стійких урожаїв сільськогосподарських культур відповідної якості, організації агрохімічного обслуговування сільського господарства, вивчення морфологічних ознак, закономірностей формування господарсько цінних органів рослин у процесі органогенезу, біологічних особливостей, прогресивних технологій вирощування

сільськогосподарських культур, основ насіннізнавства, програмування врожаїв, зберігання. стандартизація продукції рослинництва, а також набуття професійних умінь та навиків із розробки агротехнічних прийомів вирощування високих і стійких урожаїв з мінімальними затратами праці та засобів виробництва на одиницю продукції.

Одним з основних завдань агрономії є розробка енергозберігаючих, ґрунтозахистних і екологічно безпечних технологій вирощування культурних рослин з урахуванням природно-кліматичних умов.

Створення оптимальних умов протягом всього вегетаційного періоду сільськогосподарських культур дає можливість повністю використовувати їх біологічні можливості.

3. Основні закони землеробства

Є речі, без яких сільське господарство взагалі не можливе. Без них воно перетворюється на первісне збиральництво. Ці речі звуться законами землеробства. Основних законів землеробства сім.

Закон незамінності та рівнозначні факторів життя рослин. Незамінність полягає в тому, що жоден із факторів життя рослин не може бути заміненим на інший, тому що фізіологічно вони однаково потрібні рослині. Рівнозначність полягає в тому, що яких би факторів не потребувала рослина, відсутність будь-якого з них призведе до зниження врожайності.

Закон мінімуму Лібіха. За цим законом, від речовини, концентрація якої є мінімальною, залежить ріст рослини, величина і якість її урожаю. Тобто, та речовина, якої рослина отримує найменше, буде лімітуючою, навіть при достатніх обсягах решти речовин. Ілюстрацією до цього закону є та сама бочка Лібіха.

Основні закони землеробства

Закон мінімуму, оптимуму та максимуму. Згідно з цим законом землеробства важливим є дотримання так званої "золотої середини" у факторах, які впливають безпосередньо на рослину (температура, волога, добрива тощо). Важливим аспектом цього закону є те, що ефект від факторів, які знаходяться в

оптимумі підсилюється. Тобто, чим більше факторів оптимізовані, тим меншим буде вплив на рослину того самого лімітуючого фактора.

Закон сукупної дії факторів життя. Він полягає в тому, що величина урожаю залежить від усієї сукупності діючих факторів одночасно.

Закон повернення речовин в ґрунт. Тут взагалі все просто. Щоб рослина виросла, вона повинна забрати з ґрунту частину поживних речовин. А при збиранні врожаю ми остаточно забираємо ці речовини з поля. Тому ми повинні повернути в ґрунт таку ж кількість поживних речовин, яку забрали. Фактично, це аграрна варіація закону збереження матерії.

Закон прогресивного зростання ефективної родючості ґрунту в міру інтенсифікації землеробства. Згідно з цим законом, підвищення родючості ґрунту є природним процесом і повинно відбуватися саме собою, але при постійному використанні ґрунту як засобу виробництва, земля не встигає правильно оновлюватися. Для виправлення даної ситуації проводяться спеціальні агротехнічні заходи.

І останнім та, мабуть, найважливішим законом є сівозміна. Чергування сільськогосподарських культур у просторі та часі дає змогу мінімізувати негативний вплив людини на розвиток рослин. Адже грамотно змінюючи культури на полі ми унеможливуємо розвиток хвороб, шкідників та бур'янів, зменшуємо негативний вплив на ґрунт тощо.

Саме дотримання даних законів визначає аграрія, як спеціаліста сільського господарства.

4. Взаємозв'язок землеробства і тваринництва

Основне завдання сільського господарства – забезпечення безупинно зростаючих потреб населення в продуктах харчування, а промисловості в сировині – розв'язується шляхом неухильного розвитку і правильного поєднання двох його головних галузей: землеробства і тваринництва. Ці галузі знаходяться в нерозривному взаємозв'язку і взаємозалежності.

Тваринництво використовує як основну (зерно, насіння, плоди, бульби, коренеплоди тощо), так і побічну продукцію землеробства (солому зернових і

зернобобових, гичку цукрових буряків, стебла кукурудзи тощо) і, в свою чергу, є джерелом цінного органічного добрива – гною, з яким у ґрунт повертається значна кількість зольних елементів і азоту. Правильне поєднання землеробства з тваринництвом забезпечує регулярний біологічний кругообіг зольних елементів і азоту в системі ґрунт–рослина–ґрунт.

Землеробство як наука на початку свого розвитку об'єднувало всі знання про сільське господарство. Поступово від неї відокремилися і стали самостійними науками тваринництво, рослинництво, агрохімія, агрофізика, селекція рослин, насінництво, фітопатологія, сільськогосподарська ентомологія, меліорація та ін.

Нині землеробство – це наука про раціональне використання землі та захист її від ерозії, про закономірності відтворення родючості ґрунту і заходи його ефективного використання для одержання високих і сталих урожаїв. Зокрема землеробство вивчає і розробляє методи регулювання водного, поживного, повітряного і теплового режимів ґрунту з метою забезпечення оптимальних умов росту і розвитку рослин за допомогою раціонального обробітку ґрунту, сівби і садіння сільськогосподарських культур; раціональні сівозміни; заходи підвищення родючості ґрунту і врожаїв сільськогосподарських культур; заходи щодо усунення чи послаблення дії, що призводять до зниження врожаїв (посухи, суховії, ерозія ґрунту тощо).

Землеробство, як галузь сільськогосподарського виробництва, передбачає вирощування зелених рослин, що забезпечують перетворення сонячної променистої енергії і накопичення її у формі органічної речовини. Основний орган, що засвоює сонячну енергію і вуглекислий газ – листкова поверхня – функціонує у більшості рослин один рік, частіше літній сезон. Виключенням є вічнозелені рослини, у яких зелене забарвлення зберігається протягом декількох років, частіше протягом всього періоду життя.

Рослини використовують далеко не всю падаючу на листову поверхню енергію сонця, в кращому разі її поглинається 3–5% і рідко дещо більше. Підвищити засвоюючу здатність можна, з одного боку, створенням нових

сортів, гібридів і видів рослин селекційними методами, а з іншого – поліпшенням умов вирощування шляхом вдосконалення технологічних процесів.

Створювана в процесі фотосинтезу рослин органічна речовина використовується для харчування населення і годівлі тварин, і як сировина в промисловості. Проте, як безпосередньо корисний продукт, використовується не вся утворена органічна речовина, а тільки її частина – від однієї четверті до половини. Це зерно, коренеплоди, бульби, сіно, зелена маса, волокно і т.д. Інша велика частина синтезованої органічної речовини є побічним продуктом, що не представляє безпосередньої цінності, але також може бути використаною. Сюди належить солома, полова, бадилля, післяжнивні і кореневі рештки тощо.

Значна частина побічної продукції землеробства може бути використаною на корм тваринам. Багато побічної продукції і відходів землеробства зазнає у тваринництві наступного біологічного перетворення в доступну для споживання людиною форму: м'ясо, молоко, шерсть, шкіру та ін. У тваринництві створюється звичайно калорійніша, більш стійка до псування форма органічної речовини. Сучасне високопродуктивне тваринництво не може успішно розвиватися тільки завдяки використанню побічної продукції і відходів землеробства. Для нормального розвитку тварин потрібні різноманітні корми, збалансовані за всіма необхідними поживними речовинами і зокрема амінокислотами. Відходи землеробства в основному представлені грубими кормами, що містять обмежену кількість азоту, фосфору, сірки та інших поживних речовин, необхідних для повноцінної годівлі. Грубі корми, в кращому випадку, можуть тільки підтримувати життєдіяльність окремих видів тварин, переважно жуйних. Для підвищення ж продуктивності тварин, окрім грубих кормів, у кормовий раціон мають входити концентровані, зелені вітамінні, силосні й соковиті корми. Інакше кажучи, сучасне високопродуктивне тваринництво неможливе без створення міцної кормової бази.

Самі тварини не можуть в значних кількостях асимілювати азот неорганічної природи. Незамінні амінокислоти утворюються тільки в рослинних організмах і надходять до тварин і людини в готовому вигляді.

Недостатня кількість цих амінокислот призводить до порушення обміну речовин в організмі тварин і може стати причиною захворювань. Таким чином, тваринництво нерозривно пов'язане з землеробством, і практично повністю базується на використанні його продукції.

Частина органічної речовини, створеної в землеробстві, переробляється тваринами в безпосередньо корисні для людини продукти. Решта – переходить у відходи тваринництва, головним чином у гній і гноївку.

Основна маса гною і гноївки є органічною речовиною, що містить практично всі елементи живлення рослин, у тому числі і найцінніший з них – азот. Проте всі ці елементи у вигляді органічної речовини зеленими рослинами не засвоюються. В доступну ж для рослин форму вони перетворюються тільки після розкладання мікроорганізмами до мінеральних сполук. Якщо ж цього не відбуватиметься, то з природного кругообігу безперервно відчужуватимуться все нові і нові кількості поживних речовин рослин, що негативно вплине на продуктивність сільськогосподарських культур і родючість ґрунту. Проте мікроорганізми, що населяють ґрунт у великій кількості, безперервно розкладають органічні рештки і переводять їх в мінеральні сполуки. При цьому приблизно одна четверта частина початкового вмісту рослинних і тваринних решток переводиться у гумус – найхарактернішу групу темнозabarвлених азотовмісних, постійно омолоджуваних, специфічних за складом, походженням і будовою поверхнево-активних, колоїдальних органічних речовин, притаманних винятково ґрунту. Вміст гумусу становить 90 % від загального вмісту органічних речовин у мінеральних ґрунтах. Так замикається ланцюг біологічного кругообігу речовин в природі.

Для забезпечення прогресивного зростання продуктивності землеробства і тваринництва необхідно своєчасно повертати в ґрунт якомога більшу кількість органічної речовини з добривами, побічною продукцією, відходами тощо. Органічна речовина у вигляді кореневих, післяукісних і післяжнивних решток рослин, що закінчили вегетацію, самостійно надходить в ґрунт після збирання сільськогосподарських культур. Відходи тваринництва у вигляді гною, сечі і гноївки, а також інші види органічних добрив (торф, пташиний послід, сапропелі, мул та ін.) необхідно своєчасно завозити і рівномірно вносити на

поля, оскільки ці процеси досить енергоємні. За умов сучасного науково-технічного прогресу взаємозв'язок землеробства з тваринництвом поглиблюється.

На сьогодні, коли важку фізичну працю виконують машини, істотно змінилися вимоги людини до харчування. За відсутності достатнього фізичного навантаження споживання великої кількості висококалорійних продуктів харчування призводить до небажаного ожиріння організму. Водночас для нормального харчування людини абсолютно не обов'язково, а то і небажано, щоб всі незамінні амінокислоти надходили з рослинною їжею. В готовому вигляді, часто у великій кількості і за кращого співвідношення, вони містяться в продуктах харчування тваринного походження. В основі правильного харчування людини має бути гармонійне поєднання різноманітної рослинної і тваринної їжі відповідно до потреб організму, його віку і стану здоров'я, характеру і особливостей праці та інших умов. У зв'язку з цим в харчуванні людини безперервно зростає частка продуктів тваринного походження (м'ясо, молоко, яйця), підвищується значення тваринництва. Подальша ж інтенсифікація тваринництва можлива тільки за міцної кормової бази, що передбачає виробництво високоякісних і збалансованих за протеїном кормів. Для цього необхідно нарощувати виробництво концентрованих, соковитих, зелених і високобілкових кормів, тобто інтенсифікувати землеробство. Тваринництво у свою чергу забезпечує землеробство органічними добривами.

Контрольні запитання

1. Що включає в себе наука «Агрономія»?
2. Що входить в сукупність агрономічних наук?
3. Основні завдання агрономії.
4. Що передбачають основні завдання агрономії?
5. Скільки існує законів землеробства?
6. Основне завдання сільського господарства.

ЛЕКЦІЯ №2

Ґрунтознавство. Основні фактори ґрунтоутворення. Класифікація ґрунтів та їх властивості. Види родючості ґрунтів.

1. Основні фактори ґрунтоутворення.
2. Роль живих організмів у ґрунтоутворенні
3. Класифікація ґрунтів та їх властивості.

1. Основні фактори ґрунтоутворення.

Ґрунтознавство – наука яка вивчає ґрунти, їхній генезис (тобто походження та утворення), будову, склад та властивості ґрунтів. Формує систему знань про закономірності географічного поширення ґрунтів, про утворення та розвиток родючості ґрунту, як найважливішої його властивості.

Ґрунт визначається як природно-історичне органо-мінеральне тіло, яке утворилося на поверхні земної кори і є осередком найбільшої концентрації поживних речовин, основою життя та розвитку людства завдяки найціннішій своїй властивості – родючості.

Під факторами та умовами ґрунтоутворення розуміються зовнішні по відношенню до ґрунту компоненти природного середовища, під впливом і за участю яких формується ґрунтовий покрив земної поверхні.

Фактори ґрунтоутворення – це об'єкти навколишнього середовища, які безпосередньо (матеріально) діють на материнські гірські породи.

Умови ґрунтоутворення – це явища навколишнього середовища, які впливають на ґрунтоутворення не безпосередньо, а через матеріальні фактори, сили і напрямки дії яких змінюється при зміні цих умов.

До умов ґрунтоутворення належать географічне розташування місцевості, рельєф та ін. Географічне розташування місцевості впливає на інтенсивність ґрунтоутворення через зміну клімату; рельєф – через перерозподіл атмосферних опадів, тепла на поверхні Землі; час – через нагромадження кількісних змін факторів.

Початок ученню про фактори та умови ґрунтоутворення поклав В.В. Докучаєв. Ним встановлено, що формування ґрунтового покриву зв'язано з фізико-географічним середовищем та історією його розвитку. Він дав визначення поняття ґрунтів як поверхневих мінерально-органічних утворень, які мають власне походження і є результатом сукупної дії:

1. материнської гірської породи,
2. живих і мертвих організмів;
3. клімату;
4. рельєфу місцевості;
5. віку країни.

Поряд з названими п'ятьма природними факторами та умовами ґрунтоутворення виділяється ще шостий – виробнича діяльність людини, яка має як прямий, так і побічний вплив на ґрунтоутворення і ґрунтовий покрив. Різні комбінації факторів та умов ґрунтоутворення на земній кулі утворили багато типів ґрунтів.

У 1899 році В.В.Докучаєв опублікував наукову працю "До вчення про зони природи", в якій він сформулював взаємозв'язки та співвідношення між факторами ґрунтоутворення – фактори рівнозначні і незамінні. Тобто вони діють разом і сукупно. Неможливо, наприклад, уявити формування ґрунту без участі клімату. Водночас, він допускав можливість існування провідного фактора ґрунтоутворення у визначених умовах.

Після В.В.Докучаєва накреслилися різні підходи до оцінки ролі факторів у процесах ґрунтоутворення. Наприклад, К.Д.Глінка серед факторів ґрунтоутворення відводив провідну роль клімату й рослинності, хоча утворення рендзин (дерново-карбонатних ґрунтів) пояснював впливом переваги материнських порід. С.О.Захаров (1928) поділяв усі фактори на активні та пасивні. До активних він відносив біосферу, атмосферу і гідросферу, а до пасивних – материнську породу й рельєф місцевості.

У кінці 30-х років XX ст. почалася дискусія про головний, або провідний фактор ґрунтоутворення. В.Р.Вільямс, зокрема, віддавав перевагу біологічному. Значення вчення про фактори ґрунтоутворення виняткове, тому що знаючи співвідношення між типом і властивостями ґрунтів, з одного боку, і факторами ґрунтоутворення – з іншого, легше зрозуміти використання на практиці властивостей ґрунтового покриву, інтерпретувати дані досліджень, пояснити походження ґрунту, напрямок його розвитку.

2. Роль живих організмів у ґрунтоутворенні

На думку В.І.Вернадського, організми – найбільш могутній фактор ґрунтоутворення. У ґрунті живуть представники всіх царств природи: рослини, тварини, гриби та мікроорганізми. Бактерії, гриби, лишайники, водорості готують субстрат для вищих рослин, який є провідним у процесі ґрунтоутворення.

Фіксована сонячна енергія, яка міститься у біомасі суші, складає $n \cdot 10^{19}$ кДж. Тобто, як свідчать наведені цифри, основну біомасу на земній кулі створює вища рослинність, тому саме вона відіграє найважливішу біологічну роль у ґрунтоутворенні. *Зелені рослини – єдине першоджерело органічної речовини в ґрунті.* Головна їх функція – забезпечення біологічного кругообігу речовин, тобто поглинання з ґрунту елементів живлення і води, синтез органічної маси, повернення її у ґрунт після закінчення життєвого циклу.

Роль первинних продуцентів у процесах ґрунтоутворення

Характер участі рослин у ґрунтоутворенні різноманітний і залежить від типу рослинності. У ґрунтознавстві для характеристики впливу рослин на ґрунтоутворення розрізняють такі рослинні формації:

- група деревинних формацій: тайгові ліси, широколистяні ліси, вологі субтропічні та вологі тропічні ліси;

- група перехідних деревинно-трав'янистих формацій: ксерофітні ліси й чагарники, савани;
- група трав'янистих формацій: суходольні й заболочені луки, трав'яні прерії, степи помірного поясу, субтропічні чагарникові степи;
- група пустельних формацій – суббореальних, субтропічних і тропічних;
- група лишайниково-мохових формацій: тундри, болота.

Фітомаса, утворена вищими рослинами, дуже мінлива і залежить від типу рослинності та умов її формування. Біомаса деревних рослин змінюється: збільшується від високих широт до більш низьких, а трав'яної рослинності лук і степів знижується від лісостепу до сухих степів.

Опад і органічні речовини, утворені рослинами, надходять у ґрунт. Під дією живих організмів вони розкладаються, мінералізуються до вугільної кислоти, води, газів або перетворюються у гумус. У гумусній оболонці землі зосереджено енергії $n \cdot 10^{19}$ - $n \cdot 10^{20}$ кДж; що дорівнює біомасі суші.

Лісова рослинність, як сказано вище, переважає за своєю біомасою, являє собою складний багатоярусний біогеоценоз, має багаторічний життєвий цикл, щорічно відмирає незначна частина її біомаси, в основному – у вигляді поверхневого опаду; азот і зольні елементи зосереджені в багаторічній біомасі, вилучені з біологічного кругообігу; опад утворює лісову підстилку, при розкладі якої утворюються кислі сполуки, які вимиваються вниз по профілю й активно взаємодіють із мінеральною частиною ґрунту. Фізичне випаровування води в лісах незначне, панує низхідний потік вологи, в результаті відбувається вилуговування і вимивання продуктів ґрунтоутворення з профілю, ступінь якого залежить від типу лісу.

Роль і значення хвойного та листяного лісів у процесі ґрунтоутворення різні. У хвойному лісі опад розкладається повільно, утворюючи підстилку типу мор; розкладання підстилки відбувається під дією грибів, гумус утворюється фульватний, ґрунтоутворення йде по типу підзолютворення, формуються висока кислотність, не-насиченість основами, низька

гумусованість, малий вміст поживних елементів, особливо азоту й фосфору, низька родючість ґрунтів.

У змішаних і, особливо, у широколистяних лісах у кругообіг залучається в 2-3 рази більше кальцію, магнію, азоту та фосфору, ніж у хвойних. Зі спадом листя щорічно надходить в 4-5 разів більше кальцію і магнію, ніж із хвоєю. У змішаних лісах листяний опад більш м'який, містить високу кількість кальцію і магнію, багатий азотом; мінералізація відбувається протягом річного циклу, основи нейтралізують кислотність, синтезується гумус гуматно-фульватного типу; формуються сірі лісові і бурі лісові ґрунти, менш кислі, ніж підзолисті; підвищується насиченість основами, вміст азоту, формується вищий рівень родючості; посилюється біоактивність.

Трави мають меншу сумарну біомасу, скорочений життєвий цикл (1-3 роки). Під трав'яною рослинністю джерелом утворення гумусу є корені, надземна маса значно менша; гідротермічні умови здатні стимулювати швидкий розклад органічних решток. Вони збагачені азотом, зольними елементами, які щорічно повертаються у верхню частину профілю – формується "м'який" гумус, насичений кальцієм, гуматного типу. Такі умови сприяють формуванню чорноземів зі значним вмістом гумусу, високим рівнем родючості, а також лучних, лучно-болотних, дернових та інших типів родючих ґрунтів.

Мохово-лишайникова рослинність має обмежену біомасу, яка після відмирання попадає тільки на поверхню ґрунту, мохи мають високу вологоємність, що сприяє перезволоженню, консервації рослинних залишків, утворенню торфу.

Тип рослинної асоціації визначає швидкість, об'єм, характер і хімізм біологічного кругообігу елементів. Наприклад, ємність біологічного кругообігу у трав'янистих ценозах нижча, ніж у лісових асоціаціях, але інтенсивність кругообігу у перших значно вища, більш швидкий кругообіг окремих елементів у циклі біологічного кругообігу.

Залежно від хімічного складу решток, що мінералізуються, утворюється визначений *тип біологічного кругообігу у різних рослинних асоціаціях*. Так,

- для ялинкових насаджень він визначається як кальцієво-азотний,
- для широколистяних лісів – як азотно-кальцієвий,
- для злакових луків – як азотно-кальцієвий,
- а для галофітної рослинності – як хлоридно-натрієвий.

Рослинність, впливаючи на напрямок ґрунтоутворення, є досить чітким індикатором зміни ґрунтових умов. Так, поширення ареалу вологолюбної рослинності збігається з границями контурів ґрунтів гідроморфного й напівгідроморфного рядів.

Оскільки рослинний покрив на землі має чітко виражену зональність, то це є однією з причин зональності ґрунтового покриву.

3. Класифікація ґрунтів та їх властивості.

Важливим завданням будь-якої науки, ґрунтознавства зокрема, є класифікація об'єкту дослідження, яка дає ключ до розуміння самого об'єкту, визначення його місця серед інших подібних тіл, його властивостей та умов формування.

Класифікація ґрунтів – це групування ґрунтів відповідно до їх базових властивостей, генезису та інших характеристик. Незалежно від того, з якою метою створюється класифікація, які ґрунти досліджуються і в межах якої території, необхідні три умови: встановлення відмін між ґрунтами; максимально можливий опис ґрунтів; складання систематичного переліку ґрунтів. Ці завдання вирішуються за допомогою номенклатури, таксономії та діагностики ґрунтів, які разом з класифікацією складають один з найважливіших розділів ґрунтознавства – систематику ґрунтів.

Отже, розробка класифікації ґрунтів включає наступні етапи:

- встановлення принципів та підходів щодо групування;
- виокремлення таксонів;

- розробку системи назв – номенклатури ґрунтів, укладання схеми та списку ґрунтів;

- визначення правил діагностики ґрунтів, зокрема ознак за якими ґрунти можуть бути виявлені в природі та віднесені до того чи іншого класифікаційного підрозділу;

- картографування ґрунтів. Основними принципами класифікації ґрунтів є наступні:

- врахування біогенних, фізичних та хімічних властивостей ґрунтів, морфологічних ознак та режимів ґрунтотворення, що формуються в певних умовах під дією ґрунтотвірних процесів;

- систематизація ґрунтів за науково обґрунтованими таксонами;

- врахування ознак і властивостей ґрунту, набутих внаслідок господарської діяльності.

Класифікація ґрунтів значним чином базується на положенні про те, що ґрунтотворення виникає і розвивається при одночасній і сукупній взаємодії усіх ґрунтотвірних факторів. Фундамент генетичної класифікації був закладений В.В.Докучаєвим та його однодумцями, і з самого початку за головну таксономічну одиницю був прийнятий генетичний тип ґрунту.

Поняття про ґрунтовий тип узагальнює ознаки і властивості найбільш поширених конкретних ґрунтів, пов'язаних єдністю походження і однотипним процесом ґрунтотворення. Додатковою ознакою цього є аналогічність умов формування і розвитку ґрунтів.

Таким чином, кожний генетичний тип ґрунтів відповідає певним географічним ландшафтам або, за визначенням М.М. Сибірцева, сполученням природних умов, що виконують роль ґрунтотвірних факторів. Відповідно, виділені В.В. Докучаєвим і М.М. Сибірцевим генетичні типи ґрунтів були поділені на три головні групи: 1) зональні (нормальні), 2) інтразональні (перехідні) та 3) азональні.

Ґрунтова класифікаційна система характеризується значною детальністю. В ній виділяються наступні таксономічні одиниці: тип, підтип, рід, вид, підвид, відміна, розряд. Відбір ґрунтових властивостей для класифікації відбувається наче під подвійним контролем.

- клас – за загальним характером структурних зв'язків; поділ ґрунтів на так звані «зональні» і «азональні»;

- група – за характером структурних зв'язків (з урахуванням їх міцності);

- підгрупа – за походженням та умовами утворення;

- тип – за речовинним складом, основна таксономічна одиниця. В один тип об'єднуються ґрунти з одноманітними гідротермічними умовами під однотипною рослинністю, на материнських породах подібного мінералогічного складу, з однотипною будовою профілю, близьким рівнем родючості і єдністю заходів щодо поліпшення;

- підтип – розкриває зміст типу і включає ґрунти, у яких поряд з типовими є властивості, що характерні для інших типів;

- рід – таксономічна одиниця, що відображає карбонатність, кислотність, оглеєння, прояв солонцюватості і засолення ґрунтів тощо;

- вид – за найменуванням ґрунтів (з урахуванням розмірів часток та показників властивостей); таксономічна одиниця, що відображає ступінь прояву ознак типу, підтипу, роду і літологічних ознак;

- варіант – таксономічна одиниця, що відображає трансформацію ґрунту в результаті його використання;

- різновиди – за кількісними показниками речовинного складу, властивостей та структури ґрунтів; відображає гранулометричний склад ґрунту;

- літологічна серія – таксономічна одиниця, що відображає генетичну природу ґрунотвірних порід.

Види родючості. Розрізняють природну і штучну родючість.

Ґрунти в природі дуже різноманітні, їх природна родючість неоднакова. Вона певною мірою є потенційною та зумовлюється дією природних факторів у процесі ґрунтоутворення.

Природна (потенційна), родючість характерна для цілинних земель і природних лісів. Вона утворилась без втручання людини, без впливу меліорації, обробітку тощо та визначається загальними (валовими) запасами поживних речовин у ґрунті, її часто називають багатством ґрунту. Наприклад, підзоли – це ґрунти з досить низькою природною родючістю, а чорноземи навпаки мають високу родючість, а в таких ґрунтах, як лучні, торф'яники та інші, закладені великі потенціальні можливості щодо забезпечення рослин поживними речовинами.

На ґрунтах, які розорюються, природний ґрунтоутворювальний процес підпорядковується вже свідомій діяльності людини. Цей «культурний» процес, який має значний і домінуючий вплив на родючість ґрунтів, залежить від культури землеробства, ступеня розвитку науки й техніки.

В Україні розорено близько 80% території.

Ґрунти, на які людина впливає засобами виробництва, крім природної, набувають штучної родючості.

Природна й штучна родючість нерозривно зв'язані між собою.

Актуальна або ефективна родючість залежить від наявності у ґрунті доступних для рослин форм зольних елементів і азоту, води, повітря та інших сприятливих умов для розвитку рослин.

Контрольні запитання

1. Дайте визначення ґрунтознавства як науки та назвіть його основні розділи.
2. Назвіть основні положення генетичного ґрунтознавства та основні методи дослідження.
3. Дайте визначення ґрунту.
4. Назвіть глобальні функції ґрунту.
5. Обґрунтуйте роль ґрунту в природі та житті людини.

ЛЕКЦІЯ №3

Тема: Агрохімія. Роль основних макро- і мікроелементів у живленні рослин. Види добрив, їх характеристика

1. Агрохімія як наука
2. Роль основних макро- і мікроелементів у живленні рослин
3. Види добрив, їх характеристика

1. Агрохімія як наука

Агрохімія (агрономічна хімія) – наука про мінеральне живлення рослин, хімічні і біохімічні процеси в ґрунті й рослинах, застосування добрив та інших агро- хімікатів з метою підвищення родючості ґрунтів, збільшення врожаю, поліпшення якості сільськогосподарської продукції. Вона вивчає взаємодію рослини з ґрунтом і добривом у процесі росту й розвитку з урахуванням природно-кліматичних умов та біологічних особливостей сільськогосподарських культур.

Отже, центральними в агрохімії є три проблеми: живлення рослин, родючість ґрунту і застосування добрив. Д. М. Прянишников цей взаємозв'язок схематично зобразив у вигляді трикутника (слайд №3). Він зазначав, що вивчення відносин між рослинами, ґрунтом і добривами завжди було основним завданням агрохімії.

У кутах трикутника розміщені основні об'єкти агрохімії, а стрілками вказано взаємозв'язки між ними. Головною в цьому трикутнику є рослина, тому вивченню вимог до її живлення в агрохімії надається першочергове значення. Ґрунт вивчається як місце проживання і джерело мінерального живлення, а добриво – як засіб дії на ґрунт. Внесені в ґрунт добрива внаслідок перетворення чинять відповідну дію на його фізичні, хімічні та біологічні властивості, після чого змінюється вплив ґрунту на рослину, її живлення, ріст і розвиток, на врожай та його якість, стійкість до несприятливих умов. Під впливом рослин і внесених добрив змінюються хімічний склад ґрунту, його родючість, відбувається перетворення добрив.

Вивчення взаємодії рослин із ґрунтом і добривами дає змогу виявити чинники, яких не вистачає в житті і живленні рослин, рекомендувати конкретні агрозаходи щодо поліпшення живлення рослин з метою підвищення врожайів сільськогосподарських культур та якості рослинницької продукції.

Географічна мережа дослідів із добривами та численні зональні експерименти уніфікованими методами досліджень уможливили визначення ролі такого чинника, як клімат, діалектичний взаємозв'язок якого виражається схемою, в центрі якої знаходиться рослина (слайд №4).

Застосування добрив – найбільш швидкодіючий засіб втручання людини в колообіг речовин у землеробстві. Воно є основою впровадження засобів хімізації, що поряд із комплексною механізацією і меліорацією земель є одним з основних шляхів інтенсифікації сільськогосподарського виробництва та підвищення його ефективності.

Нині поняття "агрохімія" можна трактувати як науку про живлення рослин і закономірності трансформування добрив у системі ґрунт – рослина – вода- атмосфера з метою максимальної реалізації біологічного потенціалу культур і розширеного відтворення родючості ґрунту (слайд №4).

Агрохімія одночасно є сільськогосподарською, біологічною і хімічною наукою, оскільки рослини – об'єкти сільськогосподарського виробництва. Вона вивчає добрива, їх властивості та вплив на врожай і якість сільськогосподарської продукції, а також на навколишнє природне середовище. Агрохіміки розробляють нові форми добрив, норми, строки і способи їх внесення, системи застосування добрив у сівоzmінах господарств, удосконалюють методи аналізу рослин, ґрунту і добрив, а також діагностику живлення рослин. Новим технологіям застосування добрив зазвичай дають не лише агрохімічну, а й економічну оцінку. Отже, агрохімія тісно пов'язана з багатьма науками – ґрунтознавством, мікробіологією, землеробством, рослинництвом, економікою, екологією тощо (слайд №5).

Суть агрохімії як науки можна подати у вигляді трьох розділів: *хімія рослин, хімія ґрунту, хімія добрив*.

Хімія рослин не суперечить фізіології рослин, оскільки хімія ґрунту є розділом ґрунтознавства, а з іншого боку – невід'ємною складовою агрохімії.

Агрохімію не можна розглядати паралельно з ґрунтознавством, фізіологією рослин, землеробством і мікробіологією. Вона є складовою цих наук й охоплює питання потрібні для дослідження з метою створення оптимальних умов живлення рослин.

Відповідно до мети і завдання агрохімії, методи її досліджень поділяють на три групи: лабораторні, фізіолого-агрохімічні та польові досліді, які взаємно доповнюють один одного.

До *фізіолого-агрохімічних методів досліджень* належать:

вегетаційні (проводять у спеціальних посудинах, які розміщують у вегетаційних будиночках);

лізіметричні (застосовують посудини місткістю 1–2 м³) – для дослідження міграції і трансформування елементів живлення в ґрунті, проведення балансових експериментів;

дослідження у фітотронах, в яких контролюють усі агрохімічні показники.

Слід зазначити, що лізіметричний метод досліджень має низку недоліків: різні конструкції лізіметрів і методики досліджень; невідповідність ґрунтовим умовам низхідних і висхідних потоків вологи, так як розірваний капілярний місток; у ґрунт лізіметра надходить на 30 % вологи більше, ніж у польових умовах. У зв'язку з цим лізіметричний метод придатний лише для вивчення складу просоченої вологи, але втрачає реальне значення в разі перерахунку цих величин на одиницю площі.

На сучасному етапі у тісному зв'язку з іншими науками агрохімія вирішує такі основні завдання;

1) удосконалення шляхів керування умовами живлення рослин, обміну речовин у процесі вегетації, встановлення закономірностей формування врожаю та його якості, розроблення шляхів і способів впливу на ці процеси;

- 2) вивчення властивостей ґрунтів і розроблення шляхів відтворення їх родючості;
- 3) колообіг і баланс елементів живлення, трансформації їх сполук у системі ґрунт – рослина – вода – атмосфера;
- 4) розроблення вимог щодо асортименту, якості та кількості добрив;
- 5) удосконалення технологій застосування добрив;
- 6) розроблення нових методів досліджень;
- 7) встановлення економічних та енергетичних показників ефективності застосування добрив;
- 8) контроль за екологічною ситуацією;
- 9) удосконалення систем агрохімічного обслуговування сільськогосподарського виробництва;
- 10) підготовка сільськогосподарських кадрів.

Ефективне мінеральне живлення – одна з основ успіху при вирощуванні сільськогосподарських культур.

Оптимальний час внесення добрив - навесні (до початку розвитку кореневої системи), і восени. Добрива органічного типу найкраще використовувати в осінній період, зважаючи на уповільненій періоду розкладання. У червні - липні вносять калійно-фосфорні добавки і 1/3 добрив, в складі яких є азот.

2. Роль основних макро- і мікроелементів у живленні рослин

Функції елементів живлення у рослинному організмі

Детально вивчити важливість та вплив кожного з макро- та мікроелементів на процеси життєдіяльності рослини ви можете у таблиці нижче.

Рослинному організму просто не під силу нормально функціонувати в умовах дефіциту чи нестачі елементів живлення. Вони охоплюють усі сфери та напрямки розвитку рослини: беруть участь в утворенні органічних сполук, регулюють ріст вегетативної маси, приймають участь у процесах фотосинтезу та синтезу хлорофілу, активують ріст кореневої системи, прискорюють

протікання усіх процесів, підвищують зимостійкість, а також стійкість до хвороб, шкідників чи стресових умов існування, сприяють регуляції водного балансу, забезпечують транспорт цукрів у рослині, впливають на окисно-відновлювальні процеси, активізують ферменти та ферментативні процеси, підсилюють обмін речовин, зміцнюють клітинні стінки, беруть участь в азотному та білковому обміні речовин, входять до складу амінокислот, вітамінів та рослинних олій, регулюють процеси дихання та біосинтезу.

І це перераховано лише найбільш значущі та широко відомі завдання елементів живлення.

Мікроелементи у живленні рослин

Для нормального росту та розвитку сільськогосподарських культур недостатньо лишень задовольнити їхні базові потреби у азоті, фосфорі, калії, кальції, магнії та сірці. Мікроелементи у живленні рослин відіграють не менш важливу роль, аніж усе вищезазначене. Основне значення мікроелементів, а до них відносять залізо, молібден, мідь, марганець, цинк та бор, — підвищення активності ферментів. Ферменти — біологічні каталізатори, які прискорюють хімічні процеси в організмі, що підвищує загальний тонус рослини, та позитивно впливає на динаміку росту та розвитку.

Мікроелементи у живленні рослин дозволяють більш повноцінно використовувати воду, світло та первинні елементи живлення (азот, фосфор, калій), що у свою чергу призводить до підвищення кількісних та якісних характеристик врожаю. Мікроелементи та їх ферменти сприяють кращому відновленню тканин, та відчутно зменшують ризик ураження рослин хворобами. Ще один вагомий фактор користі мікроелементів дещо впливає з попереднього – вони підвищують загальний імунітет рослини, не допускають виникнення стресових або депресивних ситуацій, що є вісниками захворювань. Вплив мікроелементів на біологічні процеси в рослині наведено у таблиці нижче.

Жоден з мікроелементів не здатен самотужки забезпечити нормальне протікання усіх важливих процесів. В той же час виключення бодай одного

мікроелементу із загального комплексу призведе до «просідання» того чи іншого життєво необхідного для рослини процесу, і як наслідок, звичайно ж, нанесе шкоду врожайності.

2. Види добрив, їх характеристика

Систему підживлення рослин мікроелементами потрібно розробляти індивідуально для кожної культури враховуючи особливості географічного розташування та рівня виносу мікроелементів рослиною.

Добрива відкритого ґрунту поділяють на 2 основні категорії: мінеральні та органічні.

Добрива мінерального типу є більш універсальними: додавати їх можна не тільки розчиненими, але і сухими.

Мінеральні добрива бувають таких видів:

- Фосфорні (простий суперфосфат, фосфоритне і кісткове борошно)
- Калійні (калімагnezія, калію сульфат)
- Азотні (селітра аміачна, рідкий аміак, амонію сульфат)

Які бувають органічні добрива і коротка характеристика добрив цієї категорії:

- Коров'ячий гній (покращує загальний стан ґрунту, його проникність повітрям і вологою)
- Зола (розкислює ґрунт)
- Компост (покращує мікрофлору ґрунту, збагачує кальцієм, фосфором і азотом)
- Тирса (застосовується тільки в перепрілому вигляді, або в комбінації з сечовиною для підкислення ґрунту)
- Торф (застосовується для кращого розпушування землі, поліпшення вологопоглинаючих якостей)
- Послід птахів (багатий фосфором, калієм, магнієм і азотом, прекрасно дезінфікує ґрунт)

- Сидеральні культури або сидерати (покращують стан ґрунту, збагачують поживними мікроелементами, привертають черв'яків і захищають поверхневий шар ґрунту)

Без збалансованої системи важко навіть уявити високі та стабільні врожаї. Цього разу науковці Інституту вирішили узагальнити та в одному місці продемонструвати усю важливість кожного з елементів та показати їх функціональну значущість.

Контрольні запитання

1. Предмет, метод і завдання агрохімії
2. Зв'язок агрохімії з іншими науками
3. Класифікація азотних добрив
4. Значення мікроелементів для рослин
5. Добрива, які містять мікроелементи
6. Роль органічних добрив у агрохімії
7. Класифікація органічних добрив
8. Характеристика інших видів органічних добрив

ЛЕКЦІЯ 4

Землеробство. Розвиток систем землеробства

1. Поняття про систему землеробства. Розвиток систем землеробства
2. Класифікація бур'янів, заходи боротьби з ними
3. Обробіток ґрунту
4. Класифікація бур'янів, заходи боротьби з ними
5. Ланки і типи сівозмін та наукові основи їх складання

1. Поняття про систему землеробства. Розвиток систем землеробства. Система землеробства – це комплекс взаємопов'язаних агротехнічних, меліоративних й організаційно-господарських та плановоекономічних заходів, спрямованих на інтенсифікацію використання земельних ресурсів, удосконалення способів відновлення та підвищення родючості ґрунту.

Система землеробства характеризується формою використання землі та способами розширеного відтворення родючості ґрунту.

Головне завдання науково обґрунтованої системи землеробства – забезпечення підвищення родючості ґрунту, зростання врожаїв і отримання максимального виходу продукції з одиниці площі при мінімальних витратах праці та коштів на одиницю продукції. Науково обґрунтовані системи землеробства базуються на загальних засадах, обов'язкових для всіх природних зон, але включають у себе окремі заходи, які характерні для умов певної ґрунтово-кліматичної зони.

Основні ланки системи землеробства:

1. Організація території господарства і розробка раціональної структури посівних площ відповідно до його спеціалізації і природноекономічних умов.
2. Впровадження та освоєння науково обґрунтованих сівозмін.
3. Система обробітку ґрунту з урахуванням ґрунтово-кліматичних умов.
4. Система удобрення сільськогосподарських культур, яка відповідає ґрунтовим умовам і вимогам рослин.
5. Застосування системи заходів боротьби з бур'янами, шкідниками і хворобами сільськогосподарських культур.
6. Впровадження нових високопродуктивних сортів і гібридів.
7. Меліоративні заходи: зрошення, осушення, гіпсування, вапнування, насадження полезахисних смуг та інше.
8. Заходи захисту ґрунту від водної та вітрової ерозії.

Системи землеробства розробляють і застосовують для конкретних ґрунтово-кліматичних умов з урахуванням місцевих особливостей, але базуються вони на об'єктивно діючих загальних законах землеробства. Ці закони були встановлені в кінці XIX і на початку XX ст., коли розпочався перехід до наукового землеробства. Це дало можливість розробити нові теорії і запровадити практичні заходи у землеробстві, такі як *теорія мінерального живлення рослин, вбирної здатності ґрунтів, структуроутворення та інших*.

Встановлені взаємозв'язки між ґрунтом, рослинами і навколишнім середовищем, а також між ними і людиною, яка впливає на них під час

сільськогосподарського використання, обумовили відкриття основних законів землеробства.

До найбільш відомих законів землеробства відносять такі:

- незамінності й рівнозначності факторів;
- обмежувального фактора;
- мінімуму, оптимуму та максимуму; сукупної дії (взаємодії) факторів;
- повернення або рівноваги біогенних речовин;
- плодозміни;
- критичних періодів;
- фізіологічних часів;
- екологічної відповідності між суспільством, виробництвом і природним середовищем.

Закони землеробства – це об'єктивні закони, які відображають загальні закономірності, що існують у природі, та зв'язки між рослинами і навколишнім середовищем. Сучасне інтенсивне землеробство неможливе без знання цих законів, без їх використання під час розробки систем заходів, спрямованих на підвищення продуктивності сільськогосподарського виробництва.

Системи землеробства непинно змінювались протягом довгого часу відповідно до розвитку продуктивних сил суспільства, його соціально-економічного стану і науково-технічного прогресу.

Вперше з наукових позицій систему землеробства обґрунтували вчені-агрономи А. Т. Болотов і Г. М. Комов наприкінці XVIII ст. В основу визначення системи землеробства вони поклали способи відновлення родючості ґрунту та співвідношення посівів зернових і кормових культур.

Подальший розвиток наукових основ систем землеробства пов'язаний з іменами таких видатних вчених, як І. А. Стебут, О. В. Советов, В. В. Докучаєв, П. А. Костичев, В. Р. Вільямс, Д. М. Прянишников.

За ступенем інтенсивності системи землеробства поділяють на:

- примітивні;
- екстенсивні;
- перехідні;

- інтенсивні.

Примітивні системи землеробства – заліжна, вирубно-вогнева та перелогова. Характерні ці системи для раннього розвитку землеробства, коли використовували тільки природну родючість ґрунту. Вони не спрямовувались на його збереження і підвищення родючості.

Вирубно-вогнева система землеробства була поширена в лісовій зоні й існувала у первіснообщинному ладі. При цій системі ліс вирубували або спалювали, а звільнені площі використовували для посіву сільськогосподарських культур. У перші роки це давало можливість отримувати помірні врожаї зернових та льону, але ґрунти швидко втрачали свою родючість і землероби освоювали нову ділянку, а попередні покидали і вони знову заростали лісом. В лісостеповій і степовій зонах у стародавні часи були поширені заліжна та перелогова системи землеробства.

При *заліжній системі землеробства* цілинні ділянки розробляли і використовували для вирощування сільськогосподарських культур, переважно зернових колосових. Внаслідок примітивної агротехніки родючість ґрунту швидко знижувалась. Тоді ці ділянки залишали в заліж (не обробляли), а натомість освоювали нові ділянки.

З часом вільних земель ставало менше і землероби повинні були через деякий час (10...15 років) повертатись до закинутих раніше в заліж ділянок. Так виникла *перелогова система землеробства*, при якій використовувались землі, що не оброблялися 10...15 років (перелоги).

Примітивні системи землеробства існували в Європі до XV...XVI ст., а в деяких південних і південно-східних районах Росії збереглись до кінця XIX століття.

Екстенсивні системи землеробства виникли у зв'язку із збільшенням потреб на товарне зерно та іншу сільськогосподарську продукцію і зменшенням площі вільних земель. Це обумовило необхідність все частіше розорювати перелоги і на кінець термін перебування землі під перелогом скоротився до одного року. Однорічний переліг дістав назву *пару*, а система землеробства – *парової*.

Для *парової* системи землеробства була характерна трьохпільна сівозміна, в якій одне поле відводилось під *пар*, друге – під озимі зернові і третє – під ярі культури. Завдання відновлення родючості ґрунту в такій сівозміні покладалось на *парове* поле. Проте *пару* в сучасному розумінні не існувало: з весни до збирання зернових на цьому полі випасали худобу і воно отримало назву *толоки*. Такий спосіб використання парового поля обумовлював забур'яненість, низький рівень агротехніки. Врожаї зернових при цій системі землеробства були низькими (не перевищували 7...8 ц з гектара). Це була екстенсивна система землеробства, яка існувала в нашій країні до 30-х років XX століття.

Різновидом парової системи землеробства стала *зерно-трав'яна система*, яка набула поширення в нечорноземній зоні. Для покращення родючості ґрунту в паровому полі висівали бобові культури, найчастіше люпин, на зелене добриво. Вона трансформувалась у сівозміну, в якій для підвищення родючості ґрунту вводили дворічне використання поля під посів багаторічних бобових трав.

Запроваджувались сівозміни з таким чергуванням культур:

1 – пар; 2 – озимі з підсівом конюшини і тимофіївки; 3...4 – конюшина з тимофіївкою; 5 – льон; 6 – пар; 7 – озимі зернові; 8 – ярі зернові. Така сівозміна була продуктивнішою, назвали її *травопільною*.

У 30...40 рр. XX ст. травопільну систему землеробства, розроблену В. Р. Вільямсом, впроваджували в усіх природних зонах. Шаблонний підхід до її впровадження, зниження ролі мінеральних добрив у підвищенні родючості ґрунтів, обумовило певний застій у розвитку інтенсивних систем землеробства в нашій країні. Таким чином, екстенсивні системи землеробства характеризувались переважанням у структурі посівних площ зернових колосових культур і трав. Високопродуктивні технічні і кормові культури розміщувались на незначних площах.

В екстенсивних системах землеробства недостатня увага приділялась застосуванню добрив. Тому стали впроваджувати *інтенсивні системи землеробства*.

На початку XVIII ст. в країнах Західної Європи виникла і почала швидко впроваджуватись *плодозмінна система землеробства*. Типовою сівозміною для цієї системи вважається розроблена в Англії норфольська сівозміна з таким чергуванням культур: 1 – конюшина; 2 – озима пшениця; 3 – коренеплоди; 4 – ячмінь із підсівом конюшини. В цій системі землеробства родючість підвищувалась за рахунок чергування зернових, бобових й просапних культур, застосування добрив і вдосконалення обробітку ґрунту.

Плодозмінна система землеробства була значним кроком вперед на шляху інтенсифікації сільського господарства. На поліссі та в лісостеповій зоні України її почали широко впроваджувати. За даними Д. М. Прянишникова, який пропагував цю систему землеробства, її впровадження у країнах Західної Європи дало можливість підвищити врожай зернових у середині XIX ст. до 16...17 ц/га. При плодозмінній системі однобічне зернове господарство поступалося господарству з розвинутим тваринництвом і вирощуванням технічних та інших просапних культур.

Сучасні інтенсивні системи землеробства – основа інтенсифікації сільського господарства, тобто процесу різкого збільшення виробництва зерна, технічних, кормових і овочевих культур на основі розширеного відтворення родючості ґрунту. Цей процес здійснюється як додатковим вкладанням коштів, так і на основі прискорення науково-технічного прогресу. Система землеробства є науковою основою ведення сільського господарства. Сучасну систему землеробства необхідно розглядати як динамічний комплекс, який складається з восьми підсистем.

Мета наукової системи землеробства – створення оптимальних умов для росту і розвитку рослин, накопичення в них енергії сонця, виробництва максимально можливої кількості повноцінних продуктів для людства при раціональному використанні природних ресурсів і збереженні екологічної рівноваги.

Велика різноманітність систем землеробства обумовлена зональними природно-економічними особливостями. Для найбільш крупних регіонів країни можна виділити такі системи землеробства:

1. *Плодозмінна* з меліоративними заходами окультурення ґрунтів.
2. *Зернопросапна* з заходами захисту ґрунтів від водної ерозії.
3. *Зернопаропросапна* з заходами захисту ґрунтів від водної та вітрової ерозії.

4. *Просапна* з вирощуванням переважно просапних культур (більше 50%).

Просапну систему землеробства впроваджують у спеціалізованих господарствах з вирощування технічних, кормових і овочевих культур, а також у приміських господарствах овоче-картоплярського напрямку. У просапній системі землеробства більшу частину ріллі займають просапні культури. Родючість ґрунту зберігається й підвищується за рахунок внесення високих норм органічних і мінеральних добрив, запровадження інтенсивного обробітку, зрошення та осушення.

Зернопросапна система землеробства найбільш поширена у лісостеповій зоні України. В сівозмінах при цій системі землеробства немає чистого пару, більшу частину ріллі займають зернові культури, решту – просапні (цукрові буряки, соняшник, кукурудза). Родючість ґрунту відновлюється за рахунок обробітку й застосування значних норм органічних і мінеральних добрив. За даними ІГА, високої продуктивності цієї системи землеробства (70...80 ц/га кормових одиниць) можна досягнути при внесенні 10...12 т гною і 150...180 кг діючої речовини мінеральних добрив на гектар сівозмінної площі.

Зернопаропросапна система землеробства поширена в степовій зоні. Тут у структурі посівних площ переважають зернові культури, але значного поширення набули і просапні (цукрові буряки, соняшник, кукурудза). Для відновлення родючості ґрунту запроваджують чисті пари, які займають 10...15 % орної землі. Практикують інтенсивне застосування органічних і мінеральних добрив, а також зрошення.

Починаючи з 50-х років ХХ ст., в Україні набули значного поширення *ґрунтозахисні системи землеробства*, які знайшли досить широке розповсюдження на еродованих ґрунтах лісостепової і степової зон.

Головна ознака цих систем землеробства полягає у спеціальному землевпорядкуванні орних земель, впровадженні певної структури посівних

площ (насичення багаторічними травами і зерновими колосовими) та ґрунтозахисної системи обробітку ґрунту, в якій замість плугів переважають плоскорізні знаряддя. Ґрунтозахисні системи землеробства забезпечують охорону ґрунтів від проявів вітрової та водної ерозії та підвищення родючості еродованих земель.

2. Класифікація бур'янів, заходи боротьби з ними

На території України налічується близько 700 видів бур'янів. Відповідно до ботанічної класифікації, в основу якої покладені морфологічні ознаки, вони належать до певних класів, порядків, родин, родів, видів та підвидів, а також ботанічних класів, одно- та двосім'ядольних рослин. Проте для ефективнішого застосування агротехнічних, хімічних та біологічних заходів боротьби користуються класифікацією, за якою бур'яни поділяють на окремі групи залежно від місця зростання, способу живлення, розмноження, тривалості життя тощо. За місцем зростання бур'яни відносять до посівних (сегетальних) і смітникових (рудеральних). Посівні бур'яни ростуть на сільсько-господарських угіддях, а смітникові – поблизу будівель, тваринницьких приміщень, на узбіччях доріг, на пустирях тощо.

Бур'яни класифікують за такими біологічними ознаками: способом живлення, розмноження і тривалістю життя.

За способом живлення виділяють три фізіологічні типи бур'янів: **паразитні** (незелені), **напівпаразитні** і **непаразитні** або зелені.

Паразитні бур'яни не мають коренів і зелених листків, внаслідок чого втратили здатність до фотосинтезу і живляться за рахунок рослин-живителів до яких присмоктуються спеціальними присосками (гаусторіями). За місцем паразитування на рослинах їх поділяють на **стеблові** (повитиці) і **кореневі** (вовчки).

До **стеблових** відносять повитицю конюшинну, польову, льонову та ін. Розмножується насінням і частинами стебел. Через 2...3 тижні після початку цвітіння появляється насіння. Перша паразитує на конюшині, люцерні, еспарцеті, виці. Стебла виткі, ниткоподібні, червоні. Друга паразитує на конюшині, люцерні, буряках, картоплі, моркві. Стебла блідо-жовті. Повитиця

льонова завдає шкоди льону, коноплям, хмелю, тютюну, люцерні, конюшині, картоплі. Стебло жовте, квітки жовто-білі, сидячі. *Заходи боротьби*: очищення посівного матеріалу на електромагнітних машинах, перекопування уражених місць, хімічне прополювання. Це карантинний бур'ян.

Кореневі рослини-паразити: вовчок соняшниковий, конопляний і капустаний. Найбільш поширений перший, вражає соняшник, помідори, тютюн. Стебло невисоке, кремового кольору, покрите лусочками, зберігає схожість 6...8 років. *Заходи боротьби*: впровадження сівозміни, виведення стійких проти вовчка сортів соняшника, знищення сходів до проростання насіння, правильний обробіток ґрунту.

Бур'яни-напівпаразити мають зелені листки, не втратили здатності до фотосинтезу, але мінеральні солі і воду отримують з рослин на яких паразитують, присмоктуючись до їхніх коренів (дзвінець безкрилий, кравник пізній, очанка) або надземних органів (омела, всі види стриги). Вони бувають *стеблові* (омела) і *кореневі* (дзвінець великий).

Непаразитні (зелені) бур'яни – рослини з автотрофним (самостійним) способом живлення (повітряним і кореневим), синтезують усі необхідні органічні речовини з навколишнього середовища. Це найбільш чисельна група бур'янів.

За тривалістю життя бур'яни поділяють на дві біологічні групи: **малорічні і багаторічні**.

Малорічні бур'яни розмножуються лише насінням, живуть не більше 2 років і після досягання насіння відмирають. Їх поділяють на однорічні і дворічні. Однорічні бур'яни поділяють на такі біологічні групи: ефемери, ранні та пізні ярі, озимі, зимуючі.

Багаторічні бур'яни ростуть на одному місці більше двох років, неодноразово плодоносять, розмножуються насінням і вегетативними органами, а деякі (хвощ) навіть спорами. Тому вони здатні надзвичайно швидко поширюватись, є найбільш злісними і потребують багато зусиль для знищення.

Способи розмноження бур'янів: насінням, спорами, вегетативними органами. За способом вегетативного розмноження і будовою кореневої

системи їх поділяють на підгрупи: кореневищні, коренепаросткові, стрижнекореневі, цибулинні, бульбові, повзучі, гронокореневі.

За весь час землеробства розроблено ряд методів, способів та прийомів знищення бур'янів. Найефективнішою є система *інтегрованих заходів боротьби*, яка включає запобіжні (профілактичні) і винищувальні (*агротехнічні, біологічні, хімічні*) заходи.

Запобіжні заходи. *с* – це сукупність тих, які сприяють ліквідації джерел і шляхів поширення бур'янів і створенню найкращих умов для росту й розвитку культурних рослин.

Основне завдання запобіжних заходів – не допустити заносу насіння бур'янів на поля з різних джерел.

Запобіжні заходи боротьби з бур'янами:

- своєчасне збирання врожаю до обсіпання насіння бур'янів;
- очищення посівного матеріалу до посівних кондицій, визначених державним стандартом;
- посів насінням тільки I класу;
- дотримання оптимальних строків і способів сівби, норм висіву, глибини загортання насіння;
- правильне зберігання гною у гноєсховищах та буртах і внесення його у напівперепрілому стані;
- раціональне використання відходів рільництва (солому і полону згодовувати у запареному, а зернові відходи у розмеленому вигляді);
- знищення бур'янів довкола доріг, на пустирях, полезахисних лісових смугах, зрошувальних каналах, присадибних ділянках та інших необроблюваних площах;
- дотримання правильних сівозмін;
- скошування бур'янів до досягання насіння;
- очищення сільськогосподарських машин і обладнання при переїзді з одного поля на інше;
- дотримання карантину рослин.

Зниженню забур'яненості полів сприяє дотримання науково обґрунтованого чергування культур у сівозміні. Поля, дуже засмічені бур'янами, особливо багаторічними, відводять під чисті або зайняті пари.

Особливу увагу приділяють очищенню посівного матеріалу від насіння бур'янів, а також дотриманню чистоти на токах і в зерносховищах. Важливим для запобігання засміченості полів є дотримання оптимальних строків сівби сільськогосподарських культур із застосуванням відповідного способу сівби та норм висіву насіння. Завдяки цьому сходи культурних рослин здатні конкурувати за умови життя з бур'янами. Норму висіву насіння на дуже забур'янених полях дещо збільшують. Запобігає поширенню насіння бур'янів своєчасне і якісне збирання врожаю з герметизацією сепаруючих органів комбайнів, а також правильне транспортування зерна.

Велика кількість бур'янів може потрапити у ґрунт з органічними добривами, тому гній рекомендують використовувати після гарячого способу зберігання протягом 4...6 місяців.

Насіння деяких видів бур'янів не втрачає схожості при проходженні через травний тракт тварин. У зв'язку з цим зернові відходи, які використовують для годівлі тваринам, потрібно розмелювати і згодовувати у запареному вигляді.

На зрошуваних землях проводять очищення поливної води від насіння бур'янів.

Деякі запобіжні заходи проводять у державному масштабі. Існує спеціальна карантинна інспекція, яка контролює надходження із-за кордону або з однієї області в іншу насіння та кормів, з якими можуть бути завезені карантинні бур'яни. Запобіжні заходи ефективні тоді, коли їх застосовують повсюдно.

Агротехнічні заходи. Висока агротехніка при вирощуванні сільськогосподарських культур – основа у боротьбі з бур'янами.

Агротехнічні заходи боротьби із бур'янами є основними, вони направлені на очищення ґрунту від запасу насіння бур'янів і їх вегетативних органів розмноження, а також на знищення бур'янів у посівах с/г культур.

Залежно від поставленої мети, *агротехнічні заходи* поділяють на дві групи:

- знищення наявних у ґрунті життєздатних генеративних і вегетативних органів розмноження;
- знищення проростаючих і вегетуючих бур'янів у посівах сільськогосподарських культур.

До цих заходів належить раціональний механічний обробіток ґрунту та прополювання.

Агротехнічні (винищувальні) заходи боротьби з бур'янами:

- лущення стерні, під час якого підрізають пророслі бур'яни і створюють сприятливі умови для проростання насіння бур'янів, сходи яких знищують наступним обробітком;
- зяблева оранка, що знищує пророслі після лущення бур'яни, більша частина насіння бур'янів при цьому переноситься із верхніх шарів ґрунту у нижні;
- передпосівна та міжрядна культивування, яка забезпечує підрізання бур'янів; - боронування посівів знищує проростки і сходи бур'янів;
- обробіток парів, що значно зменшує засміченість орного шару, особливо у посушливих районах.

В останні роки в Україні розроблені зональні системи землеробства з відповідними їм системами обробітку ґрунту. Вони мають ґрунтозахисний та енергозберігаючий характер, у них комбінують прийоми оранки, плоскорізного та поверхневого обробітку.

Система агроприймів для боротьби з бур'янами достатньо відпрацьована. В ній важливе значення має лущення стерні й поверхневий обробіток полів після просапних культур.

Ефективність лущення значно залежить від типу забур'янення, стану ґрунту, типу знаряддя, кратності застосування прийому, кількості опадів.

Хімічні заходи. *Хімічні заходи боротьби* полягають у застосуванні хімічних речовин для боротьби з бур'янами – *гербіцидів* (від латинського слова гербо – трава і цидо – убиваю). Крім гербіцидів, у сільському господарстві

застосовують інсектициди, фунгіциди, зооциди, які об'єднують загальною назвою пестициди.

Гербіцидні властивості виявлені у великої кількості хімічних речовин, проте практичного значення набули близько 125 сполук, а широке виробниче застосування має значно менше препаратів.

Класифікація гербіцидів. За хімічним складом гербіциди належать до неорганічних і органічних речовин, але переважна більшість високоефективних гербіцидів – це складні органічні сполуки.

За характером дії на рослини гербіциди поділяють на дві групи: *вибіркової* (селективної) і *суцільної* (загальної) дії.

Гербіциди вибіркової дії при застосуванні в певних нормах і у відповідні строки знищують тільки бур'яни, не пошкоджуючи при цьому культурні рослини.

Гербіциди суцільної дії знищують всю рослинність – бур'яни і культури. Застосовують їх обмежно, в основному для знищення бур'янів на узбіччях доріг, берегах каналів, на залізницях.

Поділ гербіцидів на дві групи умовний, бо гербіцид вибіркової дії, внесений з порушенням рекомендованих доз і строків, може діяти як гербіцид суцільної дії.

За способом дії на рослини (характером пошкодження рослин) гербіциди поділяють на *контактні* і *системні*.

Гербіциди контактної дії не переміщуються по судиннопровідній системі рослин, а пошкоджують лише ті органи і тканини, на які вони потрапили.

Гербіциди системної дії проникають в корені, листки і через провідні тканини – в точки росту, де вступають у взаємодію з продуктами обміну й порушують фізіолого-біохімічні процеси, призводячи до патологічних явищ та загибелі рослин.

За способом застосування виділяють гербіциди для внесення в ґрунт до сівби або до появи сходів рослин, так звані *ґрунтові* гербіциди, та гербіциди, якими *обприскують рослини під час вегетації*, проте такий поділ є до деякої міри умовним.

3. Обробіток ґрунту

В системі заходів підвищення врожайності сільськогосподарських культур і родючості ґрунту важливе місце належить правильному обробітку ґрунту.

Обробіток ґрунту – це механічна дія на нього робочими органами машин і знарядь для створення найкращих умов для вирощування рослин. При всій різноманітності завдань і прийомів обробітку ґрунту, головними мають бути принципи його мінімалізації та ресурсозбереження. Нині широко застосовують ґрунтозахисні та ґрунтоохоронні прийоми (заходи) обробітку, які забезпечують охорону ґрунтів від ерозії, забруднення та інших несприятливих факторів. У середньому на обробіток ґрунту припадає 40% енергетичних і 25% трудових затрат загального обсягу польових робіт.

Утворенню у ґрунті структурних агрегатів сприяють *зміна вологості* (утворення тріщин при висиханні ґрунту) та *температури* (розпад великих брил внаслідок замерзання та відтавання), а також *дія робочих органів знарядь* при середньому ступені зволоження. Такий стан ґрунту називають фізичною спілістю.

Фізична спілість ґрунту – стан при якому ґрунт не мається, а добре кришиться. *Основні ознаки: великі пори у ґрунті заповнені повітрям, а малі – вологою.*

Розпилюванню ґрунту та його перетворенню із структурного у безструктурний сприяють часті обробітки, особливо при зниженій або надмірно високій вологості ґрунту, та пресування верхніх шарів колесами тракторів і машин. Найцінніші грудочки розміром 2...3 мм, однак бажаними є і структурні агрегати, які незначно різняться між собою за розмірами, тому агротехнічно цінні усі грудочки ґрунту діаметром від 0,25 мм до 10 мм.

Грудочкувата структура підвищує родючість ґрунту, суттєво впливає на умови роботи знарядь: при однаковому гранулометричному складі ґрунту тяговий опір знарядь і залипання їхніх робочих органів при обробітку структурного ґрунту будуть меншими, ніж при обробітку безструктурного.

Значення обробітку ґрунту: сприяє підвищенню його родючості; забезпеченню рослин вологою, теплом, повітрям та поживними речовинами; зниженню затрат на одиницю продукції; підвищенню ефективності меліорації, хімізації і поліпшенню фітосанітарного стану полів. Обробіток ґрунту також впливає на фізичні, хімічні, фізико-хімічні і біологічні процеси, прискорюючи або уповільнюючи синтез і розклад органічної речовини.

Основні завдання обробітку ґрунту такі:

- створення водно-повітряного, теплового та поживного режимів – зміною будови орного шару та його структурного стану;
- поліпшення фізичних, хімічних і біологічних властивостей ґрунту;
- посилення кругообігу поживних речовин;
- поліпшення умов живлення кореневої системи с/г рослин внаслідок впливу на життєдіяльність ґрунтових мікроорганізмів;
- своєчасне загортання в ґрунт післяжнивних решток, органічних і мінеральних добрив або залишення стерні на поверхні ґрунту;
- поглиблення орного шару ґрунту з одночасним внесенням добрив і хімічних меліорантів;
- боротьба із забур'яненістю ґрунтів та посівів, шкідниками та збудниками хвороб сільськогосподарських культур;
- запобігання схильності ґрунтів до вітрової та водної ерозій і захист від них;
- створення необхідних умов для сівби культурних рослин, догляду за ними під час вегетації та збирання врожаю.

Ефективний вплив механічної дії на ґрунт посилюється тоді, коли способи, глибина і заходи обробітку здійснюються у науково обґрунтованій послідовності та тісній взаємодії з усіма ланками системи землеробства. При цьому необхідно враховувати ґрунтові властивості, кліматичні і погодні умови, біологічні особливості рослин і їх вимоги до технології вирощування.

Види обробітку ґрунту. Залежно від глибини ходу робочих органів ґрунтообробних знарядь та операцій, що виконуються, розрізняють такі види обробітку ґрунту: *основний, поверхневий, спеціальний.*

Основний обробіток – це перший, найбільш глибокий (20...35 см) обробіток ґрунту після попередника. Такий обробіток виконують плугами з обертанням або без обертання скиби.

Поверхневий обробіток – це обробіток ґрунту перед, під час або після сівби, на глибину не більше 14 см. Цей обробіток виконують з метою розпушування, перемішування, ущільнення ґрунту, підрізання бур'янів.

Спеціальний обробіток – обробіток при освоєнні нових угідь, а також для створення специфічних умов для нормального розвитку рослин. Залежно від глибини розрізняють такі обробітки ґрунту: поверхневий до 12 см, мілкий – до 18, середній до 25, глибокий – понад 25 см.

Способи і системи обробітку ґрунту. Спосіб обробітку ґрунту визначає характер та ступінь дії ґрунтообробними машинами й знаряддями на зміну профілю (складення) і різноякісність оброблюваного шару ґрунту у вертикальному напрямку. Виділяють полицевий, безполицевий, роторний і комбінований способи обробітку ґрунту. Полицевий спосіб обробітку передбачає дію на ґрунт робочими органами машин та знарядь з повним або частковим перевертанням в поєднанні з посиленням розпушування і перемішування ґрунту, підрізанням підземних та загортанням наземних органів рослин і добрив у ґрунт. Цей обробіток виконують полицевими плугами і лушпильниками. Безполицевий спосіб обробітку – це дія на ґрунт ґрунтообробними машинами і знаряддями без зміни розміщення різноякісних шарів у вертикальному напрямку, тобто без перевертання оброблюваного шару, з метою розпушення ґрунту, підрізання підземних і збереження наземних органів рослин (стерні) на поверхні ґрунту. Цей обробіток здійснюють плоскорізами-глибокорозпушувачами, культиваторами плоскорізами, чизельними плугами і культиваторами. Використовують в ерозійно-небезпечних районах. Роторний спосіб обробітку – це дія на ґрунт обертовими робочими органами машин і знарядь з метою усунення диференціації оброблюваного шару за складенням й родючістю, активним кришенням та ретельним перемішуванням ґрунту, рослинних решток і добрив з утворенням

однорідного шару ґрунту. Цей обробіток здійснюють фрезерними та ротаційними знаряддями. Комбіновані способи обробітку – це різні поєднання по горизонтах і шарах ґрунту, а також строках здійснення полицевого, безполицевого й роторного способів обробітку. Мінімальний спосіб обробітку – зменшення кількості операцій, зменшення глибини обробітку та суміщення операцій. Застосування його скорочує терміни виконання робіт, зменшує ущільнення і розпилення ґрунту та зменшує затрати праці. Цей спосіб входить до енергозберігаючих технологій. Застосування того чи іншого способу обробітку ґрунту зумовлено його завданням, ґрунтово-кліматичними умовами, окультуреністю ґрунту, біологічними особливостями вирощуваних культур. Вимоги до способів обробітку ґрунту: – ґрунтозахисний; – економічно виправданий; – екологічно безпечний. Система обробітку ґрунту – це сукупність взаємопов'язаних заходів, які виконують в агротехнічні строки у певній послідовності відповідно до ґрунтово-кліматичних умов і технології вирощування сільськогосподарських культур. Виділяють такі системи обробітку ґрунту: 1. Система основного або зяблевого обробітку під ярі культури. 2. Система обробітку ґрунту під озимі культури. 3. Система передпосівного обробітку ґрунту під ранні і пізні ярі культури. 4. Система післяпосівного обробітку ґрунту. 5. Система освоєння нових земель. 6. Система обробітку ґрунту під культури другого урожаю на цьому ж полі у тому ж році.

Основний обробіток ґрунту. Оранка – основний і найважливіший прийом обробітку ґрунту, що забезпечує перевертання, кришіння і розпушування шару ґрунту. Завдяки оранці збільшується об'єм ґрунту (на 25...50 %) і пористість (на 10...15 %), підрізуються бур'яни, загортаються в ґрунт рослинні рештки та добрива. Орють у встановлені агротехнічні строки при фізичній спілості ґрунту, тобто при відносній вологості 40...70 % повної вологоємності. Якщо стиснутий у руці ґрунт при падінні з висоти 1,5 м розсипається на дрібні грудочки – то це означає, що він фізично спілий. В цей час найменше затрачається зусиль, ґрунт не прилипає до знарядь, не

розпилюється і добре кришиться. При оранці перезволоженого або пересушеного ґрунту утворюються великі брили.

При ідеальній оранці шар ґрунту перевертається на 180°, розкришується на структурні агрегати розміром рештки і добрива лягають на дно борозни. Основний недолік оранки – найбільш енергомісткий прийом обробітку ґрунту. Так, наприклад при оранці трактором Т-150 з плугом ПЛН-4-35 витрати палива на 1 га становлять в межах 25...30 кг. Переваги оранки – дає найкращі показники знищення бур'янів і загортання добрив у ґрунт.

4. Класифікація бур'янів, заходи боротьби з ними

На території України налічується близько 700 видів бур'янів. Відповідно до ботанічної класифікації, в основу якої покладені морфологічні ознаки, вони належать до певних класів, порядків, родин, родів, видів та підвидів, а також ботанічних класів, одно- та двосім'ядольних рослин. Проте для ефективнішого застосування агротехнічних, хімічних та біологічних заходів боротьби користуються класифікацією, за якою бур'яни поділяють на окремі групи залежно від місця зростання, способу живлення, розмноження, тривалості життя тощо.

За місцем зростання бур'яни відносять до *посівних* (сегетальних) і *смітникових* (рудеральних). Посівні бур'яни ростуть на сільсько-господарських угіддях, а смітникові – поблизу будівель, тваринницьких приміщень, на узбіччях доріг, на пустирях тощо.

Бур'яни класифікують за такими біологічними ознаками: способом живлення, розмноження і тривалістю життя. За способом живлення виділяють три фізіологічні типи бур'янів: *паразитні* (незелені), *напівпаразитні* і *непаразитні* або *зелені*.

Паразитні бур'яни не мають коренів і зелених листків, внаслідок чого втратили здатність до фотосинтезу і живляться за рахунок рослин-живителів до яких присмоктуються спеціальними присосками (гаусторіями). За місцем паразитування на рослинах їх поділяють на *стеблові* (*повитиці*) і *кореневі* (*вовчки*).

До *стеблових* відносять повитицю конюшинну, польову, льонову та ін. Розмножується насінням і частинами стебел. Через 2...3 тижні після початку цвітіння появляється насіння. Перша паразитує на конюшині, люцерні, еспарцеті, виці. Стебла виткі, ниткоподібні, червоні. Друга паразитує на конюшині, люцерні, буряках, картоплі, моркві. Стебла блідо-жовті. Повитиця льонова завдає шкоди льону, коноплям, хмелю, тютюну, люцерні, конюшині, картоплі. Стебло жовте, квітки жовто-білі, сидячі. Заходи боротьби: очищення посівного матеріалу на електромагнітних машинах, перекопування уражених місць, хімічне прополювання. Це карантинний бур'ян.

Кореневі рослини-паразити: вовчок соняшниковий, конопляний і капустяний. Найбільш поширений перший, вражає соняшник, помідори, тютюн. Стебло невисоке, кремового кольору, покрите лусочками, зберігає схожість 6...8 років. Заходи боротьби: впровадження сівозміни, виведення стійких проти вовчка сортів соняшника, знищення сходів до проростання насіння, правильний обробіток ґрунту.

Бур'яни-напівпаразити мають зелені листки, не втратили здатності до фотосинтезу, але мінеральні солі і воду отримують з рослин на яких паразитують, присмоктуючись до їхніх коренів (дзвінець безкрилий, кравник пізній, очанка) або надземних органів (омела, всі види стриги).

Вони бувають *стеблові* (омела) і *кореневі* (дзвінець великий). *Непаразитні* (зелені) *бур'яни* – рослини з автотрофним (самостійним) способом живлення (повітряним і кореневим), синтезують усі необхідні органічні речовини з навколишнього середовища. Це найбільш чисельна група бур'янів.

За тривалістю життя бур'яни поділяють на дві біологічні групи: малорічні і багаторічні.

Малорічні бур'яни розмножуються лише насінням, живуть не більше 2 років і після досягання насіння відмирають. Їх поділяють на однорічні і дворічні. Однорічні бур'яни поділяють на такі біологічні групи: ефемери, ранні та пізні ярі, озимі, зимуючі.

Багаторічні бур'яни ростуть на одному місці більше двох років, неодноразово плодоносять, розмножуються насінням і вегетативними органами, а деякі (хвощ) навіть спорами. Тому вони здатні надзвичайно швидко поширюватись, є найбільш злісними і потребують багато зусиль для знищення.

Способи розмноження бур'янів: насінням, спорами, вегетативними органами. За способом вегетативного розмноження і будовою кореневої системи їх поділяють на підгрупи: кореневищні, коренепаросткові, стрижнекореневі, цибулинні, бульбові, повзучі, гронакореневі.

5. Ланки і типи сівозмін та наукові основи їх складання

Інтенсифікація сільськогосподарського виробництва потребує особливої уваги до впровадження сівозмін – найважливішого елементу системи землеробства.

Сівозміна об'єднує всі організаційні та агротехнічні заходи, які дають змогу не лише дотримуватися технології вирощування культур, а й забезпечувати підвищення урожайності, родючості ґрунту, регулювати фітосанітарний стан посівів, значно впливати на стан економіки господарства. Багаторічними дослідженнями встановлено, що врожаї більшості польових культур при вирощуванні їх у сівозміні підвищуються в 1,5...2 рази порівняно з беззмінними посівами.

Найбільш чутливі до беззмінних посівів льон, цукрові буряки і соняшник. Повторні посіви цих культур не практикують, бо різко знижується їх врожайність. Середньочутливими є жито, пшениця, овес, ячмінь. Менш чутливими вважають картоплю, кукурудзу, коноплі, рис, бавовник.

Сівозміна – науково обґрунтоване чергування сільськогосподарських культур і парів у часі, на території або лише в часі. Чергування культур і парів у часі передбачає щорічну або періодичну зміну одних рослин іншими на даному полі, а чергування на території означає, що кожна культура і пар проходять через усі поля сівозміни.

В основі сівозміни лежить науково обґрунтована структура посівних площ, під якою розуміють співвідношення площ посівів різних

сільськогосподарських культур і парів, виражене у відсотках до загальної площі сівозміни. Вона розробляється згідно з ґрунтово- кліматичними умовами і спеціалізацією господарства.

Переваги застосування сівозмін: створюються кращі умови живлення рослин; раціонально використовується ґрунтова волога; поліпшуються фізичні властивості ґрунту; зменшується забур'яненість посівів; знижуються втрати від шкідників і хвороб; сприяє захисту ґрунтів від ерозії; покращує організацію праці; ефективне використання засобів виробництва.

Найбільш правильне і повне наукове обґрунтування необхідності чергування культур у сівозміні зробив академік Д. М. Прянишников, який вважав, що врожайність культур у беззмінних посівах зменшується внаслідок дії хімічних, фізичних, біологічних та економічних факторів.

Сільськогосподарські культури виносять з ґрунту неоднакову кількість поживних речовин і в різному співвідношенні. *Просапні культури (цукрові буряки, картопля, кукурудза та ін.) виносять з ґрунту більше поживних речовин, ніж зернові культури.* Бобові культури, засвоюючи вільний азот повітря, нагромаджують у ґрунті значну (люцерна, конюшина – до 150...200 кг/га) кількість азоту, що поліпшує азотне живлення наступних за ними культур. Такі культури, як люпин, гречка, гірчиця, можуть використовувати з ґрунту важкорозчинні сполуки поживних речовин.

Велике значення має і продукція рослинництва. Так, якщо її використовують на кормові цілі в господарстві, то значна частина поживних речовин повертається в ґрунт з гноєм. *Вирощування технічних культур збіднює ґрунти на органічну речовину.* Чергування культур у сівозміні сприяє кращому використанню поживних речовин, внесених з добривами.

Рослини і прийоми їх вирощування по-різному впливають на фізичні властивості ґрунтів, особливо на їх структуру, вміст водостійких агрегатів, щільність, а також на водноповітряний та тепловий режим ґрунтів. *Чим більше залишають на полі після збирання післяжнивно-кореневих решток, тим інтенсивніше створюється структура ґрунту.*

Сільськогосподарські культури в порядку зменшувальної здатності до структуроутворення ґрунту можна поставити в такий ряд: багаторічні трави – однорічні бобово-злакові сумішки – озимі зернові – ярі зернові і зернобобові – кукурудза – картопля, цукрові буряки, льон. Різні сільськогосподарські культури відрізняються за вимогливістю до ґрунтової вологи, неоднаковий також і вплив їх на водний режим ґрунту. Найбільш сильно і глибоко висушують ґрунт цукрові буряки, соняшник та багаторічні трави. Отже, для спрямованого регулювання водного режиму необхідне чергування культур у сівозмінах, при якому раціональне використання рослинами ґрунтової вологи поєднується з наступним відновленням її запасів у ґрунті.

Сівозміни мають дуже важливу фітосанітарну роль. Впровадження правильних сівозмін зменшує втрати врожаїв від бур'янів, шкідників і хвороб. Встановлення оптимальної концентрації культур та вибір кращих попередників забезпечують не тільки високу врожайність, а й обмежують нагромадження шкідливих організмів.

Висока концентрація цукрових буряків посилює загрозу розмноження довгоносиків, попелиць, нематод, сприяє поширенню коренеїда, плямистості (хвороб). Повернення соняшника раніше як через 8...10 років на теж саме поле призводить до посилення ураженості посівів білою і сірою гнилями, несправжньою борошнистою россою та іншими патогенами. У збудників фузаріозу та інших хвороб льону життєздатність зберігається протягом 5...6 років. Повторна сівба пшениці два і більше років підряд призводить до масового розмноження хлібної жужелиці, клопа-черепашки і значної ураженості посівів кореневими гнилями, іржею та сажкою.

Сівозміна має першорядне значення в комплексі заходів боротьби з бур'янами. Чергування озимих і ярих культур створює несприятливі умови для бур'янів. Ще більша роль в боротьбі з ними належить просапним культурам і особливо чистим парам.

Сівозміни мають велике організаційно-господарське значення. Раціональне розміщення різних культур в сівозміні дає змогу рівномірніше

організовувати роботу, тому що підготовка ґрунту, сівба, догляд за посівами і збирання врожаю не збігаються у часі, а також ефективніше використовувати робочу силу, сільськогосподарські машини, трактори та інші засоби виробництва.

Вирощування культур у сівозмінах дозволяє отримати вищі та якісніші врожаї при менших затратах.

Отже, причини, які зумовлюють необхідність чергування культур, викликають зниження врожаїв при беззмінних посівах академік Д.М. Прянишников об'єднав в чотири групи: **хімічні, фізичні, біологічні та економічні.**

1. Хімічні. Пов'язані з відмінностями в хімічному складі рослин та особливостями їхнього живлення. Зернові для створення врожаю засвоюють майже однакову кількість азоту і калію та дещо менше фосфору. Цукровим бурякам потрібно більше в 4,3 рази азоту, в 1,7 рази калію, ніж фосфору. Льон, коноплі, бавовник не дають матеріалу для утворення гною. При вирощуванні зернових частина винесених з ґрунту речовин повертається у вигляді соломи та гною.

Різні рослини мають неоднакову здатність засвоювати поживні речовини з ґрунту. Так, малорозчинні фосфати краще засвоюють люпин, гречка, гірчиця біла, гірше – зернові, льон, цукрові буряки. Бульбочкові бактерії бобових культур у сівозміні засвоюють азот повітря і збагачують ним ґрунт.

2. Фізичні. Пов'язані з різним впливом рослин і заходів вирощування на фізичний стан і вологість ґрунту після їх збирання. Поліпшення фізичних властивостей ґрунту залежить від залишених коренів у ґрунті і рослинних решток (стерні) культурами сівозміни: чим їх більше, тим кращі будова орного шару і структура ґрунту.

На підставі узагальненого досвіду щодо *впливу на баланс гумусу і азоту сільськогосподарські культури поділяють на чотири групи:*

Багаторічні бобові трави збагачують ґрунт гумусом і азотом, а також збільшують вміст водостійких структурних часток діаметром більше 0,25 мм, поліпшують водопроникність.

Однорічні бобові культури збагачують ґрунт азотом і не зменшують запаси гумусу.

Колосові культури при незначній інтенсивності обробітку менше знижують вміст гумусу і азоту, ніж просапні.

Просапні культури, які вирощують при інтенсивному обробітку, сильно знижують вміст гумусу й азоту в ґрунті.

3. Біологічні. Пов'язані з неоднаковою стійкістю культурних рослин проти бур'янів, хвороб і шкідників. Бур'яни відбирають у культур поживні елементи, вологу, світло, сприяють поширенню шкідників і збудників хвороб і внаслідок цього знижують на 10...20 % і більше урожай сільськогосподарських культур, його якість. Захворювання спричиняють патогенні гриби, бактерії і віруси, джерелом яких є насіннєвий і садивний матеріал, ґрунт, рослинні рештки, бур'яни, комахи тощо.

Отже, сівозміна в інтенсивному землеробстві не лише регулює водно-повітряний і поживний режими, а відіграє, поряд з хімічними заходами, фітосанітарну роль, тобто біологічний захист рослин від бур'янів, хвороб, шкідників.

4. Економічні. Основою сівозмін є структура посівних площ, яка дає можливість забезпечувати оптимальне чергування культур, високу врожайність та економічну ефективність.

Висока та стійка продуктивність землеробства забезпечується тоді; коли поряд з відповідним технологічним рівнем структура посівних площ добре пристосована до місцевих природних умов або, згідно з сучасною термінологією, вона розроблена з урахуванням біокліматичного потенціалу природних ресурсів.

Контрольні запитання

1. Землеробство як галузь сільськогосподарського виробництва і як наука.
2. Зміст і завдання курсу землеробства, його зв'язок з іншими дисциплінами.
3. Історія розвитку наукових основ землеробства.
4. Основні закони землеробства.
5. Закон незамінності і рівнозначності факторів життя рослин.
6. Закон мінімуму (обмежувальних факторів).
7. Закон мінімуму, оптимуму, максимуму.
8. Закон сукупної дії (взаємодії) факторів життя рослин.
9. Закон повернення поживних речовин у ґрунт.
10. Поняття про бур'яни; шкода від бур'янів.
11. Біологічні особливості бур'янів.
12. Наукові основи сівозмін.

ЛЕКЦІЯ №5

Основні фактори росту і розвитку рослин. Технології вирощування сільськогосподарських культур

1. Біологічні особливості і вимоги культур до факторів урожайності
2. Основи інтенсивних технологій

1. Біологічні особливості і вимоги культур до факторів урожайності.

Рослини тісно пов'язані з середовищем, яке їх оточує. Для свого розвитку вони вимагають певних умов. Основними факторами життя рослин є *світло, тепло, вода, повітря, поживні речовини*.

Світло енергії сонячного променя. Завдяки хлорофілоносній клітині зеленої рослини безперервно відбувається синтез простих елементів в складні органічні хімічні сполуки — *фотосинтез*.

Світло- джерело електромагнітних імпульсів, які збуджують хлорофіл і забезпечують фотосинтез.

Кожна культура неоднаково вимоглива до світлового режиму. Світловий режим характеризується інтенсивністю випромінювання, спектральним складом світла, тривалістю денного освітлення, співвідношенням тривалості дня і ночі (фотоперіодизм).

Світловий режим відіграє вирішальну роль у процесах росту, розвитку і формування врожаю та його якості.

Якість освітлення помітно впливає на інтенсивність фотосинтезу, склад речовин, які синтезуються. Якщо в процесі фотосинтезу переважає довгохвильове червоне випромінювання, то серед продуктів фотосинтезу більшість становлять вуглеводи, а якщо домінує короткохвильове синє чи фіолетове — білки. Тому в умовах сухого клімату, де влітку багато сонячних днів і велике насичення сонячного світла короткохвильовими випромінюваннями, (наприклад, в Степу України) в зерні хлібних культур, особливо пшениці, нагромаджується більше білка, і борошно має високі хлібопекарські якості.

Світло впливає на процеси росту. При недостатньому освітленні збільшується швидкість лінійного росту, міжвузля витягуються, зменшується механічна міцність стебла і трав'янисті рослини вилягають. Прискорює процеси розтягування клітин і спричиняє збільшення лінійних розмірів стебла інфрачервоне випромінювання, яке переважає в хмарну погоду. Кількість такого світла збільшується з рухом на північ та захід (зона Полісся України). При цьому сповільнюється диференціація клітин і формування листків. Короткохвильове випромінювання, яке переважає у південних районах, стимулює процеси ділення клітини, але затримує проходження фази їх розтягування.

При вирощуванні в теплицях, оранжереях, куди світло потрапляє через покриття, рослини витягуються. Це зумовлюється тим, що скло затримує короткохвильову частину світла. При додатковому штучному опроміненні цих рослин короткохвильовим випромінюванням вони ростуть нормально.

Світло значно впливає на ріст кореневої системи. При достатньому освітленні маса коренів збільшується активніше, ніж маса надземної частини рослин.

Світло значно впливає на процес розвитку рослин. Строки цвітіння і плодоношення багатьох рослин можна змінювати, регулюючи тривалість дня. Залежно від реакції на тривалість фотоперіоду рослини поділяють на три групи: *рослини короткого світлового дня* (мають найкоротший вегетаційний період в умовах 9—12-годинного світлового дня); *рослини довгого світлового дня* (швидше зацвітають і плодоносять при 15—20-годин-ному світловому дні); *нейтральні рослини*, які не реагують на тривалість фотоперіоду (гречка, кавуни).

Експериментально доведено, що для досягнення фази плодоношення різні рослини повинні отримати певну відповідну кількість освітлення: горох — 1100 лк., квасоля — 2400 лк., ячмінь і пшениця — по 1800—2200 лк., тютюн — 2200—2800 лк., кукурудза — 2000 лк.

Оптимізація світлового режиму для світлолюбних культур у польових умовах здійснюється за рахунок регулювання густоти рослин, поліпшення рівномірності розміщення рослин на площі (застосування відповідних способів сівби), орієнтування рядків посіву з півночі на південь, знищення бур'янів у посівах, формування крон дерев, застосування рубок догляду в лісах, правильного використання схилів південного напрямку при вирощуванні світлолюбних рослин.

Активне регулювання режиму освітлення можливе в умовах світлокультури, насамперед в овочівництві і квітникарстві закритого ґрунту, в фітотронах. У спорудах закритого ґрунту світловий режим регулюють автоматично і при цьому сила, склад і період освітлення регулюються відповідно до заданої програми.

Тепло необхідне рослинам для синтезу органічних сполук, переміщення поживних речовин по рослині, для проростання насіння і формування врожаю. Різні польові культури мають різні вимоги до тепла. Так, ярій пшениці, ячменю, вівсу за період вегетації потрібна необхідна сума середніх добових температур від 1500 до 2000°C, кукурудзі, рису — від 3000 до 4500°C, бавовнику — 5000°C і більше. На ріст і розвиток рослин згубно діють як низькі, так і високі температури. Оптимальні для кожної культури температури в кожний період знаходяться в досить вузькому температурному інтервалі. Знання вимог рослин до тепла, теплового режиму ґрунту і повітря — важливе завдання землеробства.

Різна вимогливість рослин до тепла виявляється вже при проростанні насіння і спостерігається протягом їх життя. Для кожної фази розвитку і росту рослини існують мінімальні, оптимальні і максимальні температури. За

вимогливістю до тепла польові культури умовно можна поділити на *холодостійкі* (культури ранніх строків посіву), *середньохолодостійкі* (культури середніх строків посіву) і *теплолюбні* (культури пізніх строків посіву).

У холодостійких культур мінімальна температура проростання насіння становить $+1...+2^{\circ}\text{C}$ (пшениця, жито, ячмінь, овес, тритикале, люцерна, конюшина, горох, вика, тимофіївка та інші). В окремі періоди вегетації ці рослини можуть витримувати температури до мінус 10°C , а багаторічні і озимі культури під час спокою — значно нижчі.

Мінімальна температура проростання насіння середньо-холодостійких культур $+3...+6^{\circ}\text{C}$ (буряки, картопля, льон, соняшник, люпин, боби та ін.).

Насіння теплолюбних рослин починає проростати при температурі $+8...+14^{\circ}\text{C}$ (кукурудза, просо, сорго, квасоля, рис, соя, бавовник, рицина, арахіс, тютюн).

У польових умовах сходи можна отримати тільки при температурі ґрунту на 2—3 градуси вищій за мінімальну температуру проростання насіння. Теплолюбні культури при температурі нижче 0°C гинуть. Для кожної культури та її сортів існує нижня і верхня межа температур, нижче і вище яких вони гинуть. Для озимого ріпаку, наприклад, такою нижньою межею є температура мінус $8—10^{\circ}\text{C}$, озимого ячменю — мінус $11—14^{\circ}\text{C}$, озимої пшениці — мінус $15—20^{\circ}\text{C}$, озимого жита — мінус $20—28^{\circ}\text{C}$. Причиною загибелі рослин у цих умовах є незворотні процеси денатурації і коагуляції білків протоплазми в результаті її зневоднення при замерзанні.

Верхня межа температур для деяких організмів близька до температури кипіння води (водорості і мікроорганізми термальних джерел). Однак у культурних рослин уже при температурі $+40...+45^{\circ}\text{C}$ різко знижується інтенсивність фотосинтезу, посилюються дихання і транспірація води, а при $+60...+70^{\circ}\text{C}$ у більшості рослин припиняються процеси життєдіяльності.

Ріст і розвиток рослин залежать від температурного режиму ґрунту. Зниження температури ґрунту нижче $+10^{\circ}\text{C}$ негативно впливає на надходження мінеральних елементів життя в корені (насамперед азоту, потім фосфору і кальцію і меншою мірою калію). Температура впливає на мікробіологічну діяльність у ґрунті, від якої в значній мірі залежить його родючість. Оптимальна температура для життєдіяльності ґрунтової мікрофлори $+15...+20^{\circ}\text{C}$.

Оптимальні температури для росту кореневої системи, як правило, нижчі, ніж для росту надземних органів. Однак ця різниця не повинна бути занадто

великою (саме таке спостерігається на торфових ґрунтах навесні. При високих температурах коренева система розвивається слабо, неглибоко проникає в ґрунт і тому рослини не можуть ефективно використовувати вологу і поживні речовини з нижніх шарів ґрунту. При цьому настає параліч продихів листків і вони безконтрольно випаровують воду. Найшкідливіші підвищення температури при одночасному дефіциті води (посуха). Пошкодження рослин, спричинені високими температурами і сухістю повітря, називають *запалом*. При запалі формується щупле зерно і врожайність культур різко знижується. З віком вимогливість рослин до тепла, як правило, підвищується.

Для теплолюбних культур найбільш шкідливі весняні й осінні заморозки. Навесні у цих культур гинуть сходи, восени не завершується плодоутворення, що спричинює формування морозобійного зерна з низькими посівними і технологічними якостями.

Тепловий режим у польових умовах регулюють снігозатриманням, полязахисним лісонасадженням, мульчуванням ґрунту, способами і строками сівби, осушенням і зрошенням, вирощуванням теплолюбних культур на південних схилах, внесенням органічних добрив, димовими завісами, створенням туману тощо. У закритому ґрунті тепловий режим створюють штучно і регулювання температурного режиму автоматизують.

Вода. У більшості зелених і свіжозібраних рослин її міститься 75—90%. Рослинна клітина повинна бути постійно насичена водою. З нею в рослину надходять і переміщуються в ній поживні речовини. Вода бере участь в утворенні поживних речовин, фотосинтезі, завдяки їй підтримується постійна температура в рослині, попереджується перегрів її сонцем.

Завдяки випаровуванню відбувається безперервний рух води через рослину.

Близько 0,2—0,3% увібраної рослинами води витрачається на утворення маси рослини, а більше 99% випаровується, забезпечуючи транспортування поживних речовин і теплорегулюючий ефект.

Кількість води (в грамах), яка витрачається рослиною на утворення 1 грама сухої речовини, називається *транспіраційним коефіцієнтом* (ТК). У більшості сільськогосподарських культур він коливається від 300 до 500 (зернові), але зростає у деяких культур до 800 і 1000 (овочеві, трави). Величина ТК залежить від виду рослин, освітлення, температури навколишнього середовища, вологості повітря і ґрунту, забезпечення елементами живлення,

швидкості вітру тощо. За цим показником можна оцінювати вимогливість культур до вологи, хоч він і змінюється в значних межах.

Водний режим ґрунту і використання води рослинами регулюють агротехнічними заходами. Один з основних заходів — зрошення в умовах недостатнього зволоження і осушення перезволожених ґрунтів з улаштуванням подвійного режиму регулювання. Повнішому використанню ґрунтової вологи сприяють раціональне чергування культур у сівозміні, мульчування ґрунту торфокрошкою, подрібненою соломою чи спеціальними плівками. Боротьба з бур'янами, застосування органічних і мінеральних добрив, вирощування посухостійких сортів, застосування диференційованого обробітку ґрунту, спеціальних (гребневих, грядкових) посівів, посівів у борозни або гребені є важливими заходами регулювання водного режиму при вирощуванні кожної культури.

Повітря необхідне рослинам як джерело вуглекислого газу (CO_2) і кисню (O_2) для фотосинтезу та дихання і азоту для синтезу білків.

Кисень погрібний рослині протягом життя — від проростання насіння до завершення вегетації. Насіння, залите водою, бубнявіє, але не проростає доти, доки до зародка не буде достатнього доступу кисню. Корені більш вимогливі до вмісту кисню, ніж надземні органи.

В атмосферному повітрі кисню 21% за об'ємом, і цього достатньо для нормальної життєдіяльності рослин. Трапляються випадки, коли вони відчують кисневу недостатність. Так, під товстим шаром снігу при вмерзанні рослин у льодову кірку, при затопленні посівів водою рослини використовують кисню більше, ніж його надходить з повітря. Внаслідок цього порушуються процеси дихання і рослини пошкоджуються або гинуть від випрівання, вимокання тощо. Вміст кисню в ґрунтовому повітрі непостійний і може змінюватися від 5 до 20% (вуглекислого газу — від 0,1 до 2,5%). Дефіцит кисню в ґрунті виникає при утворенні ґрунтової кірки, перезволоженні ґрунту, надмірному ущільненні безструктурних важких ґрунтів і призводить до уповільнення проростання насіння та росту коренів, бульб, коренеплодів, діяльності бульбочкових бактерій, вбирання коренями поживних речовин. Це, в свою чергу, затримує лінійний ріст і нагромадження органічної маси рослин, знижує інтенсивність фотосинтезу і врожайність та якість продукції. Ріст коренів припиняється або вони гинуть, якщо вміст кисню в ґрунтовому повітрі становить менше 5%. Більш чутливі до нестачі кисню в ґрунтовому повітрі бульбо-і коренеплідні культури, бобові, олійні.

Вміст вуглекислого газу в повітрі становить 0,03%, але без нього неможливий синтез органічних сполук. Така його концентрація не оптимальна, але за умови постійного переміщення повітряних мас забезпечує високу інтенсивність фотосинтезу. Мінімальний вміст CO_2 в повітрі, при якому починається фотосинтез, залежно від культури коливається від 0,008 до 0,01% і називається **вуглекислотним порогом фотосинтезу**. У середині посіву вміст CO_2 вдень може бути нижчим, що спричиняє депресію фотосинтезу. Для утворення 1 т зерна (з відповідною кількістю соломи і коренів) пшениця використовує 20 т CO_2 , а для утворення 40 т/га бульб картоплі необхідно 30 т CO_2 . Зернові колосові культури у період інтенсивного росту на 1 га посіву засвоюють за добу 500—1200 кг CO_2 .

Поповненню вмісту CO_2 в повітрі сприяє конвекційний рух повітря. За добу на 1 га посіву надходить близько 3 млн. м^3 свіжого повітря, а з ним — відповідна кількість CO_2 , яка в 4—5 разів перевищує потребу в ньому рослин. Якщо повітря не переміщується, то в шарі товщиною 10 м над площею 1 га є всього 5—10 кг CO_2 .

Основним джерелом поповнення CO_2 в повітрі є ґрунт, в якому він утворюється внаслідок дихання корневих систем і мікроорганізмів, мінералізації органічних решток і органічних добрив. Значна кількість CO_2 надходить у повітря в результаті дихання тварин і людей, внаслідок роботи транспорту і промислових підприємств.

Підвищення концентрації CO_2 в повітрі збільшує інтенсивність фотосинтезу. Суттєво зростає вона при збільшенні концентрації CO_2 до 0,1 %, а для овочевих культур — до 0,2—0,3%. Для цього в теплицях та оранжереях рослини підживлюють сухим льодом (твердою вуглекислою) з розрахунку 5—6 г/ м^2 площі закритого ґрунту протягом дня або випускають у приміщення стиснений CO_2 з балонів (3—5 л/ м^2). Таке підживлення найбільш ефективно під час плодоношення. При цьому одночасно потрібно посилювати і освітлення рослин. Штучно підвищувати концентрацію CO_2 в повітрі вище 0,2—0,3% не слід, бо може знижуватись інтенсивність фотосинтезу.

Повітря для рослин є джерелом азоту. В атмосферному повітрі цього елемента 78%. Але для рослин він недоступний. Всі рослини використовують азот, що потрапляє в ґрунт з опадами. Бобові завдяки симбіозу з бульбочковими бактеріями живляться в основному азотом з повітря. Азот з повітря можуть засвоювати лише деякі ґрунтові мікроорганізми. Вони

зв'язують його в органічні речовини, а після їх мінералізації азот стає доступним для рослин.

Роль поживних речовин у житті рослин. Елементи мінерального живлення ґрунту. Крім вуглецю, кисню і водню, до складу рослин входить близько 70 хімічних елементів. Більшість із них рослини вбирають з ґрунту. Ті елементи, які після спалювання рослин залишаються в золі (попелі), називаються *зальними*. Це — калій, фосфор, магній, сірка, марганець, залізо, натрій, бор, кремній та ін. Елементи, вміст яких у рослинах становить більше сотих часток відсотка, називають *макроелементами* (азот, фосфор, калій, кальцій, кисень, вуглець, водень, сірка та ін.). Елементи, яких рослини містять дуже мало — від тисячних до сотисячних часток відсотка, називають *мікроелементами* (марганець, бор, молібден, мідь, ванадій, цинк, кобальт, йод та ін.), а менше мільйонних часток відсотка — *ультрамікроелементами* (рубідій, цезій, селен, кадмій, срібло, ртуть, золото та ін.).

Азот найбільше впливає на процеси росту рослин. Він входить до складу амінокислот, білків, нуклеїнових кислот, хлорофілу, ліпідів та інших сполук. Основним джерелом надходження азоту в ґрунт є рослинні рештки, азотфіксуючі мікроорганізми, органічні і мінеральні добрива, частково атмосферні опади. При достатньому забезпеченні азотом рослини інтенсивно ростуть, мають темно-зелене забарвлення, в них багато білка. Надмірна кількість азоту ослаблює механічні тканини, подовжує вегетаційний період. При дефіциті азоту рослини жовто-зелені, погано ростуть, у них зменшується вміст білка.

Фосфор входить до складу білків ядра, нуклеопротейдів, а також нуклеїнових кислот, ліпідів, фітину і макроергічних сполук. Він прискорює досягання рослин. При недостатньому вмісті в ґрунті фосфору затримується ріст і розвиток рослин, особливо на ранніх етапах.

Калій сприяє обводненню клітин, переміщенню вуглеводів з листків в інші органи рослини. При нестачі калію в рослинах знижується тургор у клітинах, стійкість рослин проти несприятливих умов середовища.

Правильний обробіток ґрунту в сівозмінах, боротьба з бур'янами значно поліпшують поживний режим ґрунту. Найбільш ефективним заходом регулювання поживного режиму ґрунту є біологічно обґрунтоване внесення органічних і мінеральних добрив.

Сільськогосподарські культури знаходяться в постійному взаємозв'язку з умовами зовнішнього середовища. Для забезпечення рослин факторами життя необхідно знати вимоги до умов вирощування. Тому **вивчення культурних рослин і вимог щодо умов їх вирощування є основним завданням агрономічних наук.** Невідповідність зовнішніх умов вимогам рослин до факторів життя призводить до помітного зниження продуктивності рослин або навіть до повної їх загибелі. І навпаки, максимальне наближення всіх факторів вирощування рослин у кількісному і якісному співвідношенні до поставлених вимог сприяє найкращій їх продуктивності і є основним завданням технології вирощування культурних рослин.

На ріст і розвиток рослин впливають не лише фактори життя, але й *умови середовища*. Під умовами середовища слід розуміти зовнішні умови, при яких проявляється дія факторів життя. Умови середовища поділяють на 3 групи:

- ґрунтові (будова орного шару, структура, кислотність ґрунту та ін.);
- фітологічні (наявність бур'янів, шкідників та хвороб);
- агротехнічні (своєчасність і якість проведення польових робіт).

Взаємодія факторів життя рослин під час їх росту і розвитку надзвичайно складна, багатогранна і протягом тривалого часу є предметом вивчення біологічних та агрономічних наук.

2. Поняття, зміст та основні види технологій виробництва продукції рослинництва

Складова науково-технічного прогресу — це технологія. Під **Технологією** розуміють сукупність способів і засобів здійснення конкретного виробничого процесу. Інколи вважають, що складовою цього процесу є техніка, технологія і організація. Сільськогосподарську технологію, крім всього іншого, визначають специфічні засоби виробництва - земля, рослини і тварини.

Щодо сільського господарства можна виділити такі категорії (технологія сільськогосподарського виробництва, технологія рослинництва, технологія тваринництва, технологія вирощування сільськогосподарських культур та ін.):

1. Технологія сільськогосподарського виробництва - Це сукупність способів, закономірностей, засобів, послідовності і якості виконання робіт у галузі з метою отримання сільськогосподарської продукції.

2. Технологія рослинництва - це сукупність способів, закономірностей, засобів, послідовності та якості виконання робіт у даній галузі з метою отримання рослинної продукції.

3. Технологія вирощування сільськогосподарських культур вимагає певної послідовності робіт по вирощуванню, збиранню та післязбиральній обробці сільськогосподарських культур, агротехнічні вимоги до виконання робіт, перелік технічних засобів, техніко-економічні показники. Для послідовності виконання технологічних операцій складається спеціальна технологічна карта встановленої форми.

Практика сільськогосподарського виробництва має декілька видів технологій вирощування сільськогосподарських культур. Частіше у літературі і на виробництві зустрічаються такі назви:

- ручна (немеханізована);
- механізована;
- традиційна (звичайна);
- прогресивна;
- перспективна;
- індустріальна (промислова);
- інтенсивна;
- ресурсо - та енергозберігаюча;
- біотехнологія.

Класифікаційна схема технологій в рослинництві показана на рис. 7.

Ручні (немеханізовані) технології не мають широкого застосування у сільськогосподарському виробництві. При вирощуванні більшості культур вони витіснені механізованими.

***Звичайна (традиційна)** - це та технологія, яка склалась у сільськогосподарському підприємстві на відповідному етапі його матеріально-технічної бази. На відміну від неї прогресивна технологія вимагає інноваційні досягнення науки і практики, які рекомендовані для впровадження. На основі звичайної та прогресивної технологій науковими установами та виробничниками формується перспективна технологія, яка буде реалізована в майбутньому.*

Біологічне землеробство

Як самостійний напрямок біологічне землеробство було запропоноване Лемер-Буше в 1964 році. Воно передбачало відмову від застосування мінеральних добрив, пестицидів та інших хімічних препаратів. Родючість ґрунту підтримується виключно за рахунок органічних добрив: гною, сидератів і т.п. Для прискорення мобілізації поживних речовин гній обов'язково компостується, проходячи при цьому аеробний розклад. Гній та сидерати для

кращого контакту з повітрям закладаються в ґрунт лише поверхнево. Коло засобів боротьби з бур'янами й шкідниками обмежується нетоксичними або слаботоксичними речовинами. Перевага надається при цьому біопрепаратам: відвари шретруму, тютюну, кропиви, полину, хвощів. Велике значення в біологічному землеробстві відводиться сівозмінам.

Органічне та органобіологічне землеробство

Ця система являє собою американський варіант біологічного землеробства й принципово не відрізняється від нього. Тут також виключається застосування мінеральних добрив і пестицидів, але екологічні вимоги менш жорсткі. Заборона на використання мінеральних добрив обмежується тільки роком, який передує збору врожаю на даному полі.

Органобіологічне землеробство засноване на працях Х. Руша та Х. Мюллера і особливо популярне в країнах Західної Європи. З погляду агроєкології це найбільш продумана система, яка дозволяє контролювати природність кругообігів речовин в агроєкосистемах кожного окремого господарства. Біологізація виробництва в цій системі досягається шляхом максимальної стимуляції діяльності ґрунтової мікрофлори. Для цього сівозміни насичуються бобовими культурами та кормовими злаками. Гній та дозволені для застосування несинтетичні добрива (томасшлак, доломіт, вапняки) закладаються в ґрунт поверхнево. У деяких господарствах застосування синтетичних мінеральних добрив заборонене повністю, і тоді навіть гній купується тільки на тих фермах, що працюють за системою альтернативного землеробства.

Екологічне землеробство

Цей напрямок складає аморфну групу технологій та ідей, які передбачають ті чи інші засоби екологізації землеробства. До нього приєднується система ANOG-комітету з вирощування овочів і фруктів із природними якостями. Звичайно, значна увага тут приділяється дотриманню сівозмін, які мають забезпечувати збереження природної родючості ґрунту. У ряді випадків це майже єдиний елемент таких систем. Додатково в ряді інших випадків вдаються до насичення сівозміни бобовими культурами, при чому підбирають їх так, щоб вони мали кореневі системи різної глибини. Нерідко одне-два поля відводяться під сидерати, які переорюють не тільки восени, але й весною. Обробіток ґрунту в екологічному землеробстві мінімізований. Він полягає в спусуванні, у безвідвальній оранці та дискуванні. Боротьба з бур'янами проводиться головним чином механічними й біологічними методами.

Деяке збільшення засмічення посівів в екологічному землеробстві вважають навіть позитивним явищем, оскільки воно знижує ерозію ґрунту.

Реальні ферми, що працюють у межах альтернативного землеробства, не дотримуються так суворо однієї з цих систем, а поєднують їх окремі елементи. Так, в Англії на початку 1980-х років біоферми займали площу в 2400 га, дотримувались 4-піль-ної сівозміни й використовували як добрива гній, солом, фосфорит, морські водорості та інші природні речовини. Обсяги продовольства, що виробляється в усіх системах альтернативного землеробства, поки що невеликі: у США - 2,4%, у країнах Західної Європи - 0,1-0,8%. Це пояснюється переважно низькою економічною рентабельністю таких господарств, хоча ціни на біологічно чисту продукцію в 1,5-2 рази вищі, ніж на звичайну.

В останнє десятиліття альтернативне землеробство почало набувати все більшої підтримки як таке, що забезпечує одержання екологічно чистої продукції.

Альтернативні системи землеробства зазнають критики. У. Бурт та Х. Бейтц (1988) підкреслювали, що безпечність продукції, яка отримується від альтернативного землеробства, лише уявна. Так, фітопатогенні гриби в ряді випадків продукують мікотоксини, які є сильнодіючими отрутами. Екскременти плодожерки яблуневої містять канцерогенні речовини. Господарства, що працюють за системою альтернативного землеробства, страхуються від епіфітотій тільки тим, що знаходяться в оточенні ферм, які використовують засоби хімічного захисту рослин.

Прихильники альтернативного землеробства розуміли й розуміють, що повернення до екстенсивних методів ведення сільського господарства немає і бути не може. Для цього немає ні природних, ні соціальних умов. Потрібне створення принципово нової технології, яка б відповідала концепції отримання екологічно чистих продуктів в екологічно безвідходному виробництві.

У цьому напрямку представляють інтерес підходи так званого компромісного землеробства. Розробка компромісного землеробства відбувалася приблизно з кінця XVIII століття одночасно в країнах Західної Європи та Росії. Ідея компромісу полягала у включенні до використовуваних засобів впливу на поле та сільськогосподарські рослини таких засобів, які разом з максимізацією виходу продукції запобігали чи хоча б сповільнювали темпи втрати ріллею головної споживчої якості - родючості ґрунту і не призводили б до деградації природного середовища в агросфері.

Для отримання стійких врожаїв високої якості важливо виконати три умови:

- враховувати у повному обсязі можливості конкретного ґрунтового-кліматичного району, поля, сорту;
- послідовно нарощувати родючість ґрунту;
- обов'язково враховувати біологію та потреби рослин.

Ці вимоги можна задовольнити лише при високій інтенсифікації виробництва. Інтенсивна технологія (від латинського *intensio* - напруженість) означає збільшення напруженості, тобто концентрації факторів інтенсифікації - добрив, пестицидів, регуляторів росту, меліорантів, технічних засобів та інших ресурсів при поліпшених агротехнічних умовах, що забезпечують високу окупність врожаю.

Інтенсивна технологія – це комплекс агротехнічних прийомів вирощування сільськогосподарських культур, технологічних засобів і операцій, які направлені на максимально повне використання біологічного потенціалу продуктивності культур (їх сортів і гібридів) за рахунок підвищення ефективності використання природних і антропогенних його факторів при мінімізації трудових і матеріальних ресурсів.

Інтенсивні технології ґрунтуються на управлінні процесом формування врожаю, який забезпечує скорочення розриву між потенційною і реальною продуктивністю сільськогосподарських культур. Сутність їх полягає в оптимізації факторів урожайності протягом усього періоду вегетації рослин. Якщо при традиційній технології матеріально-технічні ресурси забезпечуються виходячи із можливостей, які є в даному конкретному підприємстві, то при інтенсивній технології – із потреби в них для одержання запрограмованого рівня врожаю з меншими витратами на одиницю продукції.

З цією метою інтенсивні технології передбачають:

- розміщення посівів в науково обґрунтованих сівоzmінах після кращих попередників;
- використання високоврожайних сортів і гібридів інтенсивного типу;
- внесення норм добрив, розрахованих на запрограмований урожай та оптимізацію живлення в процесі вегетації через систему роздільного внесення добрив у періоди їх потреби;
- застосування регуляторів росту та інтегрованої системи захисту посівів від бур'янів, шкідників і хвороб;

- своєчасне і якісне виконання всіх технологічних операцій на основі комплексної механізації виробництва та наукової організації праці;
- забезпечення захисту ґрунтів від ерозії і втрати родючості та збереження довкілля.

При впровадженні інтенсивних технологій важливо розробити комплекс організаційно-економічних заходів, які направлені на раціональне використання робочого часу працівників, системи машин та інших ресурсів. Високу віддачу трудових і матеріально-технічних засобів інтенсивні технології забезпечують лише при додержанні усього комплексу рекомендованих заходів. Відхилення хоча б в одній ланці загального технологічного ланцюга супроводжується не лише зниженням урожайності сільськогосподарських культур, а й зменшенням рівня окупності витрат.

Контрольні запитання

1. Біологічні особливості сільськогосподарських культур.
2. Вимоги культур до факторів урожайності
3. Що таке рослинництво як наука.
4. Перспективи розвитку рослинництва в сучасних умовах.
5. Світловий режим у процесах росту, розвитку сільськогосподарських культур
6. Роль поживних речовин у житті рослин.
7. Формування врожаю та його якості.
8. Технологія вирощування сільськогосподарських культур
9. Систематика польових культур.

ЛЕКЦІЯ №6

Однорічні бобові трави

1. Вика яра і озима
2. Буркун білий однорічний
3. Кормовий горох (пелюшка)
4. Однорічні види конюшини
5. Серадела
6. Чина

З бобових однорічних трав найпоширеніші: вика яра й озима, кормовий люпин, кормовий горох, однорічний буркун, серадела. Набувають поширення однорічні конюшини – персидська, олександрійська, інкарнатна, підземна.

Залежно від ґрунтово-кліматичних умов у господарстві культивують кілька видів трав. Однорічні бобові трави вирощують переважно в бобово-злакових травосумішах, що сприяє підвищенню врожайності та якості корму.

Однорічні бобові трави та їх травосуміші широко вирощують на сіно, як компоненти в зеленому конвеєрі, а також для приготування сінажу й силосу.

Економічна і біоенергетична ефективність бобових трав. Навіть при невисокій урожайності зеленої маси (160 – 180 ц/га) бобові трави економічно вигідні, тому що собівартість їх нижча, ніж зернофуражних культур (ячменю й кукурудзи) у 1,6 – 2,8 рази. Це зумовлено тим, що затрати сукупної енергії на вирощування однорічних бобових трав становлять 10 – 12 тис. МДж/га, а ячменю 16 – 18, кукурудзи на зерно 30 – 35 тис. МДж/га і більше. У зв'язку з цим енергетичні коефіцієнти вирощування бобових трав (співвідношення валової енергії в урожаї і витрат її на вирощування культури) становлять, за даними О. І. Зінченка, 8,6 – 9. У ячменю й кукурудзи вони значно нижчі 4 – 6.

Бобові однорічні трави є надійними страховими культурами багаторічних трав. Щоб підвищити частку високобілкових культур у раціоні тварин, зменшити витрати набагато дорожчого зерна бобових, треба збільшувати використання їх у кормовому конвеєрі.

1. Вика яра

Вика яра (*Vicia sativa* L.) – найпоширеніша однорічна бобова трава. Вирощують її в лісостепових і поліських районах України, Білорусі і країнах Балтії.

За кормовою цінністю вика не поступається багаторічним бобовим травам: 100 кг повітряносухої маси її відповідає 46 корм. од. і містять 123 г перетравного протеїну на кожному кормову одиницю.

Вика яра – цінна парозаймаюча культура. Урожайність озимої пшениці і жита після вико-вівсяної суміші, зібраної на зелений корм або сіно, мало поступається їх урожайності по чистому пару.

Морфобіологічні особливості. Вика має добре розвинену *кореневу систему*.

Стебло її тонке, полегле, 100 – 120 см заввишки і більше.

Листки парноперисті, закінчуються вусиками.

Квітки червоно- фіолетові або червоні, сидять в пазухах листків.

Плід – багатонасінний біб, який легко розтріскується при досяганні насіння.

Насіння темне, буває сіро-зелене або біле. Маса 1000 насінин 50 – 75 г. Зберігає схожість протягом 6 – 8 років.

Вика яра – холодостійка, вологолюбна рослина. Насіння її починає проростати при температурі 2 – 3 °С, а сходи витримують заморозки до мінус 5 – 6 °С і нижче. Вика добре росте на нейтральних і слабкокислих ґрунтах. До вмісту вологи в ґрунті, особливо в період цвітіння і утворення плодів, вибаглива. Період вегетації триває 75 - 90 днів.

У виробництві поширені сорти вики ярої Льговська 31-292, Льговська 60, Камалінська 611, Білоцерківська 27, Білоцерківська 222, Білоцерківська 33, Білоцерківська 623.

Технологія вирощування. Посіви вики ярої на сіно й зелений корм розміщують у паровому, а на зерно – в ярому полі. Кращими попередниками для неї є кукурудза, картопля й цукрові буряки.

В паровому полі під вику вносять перегній, який забезпечує високі врожаї вики й озимих. На Носівській дослідній станції при внесенні 20 т/га перегною врожайність зеленої маси вики підвищилась на 60 ц/га. Обробіток ґрунту під вику такий самий, як і під інші ярі культури.

При вирощуванні вики на насіння й сіно сівбу проводять одночасно з ранніми ярими культурами. На зелений корм її висівають в кілька строків: у ранні – в суміші з вівсом, в пізні – із суданкою та ін. Спосіб сівби звичайний рядковий. Норма висіву вики для вирощування в суміші з вівсом на сіно й зелений корм залежно від району вирощування становить 100 – 120 кг/га (вівса 50 – 75 кг/га). На насіння вику вирощують у чистих посівах, висіваючи по 120 – 160 кг/га зерна. Загортають насіння на глибину 4 – 5, а в посушливу погоду 6 – 7 см. Посіви коткують важкими котками з одночасним боронуванням посівними боронами.

Збирати урожай на сіно й зелений корм починають у період повного цвітіння, а на сінаж і силос – у фазі сизих бобів. Зберігають насіння при вологості не більше 15 %.

Вика озима (*Vicia villosa* Broth.) – цінний бобовий компонент посівів озимого жита і озимої пшениці в зеленому конвеєрі. Суха маса вики озимої містить до 22 % протеїну, тоді як вики ярої 17 – 19 %.

Морфобіологічні та екологічні особливості. У культурі поширені два види вики озимої: волохата і паннонська (*V. Pannonica*). Вику озиму переважно в суміші з житом вирощують у Лісостепу України, в Центральній-Чорноземній зоні Росії, Білорусі і країнах Балтії, на Північному Кавказі, в Середній Азії.

Стебло вики озимої тонке, полегло, дуже опушене, від 100 – 140 до 200 см завдовжки.

Коріння стрижневе, добре розгалужене, проникає у ґрунт на глибину до 170 см. Сім'ядолі не виносить на поверхню.

Листя щільне, пірчасте, з вусиками, має 8 – 10 пар ланцетоподібних листочків.

Суцвіття – багатоквіткова китиця на довгій квітконіжці.

Квіток – до 30 розміром 1,2 – 2 см.

Боби довгасто-ланцетоподібні, сплюснені, 2 – 3 см завдовжки.

Насіння у бобі 4 – 6.

Вика озима – перехреснозапильна, вологолюбна, більш посухостійка, ніж яра. Однорічна озима й зимуюча рослина (рис. 2).

Цвіте переважно при ви-сіванні восени. Довго цвіте навесні і на початку літа. До скошування (в суміші з житом і пшеницею) минає 60 – 65 днів від початку весняного відростання. Може давати 1 – 2 отави. Добрий азотфіксатор. Уражується акаціевою вогнівкою й аскохітозом. Дає 250 – 400 ц/га корм. од., вихід перетравного протеїну 800 – 1200 кг/га, перетравної енергії в 1 кг зеленої маси 3,8 – 4,2 МДж. Можна вирощувати в сумішах з кукурудзою і суданкою.

Використовують вику озиму так само, як і яру. У західних і південних областях України подібно до волохатої вирощують вику паннонську, яка за біологією та поживністю мало відрізняється від волохатої. Стебла її коротші, квітки білі.

Вика озима не вибаглива до тепла. Насіння її проростає при температурі 2 – 3 °С, сходи витримують заморозки до мінус 5 – 6 °С. Однак зимостійкість її недостатня. Вадюю її є також недружне досягання бобів та сильне розтріскування їх при досягненні, що ускладнює збирання. Вибагливість до ґрунтів і вологи у вики озимої приблизно така сама, як у ярої.

Найпоширеніші сорти в Україні Дніпровська, Паннонська, Полтавська 25, Чернігівська 20, Придеснянська, Ставчанка, Чорноморська.

Технологія вирощування. У суміші з озимим житом або озимою пшеницею вику озиму висівають у полі, яке в польовій сівозміні відведено під зайнятий пар. Після збирання суміші поле парує і засівається озимими культурами. Вико-житню суміш можна висівати також у кормовій сівозміні, де після її збирання вирощують ще післяукісні культури.

При сівбі вики озимої навесні її використовують як компонент суміші з вівсом, могором і навіть соняшником.

Прийоми обробітку ґрунту під викосуміші такі самі, як і під звичайне жито чи озиму пшеницю.

Вика озима дуже добре реагує на внесення органічних і мінеральних добрив, але, враховуючи її слабку морозо- та зимостійкість, на родючих ґрунтах треба обмежуватись внесенням під основний обробіток ґрунту фосфорно-калійних добрив, а азотні використовувати для весняного підживлення.

При сівбі суміші часто висівають одночасно вику з озимим житом, однак краще висівати компоненти у два прийоми: спочатку вику озиму, а жито – по її сходах упоперек рядків. У такому разі вика краще розвивається, менше випадає взимку, її частка в суміші становить 25 – 30 до 40 %. З пшеницею пізньостиглих кормових сортів вику можна висівати одночасно або спочатку вику, а через 6 – 8 днів пшеницю. Можна також вирощувати суміші вики з тритикале при одночасній сівбі компонентів.

Оптимальна норма висіву вики озимої в умовах України 50 – 60 кг/га. Жито, пшеницю, тритикале висівають нормою 80 – 100 кг/га.

На зерно вику озиму краще висівати в суміші з невилягаючими сортами озимої пшениці. Спосіб сівби суміші звичайний рядковий з глибиною загортання насіння 3 – 4 см. При вирощуванні на корм вику озиму збирають у період цвітіння – до виколошування злаків. На насіння вику волохату збирають у період досягання нижніх бобів. Кращий спосіб збирання – роздільний, оскільки період досягання вики розтягнутий, тому суміш перед обмолотом підсушують у валках.

2. Буркун білий однорічний

Буркун білий однорічний (*Melilotus officinalis* L.) мало відрізняється від буркуну білого дворічного за своєю будовою. Єдина суттєва різниця між ними та, що даний вид буркуну (точніше, мабуть, підвид) є рослиною ярого типу. Цвіте й плодоносить у рік сівби. За продуктивністю на 15 – 20 % поступається дворічному, оскільки майже не відростає після скошування у фазі бутонізації – цвітіння. Можна вирощувати його у сумішах з кукурудзою на силос і зелений корм, суданською травою, райграсом однорічним. До ґрунту менш вибагливий

порівняно з іншими однорічними бобовими травами – конюшинами, горохом, викою.

Дуже добрий медонос. Цвіте в липні–серпні. При досяганні насіння частково обсіпається. Збирати насіння слід лише роздільно.

Буркун білий однорічний – чудовий попередник для інших культур, зокрема озимої пшениці. Тому його доцільно вирощувати в зайнятих парах польових сівозмін.

3. Кормовий горох (пелюшка)

Кормовий горох (*Pisum arvense*) використовують на зелений корм, а також для приготування силосу, сінажу. В зеленій масі його 18 – 22 % сухої речовини, а в ній 18 – 22 % протеїну, 3 – 4 % жиру, 20 – 22 % клітковини. Зерно кормового гороху – цінний концентрований корм.

У виробництві поширено багато різних форм і сортів кормового гороху, які відзначаються скоростиглістю, холодо-, посухо- і певною зимостійкістю. Така пластичність гороху дає змогу успішно вирощувати його в різних ґрунтово-кліматичних умовах і одержувати високі врожаї в районах півночі й півдня, заходу і сходу країни.

Кормовий горох добре росте на зерно і зелений корм в країнах Балтії, лісостеповій зоні СНД, центральній частині Нечорноземної зони, Білорусі, північно-західних районах Росії, в районах Західного і Східного Сибіру. Останнім часом його вирощують на значних площах в лісостепових і степових районах України.

Зазначимо, що в багатьох районах СНД, зокрема на легких піщаних ґрунтах Нечорноземної зони, врожайність кормового гороху часто перевищує врожайність інших бобових культур, в тому числі і вики ярої. На сортодільницях Лісостепу України середній урожай зеленої маси кормового гороху становив 250 – 350 ц/га, насіння 20 – 25 ц/га.

Морфобіологічні та екологічні особливості. Кормовий горох, як і посівний, проростає при температурі 1 – 2 °С, а сходи витримують заморозки

до мінус 4 – 6 °С. Зимуючі сорти його витримують температуру мінус 10 – 12 °С і нижче.

Кормовий горох – вологолюбна рослина. Найбільше потребує вологи в період від початку бутонізації до повного цвітіння, коли рослини ростуть найінтенсивніше у висоту і швидко наростає зелена маса.

До ґрунтів горох кормовий має такі самі вимоги, як і посівний. Вегетаційний період залежно від сорту й умов вирощування становить 85 – 120 днів.

В Україні найпоширеніші сорти кормового гороху Харківський 74, Ворошиловградський 29, Зерноградський 8, Кормовий 24, Богун, Резонатор, Зерноукісний.

Кормовий горох належить до групи культур, не вибагливих до попередників. Він добре росте як у паровому полі, так і після просапних та зернових культур. У польовій сівоzmіні на зелений корм його висівають зазвичай у паровому полі (особливо скоростиглі сорти), як парозаймаючу культуру під озиме жито чи пшеницю. На легких ґрунтах він зацвітає до 10 – 15 червня і до сівби озимих культур поле може парувати протягом двох місяців. В кормових сівоzmінах його вирощують у полі ранніх ярих кормосумішей в чистих і змішаних посівах з вівсом, вівсом і викою.

Технологія вирощування. *Підготовка ґрунту* під кормовий горох практично така сама, як і під посівний. Треба тільки на легких ґрунтах більшу увагу приділяти збереженню вологи.

Кормовий горох позитивно реагує на органічні й мінеральні *добрива*. Однак у зв'язку з його здатністю добре використовувати післядію добрив, їх вносять, як правило, під попередник. Все ж для одержання високого врожаю кормового гороху треба вносити добрива, особливо фосфорно-калійні, безпосередньо під пелюшку (по 45 – 60 кг/га фосфору і калію). На кислих ґрунтах поле під пелюшку треба вапнувати. Кормовий горох на зелений корм висівають у 2 – 3 строки з інтервалом 15 – 20 днів.

На зелений корм горох *висівають* у суміші з вівсом. Норма висіву 1 – 1,2 млн зернин гороху (180 – 200 кг/га) і 60 – 70 кг/га вівса. Глибина загортання насіння на піщаних ґрунтах, а також у посушливих районах 6 – 8 см, в районах з більшою вологістю, на глинистих ґрунтах 4 – 5 см.

У суху весну площі після сівби кормового гороху треба коткувати кільчасто-шпоровими котками в агрегаті з легкими боронами.

Подальший догляд за горохом полягає в до- і післясходовому боронуванні для знищення ґрунтової кірки і бур'янів у фазі «білої ниточки».

Використовують кормовий горох також як післяжнивну культуру. У післяжнивних посівах він швидко розвивається і може давати до 100 ц/га зеленої маси. При післяжнивній сівбі треба трохи збільшити норми висіву і глибину загортання насіння.

Горох на зелений корм в чистому вигляді і в суміші збирають у фазі наповнення бобів до молочно-воскової стиглості; на зерно – у восковій стиглості насіння в бобах нижніх і середніх ярусів, використовуючи ті самі збиральні машини.

У південних і південно-західних районах України перспективною культурою є *горох зимуючий*. Його вирощують у суміші з озимим зерновими культурами. Важливою умовою успішної перезимівлі таких сумішей є сівба їх в оптимальні строки. Для підвищення стійкості гороху проти низьких температур треба внести під основний обробіток ґрунту фосфорно-калійні добрива в дозі 45 – 60 кг/га д. р. Норма висіву гороху в суміші до 100 кг/га, пшениці 70 – 80 кг/га.

4. Однорічні види конюшини

Останнім часом набувають поширення деякі види однорічної конюшини. Це передусім конюшина персидська, олександрійська, інкарнатна, підземна. За якістю зеленої маси, сіна, сінажу вони не поступаються конюшині лучній.

Конюшина персидська (шабдар) (*Tr. resupinatum d.*).

Стебла порожнисті, товстостінні, 0,5 – 1 см завтовшки. Залежно від екотипу висота їх від 40 – 50 до 150 – 200 см. Стебла неопушені, куш нещільний.

Коріння стрижневе, розгалужене, заглиблюється в ґрунт на 2 – 2,5 м. *Листя* трійчасте, зазублене, неопушене, з довгастолан- цетними прилистниками.

Форма *листя* – від овальної до майже ромбічної.

Суцвіття – напівкулясті голівки діаметром 1,5 – 2 см, сидять на пазушних квітконіжках. У суцвітті 30 лілово-рожевих квіток, які майже сидять і перекинуті парусом донизу (звідси назва резупінатум – перекинутий), човником.

Квітки сильно і приємно пахнуть.

Конюшина персидська – медоносна рослина.

Плід її – сінний 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 0,4 – 0,8 г.

Рослина однорічна, перехреснозапильна, вологолюбна, порівняно посухостійка. Форми озимі, зимуючі, ярі, ранньо-, середньо- і піз- ньостиглі. Добре відростає (дає 2 – 3 укоси). Насіння культурних сортів проростає швидко. Дикі форми мають тверде насіння. Вегетаційний період до першого скошування 65 – 75 днів, при висіванні восени 240 – 250 днів. Цінна для вирощування на зрошуваних землях. Врожайність 350 – 400 ц/га за 2 – 3 укоси і 500 – 600 ц/га – за умови зрошення. Поживність майже така сама, як і в конюшини лучної. Зелену масу охоче поїдають тварини. Дає якісне сіно. В 1 кг зеленої маси 3,6 – 4 МДж ОЕ.

Конюшина олександрійська (єгипетська). Стебла гіллясті, прямі.

Коріння стрижневе, глибоко проникає в ґрунт (до 2 – 2,5 м).

Листя трійчасте, довгасте, ланцетне, іноді зубчасте, прилистники ланцето- шилоподібні.

Суцвіття – довгаста або овально-конічна голівка на довгих або коротких квітконосах. Квітки білі або жовто-білі. Боби одно-, двонасінні. Насіння дрібне, темно-червоне, темно-коричнєве або темно-зелене. Маса 1000 насінин 2,8 – 3 г. Однорічна озимо-яра, вологолюбна й досить теплолюбна рослина. Насіння зберігає схожість до 10 років. Погано росте на кислих, піщаних ґрунтах і солонцях. Урожайність дуже коливається залежно від умов зволоження та фону живлення і може становити від 120 – 180 до 600 – 800 ц/га зеленої маси з 3 укосів при поливі на півдні України.

За якістю зеленої маси близька до персидської, рожевої, лучної конюшини.

Конюшина багряна (*Tr. incarnatum L.*). Стебла прямі або дугоподібно вигнуті. Коріння стрижневе, заглиблюється в ґрунт на 1,4 – 1,7 м.

Листки зворотно-серцеподібні та яйцеподібні, до основи дещо витягнуті.

Прилистники яйцеподібно-довгасті.

Квітки, суцвіття й квітоноси дуже опущені білими довгими м'якими волосками. Приквітників немає.

Насіння удвічі більше, ніж у конюшини лучної, більш округло-довгасте, спочатку світло-коричнєве, потім червонувато-буре. Це однорічна озимо-яра рослина. Добре розвивається в умовах тепло го помірного 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 й на узбережжі Чорного моря. Використовується як укісна кормова культура на сіно, для поліпшення травостою на пасовищах і як сидерат.

Конюшина підземна (*Trifolium subterraneum D.*)

Стебла сланкі, опушені, від 20 – 50 см до 2 м завдовжки, не вкорінюються. Коріння стрижневе, проникає в ґрунт на глибину до 3 м.

Листя трійчасте на довгих опушених черешках, відходить від сланкого стебла.

Листки серцеподібні, сидячі, опушені, з довгими білими волосками. Жилкування чітко виражене.

Прилистники яйцеподібні, загострені.

Суцвіття – щито- або зонтикоподібна голівка на більш або менш довгій квітконіжці, опушене, з 2 – 7 дрібними біло-рожевими квітками.

Плід – однонасінний, шкірястий, виступає з чашечки білясто- зелений біб. Насіння велике, овальне, овально-яйцеподібне. Одно-річна (озима і яра), типово пасовищна рослина. Має пізньо- і ранньостиглі форми, росте на крейдових, карбонатних ґрунтах і навіть на заболочених луках прибережних районів.

Цвітіння ярих форм починається через 50 – 55 днів після появи сходів, озимих – через 45 – 50 після початку весняного відростання. Голівки (гінофори), подібно до арахісу, зариваються в землю. Самозапильна, стійка проти витолочування й випасання рослина. Поширена в дикому вигляді у південних районах України, Криму, західному Закавказзі, 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. В 1 кг зеленої маси міститься 3,4 – 3,8 МДж ОЕ.

Основні прийоми вирощування. Підготовка ґрунту при осінній сівбі озимих і зимуючих форм, на відміну від озимих зернових, має певні особливості. Їх висівають, обробивши поверхнево ґрунт дисковими або роторними знаряддями після кукурудзи на силос, а в деяких південних районах – і на зерно ранніх строків сівби зернових та післяукісних культур. Глибина обробітку 8 – 10 см. При використанні комбінованих агрегатів, які дають змогу одночасно здійснити обробіток ґрунту, внесення добрив і сівбу, глибину обробітку зменшують до 5 – 7 см.

Підготовка ґрунту під ярі екотипи не відрізняється від такої під ярі зернові (зяблева оранка, весняне боронування агрегатами із шлейфами для вирівнювання поверхні).

Сівба. Однорічні конюшини частіше висівають в суміші із злаковими, райграсом, вівсом, а також суданською травою і кукурудзою на зелений корм.

Це дає змогу одержати корм з оптимальним цукрово-протеїновим співвідношенням.

Норми висіву однорічних конюшин 8 – 10 млн шт. (на вологих родючих ґрунтах 6 – 7 млн). На густих травостоях зменшується фізичне випаровування з поверхні ґрунту, збільшується темп наростання зеленої маси, підвищується врожайність.

Удобрення. Розробляючи систему удобрення однорічних конюшин, враховують природну родючість ґрунту, попередники, загальну кількість добрив у сівозміні. Більшість однорічних конюшин добре росте на зв'язних родючих ґрунтах. Вони потребують насамперед фосфорно-калійного удобрення. Завдяки добрій азотфіксації конюшини менше потребують азоту. Проте на опідзолених і підзолистих ґрунтах майже всі бобові трави позитивно реагують на внесення не тільки вапняних і фосфорно-калійних, а й азотних добрив.

Добрива вносять з розрахунку на запланований урожай з урахуванням вмісту поживних речовин у ґрунті, коефіцієнтів використання їх з ґрунту і внесення добрив. 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 вони зовсім не реагують на нього, що пояснюється використанням калію бобовими рослинами з ґрунту. На супіщаних ґрунтах, де калію міститься мінімум, його вносять не менш як 60 – 80 кг/га. Азотні добрива, хоч і в незначних кількостях, вносити необхідно. Їх застосовують 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 сприяє значному (на 20 – 40 %) підвищенню врожайності зеленої маси.

За умови внесення у кормовій сівозміні органічних добрив до 14 – 16 т/га мінеральні добрива під бобові трави вносять переважно у вигляді стартових доз під час сівби або не вносять зовсім.

Догляд. Особливого догляду під час вегетації рослин першого укосу однорічні конюшини не потребують. Але після укосу для одержання отави бажано провести боронування і внести по 30 кг/га азотних добрив. У зрошуваних сівозмінах провести полив (250 – 300 м³/га в умовах Лісостепу, у Степу 350 – 400 м³/га).

Збирання. В системі зеленого конвеєра конюшину персидську, пунцову (інкарнатну), конюшину підземну скошуюють протягом 10 – 15 днів, спасують у системі порційного випасу. Конюшину олександрійську й шабдар, інкарнатну зрізують на висоті 8 – 10 см, щоб забезпечити відростання бруньок на нижній частині стебел. Отавні трави збирають самохідними косарками з різальними апаратами, уникаючи застосування роторних типу КИР-1,5.

5. Серадела

Господарське значення. Сераделу називають ще птиценіжкою за те, що боби її мають перетяжки й розміщуються на плодоніжці у вигляді пальців пташиної лапки. Утворює ніжну вегетативну масу, яка містить до 16 % протеїну (за сухою речовиною). Зелений корм і сіно серадели добре поїдають і засвоюють усі види домашніх тварин. Використовують сераделу також як цінну пасовищну рослину, яка досить стійка проти витоптування, не викликає тимпанії у тварин. Після скошування швидко відростає і дає отаву, яку можна використати на корм або зелене добриво. На легких піщаних ґрунтах це незамінна парозмаймаюча культура. *Серадела* є одним з кращих попередників для озимих культур, кукурудзи, картоплі та ін. Є цінною медоносною рослиною. Як кормова й сидеральна культура серадела найпоширеніша в поліських і західних районах України, Білорусі, Нечорноземній зоні Росії.

Серадела відзначається високою холодостійкістю: насіння починає проростати при температурі 1 – 2 °С, а сходи й дорослі рослини витримують зниження температури до мінус 8 – 9 °С. Вибаглива вона до вологи, особливо з 45-денного віку, коли інтенсивно нарощується зелена маса. До ґрунтів, навпаки, маловибаглива. Добре росте на бідних піщаних ґрунтах, за що її називають

«конюшиною пісків». Тіньовитривала, тому добре вдається при підсіванні під озимі та ярі культури.

Період цвітіння розтягнутий, внаслідок чого боби й насіння досягають недружно, розтягнуто.

В Україні поширені сорти серадели Любешівська місцева, Скоростигла 3587, Яворівська місцева.

Технологія вирощування. Сераделу вирощують у сівозміні в паровому полі або підсівають під покрив озимих чи ярих культур.

Обробіток ґрунту аналогічний обробітку під інші ранні зернобобові культури. Оскільки сераделу вирощують переважно на легких піщаних ґрунтах, великий приріст урожаю одержують від внесення калійних і фосфорних добрив у дозі 45 – 60 кг/га д. р. Потреби в азоті серадела задовольняє за рахунок діяльності бульбочкових бактерій, тому велике значення має обробка насіння нітрагіном.

Серадела негативно реагує на вапнування, особливо при використанні великих доз вапна. Негативну дію вапна деякою мірою зменшують борні добрива.

Сіють сераделу кондиційним насінням у перші дні весняних польових робіт. При запізненні із сівбою врожай насіння знижується до 7 ц/га.

Сераделу на зелений корм, сіно або для випасання тварин висівають звичайним рядковим способом з нормою висіву 45 – 50 кг/га. На насіння її сіють широкорядно (30 – 45 см) з нормою висіву 15 – 25 кг/га.

Насіння серадели виносить на поверхню сім'ядолі, тому глибина його загортання – не більше 2 – 4 см.

При підсіванні серадели під покрив озимих або ярих культур норма висіву її становить 50 – 60 кг/га. Для підсівання серадели під озимі використовують дискові сівалки, під ярі культури – зернотрав'яні.

На зелений корм і сіно сераделу скошують у період масового цвітіння. Щоб одержати нормальний урожай отави, треба не запізнюватись із збиранням

і скошуванням рослин при висоті зрізу не нижче 6 – 8 см. При низькому зрізі й зати́гуванні зби́рання серадела погано відростає.

На насіння сераделу збирають роздільним способом при побурінні нижніх бобів.

Після обмолоту валків насіння додатково очищають і зберігають при вологості 14 %.

6. Чина

Чина (*Latirus sativa L.*) – однорічна бобова рослина. Стебло в неї дуже розгалужене і менше вилягає, ніж у вики. Чина – посухостійка рослина, тому її культура має найбільше значення в південних районах. Але її успішно можна вирощувати і в Лісостепу.

Зелена маса чини має солодкий присмак, багата на азотисті речовини – містить 4,2 – 5,2 % протеїну. Сіно й зелену масі чини поїдають велика рогата худоба, вівці та свині (коні траву чини й сіно їдять неохоче).

За дослідними даними, при згодовуванні зеленої трави чини коровам у них значно підвищуються надої, жива маса.

Як посухостійку бобову культуру чину можна висівати в чистому посіві або в суміші з ячменем замість вики в посушливих районах півдня України. В Лісостепу чина з вівсом дає майже такі самі врожаї зеленої маси й сіна, як і вико-вівсяна суміш.

Добрива, особливо органічні, значно підвищують врожайність чини. Гній, внесений навіть за 3 – 4 роки до сівби чини, підвищує її врожай на 20 – 30 %.

Сіють чину рано навесні, пізні посіви дають менші врожаї зеленої маси. Чину на зелений корм сіють звичайним рядковим способом у чистому вигляді або в сумішах з вівсом, ячменем. Небажано сіяти її з пізніми ярими – кукурудзою, суданкою, могоаром. Спостерігається негативний взаємовплив компонентів сумішей.

Норма висіву при чистому посіві в районах Лісостепу 160 – 180, в Степу 140 – 160 кг/га. У сумішах з вівсом, ячменем висівають в Лісостепу чини 100 кг, вівса 60 – 70, ячменю 80 – 100 кг; в Степу – відповідно 80, 50 – 60 і 60 – 80

кг. Насіння чини загортають на глибину 5 – 6 см, а в підсохлий верхній шар ґрунту на 6 – 7 см з одночасним коткуванням. До появи сходів при необхідності (ґрунтова кірка) проводять боронування легкими борінками.

На зелений корм чину і її суміші з вівсом і ячменем починають використовувати на початку утворення бобів, а закінчують для великої рогатої худоби та овець наприкінці молочної стиглості зерна. Свиням згодовують її у фазі воскової стиглості. Найкращий спосіб використання чини чистого посіву та в сумішах – підкошування і згодовування зеленої маси з годівниць. При випасанні на пні багато чини затоптується худобою. При випасанні чино-злакові суміші використовують на 50 – 65%, а при підкошуванні й згодовуванні з годівниць – на 95 – 98 %. На силос й сінаж чину і суміші косять у фазах повної молочної та на початку воскової стиглості насіння.

Контрольні запитання

1. Морфологічні та біологічні особливості вики ярої та озимої.
2. Морфологічні та біологічні особливості буркуну білого однорічного
3. Морфологічні та біологічні особливості гороху кормового (пелюшки).
4. Морфологічні особливості та основні прийоми вирощування конюшини.
5. Морфологічні та біологічні особливості серадели.
6. Морфологічні та біологічні особливості чини.

ЛЕКЦІЯ №7

Багаторічні злакові трави

1. Вівсяниця лучна
2. Грястиця збірна
3. Житняк гребінчастий
4. Пирій безкореневищний
5. Райграс високий
6. Стоколос безостий
7. Тимофіївка лучна

Багаторічні злакові трави поширені на сіножатях і пасовищах, їх також висівають для поліпшення кормових угідь. З багаторічних кормових трав польового травосіяння більш поширені тимофіївка лучна, вівсяниця лучна, стоколос безостий, житняк, райграс високий, грястиця збірна, пирій безкореневищний. Всі вони мають добре розвинену мичкувату кореневу систему, яка розміщується переважно у верхньому шарі ґрунту – до 20 см. Найбільш вологолюбною рослиною серед названих злакових трав є тимофіївка лучна, менш вимогливий до вологи житняк. За типом кущення багаторічні злакові трави поділяють на кореневищні, нещільно- і щільнокущові, а за висотою стебла і розташуванням листків на ньому – на верхові (з рівномірним розташуванням листків по всій висоті стебла) і низові (з розміщенням листків у нижній частині стебла у формі розетки). Низові й перехідні форми використовують здебільшого у лучному травосіянні.

Польові злакові трави відносять переважно до групи нещільно-кущових. До кореневищних трав польового травосіяння належить стоколос безостий. За даними досліджень О. І. Зінченка, перспективною травою є пирій повзучий, особливо в суміші з люцерною.

Хімічний склад цих трав значною мірою залежить від фази розвитку рослин. Наприклад, у сухій речовині стоколосу безостого при скошуванні в період викидання волотей містилося 16,4 % протеїну, на початку цвітіння – 14,2 %; вівсяниці лучної – відповідно 17,2 і 14,6; грястиці збірної – 16,2 і 13,8%.

Вміст протеїну та інших речовин залежить також від укусу трави. У трав другого і третього укосів міститься більше протеїну, ніж першого укосу. Наприклад, у дослідях Українського інституту кормів вміст протеїну в травосуміші конюшини з тимофіївкою першого укосу становив 14,4, другого 18,5%, а третього 22,6%.

Вміст клітковини в наступних укосах зменшується. Під дією добрив, особливо азотних, вміст протеїну в сіні злакових трав значно підвищується.

1. Вівсяниця (костриця) лучна

Вівсяниця (костриця) лучна (*Festuca pratensis* Huds.) – цінна кормова культура лісостепових, поліських та західних районів України. Трава й сіно її добре поїдаються тваринами. В СНД трапляються близько 20 її видів. Найбільше господарське значення мають 3 види: лучна, тростинна й червона. В культурі використовують передусім вівсяницю лучну.

Вівсяниця лучна – багаторічна нещільнокущова верхова злакова трава із стеблом рід 120 см заввишки. Від інших злакових відрізняється вузькими, блискучими, знизу світло-зеленими листками. Кущ має багато сильно облиствлених вегетативних пагонів. Коренева система добре розвинена і проникає в ґрунт на глибину 160 – 180 см. Але основна маса коріння (більше 90 %) розміщена в шарі ґрунту 40 см (рис. 81).

Суцвіття – розлога волоть (при досяганні стиснута). Насіння світло-зелене, швидко обсіпається при досяганні.

Найпридатніші для вівсяниці помірно вологі родючі суглинкові ґрунти. Вона добре росте також у заплавах річок, на осушених торф'яниках, витримує тривале затоплення (до 30 днів), холодостійка. Фаза кущення настає через 30 днів після появи сходів. У рік посіву генеративні стебла не утворюються, повного розвитку рослина набуває на другий – третій рік життя. Швидко відростає після спасування. За сприятливих умов вегетації може рости на одному місці 7 – 8 років, а при внесенні добрив – до 15 років. Вихід сіна 50 – 60 ц/га. На Сарненській науково-дослідній станції (Рівненська область) вихід сіна вівсяниці лучної з двох укосів становив 100 ц/га. За даними Золотоніської

сортодільниці (Черкаська область), врожайність зеленої маси вівсяниці була 193 – 261 ц/га, сіна 78 – 96, насіння 3-5 ц/га.

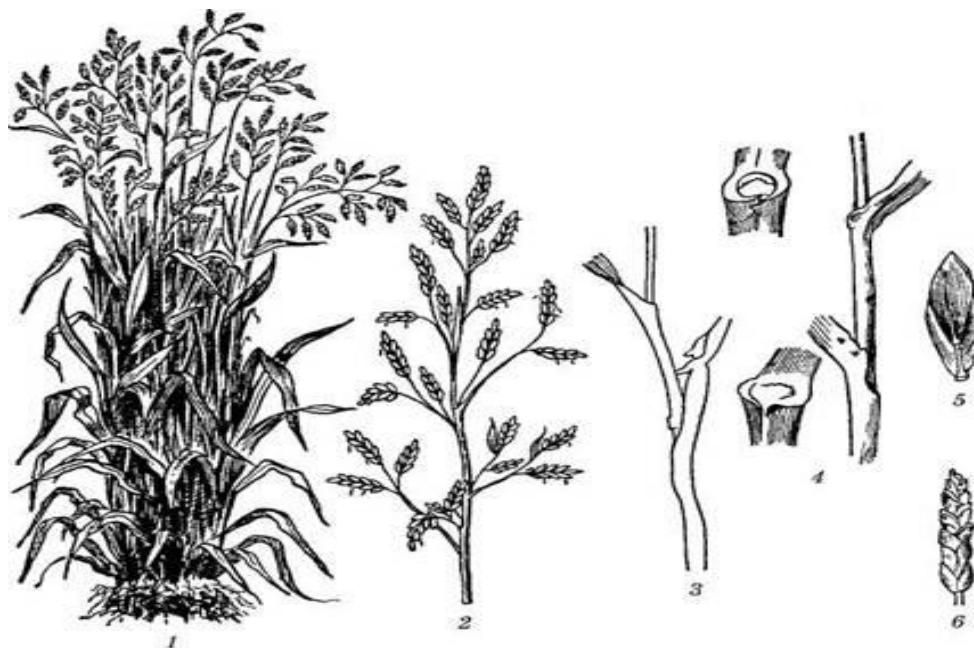


Рис. 1 Вівсяниця лучна

1 – кущ, 2 – волоть, 3 – півха, 4 – язичок, 5 – насіння, 6 – колюсок

Із селекційних сортів вівсяниці в Україні вирощують Люлинецьку 3, Сарненську 134, Веселоподолянську 1883, Козаровицьку, Високогірну та ін.

2.

3. Грястиця збірна

Грястиця збірна (*Dactulis glomerata* L.) – верховий нещільнокущовий злак озимого типу. Має велику кількість вегетативних пагонів і прикореневих листків. Розвинена мичкувата коренева система проникає в ґрунт на глибину 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, маса листя в 2 – 3 рази більша за масу стебел. Суцвіття грястиці – лапчаста волоть. Насіння злегка зігнуте, має короткий (1,5–2 мм) остюк, довжина насінини 4,5 – 6 мм, маса 1000 насінин 1,2 – 1,4 г. Високоврожайна рослина: 50 – 70 ц/га сіна, 350 – 400 ц/га зеленої маси.



Рис.2 Грястиця збірна

Поширена в Лісостепу, на Поліссі, в Нечорноземній зоні, в гірських районах, на заплавних, низинних, суходільних луках. Добре росте при задовільному зволоженні. Погано витримує затоплення талими водами, підтоплення. Добрий компонент люцерни, еспарцету в кормових сівозмінах і на схилах.

4. Житняк гребінчастий

Житняк ширококолосьий (пирій гребінчастий) (*Agropyrum pectini-forme* Schult.) – ксерофітний, ярий, напівверховий нещільнокущовий багаторічний злак. Як і інші житняки, введений в культуру В. С. Богданом. Широко використовується в США й Канаді. Всі види житняку посухостійкі. Добре ростуть на солонцюватих ґрунтах, мають високу кормову цінність. Житняк добре витримує зміни температури в зимовий період та безсніжні зими, льодяну кірку. Це цінний злак для степових районів країни. Коренева система житняку мичкувата, добре розвинена, проникає у ґрунт на 1,5 -2 м. Основна маса коріння розміщується в шарі ґрунту 0 – 30 см. Житняк гребінчастий, а також вузькоколосьий (пустельний) (*A. desertorum* Fisch. Schult.) доцільно використовувати для залуження степових схилів, у суміші з люцерною. Його насіння висівають восени, а люцерни й еспарцету – рано навесні. Норма висіву

житняку 7 – 8, люцерни й еспарцету 8 – 10 кг/га. Глибина загортання насіння 2 – 3 см. Вищі врожаї отримують на другий – третій рік вегетації.

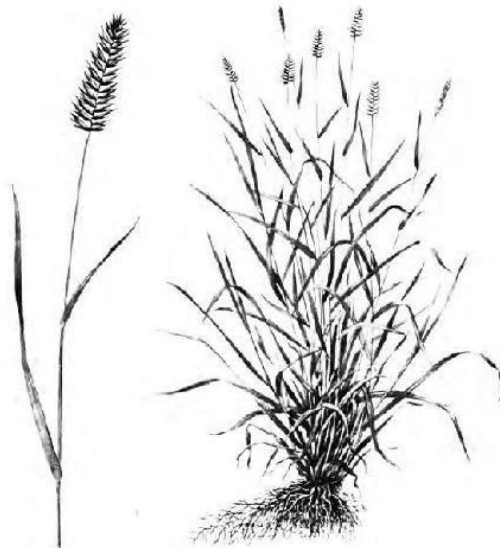


Рис.3 Житняк гребінчастий

В Україні вирощують сорт житняку Дніпровський вузькоколосий.

5. Пирій безкореневищний

Пирій безкореневищний (*Agropyrum tenerum* Vascy.) – багаторічний нещільнокущовий верховий, колосовий, мезофітний, середньостиглий, ярий, переважно сіножатний злак. Поширений здебільшого в Степу й Лісостепу, Західному Сибіру, Казахстані. На відміну від пирію повзучого, зернівка його має опушений стрижень. Колос нещільний. Насіння велике (9 – 12 мм), маса 1000 насінин 2,6 – 3 г.

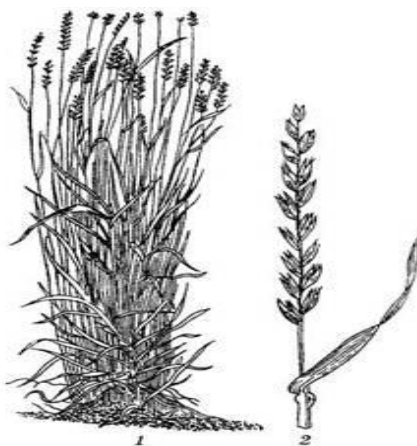


Рис.4 Пирій безкореневищний

1 – загальний вигляд рослини, 2 – окремий колос

Рослина добре й середньо облистнена. Придатна для вирощування у травосумішах з люцерною й еспарцетом, менше, ніж інші злаки, витісняє бобові в травостой. Дикі види у нас не трапляються. Введений в культуру в 1913 р. Досить посухостійкий. У травостоях утримується до 5 років, потім потрібне самообсіменіння; морозостійкий. Його можна вирощувати на солончаках. Дуже добре росте на родючих чорноземних ґрунтах, реагує на удобрення й поливи. Продуктивність середня 20 – 30, а при зрошенні 40 – 50 ц/га сіна. Отавність задовільна. Кормова цінність висока. Проте внаслідок меншої облистненості та деякої грубостеблості тварини поїдають пирій гірше.

6. Райграс високий

Райграс високий (*Arrenatherum elatius* (L.) M. et K.) – багаторічна верхова злакова культура. Швидко росте, скоростигла, високоврожайна. Найбільші врожаї зеленої маси й насіння дає на другий – четвертий рік вегетації. У травосумішах зберігається кілька років. Уразі самовисівання травостій зберігається 10 – 15 і більше років. Коренева система добре розвинена. Стебло до 170 см заввишки. Рослина райграсу високого утворює великий кущ з багатьма вегетативними стеблами. Суцвіття – остиста волоть.

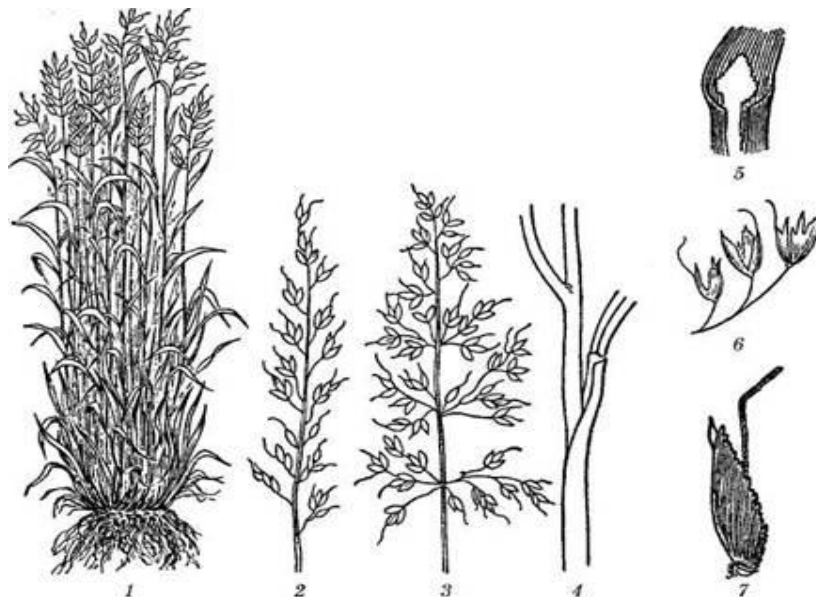


Рис. 5 Райграс високий

1 – кущ, 2 – волоть до цвітіння, 3 – волоть під час цвітіння, 4 – частина стебла і піхва, 5 – язичок, 6 – колосок, 7 – насіння

Райграс має невисокі посухо- і зимостійкість. Він є цінним компонентом сумішей з люцерною, еспарцетом і конюшиною. За сприятливих погодних умов у Лісостепу на другий рік життя з двох укосів збирають 60 – 80 ц/га сіна. Врожайність насіння 4 – 6 до 8 ц/га.

В Україні вирощують сорти райграсу Моршанський 23 і Полтавський 521.

7. Стоколос безостий

Стоколос безостий (*Bromopsis inermis*) – поширена багаторічна кореневищна верхова злакова рослина. Введена в культуру в 1860 р. селянами Воронезької губернії (с. Студений Колодязь). Використовують переважно для створення багаторічних сіножатей і пасовищ із сумішей з нещільнокущових трав. Ростає в заплавах річок і на на-носних ґрунтах, схилах балок.

Розрізняють 4 типи стоколосу безостого: степовий, лісостеповий, лучний північної нечорноземної смуги, лучний південної нечорноземної смуги. Стоколос безостий – рослина озимо-ярого типу.

Високі стебла за сприятливих умов вирощування досягають висоти 120 – 150 см. Листя шорсткувате або голе, піхва листка на більшій частині замкнена коротким тупим язичком. Завдяки високій врожайності (300 – 400 ц/га) і облиственості, що пояснюється наявністю в травостой вегетативних пагонів, стоколос безостий займає одне з перших місць серед сінокісних злакових. Характеризується підвищеною посухостійкістю. Більшість коренів розміщена в шарі ґрунту 0 – 30 см, а окремі корені проникають углиб його на 1,5 – 2 м і більше. Суцвіття – розкидиста волоть. Насіння крупне, має високу схожість.

Повного розвитку досягає на другому році життя, за сприятливих умов дає високі врожаї протягом 10 – 12 років і більше. Відростає рано навесні, дає два укоси. На родючих ґрунтах при достатній вологості вихід сіна становить 60 – 70 ц/га, насіння 7 – 10 ц/га.

Стоколос висівають у травосумішах із злаковими і бобовими травами. Особливо підходить він для висівання з еспарцетом і люцерною на схилах.

Сіють одночасно з озимими або рано навесні. За звичайної рядкової сівби норма висіву стоколосу становить 18 – 20 кг/га, у сумі-шах 8 – 10 кг/га.



Рис. 6 Стоколос безостий

В Україні широко районовано сорти стоколосу Козаровицький, Полтавський 30, Дніпровський. Заслуговує на увагу збір і розмноження місцевих дикоростучих екотипів.

8. Тимофіївка лучна

Тимофіївка лучна має ряд місцевих назв – сіянка, полошник, колос, оржанець – в Росії, бжанка – в Білорусі, флеон, тимос-балахи, пишиг-муйрихи – на Кавказі. Це верхова нещільнокущова злакова трава, введена в культуру в першій половині XVIII ст. селянами Вологодської та Вятської губерній. Має високу енергію кушення, добре облиствлена. Листки становлять 35 – 40% врожаю сіна. Суцвіття – щільна колосоподібна волоть (султан), плід – зернівка. Маса 1000 насінин 0,3 – 0,5 г.

Тимофіївка утворює два типи стебел: високі тонкі (генеративні) й низькі добре облиствені, без суцвіть (вегетативні). Основна коренева система (близько 70 %) розміщена в шарі ґрунту 0-40 см. Окремі корені проникають у ґрунт на глибину 100 см і більше.



Рис.7 Тимофіївка лучна

Рослина дуже вибаглива до вологи, маловибаглива до тепла. Добре росте на низинних ділянках у заплавах річок, осушених торф'яниках і витримує короткочасні затоплення.

Насіння починає проростати при температурі 1–2°C. Навесні тимофіївка починає проростати при 5–6°C. Як морозостійку рослину її вирощують і в північних районах. Для неї придатні всі типи ґрунтів, крім піщаних.

Тимофіївка має підвищені вимоги до вмісту в ґрунті поживних речовин, добре реагує на внесення добрив, дає високі врожаї. Максимальні врожаї її одержують на третій – четвертий рік життя, а на низинних родючих ділянках посіви її продуктивні протягом 10 років і більше.

Розрізняють 5 екологічних груп тимофіївки дикоростучих і культурних видів: північна, лісостепова, гірська європейська, олімпійська, далекосхідна.

Вирощують тимофіївку у змішаних посівах з конюшиною. При цьому на 1 га висівають 4 – 6 кг насіння тимофіївки і 10 – 12 кг конюшини.

Контрольні запитання

1. Біологічні особливості вівсяниці лучної
2. Біологічні особливості грястиці збірної
3. Біологічні особливості житняку гребінчастого
4. Біологічні особливості пирію безкореневищного
5. Біологічні особливості райграсу високого
6. Біологічні особливості стоколосу безостого
7. Біологічні особливості тимофіївки лучної

ПЕРЕЛІК ВИКОРИСТАНИХ ТА РЕКОМЕНДОВАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Агрономія / За ред. М.М. Городнього. Вища школа, 1995. 525 с.
2. Гладюк М.М. Основи агрохімії: хімія в сільському господарстві. К., Ірпінь: Перун, 2003. 288 с.
3. Господаренко Г.М. Агрохімія: підручник. Київ: ТОВ «СІК ГРУП УКРАЇНА», 2018. 560 с
4. Ґрунтознавство: Підруч. / Д.Г. Тихоненко, М.О. Горін, М.І. Лактіонов та ін.; За ред. Д.Г. Тихоненка. – К.: Вища освіта, 2005. – 697 с.
5. Добрива та їх використання: довідник / І.У. Марчук, В.М. Макаренко, В.Є. Розстальний, А.В. Савчук. Київ: «Арістей», 2013. 258 с.
6. Землеробство: підручник / [Гудзь В.П., Примак І.Д., Будьонний Ю.В., Танчик С.П.]. – [2-ге вид. перероб. та доп.]. К.: Центр учбової літератури, 2010. 464 с.
7. Інтегрована система захисту зернових культур від шкідників, хвороб та бур'янів / За ред. А.К. Ольховської-Буркової, Ж.П. Шевченко. К.: Урожай, 1990. 280 с.
8. Кравченко М.С. Землеробство / М.С. Кравченко, Ю.А. Злобін, О.М. Царенко. К.: Либідь, 2002. 494 с.
9. Кравченко М.С., Царенко О.М., Міщенко Ю.Г. та ін. Практикум із землеробства: Навчальний посібник. К.: Мета, 2003. 320 с.
10. Марчук І.У., Ященко Л.А. Агроекологічна оцінка добрив. Київ: ЦП «Компринт», 2016.
11. Назаренко І.І., Польчина С.М., Нікорич В.А. Ґрунтознавство: Підручник. Чернівці, 2003. 400 с.
12. Полупан М.І., Соловей В.Б., Кисіль В.І., Величко В.А. Визначник еколого-генетичного стану родючості ґрунтів України: навч. посібник. К.: Колообіг, 2005. 304 с.
13. Солошенко О.В. Практикум з основ агрономії: Навчальний посібник / О.В. Солошенко, Н.Ю. Гаврилович, Л.С. Осипова, В.І. Солошенко, С.І. Кочетова, А.М. Фесенко, В.В. Безпалько; за ред. О.В. Солошенко. Харків: Торнадо, 2009. 254 с.
14. Технології вирощування сільськогосподарських культур: навчальний посібник. О.В. Солошенко, Н.Ю. Гаврилович, В.І. Солошенко, Л.С. Осипова, С.І. Кочетова; за ред. О.В. Солошенка – Харків: Торнадо, 2006. 348с.
15. Тихоненко Д.Г. Ґрунтознавство часткове. Навчальний посібник. Х. : УДАУ, 2001. 184 с.
16. Фаренко О.М., Троценко В.І. , Жотов О.Г. , Жотова Г.О. Рослинництво з основами кормовиробництва. Суми: „Університетська книга”, 2003. 384 с.
17. Хомик Н.І. Технологія виробництва і переробки сільськогосподарської продукції: курс лекцій / Н.І. Хомик, Н.Б. Гаврон, Н.А. Рубінець. Тернопіль: ФОП Паляниця В.А., 2016. 248 с.