

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ОДЕСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ ЕКОЛОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

КИРНАСІВСЬКА НАТАЛІЯ ВАСИЛІВНА

ЗЕМЛЕРОБСТВО ТА РОСЛИННИЦТВО
КОНСПЕКТ ЛЕКЦІЙ

ОДЕСА
„Екологія”
2008

ББК 41.4+41/42
К 43
УДК 631.58+633/635

Кирнасівська Н.В. Конспект лекцій з дисципліни “Землеробство та рослинництво” . – Одеса: „Екологія”, 2008. – 283 с.

Конспект лекцій розраховано на студентів, магістрів гідрометеорологічного профілю. Він може бути також корисним для студентів сільськогосподарських вузів.

Конспект складається з двох частин: “Землеробство” та “Рослинництво”. В першій частині розглянуто землеробство, як наука і галузь сільськогосподарського виробництва, її історія. Викладаються теоретичні основи наукового землеробства, поняття про бур’яни та заходи боротьби з ними, а також основні поняття сівозміни; наводяться попередники сільськогосподарських культур, класифікація та організація сівозмін.

У другій частині конспекту викладається характеристика найважливіших сільськогосподарських культур - їх історія, поширення, господарське значення, а також морфологічні та біологічні особливості росту і розвитку, технологія їх вирощування та найважливіші сорти. Надається коротка викладка по основам насіннєзнавства і насінництва а також по дослідній справі.

Друкується за рішенням Вченої ради Одеського державного екологічного університету (протокол № 10 від 25.10.2007).

© Одеський державний
екологічний університет, 2008

ЧАСТИНА I – “ЗЕМЛЕРОБСТВО”

ВСТУП

Землеробство є основною галуззю сільського господарства. З виділенням тваринництва в самостійну галузь землеробство об'єднує рослинницькі галузі, пов'язані з обробіткою землі – рослинництво, овочівництво, плідівництво, виноградарство тощо. Землеробство забезпечує населення продуктами харчування, тваринництво – кормами, багато галузей промисловості — сировиною.

Землеробство як наука на початку свого розвитку об'єднувало всі знання про сільське господарство. Поступово з 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 щодо 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 ослаблення дії негативних факторів, які призводять до зниження врожаїв (посухи, суховії, ерозія ґрунту тощо).

Як складова агрономічного циклу наук землеробство тісно взаємопов'язане з фізикою, хімією, фізіологією рослин, мікробіологією, метеорологією, ґрунтознавством тощо.

Як наука землеробство розвивається на основі діалектико-матеріалістичного методу пізнання. Основним методом дослідження в землеробстві є польовий дослід. Курс землеробства складається з 6 розділів: наукові основи землеробства, бур'яни і боротьба з ними, сівозміни, обробіток ґрунту, захист ґрунту від ерозії, системи землеробства.

Агрономічна наука тісно пов'язана з розвитком продуктивних сил суспільства і соціально-економічних відносин. Ще до появи писемності агрономічні знання передавалися з покоління в покоління усно і безпосередньо з практичного досвіду. З появою письма такі знання почали фіксувати в різних документах, написах, папірусах, книгах.

У рабовласницьку епоху (Стародавній Єгипет, Месопотамія, Стародавній Греція та Рим) мали великий емпіричний матеріал,

систематизований у вигляді правил і рецептів щодо ведення сільського господарства, особливо з вирощування польових культур.

Багатовіковий період феодалізму характеризувався дуже повільним розвитком природничих наук, застоєм в агрономії. Значний поштовх для розвитку агрономічної науки зробили відкриття у XVIII—XIX ст. в хімії, фізиці, фізіології рослин, мікробіології та в інших наукових напрямках.

У другій половині XVIII ст. агрономічна наука вишукувала шляхи для піднесення продуктивності землеробства. Досягнення агрономії Західної Європи узагальнив німецький вчений Теєр у праці «Основи раціонального сільського господарства», яка вийшла в 1809 р. і багато років була посібником з сільського господарства.

У 1840 р. вийшла книга Ю. Лібіха «Хімія в застосуванні до землеробства і фізіології», в якій він сформулював основні положення нової теорії живлення, згідно з якою тільки неорганічна природа забезпечує рослини поживними речовинами.

Великий вклад у розвиток світової агрономічної науки внесли роботи Ротамстедської дослідної станції, заснованої в Англії у 1843 р.

Знання про способи ведення сільського господарства в нашій країні знаходимо ще в літературних пам'ятках Стародавньої Русі. У першій половині XVIII ст. в Росії з'явилися переклади посібників з сільського господарства і домоводства. Агрономія як наука формується в Росії приблизно в середині XVIII ст. Велику роль у розвитку вітчизняної агрономії відіграв М. В. Ломоносов (1711 —1765). Він розвинув матеріалістичні погляди на природу, наполегливо добивався розвитку агрономічної культури, закладання дослідів. За його ініціативою в 1765 р. було організоване Вільне економічне товариство, яке зробило значний вклад у розвиток вітчизняної агрономії.

Серед основоположників російської агрономії був А. Т. Болотов (1738— 1833). Велике значення для наукової агрономії мала його книга «Об удобрении полей» (1770 р.), а праця «О разделении полей» (1771 р.) була першим у Росії посібником з питання про запровадження сівозмін і організацію сільськогосподарської території.

У першій половині XIX ст. значний внесок у російську агрономію зробив М. Г. Павлов (1793—1840). У 1825 р. вийшла його книга «Земледельческая химия», а в 1837 р.— «Курс сельского хозяйства», який протягом тривалого періоду використовували як капітальну працю для підготовки агрономів.

Швидкими темпами розвивалася агрономічна наука в другій половині XIX ст. Великий внесок у її розвиток зробили О. В. Советов, І. О. Стебут, О. М. Енгельгардт, В. В. Докучаєв, П. А. Костичев, О. О. Ізмаїльський та інші видатні вчені.

В. В. Докучаєв (1846—1903) був фундатором сучасного ґрунтознавства. В монографії «Русский чернозем» (1883) він обґрунтував теорію генезису ґрунтів, вперше запровадив поняття про ґрунт як своєрідне природно-історичне тіло, яке утворюється при взаємодії материнської породи, клімату, рослинності і тварин, рельєфу і висоти місцевості, геологічного віку країни.

Особливу роль у розвитку російської агрономії відіграли дослідні заклади. У 1884 р. було засновано Полтавське, потім Херсонське (1899), Одеське, Донське, Таганрозьке і Лохвицьке дослідні поля (1894), В'ятську, Іванівську (1895) і Безенчуцьку (1903) дослідні станції. В 1902 р. було створено мережу дослідних станцій при цукрових заводах для розробки агротехніки вирощування цукрових буряків, по селекції та сортовипробуванню цієї культури. На початку першої світової війни в Росії було близько 130 дослідних станцій і полів, які вивчали і розробляли заходи обробітку ґрунту, сівозміни, агротехніку окремих культур та інші питання.

Після Великої Жовтневої соціалістичної революції агрономічну науку розвивали І. В. Мічурін, Д. М. Прянишников, М. М. Тулайков, К. К. Гедройц, В. Р. Вільямс та інші вчені, які почали свої наукові дослідження наприкінці минулого і на початку ХХ століття.

Велике значення для розвитку теоретичних і практичних основ землеробства мали роботи Н. А. Качинського, Ф. Є. Колясєва, О. А. Роде, І. Б. Ре-вута, С. І. Долгова та інших учених.

Основними напрямками досліджень у землеробстві є розробка комплексних методів відтворення родючості та охорони ґрунтів, підвищення ефективності добрив і меліорантів, інтенсивних ґрунтозахисних систем землеробства і технологій в районах поширення водної та вітрової ерозії, меліорації земель, освоєння і підвищення ефективності зрошуваних і осушених земель та солонцюватих і засолених ґрунтів, вивчення питань підвищення ефективності агролісомеліорації, дослідження методів і систем приладів управління продуктивністю посівів і відновлення родючості ґрунтів при вирощуванні запрограмованих врожаїв сільськогосподарських культур.

1. УМОВИ ЖИТТЯ КУЛЬТУРНИХ РОСЛИН І ЗАХОДИ ЇХ РЕГУЛЮВАННЯ

1.1. ЗАКони сучасного землеробства та фактори життя рослин

1.1.1. Фактори життя рослин

Вивчення відношення рослин до факторів життя є основним завданням загального землеробства як науки. Для росту, розвитку і формування врожаю рослинам потрібні світло, тепло (космічні фактори), повітря, вода і поживні речовини (земні фактори). Земні фактори використовуються рослинами як матеріальні чинники для створення біомаси, а космічні — для забезпечення процесів життєдіяльності рослинних організмів, унаслідок яких і створюється вся біомаса, зокрема продукція (урожай), яка необхідна людям.

Кожна рослина складається з води і сухої речовини. Суха речовина містить в середньому вуглецю — 45 %, кисню — 42, водню — 7, азоту — 1,5 %. Разом ці елементи становлять близько 95,5 % маси сухої речовини, а зольні-4,5%.

Масова частка основних зольних елементів — Фосфору, Калію, Кальцію, Магнію, Сульфуру (сірки), Феруму (заліза) — коливається в рослинах від сотих часток до кількох відсотків маси сухої речовини. Їх називають макроелементами живлення. Інші, також життєво необхідні зольні елементи — Бор, Манган, Молібден, Купрум (мідь), Цинк, Кобальт, Йод та інші знаходяться в дуже малих кількостях — тисячних і сотисячних частках відсотка. Їх називають мікроелементами.

Органічні речовини рослин утворюються з вуглецю (з вуглекислого газу повітря), водню (з води), кисню (з води і повітря) та поживних речовин (з ґрунту, добрив, а деякі рослини — азот з повітря). Для проходження процесу фотосинтезу потрібні також світло, як джерело енергії, і тепло.

Якщо космічні фактори (світло і тепло) надходять безпосередньо до рослини, то земні фактори рослини використовують в основному через ґрунт. У ньому нагромаджуються і зберігаються доступні для рослин елементи живлення.

Характерною властивістю ґрунту є родючість, з виникненням і розвитком якої ґрунт став основним засобом сільськогосподарського виробництва.

Дія факторів життя на рослини, взаємодія їх між собою, використання їх рослинами та реагування на них рослин є надзвичайно

складними процесами та явищами. У вивченні їх і полягає основне завдання науки землеробства.

1.1.2. Основні закони землеробства.

Великою кількістю дослідів виявлено закономірності дії факторів життя рослин у процесі формування врожаю. В агрономічній науці їх називають законами землеробства. Вони визначають головні теоретичні положення землеробства як науки і основні принципи технології землеробства як галузі виробництва. Розглянемо найважливіші з них.

Закон рівнозначності та незамінності факторів життя, сформульований В. Вільямсом, є основним загальнотеоретичним законом землеробства. Суть його полягає в тому, що всі фактори життя рослин абсолютно рівнозначні і незамінні. Згідно з цим законом, рослини мають бути забезпечені всіма факторами без винятку для створення умов, необхідних для їх життєдіяльності, і замінити один фактор іншим неможливо, тому що всі вони однаково необхідні для рослин незалежно від того, в якій кількості ці фактори використовуються — у макро- чи мікрокількостях. Так, маса води, яку рослини беруть з ґрунту, в кілька тисяч разів більша за масу поживних речовин. Проте це не означає, що вода для рослин є важливішим фактором, ніж поживні речовини.

Багато уваги приділялось вивченню реакції рослин на різну кількість того або іншого фактору. Одним з перших законів, відкритих при цьому, був *закон мінімуму*, щодо елементів живлення вперше сформульований Ю. Лібіхом. Відповідно до нього продуктивність рослин прямо залежить від рівня забезпечення їх тими поживними речовинами, які містяться в ґрунті у найменшій (мінімальній) кількості. Досліди, проведені пізніше вченими, показали, що закон мінімуму дійсний для всіх факторів життя рослин.

Близький за суттю до закону обмежувального фактора широко відомий *закон мінімуму, оптимуму і максимуму*. Вперше він був сформульований Саксом. За цим законом найвищий врожай можна мати при оптимальному рівні кожного фактора, зниження чи підвищення якого зменшує врожай. При найменшому (мініальному) чи найбільшому (максимальному) рівні одного з них врожаю не буде. Наприклад, за мінімального забезпечення теплом за температури 4 – 5 °C насіння цукрових буряків проростає, але дуже повільно, сходи з'являються недружно. З підвищенням температури інтенсивність проростання насіння і появи сходів зростає і досягає максимуму за температури 20 – 25 °C. Подальше її підвищення призводить до сповільнення росту і за температури понад 30 °C рослини пригнічуються і далі припиняють ріст.

Особливо велике значення в землеробстві має *закон сукупної дії (взаємодії) факторів життя рослин*. Основи цього закону сформулював наприкінці XIX ст. німецький дослідник Лібшер. Суть його полягає в тому, що найвища продуктивність рослин досягається за умов забезпечення їх усіма факторами життя в оптимальних кількостях і співвідношеннях. При цьому спостерігається найвища ефективність від дії кожного фактора та позитивної взаємодії між усіма факторами. Цей закон вказує на те, що для отримання найвищих урожаїв культурних рослин потрібно комплексно застосовувати заходи оптимізації забезпечення їх усіма факторами: і водою, і поживними речовинами, і повітрям, і теплом, і світлом.

Досить важливу роль у землеробстві відіграє дотримання положень закону повернення. У середині XIX ст. він був сформульований Ю. Лібіхом як *закон повернення поживних речовин у ґрунт*. Суть його полягає в тому, що всі речовини, використані рослинами на утворення врожаю, треба повертати в ґрунт у вигляді добрив. Потім цей закон уточнювався, розвивався та удосконалювався і тепер його формулюють так: у раціонально організованому господарстві всі біологічно важливі елементи живлення, винесені з урожаєм чи втрачені, треба повертати в ґрунт з деяким перевищенням, щоб забезпечити безперервне зростання врожаїв і підвищення родючості ґрунту.

Відомий у землеробстві й *закон плодозміни*, згідно з яким за однакових ґрунтово-кліматичних і технологічних умов вищу врожайність сільськогосподарських культур забезпечує вирощування їх при правильному чергуванні в сівозміні, а не беззмінно на одному полі. При цьому найвищої продуктивності сівозміни можна досягти за умови щорічної зміни в ній культур, найбільш віддалених за біологією та технологією вирощування. Цей закон вимагає, щоб на певному полі щороку або якомога частіше проводилась зміна культури різних біологічних груп. Плодозміна не виключає і чистого пару. В сучасному сільському господарстві на основі закону плодозміни ґрунтується принцип побудови сівозмін як обов'язкової складової частини систем землеробства.

У сучасному сільськогосподарському виробництві, яке переходить на умови ринкової економіки, практичне землеробство має ґрунтуватись на дотриманні законів наукового землеробства. Надзвичайно важливо у кожних конкретних природних умовах виявляти і враховувати обмежувальний фактор під час вирощування відповідних культурних рослин, насамперед використовувати заходи, спрямовані на їх оптимізацію.

1.2. РОДЮЧІСТЬ ҐРУНТУ ТА СПОСОБИ ЇЇ РЕГУЛЮВАННЯ

1.2.1. Поняття про родючість та окультурення ґрунту.

Основною властивістю ґрунту є родючість, тобто здатність забезпечувати рослини водою, поживними речовинами і повітрям протягом їхнього життя, а також створювати для їх життєдіяльності сприятливі фізичні, фізико-хімічні, хімічні, біологічні та інші умови.

Розрізняють елементи і умови родючості ґрунту. До елементів відносять земні фактори життя рослин — воду, поживні речовини й ґрунтове

повітря, а до умов — фізичні, фізико-хімічні та біологічні властивості ґрунту, реакцію ґрунтового середовища, фітосанітарний стан тощо. Сукупність властивостей ґрунту, що зумовлюють його родючість, створюється як природними чинниками (складом і особливостями ґрунтоутворювальних порід, кліматом, наслідками життєдіяльності флори і фауни тощо), так і землеробськими заходами впливу на ґрунт у процесі його використання для вирощування сільськогосподарських культур.

Розрізняють такі види родючості ґрунту: природну, штучну і ефективну.

Природна (потенціальна) родючість утворюється і розвивається під впливом природних процесів ґрунтоутворення без втручання людини. Зумовлюється вона гранулометричним складом ґрунту, фізико-хімічними властивостями, вмістом і якістю гумусу, реакцією ґрунту та іншими його показниками. Вона властива ґрунтам, які не оброблялися (цілинні та перелогові землі).

Штучна родючість створюється під впливом антропогенних чинників (господарської діяльності людей) у процесі використання ґрунту. Залежить вона від розвитку продуктивних сил і виробничих відносин.

У результаті поєднання природної й штучної родючостей створюється *ефективна (економічна) родючість*, якою і зумовлюється величина та якість урожаю вирощуваних сільськогосподарських культур. Ця родючість значною мірою залежить від комплексу організаційних, агротехнічних, меліоративних та інших заходів, які застосовують у землеробстві для підвищення її рівня порівняно з природною.

Поліпшення природних властивостей ґрунту і його середовища за допомогою всього комплексу заходів, які застосовують у землеробстві з метою підвищення родючості ґрунту, називають його окультуренням. Отже, окультурений родючий ґрунт повинен мати кращі, ніж у природному стані до окультурення, властивості й відповідати таким вимогам: містити достатні запаси води й поживних речовин, з максимальною ефективністю вбирати, акумулювати і віддавати рослинам

їх, а також забезпечувати оптимальний повітряний і тепловий режим ґрунту, оберігаючи від непродуктивних трат, і одночасно легко віддавати рослинам для живлення, мати задовільний фітосанітарний стан, бути очищеним від бур'янів, шкідників та збудників хвороб сільськогосподарських культур, мати високу біологічну активність для швидкої і достатньо повної нейтралізації біотоксичних забрудників ґрунтового середовища. Окультурення ґрунту має забезпечувати підвищення його ефективної родючості і відповідно врожайності вирощуваних на ньому культурних рослин завдяки поліпшенню всіх агрономічно цінних його властивостей — показників родючості.

1.2.2. Показники родючості і окультуреності ґрунту та заходи щодо їх регулювання.

Родючість і окультуреність ґрунту визначаються багатьма показниками, які умовно можна поділити на такі групи: біологічні, агрохімічні, агрофізичні та меліоративні.

До біологічних показників належать вміст органічних речовин у ґрунті, їх якісний склад, біологічна активність ґрунту, чистота його від насіння та вегетативних органів розмноження бур'янів, шкідників та хвороб сільськогосподарських культур.

Органічні речовини є найважливішою складовою частиною ґрунту. Частина органічних речовин, розкладаючись у ґрунті, перетворюється в складні органічні сполуки специфічної природи і стає джерелом утворення гумусових речовин – високомолекулярних азотовмісних сполук. Вони становлять 85 – 90 % загальної кількості органічних речовин у ґрунті.

Вміст гумусу в різних ґрунтових відмінах коливається досить широко: від 400 – 700 т/га в чорноземах до 0,6 – 0,7 т/га в дерново-підзолистих супіщаних ґрунтах. Гумусовий фонд ґрунту створюється в результаті тривалих різнобічних процесів трансформації органічних речовин, які узагальнено називаються процесом їх гуміфікації

Органічні речовини – важливе джерело елементів живлення для рослин. Вони містять майже весь азот, значну частину фосфору та сірки, а також незначну кількість калію, кальцію, магнію та інших поживних речовин. Гумус є основним джерелом поживних речовин та енергетичним матеріалом для більшості ґрунтових мікроорганізмів. Він уповільнює процеси вимивання поживних речовин з кореневмісного шару, підвищує ефективність мінеральних добрив, поліпшує структуру, вологоємкість, водо- і повітропроникність, тепловий режим ґрунту.

Підвищення гумусованості ґрунту забезпечує більшу стійкість його до переуцільнення сільськогосподарськими машинами й агрегатами.

При цьому оптимізується рівноважна щільність кореневмісного шару, яка наближається до оптимальної для сільськогосподарських культур (1 – 1,3 г/см³). Позитивний вплив підвищення гумусованості на легкі (піщані та супіщані) ґрунти виявляється у збільшенні їх зв'язності, а на важкі (важкосуглинкові та глинисті) — у зростанні оструктуреності, що сприяє зменшенню щільності всіх ґрунтів, а також посиленню їх стійкості до ерозії.

При посиленій життєдіяльності мікроорганізмів у збагачених органічними речовинами ґрунтах швидше розкладаються і знешкоджуються внесені пестициди, що дуже важливо в умовах інтенсифікації сільськогосподарського виробництва.

Від вмісту гумусу залежить рівень урожайності сільськогосподарських культур.

Джерелом систематичного (щорічного) збагачення ґрунту на органічну речовину є рештки рослин, що залишаються на поверхні ґрунту (залишки надземної частини) і в ґрунті (коріння) після збирання врожаю.

Для підтримання гумусованості ґрунту та забезпечення високої біологічної активності ґрунтового середовища крім систематичного поповнення його органічними речовинами застосовують ще такі заходи: правильне чергування культур, вирощування в сівоzmінах багаторічних трав, внесення разом з органічними і мінеральних добрив, раціональний обробіток ґрунту, заходи боротьби з ерозією, вапнування кислих і гіпсування засоленних ґрунтів для збагачення їх на кальцій та поліпшення фізичних властивостей тощо. Для підтримання бездефіцитного балансу гумусу в ґрунті на Поліссі треба вносити: 13—14 т/га, в Лісостепу—11—13, в Степу — 8—9, а при зрошенні —11—13 т/га органічних добрив у середньому за рік ротації сівоzmіни.

До агрохімічних показників родючості та окультуреності ґрунту відносять вміст і режим у ньому поживних речовин, ємність вбирання, суму увібраних основ, ступінь насичення основами, реакцію ґрунтового розчину.

Ґрунти, з високим ступенем окультуреності містять поживних речовин значно більше, ніж менш окультурені. Вони знаходяться в них і в більш сприятливих для рослин співвідношеннях. При систематичному внесенні добрив вміст поживних речовин у ґрунті підвищується.

Вбирна здатність ґрунту характеризується ємністю вбирання, яка показує загальну кількість у ґрунті здатних до обміну увібраних катіонів. Ємність вбирання катіонів у різних ґрунтах неоднакова і коливається від 5 мг-екв/100 г у дерново-підзолистих піщаних ґрунтах до 65 мг-екв/100 г у чорноземах. Ґрунти з більшою ємністю вбирання містять більше увібраних і необхідних для рослин поживних речовин.

При окультуренні й підвищенні родючості в ґрунті збільшується вміст таких основ, як кальцій і магній, підвищується ступінь насичення ними ґрунтового вбирного комплексу. Вони витискують з вбирного комплексу водень, натрій та алюміній, вміст яких при цьому в ґрунті зменшується. Результатом цих процесів є нейтралізація кислотності та лужності ґрунтового середовища і наближення його реакції до нейтральної. Нейтральна або близька до неї реакція ґрунтового середовища (ґрунтового розчину) є оптимальною для живлення рослин і мікроорганізмів. Найвища продуктивність сільськогосподарських культур досягається за нейтральної та слабкокислої реакції ґрунту в межах $\text{pH} = 6 \dots 7$. Подальше відхилення її як у бік підкислення, так і підлуження призводить до послаблення їх росту і зниження урожайності. Корисні ґрунтові мікроорганізми також не витримують значних відхилень реакції від нейтральної. Так, нітрифікатори сильно пригнічуються і відмирають при $\text{pH} = 4,6 \dots 5$, бульбочкові бактерії на корінні люцерни гинуть при $\text{pH} = 4,0 \dots 4,8$, а гороху — $4,6$. За лужної реакції при $\text{pH} = 8,5$ пригнічуються майже всі культурні рослини, а деякі навіть гинуть. Кислою реакцією характеризуються дерново-підзолисті ґрунти і меншою мірою — сірі опідзолені, а лужною — засолені. Вони мають несприятливі фізичні властивості, особливо насичені натрієм засолені ґрунти, їх безструктурність призводить до запливання внаслідок значного зволоження і подальшого утворення щільної кірки.

Для збагачення ґрунту на поживні речовини в нього вносять добрива, а для підвищення вмісту доступних (мінеральних) форм елементів живлення застосовують ще й інші заходи: розпушують ґрунт обробітком для посилення його аерації і, відповідно, мінералізації органічних речовин, нейтралізують реакцію кислих ґрунтів вапнуванням, а лужних — внесенням гіпсу.

Агрофізичні показники. Серед агрофізичних властивостей ґрунту розрізняють загальні і фізико-механічні (технологічні). До загальних належать гранулометричний склад, структура і будова ґрунту, а до фізико-механічних — зв'язність, пластичність, прилипання і спілість. Розглянемо загальні фізичні властивості, а про фізико-механічні йтиметься в розділі про обробіток ґрунту.

Гранулометричний склад — це досить стабільна властивість ґрунту, яка майже не змінюється під впливом загальнопоширених заходів окультурення, однак від нього залежать такі показники як будова і структура, водо- і повітропроникність, волого- і повітроємність, ємність вбирання, аерація і теплові властивості ґрунту, отже, водно-повітряний, тепловий і поживний режими. Цей показник можна деякою мірою регулювати внесенням глини чи піску в орний шар ґрунту, однак цей захід надто трудомісткий і широко не застосовується.

Питома маса — це відношення маси твердої фази абсолютно сухого ґрунту до маси такого самого об'єму води при 4 °С. Вона залежить від мінералогічного складу та вмісту органічних речовин і в середньому (за винятком торфоболотних ґрунтів) становить 2,4—2,8 (у глинистих ґрунтах — 2,6— 2,7, суглинкових — 2,5—2,6, піщаних — 2,4—2,5). З питомою масою пов'язані зусилля, які доводиться витратити на обробіток ґрунту. Від агротехнічних заходів вона змінюється мало.

Структура ґрунту — це різні за розміром і формою окремість (агрегати), які всі в сукупності складають ґрунт як природне тіло; структурність — це здатність ґрунту розпадатись на окремість (структурні агрегати). За розмірами агрегати поділяють на макроструктурні (понад 0,25 мм у діаметрі) і мікроструктурні (до 0,25 мм у діаметрі). Макроструктурні агрегати за розмірами поділяють на такі групи:

1. Брилисті. Брили великі >10 см (діаметром понад 10 мм); середні 3 – 10 см; малі 1 – 3 см

2. Грудочкуваті. Грудочки великі 3 – 10 мм (діаметром 0,25 – 10 мм); середні 1 – 3 мм; малі 0,5 – 1 мм. Зернисті елементи 0,25 – 0,5 мм

Найкращі для створення високої родючості ґрунту макроструктурні агрегати діаметром 0,25 – 10 мм. Їх називають агрономічно цінними. Крім оптимальних розмірів агрономічно цінні структурні агрегати мають бути ще водостійкими, тобто здатними протистояти розмиванню водою, а також пористими і, відповідно, вбирати воду та утримувати її в капілярних порах.

Мікроструктурні часточки також мають певне значення для родючості ґрунту, в них міститься значна частина поживних речовин. Однак ґрунти з надто високим вмістом мікроструктурних агрегатів здатні швидко ущільнюватись і при зволоженні утворювати поверхневу кірку. Вони відрізняються невисокою пористістю (переважно капілярною) і відповідно слабкою водо- та повітропроникністю, низькою водо- та повітроємністю, що призводить до погіршення водно-повітряного режиму. У таких безструктурних ґрунтах пришвидшене капілярне підняття вологи посилює її фізичне випаровування.

Структурні ґрунти завжди родючіші порівняно з безструктурними. Структурний ґрунт характеризується низькою зв'язністю, легко розсипається, менш схильний до запливання і утворення кірки. Для обробітку його потрібно значно менше тягових зусиль порівняно з обробітком безструктурного ґрунту з таким самим гранулометричним складом. Особливо велике значення структура має у важких за гранулометричним складом ґрунтах (суглинкових і глинистих).

Не слід і перебільшувати агрономічну роль структури ґрунту. Безструктурні ґрунти з легким гранулометричним складом і сприятливими водним та поживним режимами можуть бути також родючими.

Структура ґрунту динамічна, оскільки на неї діють фактори, які спричинюють як руйнування, так і утворення структурних грудочок. Процес оструктурення ґрунту залежить від того, дія яких факторів переважає.

До факторів структуроутворення належить наявність на поверхні мікро-агрегатів колоїдних плівок, при набуханні яких ці агрегати стикаються, а при висиханні склеюються і міцно утримуються у вигляді крупніших грудочок. Процес цей посилюється при одночасному ущільненні ґрунту. До них належать і фактори, які сприяють розчленуванню маси ґрунту – зміна вологості (вода розклинює ґрунт, при висиханні він розтріскується), зміна температур, дія коріння рослин, риття ходів тваринами, обробіток ґрунту тощо.

Агрономічне цінну структуру можна відновлювати агротехнічними заходами, внесенням у ґрунт спеціальних речовин — штучних структурантів, відповідною структурою посівних площ. Для поліпшення ґрунтової структури надзвичайно важливим заходом є вирощування багаторічних бобових трав та їх сумішок зі злаковими травами, що забезпечує найбільше збагачення ґрунту на органічні речовини (порівняно з іншими культурами) і одночасно — на кальцій. Велике значення має також внесення органічних добрив, вапнування кислих і гіпсування засолених ґрунтів.

Зберіганню та поліпшенню структури може сприяти правильний і вчасний обробіток ґрунту. Зберіганню структури може сприяти заміна оранки поверхневим обробітком, зменшення кількості (або виключення) міжрядних розпушувань на посівах просапних культур, поєднання кількох операцій в одному робочому процесі, застосування комбінованих агрегатів.

Зі структурним станом ґрунту тісно пов'язаний такий агрофізичний показник його родючості, як будова або складення. *Будова ґрунту* — це співвідношення між об'ємами твердої частини (фази) ґрунту і пор. Вона значною мірою залежить від гранулометричного складу, вмісту гумусу, структури і складення (взаємного розташування ґрунтових частинок) ґрунту. Характеризується будова ґрунту об'ємною масою і пористістю.

Об'ємна маса (щільність) — це маса 1 см^3 абсолютно сухого ґрунту при непорушеній будові (в такому стані, в якому ґрунт перебуває на полі). Її величина залежить від ступеня розпушеності чи ущільненості ґрунту. В природному стані чим більше в ґрунті органічної речовини відносно його загальної маси, тим менший показник щільності. В добре гумусованих структурних ґрунтах її показники коливаються в межах $1,0 - 1,2\text{ г/см}^3$, а в мінеральних слабогумусованих — $1,4 - 1,5\text{ г/см}^3$.

Щільність ґрунту, за якої створюються найкращі умови кореневого живлення, росту і розвитку рослин, називається оптимальною щільністю.

Для більшості сільськогосподарських культур вона перебуває в межах 1,1 – 1,3 г/см³. Усі культурні рослини негативно реагують на її зменшення нижче 1,1 г/см³ (надмірне розпушення) і на збільшення понад 1,3 г/см³ (надмірне ущільнення). Лише в окремих випадках верхня межа оптимальної щільності може становити 1,4 г/см³. Більші її показники характерні для багаторічних трав і проса, середні — для озимих та ярих зернових культур і найменші — для корене- і бульбоплодів (буряків, картоплі та ін.).

Основний захід регулювання щільності ґрунту — його механічний обробіток. Якщо щільність перебуває в межах оптимальної, то можна мінімізувати обробіток ґрунту, проводити його лише для боротьби з бур'янами, загортання добрив та решток рослин, збереження вологи тощо.

Пористість — сумарний об'єм усіх пор, виражений у процентах до загального об'єму ґрунту. Пори бувають різні за розмірами і формами, властивості їх неоднакові. Розрізняють пори внутрішньоагрегатні і міжагрегатні, капілярні (діаметр менше 0,1 мм) і некапілярні (більше 0,1 мм). В капілярних порах діють сили меніскового натягу щодо рідин, і тому в них утримується ґрунтова волога, яка може підніматись цими порами з глибших шарів ґрунту до його поверхні. В некапілярних порах знаходиться в основному повітря.

Оскільки зволоження ґрунту до капілярної вологості в природі трапляється зрідка, розрізняють пористість найменшої вологості (пори заповнені водою при найменшій вологості) і стійкої аерації (заповнені повітрям при зволоженні до найменшої вологості). Виділяють також пористість аерації (ступінь аерації) — пори заповнені повітрям при вологості, яка склалася.

При ступені аерації 10 – 25 % газообмін між ґрунтом і атмосферою добрий, при 10 – 15 % — задовільний і при менш як 10 % — незадовільний. Порогом аерації, що відповідає фізіологічно мінімальному запасу повітря в ґрунті, вважається такий стан, коли ним заповнений об'єм пор, що становить 15 % загального об'єму ґрунту.

Будова ґрунту значною мірою залежить від його структури, тому для її регулювання застосовують ті самі заходи, що й для оструктурення ґрунту. Якщо структура гірша від оптимальної, то для надання йому належної будови доводиться більше обробляти його механічно. При цьому важливо, щоб оптимальну будову мав кореневмісний шар ґрунту, в якому б вільно розросталася коренева система вирощуваних рослин і яка була б достатньо забезпечена вологою, повітрям, теплом та поживними речовинами. Отже, ефективна родючість ґрунту значною мірою залежить від товщини орного шару. Його глибину збільшують поглибленням обробітку з одночасним внесенням органічних та мінеральних добрив, а також, за потреби, вапняних матеріалів чи гіпсу.

1.2.3. Вміст та склад органічної речовини ґрунту.

Гумус – органічна речовина ґрунту, яка утворюється під час гуміфікації. У загальній масі органічної речовини ґрунту він становить 95-97%. Вміст гумусу залежить від типу ґрунту. Більше його міститься в чорноземах (5-10%), менше – в сіро-лісових і дерново-підзолистих ґрунтах (1-4%), а також у каштанових ґрунтах та сіроземах. Якщо розглядати профіль ґрунту, то найбільший вміст в верхньому шарі.

Вміст гумусу в ґрунтах України залежить від зональності процесу ґрунтоутворення, а також від типу і гранулометричного складу ґрунтів, характеру ґрунтоутворювальних порід і кліматичних умов.

Найменший вміст гумусу в верхньому шарі ґрунтів Полісся. Так, в орному шарі дерново-підзолистих ґрунтів його міститься 0,7-2%, або 21—56 т/га. В ґрунтах Лісостепу кількість гумусу зростає. За вмістом його чорноземні ґрунти Лісостепу поділяють на п'ять груп: дуже малогумусні — менш як 2 %, слабкогумусні — 2-4; малогумусні — 4-6, середньо-гумусні — 6—9, тучні — понад 9 %. Найпоширеніші чорноземи опідзолені (2—4,9 % гумусу, або 84—149 т/га) та чорноземи типові (4—6 % гумусу, або 144—216 т/га).

У Степу кількість гумусу в ґрунтах поступово знижується в напрямку із півночі на південь. Найбільше містять його чорноземи звичайні глибокі — 4—6 % (144—216 т/га) чорноземи південні — 2,5—3,5 % (97—126 т/га), темно-каштанові солонцюваті ґрунти — 1,5—2,7 % (59—105 т/га).

У цілому в Україні найбільші запаси гумусу зосереджені в чорноземах типових і звичайних на території, що проходить по лінії Кишинів – Кіровоград – Полтава – Харків.

У земельному фонді України середньо- і малогумусні ґрунти займають 4,6 % площі орних земель, а слабкогумусні — 54%. Отже, проблема збереження і підвищення вмісту гумусу в ґрунтах України досить актуальна. Про це свідчать результати обстеження ґрунтів на вміст гумусу. За останні роки втрати гумусу по зонах такі, т/га: Поліссі — 0,8, Лісостепу — 0,7, Степу — 0,6.

Величина втрат гумусу зумовлюється також характером обробітку ґрунту під окремими культурами. Значні втрати гумусу відбуваються в процесі розвитку водної і вітрової ерозії.

За складом сполук гумус поділяють на дві групи: 1) сполуки індивідуальної природи — детрити. Ця група складається із тих самих хімічних сполук, що й рослинні залишки — білків, вуглеводів, жирів, спиртів, ефірів, смол, органічних кислот. Сполуки цієї природи містять 10—15 % гумусу. У родючості ґрунту вони відіграють досить важливу роль, оскільки швидко мінералізуються і забезпечують його біологічно

активними речовинами; 2) сполуки специфічної природи (знаходяться лише в ґрунті) — гумусові речовини. Характерною їхньою властивістю є гетерогенність, варіювання властивостей, можливість поділу на фракції — гумінові кислоти, фульвокислоти, гуміни.

Гумінові кислоти — це темнозabarвлені високомолекулярні сполуки, які виділені із ґрунту лужними розчинами; при підкисленні витяжки вони випадають у розчині у вигляді гуматів. До складу гумінових кислот входять вуглець (52— 62 %), кисень (30—32 %), водень (3—5 %), азот (3,5—5 %).

Гумінові кислоти стійкі проти кислотного гідролізу. Вони більше гідролізуються мінеральними кислотами, ланки молекул яких містять азот. Приблизно половина азоту гумінових кислот переходить у розчин у формі азоту амідів, монодіамі- нокислот. Гумінові кислоти чорноземів менш рухливі, ніж гумінові кислоти інших ґрунтів. Молекулярна маса їх коливається від 400 до 10 000.

Гумати амонію, калію, натрію добре розчинні у воді що визначає їх стан у ґрунті (солонці); гумати лужноземельних металів у воді нерозчинні, накопичуються в ґрунті, створюючи водотривку структуру.

Головне значення гумінових кислот полягає у поліпшенні агрофізичних властивостей ґрунту та підвищенні його родючості.

Фульвокислоти порівняно з гуміновими кислотами містять менше вуглецю та азоту, але більше містять водню Вміст вуглецю становить 45 %, водню — 5, азоту — 3 %'. Фульвокислоти мають ті самі функціональні групи, що й гумінові кислоти.

Фульвокислоти та їхні солі розчинні у воді. Розчини мають кислу реакцію. Ці кислоти швидше, ніж гумінові, мінералізуються, тому їхня роль у родючості ґрунту полягає у формуванні поживного режиму.

Гуміни —найбільш інертна частина гумусу, їх неможливо виділити із ґрунту лужними розчинами при кімнатній температурі. За складом гуміни близькі до гумінових кислот Ця фракція гумусу найтісніше зв'язана з мінеральною частиною ґрунту, що значно змінює її властивості.

Агрохімічна цінність гумусу визначається співвідношенням вмісту в ньому гумінових кислот і фульвокислот. Чим більше це співвідношення, тим вища якість гумусу. Переважаючий процес синтезу гумінових кислот під степовою й однорічною рослинністю супроводжується формуванням в ґрунтах чітко вираженого високородючого гумусового горизонту. Такі ґрунти мають високу вбирну здатність водотривку структуру, вони багаті органічними сполуками азоту фосфору та іншими елементами живлення.

При утворенні фульвокислот ґрунт збіднюється на лужні катіони та інші поживні речовини, має кислу реакцію середовища, втрачає структурність.

Гумінові кислоти більше утворюються при періодичному висиханні ґрунту, наявності в ньому кальцію, під бобовими культурами, у сівозмінах з чергуванням культур (плодозміні).

Гумус — головний фактор антропогенного процесу ґрунтоутворення. Він має велике енергетичне значення, оскільки в гумусі ґрунту акумулюється багато енергії, поліпшує агрохімічні властивості ґрунту. Гумус позитивно впливає також на агрофізичні властивості ґрунту. Крім того, до складу гумусу входять фізіологічно активні сполуки, які стимулюють ріст рослин, позитивно впливають на водообмін. Багато органічних сполук, утворених під час гуміфікації, стимулюють формування в рослин коренів, особливо на ранніх стадіях їхнього розвитку. У процесі розкладання гумусу культури, які вирощують, забезпечуються вуглекислим газом, необхідним для фотосинтезу.

Гумінові кислоти забарвлюють ґрунт у чорний колір (звідси і назва «чорнозем»), завдяки чому підвищується поглинання сонячної теплової енергії та поліпшуються теплові властивості ґрунту.

На високогумусних ґрунтах підвищується ефективність факторів інтенсифікації землеробства (вища віддача високих доз мінеральних добрив, інтенсивних технологій і т. д.). Отже, гумус є інтегрованим показником родючості ґрунту.

1.2.4. Біологічна активність ґрунту та його фітосанітарний стан. Відтворення родючості ґрунту.

Біологічна активність ґрунту характеризується інтенсивністю взаємодії біоти з ґрунтовим середовищем. До показників біологічної активності належить загальна біогенність ґрунту, яку визначають підрахунками загальної кількості мікроорганізмів або окремих фізіологічних груп (нітрифікуючих, целюлозорозкладаючих, азотфіксувальних та ін.). Найбільш характерним показником діяльності ґрунтових організмів є продукування ними вуглекислого газу в розрахунку на одиницю площі.

Різні агротехнічні прийоми — чергування культур у сівозміні, обробіток ґрунту, зрошення, внесення добрив, пестицидів — та інші заходи, що використовуються під час вирощування культур, істотно впливають на мікрофлору ґрунту.

Перебіг біологічних процесів залежно від технології вирощування культур впливає на властивості і родючість ґрунту — змінюються кількісний склад та активність мікрофлори, основні процеси, які відбуваються в ґрунті, рівень родючості. Тому важливо знати біологічні властивості ґрунту, особливо при інтенсивних технологіях вирощування культур, коли застосовують високі норми добрив та інших агрохімікатів.

Фітосанітарний стан ґрунту — важливий показник його окультурення. Високі стабільні врожаї сільськогосподарських культур залежать від родючості ґрунту за умови, що він не має бур'янів, шкідників, хвороб та токсичних сполук, які виділяють рослини, мікроорганізми та продукти їх розкладання.

Наявність у ґрунті органів розмноження бур'янів, осередків хвороб і шкідників, а також токсинів визначає його фітосанітарний стан.

Синонімом токсичності ґрунту є ґрунтовтома. *Ґрунтовтома* — процес нагромадження в ґрунті токсичних речовин і хвороботворних мікроорганізмів, що призводить до різкого зниження продуктивності сільськогосподарських культур. Отже, ґрунтовтома — це втрата або різке зниження ефективної та потенційної родючості ґрунту в результаті вирощування озимих культурних рослин або беззмінної культури.

Основні причини ґрунтовтоми такі: однобічне винесення елементів живлення; порушення сольового балансу зміна (в гірший бік) структури та фізико-хімічних властивостей ґрунту; розвиток фітопатогенної мікрофлори та однобічний розвиток ґрунтової мікрофлори, що завдають шкоди іншим групам; посилені розмноження шкідників та розвиток шкідливих і злісних бур'янів; зміна рН; накопичення фітотоксичних сполук у ґрунті.

Джерелом токсинів у ґрунті є рослини і мікроорганізми. Найтоксичнішими є підзолисті ґрунти, особливо слабо-окультурені та цілинні. У нижніх шарах ґрунту токсичність вища, ніж у верхніх. Особливо різко вона виявляється під беззмінними культурами, у монокультурах зернових, що спричинюється зміною групового складу мікроорганізмів.

На біологічні фактори родючості ґрунту значно впливають біологічні показники родючості залежно від хімічного складу, гідрологічних умов та ін. У першу чергу змінюється мікрофлора та активність ферментів. Водночас ґрунт є самим сильним природним фільтром, що дезактивує токсичні речовини та забезпечує чистоту біосфери, а мікроорганізми розкладають пестициди, використовуючи їх як джерело енергії.

Інтенсифікація сільськогосподарського виробництва призвела до збільшення втрат гумусу та погіршення фізико-хімічних властивостей ґрунтів у всіх ґрунтово-кліматичних зонах України. Тому слід впроваджувати агрозаходи щодо стабілізації та відтворення гумусу в ґрунтах, тобто систематично проводити окультурення ґрунтів.

Окультурення ґрунтів — це екологічна реорганізація ґрунтового тіла і зміна ґрунтових процесів згідно з вимогами головної групи культур з метою збільшення їх урожаю на основі підвищення потенційної родючості.

Відтворення втраченої родючості — об'єктивна необхідність, яка зумовлюється обмеженістю земельних площ і обґрунтовується законом повернення.

Розрізняють просте і розширене відтворення родючості ґрунтів. *Просте відтворення* – це усунення негативних явищ, які виникають у ґрунті внаслідок вирощування культурних рослин чи інших факторів, надання ґрунту родючості, яку він мав до використання. *Розширене відтворення* – це створення вищої родючості ґрунту порівняно з вихідною. Розширене відтворення має велике значення на ґрунтах з низькою природною родючістю, наприклад, дерново-підзолистих, які у природному стані не можуть забезпечити достатню ефективність заходів інтенсивного землеробства. У сучасному інтенсивному землеробстві для відтворення родючості ґрунтів застосовують 2 способи: речовинний і технологічний. *Речовинний* передбачає раціональне застосування добрив, меліорантів, пестицидів тощо. *Технологічний* спосіб відтворення родючості – це поліпшення агрономічних властивостей ґрунту за рахунок механічного обробітку його, зокрема меліоративних заходів.

Найбільш сильно і різноманітно на родючість ґрунту впливають органічні та мінеральні добрива, вода та ін. Різні заходи обробітку, забезпечуючи короточасний ефект, сприяють здебільшого прискореному використанню (шляхом мобілізації) речовинних ресурсів ґрунту, що призводить до наступного зниження його родючості. Тому останнім часом посилюється тенденція до мінімалізації обробітку ґрунту.

1.3. ВОДНИЙ РЕЖИМ ҐРУНТУ ТА ЗАХОДИ ЩОДО ЙОГО РЕГУЛЮВАННЯ

Вода — дуже важливий структурний “елемент рослин”. Вона і в ґрунті, і в рослинах є середовищем, де здійснюється більшість біохімічних процесів, які забезпечують життєдіяльність усіх живих організмів макро- і мікрофлори та макро- і мікрофауни, а також функціонування фіто- і біоценозів та цілих екосистем. В усіх цих процесах вода є не тільки розчинником різних речовин, які реагують між собою, а й сама бере участь у багатьох реакціях (наприклад у фотосинтезі) і входить до складу новоутворених сполук. Вода є сполучною ланкою, що забезпечує нерозривний зв’язок у системі ґрунтове середовище — рослина — атмосфера.

1.3.1. Форми і категорії ґрунтової вологи та їх доступність для рослин.

Ґрунтова волога має складну структуру і характеризується різним агрегатним складом, механізмом руху, неоднаковою доступністю для рослин та іншими властивостями.

У ґрунті вода перебуває у різних фізичних станах: рідинному, газоподібному (водяна пара), твердому (лід), хімічно та фізико-хімічно

зв'язаному з іншими речовинами й твердими мінеральними, органічними та орґано-мінеральними часточками. Залежно від фізичного стану і характеру зв'язків води в ґрунтовому середовищі розрізняють категорії, форми і види ґрунтової води.

Водно-фізичні константи вивчаються в ґрунтознавстві. Для вивчення водного режиму ґрунту в землеробстві використовуються такі: повна вологоємність, або водомісткість (ПВ); найменша (польова) вологоємність (НВ); вологість розриву капілярного зв'язку (ВРК); вологість в'янення (ВВ); вологість стійкого в'янення (ВСВ); максимальна гігроскопічність (МГ); максимальна адсорбційна вологоємність (МАВ).

За рухомістю волога поділяється на легкорухому (в інтервалі від ПВ до НВ), середньорухому (від НВ до ВРК), малорухому (від ВРК до ВВ) і нерухому (нижче ВВ).

Залежно від ступеня доступності для рослин розрізняють такі категорії вологи: легкодоступна, яка може переходити в надмірну (від ПВ до НВ); середньодоступна (від НВ до ВРК); важкодоступна (від ВРК до ВВ); дуже важкодоступна (від ВВ до МАВ) і недоступна (нижче МАВ).

У ґрунті виділяють такі **категорії води**:

Хімічно зв'язана вода, що входить до складу інших речовин (наприклад, гіпсу) і недоступна для використання рослинами;

Кристалізаційна вода і лід — перебуває в цьому стані за низької (мінусової) температури і є недоступною для рослин, однак стає доступною після розтавання;

Водяна пара міститься в ґрунтовому повітрі. У ґрунті переміщується внаслідок дифузії (від місць з високою абсолютною пружністю водяної пари до місць з нижчою пружністю) і конвекції (разом з течією повітря). За відповідних умов вона може перетворитися в рідку форму.

Міцнозв'язана волога яка утримується адсорбційними силами на поверхні часточок ґрунту у вигляді плівки завтовшки в два-три діаметри молекул води, перебуває у газоподібному стані (водяна пара) і є недоступною для рослин;

Неміцнозв'язана вода утворює навколо частинок ґрунту плівку, товщина якої може досягати десятків діаметрів молекул води. Щільність її не перевищує щільності звичайної води. У ґрунті переміщується від частинки до частинки під впливом сорбційних сил. Важкодоступна для рослин.

Вільна волога яка не зв'язана молекулярними силами з часточками ґрунту, тому вільно або під впливом меніскових сил рухається в ґрунтових порах і є доступною для рослин.

У ґрунті вільна вода перебуває у таких **формах**: підвішена, підперта гравітаційна і вільна гравітаційна.

1. *Підвішена волога* — не зв'язана з підґрунтовими водами. В свою чергу її поділяють на такі види:

а) *стикова капілярно-підвішена* — це відокремлені скупчення вологи у місцях стикання твердих ґрунтових часточок за умов зволоження ґрунту до рівня найменшої вологоємності або нижчого. Ці скупчення утримуються капілярними силами і між собою гідростатично не зв'язані;

б) *внутрішньоагрегатна капілярно-підвішена* волога заповнює капілярні пори всередині агрегатів, коли вологість ґрунту менша або дорівнює найменшій вологоємності. Від стикової відрізняється слабовираженим гідростатичним зв'язком. Утримується капілярними силами;

в) *насичувальна капілярно-підвішена*, яка за умов інтенсивного зволоження сухого ґрунту середньозернистої структури формується в поверхневому горизонті у вигляді шару з повністю заповненими водою всіма порами, в яких вона утримується капілярними силами. Цей шар характеризується певною граничною товщиною і зі збільшенням його насичення й товщини рівновага порушується й уся волога, крім залишкової стикової, стікає глибше;

г) *сорбційно-замкнуту* вологу містять великі пори у вигляді мікроскупчень, відокремлених одне від одного перемичками із зв'язаної води. Трапляється в ґрунті при вологості між НВ і ВРК і тримається сорбційними силами.

2. *Підперта гравітаційна волога* поділяється на такі види:

а) *підперто-підвішена капілярна* — яка формується у важких за гранулометричним складом дрібнопористих ґрунтах, підстелених більш крупнопористими шарами з вологістю, вищою від найменшої вологоємності, утримується капілярними силами;

б) *підперта капілярна є в ґрунтах будь-якого гранулометричного складу у вигляді вологи капілярної кайми в інтервалі вологості від найменшої до повної вологоємності. Утримується капілярними силами.*

3. *Вільна гравітаційна волога* яка переміщується лише під дією сили земного тяжіння. Її поділяють на такі види:

а) волога, що просочується, тобто переміщується у нижчі шари ґрунту під впливом сили тяжіння при вологості в межах від найменшої до повної вологоємності;

б) волога водоносних горизонтів — це підґрунтова і ґрунтова вода, яка заповнює всі пори ґрунту (за виключенням об'єму повітря). Ця вода може стояти або стікати в товщі ґрунту в напрямі схилу водонепроникного шару, на якому вона затримується.

У природних умовах усі ці категорії ґрунтової вологи різко не розмежовані, частіше вони стикаються, переходять одна в іншу залежно від властивостей ґрунту та змін ступеня його зволоженості.

Співвідношення між різними категоріями води залежить від гранулометричного складу ґрунту і його структурного стану, а також від концентрації ґрунтового розчину. Так, неміцнозв'язної води у ґрунтах легкого гранулометричного складу, а також у важких ґрунтах з високою концентрацією ґрунтового розчину майже немає, а в безструктурних (оглеєних) ґрунтах важкого гранулометричного складу її вміст близький до повної вологоємності.

1.3.2. Закономірності переміщення вологи в ґрунті.

Рухомість ґрунтової вологи поліпшує забезпечення рослин водою, але, крім того, сприяє переміщенню води в зону випаровування, що збільшує її втрати.

У зв'язку з тим, що ґрунтове середовище в різних місцях чи шарах має неоднакові фізичні властивості (вологість, температуру, щільність, осмотичний тиск тощо), то між ними виникають *градієнти* (різниці між їх показниками), які зумовлюють рух води від одного місця (шару) до іншого.

Градiєнт вологості. Висушування ґрунту внаслідок всисної сили коріння чи випаровування вологи призводить до виникнення градієнтів вологості між даною і сусідньою точками або шаром ґрунту. Внаслідок висушування волога починає переміщуватися від тієї точки, де її більше, до тієї, де вологи менше.

Плівкова волога рухається в ґрунті від більш зволжених місць, де плівки товщі й утримуються навколо твердих часточок меншими молекулярними силами, до менш зволжених, де плівки тонші й утримуються сильніше. У землеробській практиці це явище використовують для забезпечення кращого підтоку вологи з глибших шарів ґрунту у поверхневий, де знаходиться висіяне насіння.

У вологому ґрунті вода займає пори з більшим діаметром, ніж у сухішому ґрунті. Отже, волога в сухому ґрунті знаходиться в порах або капілярах з більш крутими менісками, які мають більший додатковий від'ємний тиск, і буде перетікати з більших пор в менші або з більш вологого ґрунту в сухіший.

З механізмом переміщення вологи в ґрунті завдяки силам меніскового натягу певною мірою пов'язана і дія *градієнта температури*.

Чим вища температура, тим менший поверхневий менісковий натяг і навпаки. Тому волога рухається в ґрунті від тепліших місць до холодніших. За такою самою закономірністю переміщується в ґрунтовому середовищі й водяна пара — від тепліших ділянок ґрунту, де парціальний тиск її вищий, до холодніших, де він нижчий. З останнім явищем пов'язане помітне накопичення вологи в сухому ґрунті впродовж морозного періоду

в разі відсутності опадів узимку, а також зволоження поверхневого шару ґрунту під час ранкових приморозків.

Градiєнт щiльностi. Волога з пухкого шару з крупнiшими порами перемiщується в ущiльнений ґрунт, де менiски мають менший радiус кривизни. Це явище лежить в основi широко застосовуваного агротехнiчного заходу коткування посiвiв, який полiпшує не тiльки контакт мiж насiннями i ґрунтом, а й надходження вологи з пухкого нижнього до ущiльненого верхнього шару i розмiщеного в ньому насiння.

Вода в ґрунті переміщується також під впливом *градієнта осмотичного тиску*, який зумовлюється різною концентрацією ґрунтового розчину. Вона рухається від місць з нижчою концентрацією розчинених солей до місць з вищою їх концентрацією.

1.3.3. Водний режим ґрунту. Регулювання водного режиму ґрунту.

Водний режим ґрунту— сукупність процесів надходження вологи в ґрунт, її переміщення, акумуляції, витрачання та зміни її фізичного стану. В природних умовах основним джерелом надходження води в ґрунт є атмосферні опади. Їх кількість у різних кліматичних зонах України неоднакова і зменшується в напрямку від північного заходу до південного сходу.

Запаси доступної вологи є основним джерелом води, яка використовується рослинами в процесі транспірації. Загальні витрати вологи на створення одиниці сухих речовин рослин називають *коефіцієнтом транспірації*. Він залежить від біологічних особливостей та умов вирощування культури. Найменший він у проса, сорго, кукурудзи, найбільший — у льону і багаторічних трав. В цілому коефіцієнт транспірації може коливатися в межах від 200 до 1000 і навіть більше (озима пшениця 450 – 600; буряки цукрові 340 – 450; озиме жито 500 – 800; буряки кормові 735; овес 375 – 800; соняшник 500 – 600; ячмінь 310 – 535; конюшина 310 – 900; кукурудза 250 – 400; картопля 300 – 635).

Кількість сухих речовин, що утворюється з розрахунку на одиницю маси витраченої рослиною води, називається *продуктивністю транспірації*.

Залежно від сумарного надходження води в ґрунт з атмосферними опадами та її сумарних витрат з ґрунту в різних природних зонах складаються певні водні режими, яких, за класифікацією О. Роде, є шість: мерзлотний, промивний, періодично промивний, непромивний, десуктивно-випітний і випітний. Перший з них — *мерзлотний* характерний лише для зони вічної мерзлоти і в Україні не трапляється.

Промивний водний режим існує на більшій території Полісся і в гірських районах Карпат, де річна сума опадів перевищує кількість вологи,

яка випаровується з ґрунту, тому щороку просочується вся товща ґрунту аж до залягання підґрунтових вод.

Періодично промивний водний режим створюється на території частини Полісся і північно-західних районів лісостепової зони. Тут річна сума опадів майже дорівнює випаровуванню ґрунтової вологи і лише в окремі роки опадів буває більше, тому в ці роки має місце промивний водний режим.

Непромивний водний режим складається у південно-східній частині Лісостепу та північному Степу внаслідок переважання випаровування води з ґрунту над її кількістю, що надходить з опадами, які зволожують не весь профіль ґрунту і підґрунтя.

Десуктивно-випітний водний режим характерний для центральної й південної частин степової зони, де випаровування води з ґрунту значно перевищує річну суму опадів, а підґрунтові води залягають порівняно неглибоко і з них волога може надходити в кореневмісний шар та використовуватись рослинами. Внаслідок використання цієї води з глибших шарів у них залишаються солі, які були в ній розчинені, що спричинює засолення нижніх ґрунтових горизонтів.

Випітний водний режим діє також у степовій зоні в тих місцях, де підґрунтові води знаходяться настільки близько до поверхні ґрунту, що її досягає верхня капілярна кайма. Тому тут ґрунтова волога інтенсивно випаровується з поверхневого шару, що зумовлює його засолення.

Враховуючи водні режими, що відображують умови зволоження ґрунтів і забезпечення ґрунтовою вологою вирощуваних сільськогосподарських культур, територію України з погляду землеробства розподіляють на райони достатнього (Полісся і північно-західна частина Лісостепу), нестійкого (центральна та частково південна частина Лісостепу) і недостатнього (південно-східна частина Лісостепу і Степ) зволоження.

У землеробстві ще існує класифікація водних режимів ґрунту щодо накопичення певних запасів ґрунтової вологи в кореневмісному шарі та забезпечення нею рослин в окремі періоди їх росту. За цією класифікацією існує чотири типи водного режиму: обводнення, капілярне зволоження, повне і слабе весняне промочування.

Обводнення як тип водного режиму ґрунту створюється в умовах неглибокого залягання підґрунтових вод і за максимального насичення ґрунту вологою вона виходить на його поверхню. При цьому водному режимі середньорічний запас доступної вологи у метровому шарі ґрунту досягає 300 мм, а навесні буває поверхнєве стікання води з полів і затоплення понижених місць. У критичні періоди росту культурних рослин запаси доступної для них води у метровому шарі не знижуються до рівня, меншого за 150 мм.

Капілярне зволоження спостерігається там, де підґрунтові води досягають кореневмісного шару лише в період найвищого їх підняття. Впродовж решти часу річного циклу кореневмісного шару досягає тільки верхня межа капілярної кайми. Запаси доступної вологи в метровому шарі ґрунту впродовж вегетаційного сезону коливаються в межах 150 – 200 мм, тобто перевищують рівень найменшої (польової) вологоємності.

Повне весняне зволоження — це водний режим ґрунту в умовах глибокого залягання підґрунтових вод, де навіть у період найвищого їх підняття верхня капілярна кайма не досягає кореневмісного шару. У весняний період найбільшого накопичення вологи в ґрунті її доступні запаси в метровому шарі не перевищують 170 – 200 мм, а на кінець вегетації рослин вони знижуються до 50 – 100 мм (в окремі роки можуть повністю витрачатись, тобто знижуватись до нуля).

Слабке весняне промочування характерне для територій з посушливими умовами і глибоким розміщенням підґрунтових вод. Тут у весняний період максимального зволоження глибина промочування ґрунтової товщі часто не перевищує 50 см. За цього типу водного режиму вода переміщується по ґрунтових порах, зокрема капілярних, при насиченні ґрунту вологою внаслідок танення снігу, а впродовж вегетаційного сезону вона рухається в ґрунті вниз по профілю під дією сил гравітації лише в разі випадання інтенсивних дощів, має місце також її рух у вигляді пари.

Для регулювання водного режиму ґрунту розробляються і застосовуються заходи, які в конкретних зональних умовах сприяють оптимальному забезпеченню ґрунтовою вологою вирощуваних сільськогосподарських культур. Близько 70 % орних земель в Україні знаходяться в районах недостатнього та нестійкого зволоження. Тут потрібно застосовувати заходи, що забезпечують більше проникнення в ґрунт води з опадів і зменшення непродуктивних витрат вологи з нього через випаровування. В районах надмірного зволоження ґрунту застосовують заходи, які забезпечують відведення надлишкової води з кореневмісного шару або зниження рівня ґрунтових вод, що сприяє поліпшенню теплового, повітряного і поживного режимів ґрунтового середовища.

Усі заходи регулювання водного режиму поділяють на агрохімічні, агротехнічні та агролісомеліоративні.

Агрохімічні заходи спрямовані на поліпшення фізичних і водних властивостей ґрунту, від яких залежать режими накопичення певних запасів ґрунтової вологи та її витрачання.

Такі заходи як внесення добрив, особливо органічних, вапнування кислих і гіпсування засолених ґрунтів, забезпечуючи поліпшення їх

фізичних властивостей, сприяють оптимізації водного режиму ґрунту як в посушливих районах, так і в умовах достатнього і надмірного зволоження.

Агротехнічні заходи регулювання водного режиму ґрунту можна розподілити на агрофізичні, які забезпечуються обробітком ґрунту і спрямовані на накопичення та збереження вологи, та організаційні, які сприяють раціональному використанню води з ґрунту і перерозподіл її між культурами при вирощуванні їх в сівозміні.

Обробіток ґрунту впливає на водний режим через різні способи, глибину і строки його проведення. Щоб зменшити витрати води з ґрунту через випаровування в післяжнивний період проводять лушення відразу ж після звільнення полів від зернових культур. З метою накопичення вологи в ґрунті з осінніх і зимових опадів потрібно, щоб після збирання урожаю пізніх культур (буряків, кукурудзи, соняшнику тощо) він був глибоко розпушений зяблевою оранкою.

Взагалі збільшення глибини зяблевого (в літньо-осінній період під посіви наступного року) обробітку ґрунту веде до інтенсивнішого просочування води в нього і, відповідно, накопичення більших запасів ґрунтової вологи. Однак глибоке розпушування ґрунту в літній жаркий і посушливий період під час оранки під озимі культури призводить до надмірного висихання розпушеного шару через дифузне випаровування, яке можна попередити шляхом ущільнення ріллі котками і вирівнювання її поверхні боронами.

За посушливих умов збереженню вологи в ґрунті сприяє зменшення глибини поверхневого обробітку ґрунту на полях чистих парів та міжрядного обробітку ґрунту на посівах просапних культур, а також знищення різними заходами обробітку бур'янів. Для збереження в ґрунті вологи особливе значення має знищення кірки, яка утворюється після інтенсивних дощів.

Роль правильного чергування культур в сівозміні щодо регулювання їх забезпечення вологою полягає в тому, що різні рослини забирають з ґрунту неоднакову кількість вологи для створення своєї біомаси. Чим меншим сумарним водоспоживанням характеризується культура-попередник і чим триваліший період від її збирання до сівби наступної культури, тим більшою мірою відновлюються запаси ґрунтової вологи для їх використання останньою. Слід чергувати їх так, щоб культура раннього строку збирання була попередником для пізньої, або сама розміщувалась після неї.

Найкраще волога накопичується в ґрунті, коли його утримують під чистим паром протягом вегетаційного сезону. Це найдієвіший агротехнічний захід поліпшення водного режиму ґрунту для наступної культури в сівозміні.

Агролісомеліоративні заходи мають зональний характер і застосовуються одні для регулювання водного режиму ґрунту за посушливих умов, інші — на перезволожених ґрунтах.

За посушливих умов для поліпшення забезпечення рослин ґрунтовою вологою застосовують зрошення, затримання на полях снігу, талих і дощових вод, а також мульчування поверхні ґрунту різними матеріалами (соломою, перегноєм, торфом, полімерними плівками тощо). Найпоширеніший спосіб снігозатримання — влаштування снігових валів сніговими плугами. Залежно від товщини снігового покриву сніговий плуг утворює вали висотою 40—70 см. Вали роблять упоперек напрямку панівних вітрів або навхрест на відстані 5—9 м один від одного. Цей спосіб можна застосувати на полях з товщиною снігового покриву не менше 15 см.

Кращим способом снігозатримання є куліси з високостебельних рослин (кукурудзи, соняшнику, гірчиці), які висівають окремими рядками або стрічками. Кулісні рослини залишають на зиму, протягом якої вони й затримують сніг. Широко застосовують снігозатримання способом залишення на поверхні поля післязливних решток при плоскорізному обробітку. Сніг затримується також за допомогою полезахисних лісосмуг продуктивної конструкції.

Зберіганню ґрунтової вологи сприяють передусім правильний обробіток ґрунту з урахуванням механізмів руху вологи при випаровуванні, а також фактори, що зменшують швидкість вітру і підвищують вологість повітря. В цьому плані велике значення мають лісонасадження, водоймища, мульчування (повне або часткове покриття ґрунту папером, торфом, перегноєм, подрібненою соломкою, полімерними матеріалами тощо).

Найрадикальнішим заходом регулювання водного режиму ґрунту в посушливих умовах є зрошення, яке здійснюється різними способами — поливом по борознах і смугах, дощуванням, тонкодисперсним розпиленням води, дозуванням її краплями тощо.

Основним заходом регулювання водного режиму у перезволожених ґрунтах є їх осушення, яке здійснюють відкритим і закритим способами. Відкриті осушувальні борозни і канали нарізають на полях, де потрібно збирати воду з поверхні ґрунту і з шару, розміщеного вище дна борозен і каналів, якими вона відводиться за межі полів. Для внутрішньогрунтового збирання і відведення води на полях створюють осушувальну дренажну сітку. Внутрішньогрунтове дренажне осушення більш досконале, оскільки не заважає обробітку ґрунту та проведенню інших польових робіт.

1.4. ПОВІТРЯНИЙ РЕЖИМ ҐРУНТУ І ЗАХОДИ ЩОДО ЙОГО РЕГУЛЮВАННЯ

Однією з основних складових частин ґрунту є ґрунтове повітря. За своїм складом воно близьке до атмосферного, бо за нормальних умов між ґрунтом і атмосферою відбувається постійний газообмін. У ґрунті повітря забезпечує процес дихання коріння і мікрофлори та фауни, а в атмосфері — процеси фотосинтезу і дихання надземних органів рослин.

У ґрунтовому повітрі порівняно з атмосферним вміст окремих газів значно коливається. Як правило, воно містить менше кисню і більше вуглекислого газу. Пояснюється це тим, що коріння рослин та ґрунтові мікроорганізми виділяють вуглекислий газ і вбирають кисень. Орний шар повітря містить від 0,15 до 2 % вуглекислого газу і 18 – 20 % кисню.

Ґрунтове повітря має велике значення для вирощування сільськогосподарських культур. Воно необхідне для дихання коріння, мікроорганізмів, грибів, водоростей, черв'яків та інших ґрунтових організмів.

З усіх газів у ґрунтовому повітрі найбільш динамічні кисень та вуглекислий газ і вони відіграють важливу роль у житті ґрунту і організмів, що його заселяють.

Найбільше на нестачу кисню в ґрунті реагує насіння. Якщо в ґрунті кисню недостатньо, знижується інтенсивність дихання насіння, воно довше перебуває в стані спокою, затягується його період проростання. Дослідження показують, що вміст у ґрунтовому повітрі 7 – 12 % кисню забезпечує процеси дихання і росту коріння, а також активне вбирання ним мінеральних речовин. При зниженні вмісту кисню до 1 – 2 % ріст коріння сповільнюється, вбирання води і поживних речовин обмежується, а ріст надземної частини рослин припиняється. Для створення сприятливих умов життєдіяльності рослин і мікроорганізмів у ґрунтовому повітрі вміст кисню має сягати 20 %.

Вуглекислий газ — єдине джерело вуглецю для органічних сполук, що синтезуються рослиною. За даними О. Г. Дояренка, для утворення одиниці маси сухих речовин урожаю потрібно 1,83 одиниці вугільної кислоти. Вуглекислий газ рослини використовують для синтезу вуглеводів та жирів.

У метровому шарі повітря на площі 1 га міститься 5,6 кг CO_2 , при інтенсивному рості рослини за день засвоюють 250 – 300 кг CO_2 на 1 га. Якщо в повітрі концентрація CO_2 знижується до 0,01 %, фотосинтез припиняється. Підвищення вмісту CO_2 до 1 % посилює асиміляцію вугільної кислоти рослиною. Якщо концентрація досягає 5 % і більше, процеси фотосинтезу сповільнюються.

Щоб створити сприятливі умови для росту рослин, необхідно забезпечити своєчасне видалення надмірної кількості CO_2 з ґрунту в атмосферу і поповнити ґрунтове повітря киснем. Усі процеси обміну між ґрунтом і атмосферним повітрям називають *аерацією ґрунту*, яка складається з повітрообміну та газообміну.

Повітрообмін зумовлюється зміною температури, атмосферного тиску, опадами, переміщенням повітря, зміною рівня ґрунтових вод і верховодки, а газообмін здійснюється внаслідок дифузії газів.

Повітряні властивості ґрунту.

Ефективність розглянутих факторів повітро- і газообміну залежить від таких повітряних властивостей ґрунту, як повітропроникність та повітроємність.

Повітропроникність – це властивість ґрунту пропускати повітря.

Повітря в ґрунті переміщується по порах, не заповнених водою і не ізольованих одна від одної. Краще проходить повітря через більші за розміром некапілярні пори. Тому на структурних ґрунтах, де, крім капілярних, є достатня кількість великих некапілярних пор, створюються найсприятливіші умови для повітропроникності. Повітропроникність більша на легких піщаних і менша — на важких глинистих ґрунтах.

Повітроємність — це об'єм ґрунтових пор, заповнених повітрям при вологості ґрунту, яка дорівнює найменшій його вологоємності. Визначається вона в процентах до об'єму ґрунту. Існує також поняття повітромісткості, під яким розуміють об'єм ґрунтових пор, заповнених повітрям при даній вологості ґрунту. Визначається вона також у процентах до об'єму ґрунту. Оскільки вологість ґрунту змінюється, то і повітромісткість є динамічним показником якості ґрунту.

Повітряний режим — це сукупність усіх явищ надходження повітря в ґрунт, його переміщення і витрачання в ньому, обміну газами між ґрунтом, атмосферою, твердою та рідкою фазами, споживання і виділення газів живими істотами в ґрунті.

Найбільш сприятливий для сільськогосподарських рослин повітряний режим складається в чорноземних ґрунтах. Добра структурність цих ґрунтів зумовлює їх високу пористість (50 – 60 %), що сприяє кращій повітропроникності порівняно з дерново-підзолистими та іншими ґрунтами, у яких через надмірне зволоження часто порушується повітряний режим, внаслідок чого знижується продуктивність сільськогосподарських культур.

Найсприятливіші умови для росту сільськогосподарських культур створюються тоді, коли близько 60 % ґрунтових пор заповнені водою, а 40 % – повітрям.

До основних способів регулювання повітряного режиму ґрунту належить:

- створення глибокого орного шару використанням належних систем обробітку;
- впровадження заходів щодо створювання водотривкої структури;
- постійне підтримання верхнього шару в рихлому стані, своєчасне знищення кірки, боротьба з бур'янами;
- створення дренажних систем та щілювання;
- внесення органічних добрив і заорювання сидератів, підвищення повітроємності і повітропроникності, підвищення інтенсивності газообміну;
- міжрядні обробітки просапних культур, боронування посівів.

1.5. ТЕПЛОВИЙ РЕЖИМ ҐРУНТУ І ЗАХОДИ ЩОДО ЙОГО РЕГУЛЮВАННЯ

Значення теплового режиму ґрунтового середовища надзвичайно велике для забезпечення життєдіяльності усіх живих організмів, що населяють ґрунт, оскільки засвоєння ними елементів живлення і води, синтез та обмін речовин, поділ і розростання клітин тощо відбуваються лише за певних температурних параметрів.

При низьких температурах у рослинах сповільнюються фізіологічні процеси – фотосинтез, дихання, транспірація та інші. Якщо температура підвищується, ці процеси активізуються. При надмірно високих температурах (вище оптимальних) у рослин посилюються процеси розпаду речовин, а процеси синтезу послаблюються. Дуже високі температури спричинюють глибокі порушення життєвих функцій і рослина гине. Істотно впливають теплові умови і на життєдіяльність ґрунтових мікроорганізмів.

Основним джерелом тепла для ґрунту є промениста енергія Сонця. Середня кількісна величина цієї енергії становить 1,946 калорії за хвилину на кожний квадратний сантиметр поверхні, розміщеної перпендикулярно до променів. Кількість енергії, що надходить на поверхню ґрунту, залежить від пори року і доби, географічного розташування, хмарності атмосфери, експозиції і крутизни схилу, рослинності.

Прогрівання поверхні ґрунту залежить від рельєфу поля. Південні схили прогріваються краще, ніж північні, проміжне місце займають східні та західні схили. Прогрівання ґрунту залежить від його кольору. Темні ґрунти прогріваються краще, ніж світлі. Тому заходи щодо збільшення вмісту органічних речовин у ґрунті, які надають йому темного кольору, сприяють кращому його нагріванню. Затінені рослинністю ґрунти прогріваються менше, ніж відкриті, оскільки рослини вбирають значну кількість сонячного проміння. Дрібнозернисті і багаті на органічні речовини ґрунти вбирають більше сонячного проміння, ніж

крупнозернисті, бідні на органічні речовини. Якщо в ґрунті багато вологи, то він нагрівається менше, ніж сухий.

Промениста енергія сонця вбирається поверхнею ґрунту і перетворюється в теплову енергію, яка надходить у глибші шари. Проте ґрунт втрачає частину енергії сонця внаслідок відбиття в атмосферу, випромінювання у вигляді довгохвильової радіації, нагрівання приґрунтового шару повітря та глибших шарів ґрунту, на транспірацію і випаровування води з ґрунту.

Ступінь нагрівання і охолодження ґрунту залежить не тільки від кількості сонячної радіації, що надходить до його поверхні, а й від теплових властивостей самого ґрунту. До основних з них належать теплоємність і теплопровідність.

Теплоємність ґрунту – це кількість тепла, необхідного для нагрівання 1 г (вагова) або 1 см³ (об'ємна) ґрунту на 1 °С. Залежить вона від співвідношення в ньому твердої фази, води і повітря. Об'ємна теплоємність води становить 1, повітря – 0,000306, твердої фази – майже в 2 рази менша, ніж води. Тому сухий ґрунт нагрівається сильніше, вологий – слабше.

Теплопровідність – це здатність ґрунту проводити тепло від більш нагрітих місць до холодніших. Теплопровідність ґрунту залежить від співвідношення в ньому твердої фази, води та повітря. Найбільшу теплопровідність має тверда фаза, найменшу – повітря. Вода займає проміжне становище. Тому щільні і вологі ґрунти мають більшу теплопровідність, ніж сухі і розпушені.

Тепловий режим ґрунту – це сукупність явищ теплообміну в системі: приґрунтовий шар повітря – рослина – ґрунт – гірська порода. Основним показником теплового режиму ґрунту є його температура.

Для регулювання теплового режиму ґрунту застосовують різні агротехнічні, організаційні та меліоративні заходи: зміна і регулювання густоти рослинного покриву, обробіток ґрунту, удобрення, використання експозиції рельєфу, снігозатримання, мульчування, зрошення, осушення, полезахисне лісонасадження.

До агротехнічних заходів, що впливають на тепловий режим ґрунту, належать зміна рослинного покриву, обробіток ґрунту, використання експозиції рельєфу, мульчування, поливи, осушення та інші. Всі ці заходи, спрямовані на зміну температури, впливають на інші властивості ґрунту, насамперед на водний і повітряний режими.

Рослинний покрив, затінюючи ґрунт, стає термоізолятором, спричинюючи його охолодження. Саме тому можна значною мірою змінювати температуру ґрунту регулюванням густоти травостою.

Заходи регулювання теплового режиму ґрунту передбачають не тільки зміну його температури, а й краще використання рослинами джерел

тепла. Так, для повнішого використання сонячної радіації у північних районах теплолюбні рослини слід висівати на рівних ділянках та південних схилах, а холодостійкі — в низинах або на північних схилах.

Найдійовішим із застосовуваних заходів регулювання теплового режиму ґрунту є його обробіток, яким змінюється співвідношення між твердою фазою, водою і повітрям, а відповідно — теплоємність і теплопровідність. Так, добре і глибоко розпушений ґрунт менше, ніж ущільнений, перегрівається влітку і переохолоджується взимку. А для швидшого прогрівання ґрунту навесні його ущільнюють коткуванням.

Для поліпшення теплового режиму холодні вологі ґрунти необхідно осушувати. На таких ґрунтах ефективні гребеневі посіви. На гребені ґрунт швидше протряхає і краще прогрівається. Температуру ґрунту можна регулювати також мульчуванням, тобто покриттям поверхні торфом, соломкою, листям, гноєм, деревною тирсою, полімерними і пластмасовими плівками тощо. Залежно від кольору мульчі температура ґрунту може зменшуватися (світла мульча) або збільшуватися (темна мульча). Добові коливання температури ґрунту при мульчуванні зменшуються.

Для захисту озимих від вимерзання велике значення має затримання снігу. Він має низьку теплопровідність, тому температура ґрунту під снігом знижується значно менше. Якщо сніг випадає на незамерзлий ґрунт і є загроза випрівання озимих, його слід ущільнити для підвищення теплопровідності і посилення промерзання ґрунту.

За умов посушливого клімату тепловий режим ґрунту (разом з водним) регулюється зрошенням. Зволожений ґрунт не перегрівається завдяки збільшенню його теплоємності.

Отже, всі заходи, що регулюють водно-повітряний режим ґрунту, певною мірою впливають і на його теплові властивості.

1.6. ПОЖИВНИЙ РЕЖИМ ҐРУНТУ І ЗАХОДИ ЩОДО ЙОГО РЕГУЛЮВАННЯ

Рослини забезпечуються мінеральними поживними речовинами переважно з ґрунту, тому ступінь цього забезпечення залежить від поживного режиму ґрунту протягом вегетаційного періоду. Потреби різних культурних рослин у поживних елементах неоднакові. Поряд з внесенням добрив як основним заходом регулювання поживного режиму ґрунту важливе значення має правильне чергування культур у сівозміні. Важливо також чергувати культури з різноглибинною кореневою системою, тоді рівномірніше використовуватимуться поживні речовини з усієї ґрунтової товщі за профілем і з більшого об'єму ґрунту. Крім того, введення в сівозміну окремих культур сприяє поліпшенню забезпечення певними мінеральними елементами як їх самих, так і наступних за ними

культур. У сівозміну також важливо вводити проміжні культури, які проходять вегетацію в осінній період, споживають розчинні форми елементів живлення, і захищають їх від непродуктивних втрат з ґрунту шляхом вимивання. Це особливо стосується нітратної форми азоту.

Поряд з основними макроелементами (азотом, фосфором і калієм) рослини з ґрунту споживають ще кальцій, магній, сірку, залізо, а також бор, марганець, мідь, молібден, цинк та інші макро- і мікроелементи, багатьох з яких також часто не вистачає без застосування різних заходів їх поповнення і мобілізації в доступні сполуки.

Для цього, поряд з внесенням добрив, потрібно загортати у ґрунт післязбиральні рослинні рештки, в яких, як і в органічних добривах, знаходяться всі потрібні елементи живлення. Збагаченню ґрунту доступними для рослин мінеральними формами поживних речовин сприяє правильна система обробітку. Для підвищення біологічної активності ґрунтових мікроорганізмів потрібно створювати нейтральну реакцію ґрунтового середовища вапнуванням кислих та гіпсуванням засолених ґрунтів, а також оптимізувати водно-повітряний і тепловий режими зрошенням сухих та осушенням перезволожених.

Важливими заходами запобігання непродуктивним втратам поживних речовин з ґрунту є захист його від ерозії і боротьба з бур'янами, які забирають з нього значну кількість елементів живлення.

2 БУР'ЯНИ ТА ЗАХОДИ БОРОТЬБИ З НИМИ

2.1. БІОЛОГІЧНІ ОСОБЛИВОСТІ ТА КЛАСИФІКАЦІЯ БУР'ЯНІВ

2.1.1. Поняття про бур'яни та шкода від них.

Серед факторів, які перешкоджають істотному зростанню врожайності сільськогосподарських культур бур'яни є одним з найбільш негативних і сильнодіючих. Це дикорослі рослини, які заселяють сільськогосподарські угіддя, пригнічують культурні рослини, знижують урожайність і погіршують якість вироблюваної продукції. Видова різноманітність бур'янів у багато разів перевищує видову різноманітність вирощуваних культур. На майже 20 тис. культурних рослин припадає близько 30 тис. бур'янів.

Висока життєздатність і стійкість окремих бур'янів пов'язані з тим, що всі природні і агротехнічні фактори, сприятливі для культурних рослин (погодні умови, наявність поживних речовин тощо), сприяють розвитку і бур'янів. За таких умов бур'яни утворюють розвинену кореневу систему і надземну вегетативну масу, формують велетенські рослини, які характеризуються максимальною шкідливістю. При дуже несприятливих умовах росту бур'яни, щоб вижити, формують неотемічні форми, які при мінімальних розмірах надземних і підземних органів плодоносять, утворюючи незначну кількість насіння.

Бур'яни погіршують умови життя культурних рослин, перехоплюючи в них світло, вологу, елементи мінерального живлення тощо. У затінених бур'янами культурних рослин недостатньо розвиваються механічні тканини, вони видовжуються, вилягають, гірше засвоюють вуглекислоту і менше нагромаджують органічної речовини.

Маючи більший, ніж у культурних рослин, транспіраційний коефіцієнт, бур'яни дуже висушують ґрунт, внаслідок чого вологість його в кореневмісному шарі зменшується на 2—5 %, що дуже шкодить посівам. Крім того, бур'яни виносять із ґрунту значну кількість поживних речовин. Ось чому на забур'янених полях значну частину внесених добрив використовують бур'яни, а культурні рослини не сповна виявляють свою продуктивність.

Окремі бур'яни відзначаються механічним впливом на культури. і спричиняють їх вилягання та різке зниження врожаю.

Поглинаючи велику кількість води і затіняючи поверхню ґрунту, бур'яни знижують його температуру на 3 – 4 °С, що уповільнює діяльність ґрунтових мікроорганізмів, а це в свою чергу послаблює мінералізацію органічної речовини і не сприяє кращому живленню культурних рослин.

На забур'яненних полях збільшується кількість обробітків, посилюється тяговий опір знарядь обробітку. Бур'яни ускладнюють виконання різних польових робіт, забиваючи робочі органи ґрунтообробних машин і знарядь, знижуючи якість роботи, збільшуючи витрати енергетичних та трудових ресурсів.

Багато видів бур'янів є резерваціями специфічних для багатьох сільськогосподарських культур збудників хвороб. Бур'яни є притулком для розмноження шкідливих комах.

Зерно із забур'яненних площ при обмолоті має підвищену вологість, що потребує додаткових затрат на його досушування. Домішки насіння бур'янів знижують не тільки якість зерна і виробів з нього, а й іноді роблять їх непридатними до вживання.

Бур'яни, як і інші рослини, виділяють у ґрунт біологічно активні речовини — коліни, отруйні для інших видів рослин, які затримують проростання висіяного насіння сільськогосподарських культур, пригнічують їх ріст і розвиток. Ціла низка бур'янів паразитують на надземній і підземній частинах сільськогосподарських культур, використовуючи з них поживні речовини і воду, виснажують їх і цим самим знижують урожай і погіршують якість продукції.

Численна флора бур'янів включає й корисні види, які відзначаються лікарськими властивостями. Бур'яни використовуються також для боротьби зі шкідниками. Серед бур'янів є добрі медоноси — буркун, гірчиця польова, чорноголовник родовиковий тощо. Такі бур'яни, як гумай, лобода біла, пирій повзучий, щиріця звичайна та деякі інші види до цвітіння придатні для згодовування тваринам.

До окремої групи належать засмічувачі — представники культурних видів, які не вирощують на певному полі. Деякі з них дуже шкідливі (наприклад, пшениця в посівах пивоварного ячменю чи жито в насіннєвому посіві пшениці). Якщо жито засмічує товарні посіви пшениці, то такий засмічувач менш шкідливий і зовсім нешкідливий в посівах озимих культур, які вирощуються на зелений корм.

2.1.2. Біологічні особливості бур'янів.

Бур'яни добре пристосовані до посівів культурних рослин. Ефективна боротьба з бур'янами можлива при глибокому вивченні їх біології, періодів життя.

Висока насіннева продуктивність бур'янів гарантує виживання рослин у несприятливих умовах навколишнього середовища. Як зазначено у науковій літературі, кількість бур'янів з насінневою продуктивністю одного екземпляра від 100 до 250 насінин, що наближається до насінневої продуктивності культурних рослин, порівняно невелика і становить 14,5 %

загальної кількості. Частка бур'янів з насінневою продуктивністю від 250 до 2500 насінин досягає 42,2 %, від 2500 до 25 000 — 36,7 % і від 25 000 до 750 000 і більше — 6,6 %.

Багато бур'янів здатні до вегетативного розмноження і відновлення за допомогою кореневищ (пирій повзучий, свинорий пальчастий, хвощ польовий), коренепаростків (березка польова, осот рожевий і жовтий, гірчак степовий звичайний) та інших органів.

Але в процесі еволюції у бур'янів виробився тривалий період (недружність) проростання насіння внаслідок так званого періоду біологічного спокою. Таке пристосування забезпечує зберігання життєздатності насіння в несприятливих умовах. Водночас насіння багатьох бур'янів проростає не досягнувши навіть повної стиглості (березка польова, буркун жовтий, грицики, лобода біла, мишій зелений)

Крім цього, насіння бур'янів характеризується високою життєздатністю і довговічністю. З утвореної бур'янами значної кількості насіння 60 – 80 % залишається життєздатним. Навіть скошені у фазі цвітіння бур'яни формують від 11 до 61 % життєздатного, хоч і недостиглого насіння. Такою самою життєздатністю відзначається насіння бур'янів, які передчасно закінчили вегетаційний цикл. На відміну від культурних рослин насіння бур'янів довгий час зберігає схожість у ґрунті.

Бур'яни мають різні пристосування для поширення. З частини бур'янів (завдяки особливостям будови плода) насіння розкидається далеко від материнської рослини (горошок мишачий), насіння інших заривається в ґрунт на глибину 10—20 см внаслідок скручування і розкручування остюків при зміні вологості повітря і ґрунту (вівсюг). Грицики, гірчиця польова, бромус житній, які ростуть серед хлібних злаків, формують насіння до їх збирання або одночасно з ним, засмічуючи ґрунт і посівний матеріал.

Насіння бур'янів поширюється також тваринами, птицями і навіть людиною завдяки наявності спеціальних пристосувань (гачків, якірців, зачіпок, шпильок тощо).

На поля насіння бур'янів заноситься з гноєм, талими, дощовими і поливними водами. Потрапляючи в корм тваринам, плоди бур'янів не перетравлюються в шлунку, що збільшує засміченість полів при внесенні свіжого гною. Значною мірою поширенню бур'янів сприяє вітер, особливо у степовій зоні.

Важливою особливістю насіння бур'янів є й те, що воно проростає тільки з певної глибини. Більшість дрібнонасінних бур'янів (щириця, лобода, повитиця тощо) утворюють проростки не більше 2—4 см і не можуть сходити.

Порівняно з культурними рослинами у бур'янів більш ширший температурний інтервал проростання насіння, що також сприяє

засміченню посівів. Залежно від температурних констант проростання насіння, бур'яни умовно поділяють на чотири групи: дуже холодостійкі, насіння яких починає проростати за температури 2 – 5 °С (вівсюг, грицики, кульбаба лікарська, лобода біла, ромашка непахуча); холодостійкі, насіння яких проростає за температури 6 – 9 °С (льонок звичайний, осот жовтий, повитиця польова, подорожник великий, чистець, щиріця); теплолюбні, для проростання насіння яких потрібна температура 10 – 13 °С (паслін чорний, синяк звичайний); дуже теплолюбні, насіння яких проростає за температури 14 °С і вище (гусятник малий, паслін рогатий). У процесі еволюційного розвитку окремі бур'яни пристосувались зберігати свої сходи за дуже низьких температур.

Насіння бур'янів під час проростання неоднаково витримує світло. Насіння частини видів бур'янів, так званих геліофілів, проростає лише при світлі (галінсога дрібноквіткова, грицики, жовтець їдкий, мак-самосійка, метлюг тощо), а насіння геліофобних бур'янів проростає лише в темряві (дурман, підмаренник чіпкий, щиріця). Насіння переважної більшості бур'янів під час проростання не реагує на освітлення.

Для бур'янів має значення і реакція ґрунтового середовища. Окремі види бур'янів краще ростуть в умовах кислого ґрунтового розчину (метлюг, хвощ польовий), інші — на ґрунтах з нейтральною і лужною реакцією розчину (вівсюг, лобода, молочай, осот жовтий польовий і рожевий, рутка лікарська). Багато видів бур'янів байдужі до реакції ґрунтового середовища (грицики звичайні, череда).

2.1.3. Класифікація бур'янів.

Дикоросла флора України налічує понад 3500 видів рослин, з яких близько 700 можуть траплятися як бур'яни в посівах сільськогосподарських культур, садах, плодородсадниках, полезахисних смугах, на пасовищах, узбіччях доріг, вигонах тощо.

Щоб полегшити розроблення системи боротьби з бур'янами, виникла необхідність об'єднати їх за основними ознаками в окремі групи, тобто класифікувати їх. В основу класифікації покладено спосіб живлення рослин, тривалість їх життя і спосіб розмноження.

За *способом живлення* бур'яни поділяють на 3 групи: зелені рослини-непаразити, зелені рослини-напівпаразити і паразити.

Зелені рослини-непаразити — високоорганізовані автотрофи, органічна речовина яких утворюється з вуглекислоти, води і мінеральних солей в результаті фотосинтезу.

Напівпаразити — зелені рослини, здатні до самостійного фотосинтезу, але воду і розчинені в ній поживні речовини використовують з рослини-господаря, присмоктуючись до її стебел або коренів.

Паразити — незелені рослини, які не здатні до фотосинтезу, а поживні речовини використовують з рослини-хазяїна, зберігаючи її життя до закінчення свого життєвого циклу.

За *тривалістю життя* бур'яни-непаразити поділяють на 2 підтипи: малорічні і багаторічні.

Малорічні бур'яни це зелені бур'яни, які розмножуються лише насінням, що досягає в кінці одно-дворічного життєвого циклу з наступним відмиранням надземних і підземних органів.

Багаторічні бур'яни живуть більше двох років, багато разів плодоносять. Після визрівання насіння відмирає лише надземна частина рослини, а підземні органи живуть довго і щороку утворюють плодоносні стебла.

Малорічні бур'яни. За особливостями біології і тривалістю життя ці бур'яни поділяють на кілька біологічних груп: ефемери, ярі ранні, ярі пізні (післяжнивні), зимуючі, озимі, дворічні.

Ефемери — це бур'яни з дуже коротким періодом вегетації (1,5—2 місяці). За сезон вони утворюють кілька поколінь і дуже засмічують поля. На Україні з цієї біологічної групи найчастіше трапляються зірочник середній (мокрець - *Stellaria media* Vill.)

Заходи боротьби: лушення стерні з наступною ранньою зяблевою оранкою, передпосівна культивування, до- і післясходове боронування, розпушування міжрядь просапних культур.

Ярі ранні бур'яни сходять рано навесні, швидко закінчують вегетацію, досягають раніше, ніж ярі зернові культури (пшениця, ячмінь, овес, горох) або разом з ними. До них належить гірчиця польова (*Sinapis ag-vensis* L.), вівсюг звичайний (*Avena fa-tua* L.), редька дика (*Raphanus garphanistrum* L.), гречка витка березковидна тощо.

Заходи боротьби: застосовуються більш пізні строки сівби та післясходове боронування посівів.

Ярі пізні (післяжнивні) бур'яни — група рослин, насіння яких проростає при стійкому прогріванні ґрунту і досягає після збирання ярих і озимих зернових або в посівах просапних культур (кукурудзи, цукрових буряків, картоплі) в другій половині літа, утруднюючи механізоване їх збирання.

До них належать мишій зелений і сизий (*Setaria glauca* L.), плоскуха звичайна (просо - *Echino-chloa crus galli* L.) лобода біла (*Chenopodium al-bum* L.), чистець однорічний, щириця звичайна (*Amarant-hus retroflexus* L.) та жминдовидна тощо.

Заходи боротьби: метод провокації насіння до проростання в післяжнивний період і знищення проростків наступними обробітками, досходове і післясходове боронування посівів пізніх ярих культур.

Зимуючі бур'яни — малорічні рослини, осінні сходи яких можуть перезимувати у фазі розетки і в першій половині вегетаційного періоду наступного року дати насіння. Якщо насіння проростає навесні, то рослини утворюють насіння в поточному році. На Україні з цієї біологічної групи поширені грицики (*Capsella bursa pastoris* L.), талабан польовий (*Thlaspi arvense* L.), волошка синя (*Centaurea cyanus* L.), сокирки польові, ромашка непахуча (*Matricaria perforata* Merat.), підмаренник чіпкий, кучерявець Софії тощо. Ці бур'яни засмічують переважно посіви озимих культур і багаторічних трав.

Заходи боротьби: чергування культур без повторних посівів озимих; лушення стерні; рання зяблева оранка і знищення розеток в системі напівпарового зяблевого обробітку в літньо-осінній період; якісна оранка з наступним обробітком під озимі культури; ранньовесняне боронування озимих; передпосівний обробіток під ярі зернові і просапні культури; до- і післясходове боронування просапних культур і догляд за їх посівами; післясходове боронування зернобобових; знищення бур'янів на необроблюваних землях.

Озимі бур'яни - малорічні рослини, обов'язковими складовими життєвого циклу яких є осіння вегетація, перезимівля і весняно-літній період росту і розвитку. Бур'яни зимують у фазі куща і завершують цикл розвитку наступного року. Насіння досягає водночас з озимими культурами і під час збирання засмічує зерно і ґрунт. Представниками цієї біологічної групи є бромус житній (*Bromus secalinus* L.), метлюг звичайний (*Bromus secalinus* L.) тощо.

Заходи боротьби: ретельне очищення посівного матеріалу; введення правильних сівозмін без повторних посівів озимих; розміщення насінних ділянок жита на менш зволжених (підвищених) місцях рельєфу; весняне боронування озимих.

Дворічні бур'яни. Повний цикл розвитку (від з'явлення сходів до досягання насіння) проходять за 2 вегетаційних періоди. Вони поділяються на дворічники справжні і факультативні.

У справжніх дворічників сходи з'являються навесні, рослина протягом літа залишається у вигляді розетки, нагромаджуючи в коренях поживні речовини. На другий рік вона утворює стебла з квітками і насінням. Якщо сходи з'являються наприкінці літа і в коренях не нагромаджується достатня кількість поживних речовин, рослини зимують 2 рази і лише після цього цвітуть і плодоносять. До справжніх дворічників належать буркун лікарський (*Melilotus officinalis*), лопух справжній, татарник звичайний, будяк акантовидний і пониклий, синяк звичайний тощо.

Залежно від екологічних умов факультативні дворічники розвиваються як справжні дворічники або як зимуючі бур'яни. Це — дурман звичайний,

люцерна хмелевидна, морква дика, смілка пилчаста, чорнокорінь лікарський тощо.

Заходи боротьби: лущення на глибину 8—10 см і рання зяблева оранка з додатковим обробітком поля в літньо-осінній період; чергування культур у сівозміні повинно запобігати закінченню циклу розвитку дворічників; ретельне знищення бур'янів на посівах культурних рослин, на необроблюваних землях та інших угіддях.

Багаторічні бур'яни поділяють на дві великі підгрупи:

1. *Бур'яни, які розмножуються переважно насінням.* Вегетативне розмноження їх дуже обмежене. Ці бур'яни об'єднують у такі біологічні групи: стрижнекореневі, китицекореневі і дернові.
2. *Бур'яни з добре виявленим вегетативним способом розмноження,* хоча вони розмножуються і насінням. За органами вегетативного розмноження ці бур'яни об'єднують в такі біологічні групи: коренепаросткові, кореневищні, повзучі, бульбоплідні і цибулинні.

Стрижнекореневі бур'яни — багаторічні рослини з подовженим і потовщеним головним коренем, яким властиве обмежене вегетативне розмноження. До цих бур'янів належить кульбаба лікарська (*Taraxacum officinale* Wigg.), подорожник ланцетолистний, полин гіркий (*Artemisia absinthium* L.), цикорій дикий, щавель кінський тощо.

Заходи боротьби: ретельний обробіток ґрунту з різноглибинним підрізуванням коренів, які містять багато пластичних речовин; знищення бур'янів на посівах сільськогосподарських культур і необроблюваних землях.

Китицекореневі бур'яни — багаторічні рослини з обмеженою здатністю до вегетативного розмноження з кореневою системою у вигляді тонких китиць, які відходять від кореневої шийки. Найпоширеніші з цієї біологічної групи подорожник великий (*Poa-tago major* L.), та жовтець їдкий.

Заходи боротьби: підрізування кореневих шийок з усіма бруньками за допомогою раннього лущення з наступним боронуванням.

Мичкуватокореневі (дернові) бур'яни — багаторічні рослини з обмеженою здатністю до вегетативного розмноження і добре розвиненою мичкуватою кореневою системою, яка, переплітаючи верхній шар ґрунту, утворює дернину. До цієї біогрупи належать вівсяниця овеча, біловус стиснутий (мичка), щучник дернистий (*Deschampsia caespitosa*). Серед цих бур'янів вівсяниця овеча належить до кращих кормових злаків, а біловус стиснутий і щучник дернистий, які поширені на суходільних пасовищах, мають дуже низьку кормову цінність.

Основним *заходом боротьби* з мичкуватокореневими бур'янами є знищення дернини дисковими знаряддями з наступним обробітком фрезами.

Кореневищні бур'яни розмножуються підземними стеблами (кореневищами). Дуже злісні для сільськогосподарських культур на Україні пирій повзучий (*Elitrigia re-pens* L.), свинорий (*Cinodon dactilon* L.), хвощ польовий, деревій звичайний, гострець гіллястий, сорго алепське (гумай- *Sorgum hale-pense* L.).
пературі мінус 15 °С.

Заходи боротьби. Основним при знищенні кореневищ бур'янів є виведення бруньок із стану спокою, їх пробудження, подрібнення підземних вегетативних органів (кореневищ) на якомога менші частини, щоб наступними заходами, в основному за рахунок зяблевого обробітку ґрунту, спричинити їх виснаження (удушення, висушування або виморожування) і загибель.

Коренепаросткові бур'яни — багаторічні рослини, в яких добре виражений вегетативний спосіб розмноження за допомогою кореневих паростків. До цієї біологічної групи належать досить поширені і дуже злісні бур'яни: березка польова (*Convolvulus arvensis* L), гірчак звичайний (*Acroptilon repens* L.), осот жовтий польовий (*Son-chus arvensis* L.), осот рожевий (*Cirsium arvense* L.) Забур'янюють всі культури, але більше шкодять ярим.

Заходи боротьби. Для боротьби з ними застосовують систему заходів, спрямованих насамперед на виснаження кореневої системи. Найбільш ефективно бур'ян знищується в системі поліпшеного зяблевого обробітку ґрунту. Боротьба з коренепаростковими бур'янами ефективна в чистих і ранніх зайнятих парах, де коренева система систематично підрізується. бур'яни виснажуються і гинуть.

Повзучі бур'яни розмножуються стебловими пагонами (вусами, огудиною тощо), що стеляться по землі і укорінюються в вузлах. Розетки листків, які утворюються, зимують, а в наступному році розвиваються як самостійні рослини. До цієї біологічної групи належать розхідник звичайний, перстач гусячий (гусяча лапка), жовтець повзучий (*Ranunculus repens* L.) тощо.

Основним *заходом боротьби* з повзучими бур'янами є поверхневий обробіток, який заважає укоріненню відрослих пагонів, з наступним глибоким їх приорюванням.

Цибулинні бур'яни біологічна група багаторічних бур'янів з добре вираженим вегетативним розмноженням цибулинами. Це цибуля Вальдштейна (*Allium Waldsteinii*), виноградникова, часникова, овочева (*Allium ale-raceum* L.).

Заходи боротьби. Обробіток поля культиваторами з бородами або тільки бородами, які сприяють сепарації цибулинок на поверхню ґрунту, де вони пересихають і гинуть.

Бульбоплідні бур'яни. Бульби як органи вегетативного розмноження утворюються біля основи стебел (ячмінь цибулястий, тимофіївка лучна), на кореневищах (смиковець круглий, чина бульбиста) і столонах (чистець болотний (*Stachys palustris* L.), , земляна груша) тощо. Насіння цієї групи бур'янів тривалий час зберігається в ґрунті і поступово проростає.

Заходи боротьби: часте підрізування їх кореневої системи знаряддями обробітку та осушення перезволожених ґрунтів.

Напівпаразитні бур'яни — це рослини, які не втратили здатність до фотосинтезу, але живляться за рахунок рослини-господаря. Вони бувають багаторічними і малорічними. Багаторічні напівпаразити живуть на деревних породах і не мають відношення до польових трав'янистих рослин. До малорічних напівпаразитних бур'янів, які воду і поживу використовують з рослини-хазяїна, присмоктуючись до її коріння. Серед них — кравник весняний, дзвінець великий (*Rhinanthus major* L.) тощо.

Заходи боротьби: очищення насінного матеріалу, додержання чергування культур у сівозміні (щоб жито поверталось на поле не раніше, ніж через 2 роки).

Паразитні бур'яни — рослини, які втратили здатність до фотосинтезу і повністю живляться за рахунок рослини-господаря. Вони паразитують, присмоктуючись до стебел (різні види повитиць — конюшинна, льонова, польова, чебрецева) або до коренів (вовчок гіллястий, єгипетський, соняшниковий) і відповідно називаються стебловими або кореневими паразитами. Повитиця польова (*Cuscuta campestris* Junck.), вовчок соняшниковий (Ого-Балсе сумана Wallr.),

Заходи боротьби з паразитами залежать від їх біологічних особливостей. Для боротьби з повитицею ретельно очищають насінний матеріал, виполюють уражені повитицею місця, знищують повитицю гербіцидами після підсихання стерні скошених багаторічних трав. Для боротьби з повитицею застосовують і біологічний метод – уражають її грибом альтернарією. Для боротьби з вовчком проводять наступні заходи: вводять правильні сівозмін, в яких соняшник вирощують на одному полі не частіше, ніж через 7—9 років; з біологічних методів боротьби з вовчком використовують муху-фітомізу, яка відкладає яйця в квітки паразита, а потім личинки з'їдають його насіння, а також запроваджують сорти і гібриди соняшнику, стійкі проти вовчка.

2.1.4. Методи урахування забур'яненості посівів.

Для обліку забур'яненості посівів використовують в основному чотири методи: окомірний, кількісний, ваговий і кількісно-ваговий.

Окомірний (оперативний) метод обліку бур'янів за А. Мальцевим полягає в тому, що поле проходять по діагоналі і через рівні

проміжки реєструють бур'яни всіх видів. Дані спостережень оцінюють за чотирибальною шкалою:

- 1 бал — бур'яни в посіві поодинокі;
- 2 бали — бур'яни вже непоодинокі, але їх в посіві ще мало;
- 3 бали — бур'янів багато, але менше, ніж культурних рослин;
- 4 бали — бур'янів більше, ніж культурних рослин і вони їх заглушують.

Середнє з оцінок забур'яненості декількох ділянок становить бал засміченості посіву. Зважаючи на різні строки вегетаційного періоду бур'янів, окомірне оцінювання забур'яненості слід проводити кілька разів — на початку, всередині та наприкінці вегетації. У таблицю обліку вносять бали засміченості поля бур'янами трьох-чотирьох біологічних груп, що найчастіше трапляються, а найчисельнішу біологічну групу бур'янів називають.

Окомірний метод визначення забур'яненості поля через свою спрощеність і недосконалість застосовують лише під час оперативного обстеження, яке проводять на початку вегетації рослин. Результати цього обстеження є обґрунтуванням необхідності проведення поточних заходів для боротьби з бур'янами (боронування, внесення гербіцидів тощо) з моменту появи сходів культури і під час дальшого догляду за її посівами.

За **кількісним методом** обліку забур'яненості по діагоналі поля розміром до 100 га в 10 місцях, розміром до 100 – 150 га — в 20, а розміром понад 150 га — в 30 місцях через рівні проміжки накладають рамки і в них підраховують всі бур'яни кожного виду (чи біологічної групи). Для обліку багаторічних бур'янів користуються обліковими рамками площею 2 – 3 м², а за переважної кількості малорічних бур'янів — 0,25 – 1,0 м² залежно від ступеня забур'яненості посіву. На вузькорядних посівах застосовуються квадратні, а на посівах просапних культур — прямокутні рамки, один бік яких за розміром кратний ширині міжрядь.

Залежно від мети спостережень підраховують загальну кількість бур'янів, зазначивши, скільки з них є багаторічними і малорічними, односім'ядольними і двосім'ядольними. Дані підрахунків заносять до робочої таблиці.

Після визначення середньої кількості бур'янів на 1 м² оцінювання забур'яненості посівів проводять, співставляючи середні дані зі шкалою оцінки забур'яненості посівів в балах.

Іноді у посівах росте багато бур'янів, але вони невеликі і не завдають їм серйозної шкоди. Проте окремі бур'яни (особливо з групи багаторічних), хоч і трапляються рідше, проте мають велику масу і значно знижують урожайність сільськогосподарських культур. Тому для обліку краще використовувати **ваговий метод**, за якого всі бур'яни з облікового майданчика зважують у сирому, а потім — в повітряно сухому стані.

Таблиця 2.1. Шкала для оцінки забур'яненості посівів сільськогосподарських культур

Кількість бур'янів, шт./м ²		Бал за- бур'яненості	Ступінь забур'яненості
Малорічних	Багаторічних		
Менше 10	Менше 1	1	Слабкий
10 – 50	1 – 5	2	Середній
Понад 50	Понад 5	3	Сильний

При обліку кореневищних і коренепаросткових бур'янів враховують лише їх надземну частину.

З метою отримання найповнішої інформації про фактичну забур'яненість посівів, найкраще користуватись **кількісно-ваговим методом** обліку бур'янів, за якого на вибраному майданчику підраховують кількість бур'янів і визначають їх масу. Знаючи при цьому масу врожаю і кількість культурних рослин на обліковій площі, такий метод обліку дає можливість розрахувати відсоток засміченості посіву за масою і кількістю бур'янів. Поєднання кількісного і вагового методу робить його універсальним, що дозволяє скористатись ним за різкої невідповідності кількості бур'янів їх масі (за незначної кількості бур'янів маса їх може бути значною і навпаки).

2.1.5. Методи визначення засміченості ґрунту насінням і вегетативними органами.

Кількість насіння бур'янів і органів їх вегетативного розмноження у ґрунті називають *потенційною забур'яненістю поля*. Для її визначення найчастіше застосовують метод промивання ґрунтового зразка водою на ситі з отворами 0,25 мм. Для визначення потенційної забур'яненості поля механічним методом зразки ґрунту відбирають з певного шару бурами різної конструкції восени після основного обробітку ґрунту або навесні. Зразок ґрунту складають з окремих проб, відібраних на двох діагоналях поля. За площі поля до 50 га відбирають 30 проб, 50 – 100 га — 60 проб і понад 100 га — 80 проб. З кожного зразка відбирають по дві наважки масою 500 г, з яких на ситах з отворами 0,25 мм у воді відмивають насіння бур'янів.

Відмите насіння підсушують, висипають на розбірну дошку і підраховують кількість фізично нормальних (виповнених) насінин. Після цього по 50 – 100 насінин у кількох повторностях висівають на зволожений фільтрувальний папір і пророщують в термостаті за температури плюс 20 – 26 °С. Облік пророщених насінин проводять через кожні 3 – 5 днів з наростаючим підсумком. Після закінчення пророщування в чашки

наливають 10 мл 0,5%-го розчину хлорфенілтетразолію хлористого і після добової експозиції в термостаті при 20 °С, роздавлюючи оболонки, визначають за різницею в забарвленні тканин кількість мертвих і живих насінин, які перебувають у стані спокою. Якщо вміст насінини забарвлений в коричневий колір, то вона мертва, насіння в ендogenousному спокої — червоного кольору, а тверде насіння в екзогенному спокої залишається з білим кольором тканини. Щоб розрахувати кількість насіння бур'янів у досліджуваному шарі ґрунту на 1 га, результати обліку з двох півкілограмових наважок порівнюють між собою. Якщо розходження в кількості насіння не перевищує 5 %, то дані двох наважок складають і отримана сума наближено відповідатиме кількості життєздатного насіння в млн/шт./га. Кількість живого насіння (здатного до проростання і такого, що перебуває у стані спокою) характеризує загальну засміченість ґрунту насінням бур'янів, а кількість схожого насіння — потенційну забур'яненість поля на цей час.

Проте визначена засміченість ґрунту за таким методом має дещо суб'єктивний характер, оскільки під час розрахунків не береться до уваги ні вологість ґрунту, ні його щільність.

Інформація про засміченість ґрунту насінням бур'янів буде об'єктивнішою, якщо кількість насіння визначатиметься через площу бура за формулою

$$З_{г.н.} = \frac{10000K}{ПН} \quad (2.1)$$

де $З_{г.н.}$ — засміченість шару ґрунту насінням бур'янів, шт/м²; K — кількість насіння бур'янів у зразку, шт.; $П$ — площа бура, см²; $Н$ — кількість проб, відібраних буром на полі чи ділянці, шт.; 10 000 — площа 1 см².

Крім насіння, ґрунт засмічують і органи вегетативного розмноження бур'янів, кількість яких за потреби визначають щороку наприкінці вегетаційного періоду. Для цього на полі, забур'яненому кореневищними бур'янами, на однаковій віддалі по діагоналі виділяють 5 – 10 майданчиків площею по 0,5 м², а для обліку коренепаросткових бур'янів — 2 – 5 майданчиків площею по 1 м² кожний.

Кореневища вибирають, розкопуючи ґрунт на майданчику лопатою до 30 см, а кореневища, товщі за 1 мм, розбираються із визначенням їх маси, довжини та кількості бруньок з наступним їх перерахунком на одиницю довжини підземного органу бур'яну. Оцінювання засмічення ґрунту проводять за наведеною шкалою (табл. 2.2).

Таблиця 2.2. Шкала для оцінки засміченості орного шару ґрунту насінням і органами вегетативного розмноження бур'янів, млн шт./га

Ступінь засміченості	Бал	Показник		
		Загальна кількість фізично нормального насіння	В тому числі кількість схожого насіння	Кількість бруньок на органах вегетативного розмноження
Слабкий	1	Менше 10	Менше 2	Менше 0,1
Середній	2	10 – 50	2 – 10	0,1 – 0,5
Високий	3	Більше 50	Більше 10	Більше 0,5

2.1.6. Картування забур'яненості посівів.

Узагальнені матеріали основного обстеження полів широко використовують для розробки науково обґрунтованих заходів боротьби з бур'янами. Для цього складають карту забур'яненості, основою якої є схематична карта території господарства з її межами, розмірами ділянок, видом угідь чи вирощуваної культури, назвою сівозміни. На такій карті в правому нижньому кутку кожного поля креслять два концентричні кола — одне діаметром 2 см, в якому записують рік обстеження та назву культури чи угіддя. Зовнішнє коло діаметром 4,5 см розділяють на сектори, кількість яких відповідає кількості біологічних груп. У кожному з них записують основні види бур'янів (рис. 2.1) та їх середню кількість на 1 м².

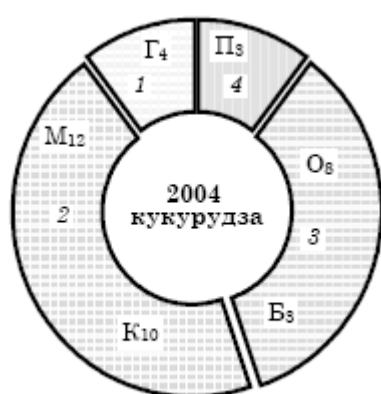


Рис. 2.1. Характер забур'яненості поля
Біологічні групи бур'янів: 1 — ярі ранні; 2 — ярі пізні; 3 — коренепа росткові; 4 — кореневищні
Бур'яни: Г — гірчиця польова; М — мишій сизий; К — куряче просо; Б — березка польова; О — осот рожевий; П — пирій повзучий (цифри біля літер — кількість бур'янів, шт/м²)

Користуючись даними про види бур'янів (рис. 2.1), встановлюють тип забур'яненості поля (табл. 2.3), за яким визначають подальшу систему боротьби з бур'янами.

Таблиця 2.3. Ключ для визначення типу забур'яненості поля

Типи забур'яненості та переважаючі біологічні групи бур'янів		Частка груп бур'янів за тривалістю життя, %	
		малорічних	багаторічних
Малорічний		80 – 90	10 – 20
Малорічний	Коренепаросткові	5 – 10	90 – 95
	Кореневищні	5 – 10	90 – 95

Карту забур'яненості полів сівозміни складають двічі на рік: навесні для уточнення заходів весняно-літнього догляду за культурами і перед збиранням врожаю для розробки найбільш ефективної системи основного обробітку ґрунту та застосування гербіцидів для боротьби з бур'янами на посівах озимих і ярих культур.

2.2 БОРОТЬБА З БУР'ЯНАМИ

2.2.1. Класифікація заходів боротьби з бур'янами.

Заходи боротьби з бур'янами — це складна система, завданням якої є запобігання занесенню бур'янів на поля, знищення вегетуючих бур'янів, очищення ґрунту від їх насіння і органів вегетативного розмноження. При цьому не слід обмежуватись одним, хоч і ефективним заходом. Розрізняють запобіжні і винищувальні заходи боротьби з бур'янами.

Запобіжні заходи

Запобіжні, або профілактичні, заходи спрямовані на те, щоб запобігти занесенню і поширенню бур'янів на поля або зменшити кількість їх органів розмноження (насіння, кореневищ, кореневих паростків тощо). Це — очищення насіннєвого матеріалу сільськогосподарських культур від насіння бур'янів; запобігання занесенню насіння бур'янів на поля з гноєм і поливною водою; знищення бур'янів на необроблюваних землях; своєчасне збирання врожаю і вивезення його з поля; оптимальні строки і способи сівби та дещо підвищені норми висіву культурних рослин; запровадження науково обґрунтованих сівозмін; карантинні заходи.

Очищення насіннєвого матеріалу від насіння бур'янів проводять на спеціальних зерноочисних машинах. При цьому беруть до уваги фізичні властивості насіння культурних рослин і бур'янів: парусність, розміри (довжину, ширину, товщину), питому масу, форму і особливості поверхні, наявність придатків. Найбільше уваги слід приділяти очищенню зерна від специфічних важковідокремлюваних бур'янів (наприклад, ячменю від

редьки дикої, люцерни і конюшини — від повитиці, проса—від мишію і плоскухи тощо).

Відокремлене при очищенні насіння бур'янів знищується, а зернові відходи згодують тваринам в розмеленому вигляді.

Запобіжні заходи, спрямовані щодо занесення насіння бур'янів на поля з гноєм. Насіння і плоди бур'янів не повністю втрачають життєздатності при згодовуванні тваринам. Це і визначає їх накопичення в пометі та гної. Життєздатність насіння і плодів бур'янів у гної можна істотно знизити дотриманням певного режиму його зберігання. Спочатку гній складають у місцях зберігання пухкими шарами. Через півтора–два тижні температура його підвищується до 65 – 70 °С. Потім гній ущільнюють, витримують 5 – 6 міс і використовують у напівперепрілому стані після повної або майже повної загибелі насіння бур'янів. Рідкий і напіврідкий гній містить значно менше насіння бур'янів, ніж підстилковий. Але для очищення від насіння і гельмінтів його витримують у відкритих заглиблених сховищах близько півроку.

Слід проводити також *очищення поливної води* від насіння бур'янів при зрошенні. Для запобігання потраплянню насіння у поливну воду береги каналів систематично обкошують до цвітіння бур'янів або знищують останні гербіцидами. Насіння, яке попало у поливну воду, вловлюється у відстійниках, обладнаних густими металевими сітками. Такі самі сітки ставлять на забірних рукавах дощувальних установок. Слід зазначити, що засміченості поливної води насінням бур'янів легше запобігти, ніж потім очищати її від них.

Знищення бур'янів на необроблюваних землях проводиться методом підкошення їх до цвітіння. Дороги, крім того, слід час від часу неглибоко переорювати. В яругах, балках, по берегах водойм доцільно висівати сумішки бобових і злакових багаторічних трав. Через 1—2 роки вони створюють щільний трав'яний покрив, який зменшує забур'яненість цих земель і дає при скошуванні додатковий урожай грубих кормів.

Своєчасна сівба, способи сівби і норми висіву. Так, сівба в оптимальні строки районованими сортами та гібридами забезпечує появу дружних сходів культур, чим створюються несприятливі умови для бур'янів. Запізнання із сівбою погіршує розвиток культурних рослин, що зумовлює кращий ріст і розмноження бур'янів.

Дуже важливий і вибір способу сівби культури. При суцільній сівбі насіння культури більш рівномірно розміщується на площі, бур'яни пригнічуються. На широкорядних посівах створюються кращі умови для бур'янів, але ефективніше, ніж при суцільному способі сівби, вони знищуються під час догляду за посівами.

Норму висіву на більш забур'янених полях при суцільному посіві сільськогосподарської культури доцільно збільшити на 10—15%.

Своєчасне збирання врожаю і вивезення його з поля також запобігає засміченню полів. При запізненні із збиранням достигле насіння бур'янів обсіпається і поповнює його запаси в ґрунті. Якщо збирання врожаю почати дещо раніше роздільним способом, то недостигле насіння багатьох видів бур'янів потрапляє в зерно і потім видаляється при очищенні.

На забур'янених полях необхідно збирати зернові хліба на низькому зрізі (10—12 см), бо в стерні можуть залишитися непідрізані низькорослі бур'яни і закінчити свій розвиток. Комбайни при цьому необхідно обладнувати зерновловлювачами.

Додержання чергування культур у сівозмінах створює несприятливі умови для проростання бур'янів певних біологічних груп, пристосованих до окремої культури або групи культур. Наприклад, у повторних посівах озимих складаються сприятливі умови для розвитку зимуючих і озимих бур'янів (грицики, підмаренник чіпкий, кучерявець Софії, мак польовий тощо), які сходять восени і продовжують розвиватися навесні і влітку. Якщо після перших озимих вирощуються ярі культури, то ці бур'яни будуть знищені передпосівним обробітком.

При своєчасному збиранні, наприклад, кормових культур (озимого ріпака, озимого жита, пшениці тощо) багато бур'янів не встигають репродукувати насіння, що запобігає засмічуванню ґрунту.

Забур'яненість полів значно зменшується при *введенні в сівозміну* просапних культур (за умови ретельного догляду за ними). Посіви культур у сівозміні не засмічуються такими шкідливими бур'янами, як вовчок соняшниковий та іншими, насіння яких довго зберігає життєздатність у ґрунті.

Карантинні заходи спрямовані на запобігання занесенню на поля особливо шкідливих, відсутніх або обмежено поширених на конкретній території бур'янів, які включені в перелік карантинних об'єктів, із-за кордону (зовнішній карантин) або в межах країни з одного регіону в інший (внутрішній карантин). Кількість бур'янів, внесених до списку карантинних, не постійна.

До групи бур'янів зовнішнього карантину належать амброзія приморська (*Ambrosia maritima* L.), бузинник пазушний (*Iva axillaris* Pursh.), паслін королівський (*Solanum elaeagni-folium* Cav.), соняшник однорічний (*Helianthus annuus* L.), всі види стриги (*Striga* sp. sp.).

До групи бур'янів внутрішнього карантину на Україні належать амброзія полинолиста (*Ambrosia artemisii folia* L.), гірчак степовий звичайний (*Acroptilon repens* L.), повитиці (*Cuscuta* sp.), паслін дзьобастий (*Solanum rostratum*), цехрус малоквітковий (*Cenchrus pauciflorus* Benth.).

Для профілактики карантинних бур'янів потрібно систематично оглядати сільськогосподарські угіддя, скрізь знищувати карантинні рослини до цвітіння. Суворо заборонено використовувати посівний

матеріал, а також перевозити зернову продукцію, засмічену насінням карантинних рослин. Зернові відходи, засмічені насінням карантинних бур'янів, перед згодовуванням тваринам слід ретельно розмелювати, грубі (полову, солому) — запарювати, а непридатні для сільськогосподарського використання — спалювати. Машини і знаряддя, які працювали на полях, засмічених карантинними бур'янами, треба негайно і ретельно почистити. Після знищення карантинних бур'янів за полем протягом 2— 3 років систематично наглядають, щоб впевнитися, що бур'яни знищено повністю.

Винищувальні заходи

Ці заходи боротьби з бур'янами спрямовані на знищення вегетуючих і проростаючих бур'янів на сільськогосподарських угіддях та на очищення ґрунту від насіння бур'янів і органів вегетативного розмноження.

За механізмом дії на рослини винищувальні заходи поділяють на фізичні, механічні, хімічні, біологічні та комплексні.

Фізичні заходи боротьби полягають в тому, що бур'яни, їх насіння і органи вегетативного розмноження знищують, створюючи несприятливі для них умови зовнішнього середовища, яких досягають за допомогою стерилізації ґрунту парою чи електрообігрівом (часто в умовах тепличного господарства), затопленням в чеках (наприклад, при вирощуванні рису), відкритим полум'ям (культиваторами-вогнеметами), осушенням території, вкриванням ґрунту інертними мульчуючими матеріалами (солома, тирса, торф, чорна поліетиленова плівка тощо) і, нарешті, за допомогою електромагнітного поля надвисокої частоти, яке різко підвищує температуру рослинного об'єкта і спричинює його загибель.

При застосуванні *механічних заходів* боротьби вирішальна роль належить системі обробітку ґрунту в поєднанні з сівозмінами. Під час обробітку ґрунту, крім знищення бур'янів, виконується також багато інших завдань (регулювання водного, повітряного, поживного режимів тощо).

Від насіння бур'янів ґрунт можна очищати двома способами: *методом провокації і заорюванням насіння на значну глибину*.

Суть першого методу полягає в тому, що для проростання насіння бур'янів, яке міститься у верхньому шарі ґрунту, створюються сприятливі умови, а знищення проростків здійснюють наступними обробітками.

Велике значення має зяблевий обробіток ґрунту. При луценні поля знищуються бур'яни, які не закінчили вегетацію, провокується проростання насіння бур'янів у ґрунті, виснажуються органи вегетативного розмноження бур'янів, які знищуються наступними культиваціями або оранкою.

Передпосівний обробіток ґрунту спрямований на провокацію сходів і виснаження кореневої системи багаторічних бур'янів у весняний період.

Під ранні ярі культури (віковіссяну сумішку, ячмінь, овес, горох та ін.) передпосівний обробіток починають з боронування або вирівнювання поверхні ґрунту шлейф-боронами або вирівнювачами. Перед сівбою поле обробляють культиваторами з підрізувальними робочими органами в агрегаті із зубовими боронами.

Можливостей для знищення бур'янів значно більше при застосуванні системи передпосівного обробітку під пізні ярі культури, під які проводять кілька обробітків культиваторами на різну глибину. Прискорити появу сходів бур'янів можна за допомогою ущільнення ґрунту котками після культивації.

Знищення бур'янів паровим обробітком ґрунту. При різноглибинному обробітку чистого пару у весняно-літній період створюються сприятливі водно-повітряний і тепловий режими, що сприяє проростанню насіння бур'янів. Культивації частіше слід робити в першій половині літа, коли бур'яни проростають інтенсивніше і менше висушується ґрунт. У другій половині літа культивації можна замінити хімічним прополюванням.

Знищення бур'янів у посівах. У комплексі агротехнічних заходів боротьби з бур'янами в посівах сільськогосподарських культур важливе місце відводиться боронуванню, розпушуванню міжрядь просапних культур, підгортанню тощо. Боронування проводять до і після з'явлення сходів культурних рослин. Міжрядні обробітки проводять у посівах просапних (соняшнику, кукурудзи, буряків, овочевих) і зернових культур (проса, гречки тощо), висіяних з широкими міжряддями. При міжрядних обробітках знищуються не тільки малорічні, а й багаторічні бур'яни. У посівах кукурудзи, картоплі, соняшнику, частково і цукрових буряках у певні фази їх розвитку бур'яни присипаються в рядках при підгортанні культур і гинуть під шаром ґрунту.

При другому методі очищення насіння бур'янів або зовсім не проростає, або проростки з нього гинуть, не досягаючи поверхні ґрунту в зв'язку з обмеженими запасами поживних речовин в ендоспермі. Завдяки цьому методу частина насіння втрачає життєздатність, а частину живого насіння можна вигорнути у верхній шар ґрунту в період, зручний для його провокації до проростання та знищення.

Механічними заходами знищують і багаторічні бур'яни. Для цього розроблено цілу низку методів: механічне вичісування, удушення, висушування, виморожування, виснаження тощо.

Метод вичісування застосовують для бур'янів, які мають міцне на розрив кореневище, розміщене у верхній частині орного шару ґрунту. За такого способу кореневища витягають з ґрунту пружинними культиваторами на край поля і спалюють. Недоліком цього методу є те, що частина кореневищ залишається в розпушеному ґрунті, розтягується по

полю культиваторами, швидко відростає і добре розмножується. Тому значного поширення у виробництві цей метод не знайшов.

Більш надійним у боротьбі з кореневищними бур'янами, зокрема з пирієм, є **метод удушення**. Він полягає в тому, що під час перехресного обробітку поля важкими дисковими боронами з добре загостреними робочими органами кореневища розрізаються на невеличкі частинки. При відростанні з них «шилець» дискування повторюють. Після повторної появи сходів пирію у вигляді «шилець» їх глибоко заорюють плугами, на яких передплужники встановлені нижче глибини дискування. Якщо на загорненій глибоко у ґрунт частині кореневища з'являється другий проросток, то він також гине, не досягнувши поверхні ґрунту.

Метод висушування (перегару) застосовують у південних районах України. У системі парового або раннього зяблевого обробітку кореневища бур'янів виорюються у верхній шар ґрунту, де вони протягом 25 – 30 днів висихають. За спекотної і сухої погоди за допомогою цього методу можна майже повністю звільнитися від кореневищ свинорію пальчастого. Однак в разі дощів цей метод не дає бажаних результатів.

Метод виморожування — подібний за технологією до попереднього, але кореневища гинуть у верхньому шарі від низьких температур у зимовий період.

Метод виснаження застосовують проти коренепаросткових бур'янів (осот рожевий і жовтий, березка польова та інших) коренева система яких містить значну кількість запасних поживних речовин. Пошкодження, які наносяться їй під час обробітку, стимулюють пробудження великої кількості нових придаткових бруньок, які проростаючи, виснажують бур'яни. Цей процес значно прискорюється при систематичному підрізуванні пагонів і фотосинтетичного апарату (розеток) бур'янів у фазі 3—4 листків і посилюється при збільшенні глибини підрізування паростків, що з'явилися, та подовженні післязбирального періоду, під час якого можна виконати пошаровий зяблевий обробіток. Чим довші відрізки коренів і паростків, тим більше пластичних речовин відчужується з ними.

Відрізки коренів, відокремлені від основної рослини, починають рости за рахунок запасних пластичних речовин. При з'явленні розеток цих бур'янів поле обробляють культиваторами або орють. Після пізньої оранки відрізки підземних органів коренепаросткових бур'янів, вигорнуті на поверхню ґрунту, гинуть в зимовий період при температурі мінус 8—10 °С.

Хімічні заходи

За допомогою механічних заходів не завжди можна знищити бур'яни, наприклад, на суцільних посівах, в рядках або гніздах просапних культур.

Тому для знищення багатьох бур'янів використовують додатково і високоефективні хімічні речовини, які називаються гербіцидами (від лат. herba — трава, caedere — убивати).

Класифікація гербіцидів

Для систематизації та зручності використання розроблена класифікація гербіцидів, яка об'єднує їх у групи за різними ознаками. Залежно від основної практичної мети гербіциди групують за хімічною структурою, характером дії на рослини, способом застосування, ступенем небезпеки для людини і теплокровних тварин, здатністю забруднювати навколишнє середовище.

Гербіциди — це *органічні* і *неорганічні* хімічні сполуки різних класів. Неорганічні гербіциди використовують переважно для суцільного знищення бур'янів, а органічні — для вибіркового при застосуванні в рекомендованих дозах.

За *принципом дії на рослини* гербіциди умовно поділяються на дві групи: суцільної дії (загальновинищувальні) та вибіркової (селективної) дії.

1. Гербіциди *суцільної дії* знищують культурні рослини і бур'яни, їх доцільно використовувати на дуже забур'янених необроблюваних землях, на чистих парах і після збирання пароза-ймальних культур, у системі зяблевого обробітку з урахуванням тривалості післядії, а в деяких випадках — у садах, на виноградниках.

2. Гербіциди *вибіркової дії*, що уражають бур'яни і не уражають культурних рослин. До них належать більшість препаратів, що використовують на посівах сільськогосподарських культур.

За *характером дії на рослини* гербіциди поділяють на три групи.

1. *Системні*, що спричиняють порушення росту і поділу клітин, розростання тканини, деформацію стебел і листків.

2. *Системні*, які впливають на процеси фотосинтезу та інші життєво важливі процеси. В уражених рослинах змінюється забарвлення листя, воно поступово в'яне і відмирає.

3. Гербіциди *контактної дії* пошкоджують тільки ті органи або тканини рослин, на які вони потрапляють під чаг обприскування. Оскільки вони не переміщуються по судинно-провідній системі, органи, на які гербіциди не попали, не пошкоджуються.

За *місцем дії на органи рослин* гербіциди поділяють на чотири групи.

1. *Листкової дії* — впливають переважно у місці контакту гербіциду, нанесеного на рослину.

2. *Системної дії* — пересуваються по рослині після нанесення на листя, діючи на всі рослинні тканини.

3. *Грунтові гербіциди* — пересуваються після поглинання корінням у надземні органи і уражують всі частини рослини.

4. Гербіциди, які уражують рослину *при нанесенні на листя і при внесенні в ґрунт*.

За відношенням до ботанічних класів рослин органічні гербіциди поділяються на протидводольні і протизлакові.

Протидводольні гербіциди пошкоджують лише рослини з класу дводольних, не пошкоджуючи однодольних рослин, що зумовлено морфологічними особливостями останніх.

Протизлакові гербіциди при внесенні в оптимальних дозах не пошкоджують дводольних рослин. Вони застосовуються в основному для знищення злакових бур'янів у посівах широколистяних культур (цукрових буряків, соняшнику тощо).

Способи та строки внесення гербіцидів

Для обробки ґрунту чи посівів гербіцидами застосовують такі *способи внесення*:

- *суцільний*, коли препаратом обробляється вся площа;
- *стрічковий*, коли гербіциди вносять у захисну зону рядка водночас із сівбою або по сходах просапних культур;
- *спрямований*, коли гербіциди наносяться на бур'яни, які перебувають під покривом культурних рослин. Верхня частина останніх захищається від згубної дії гербіциду екраном із щільного матеріалу;
- *місцевий*, коли гербіциди наносяться на куртини найбільш злісних бур'янів.

Застосування стрічкового чи спрямованого способів істотно зменшує витрату гербіцидів на одиницю площі без зниження його технічної ефективності.

Якщо гербіциди застосовують на посівах, то це потрібно робити лише у фазу розвитку культури, за якої вона найбільш стійка, а бур'яни — найбільш чутливі до препарату.

Під час застосування гербіцидів слід дотримуватися *рекомендованих доз витрат* за діючою речовиною.

Строки внесення гербіциду визначають фазою розвитку культурної рослини, видовим складом бур'янів, формою препарату і умовами зовнішнього середовища. Залежно від умов гербіциди застосовують у такі строки:

- *післязбиральний весняно-літній період* — особливо для боротьби з багаторічними бур'янами. Тут важливо вносити такі препарати, які б негативно не впливали на наступні культури;

- *пізньоосінній період* — по вирівняній ріллі, щоб досягти ефективної дії важкорозчинних у воді і малорухомих ґрунтових препаратів навесні наступного року і послабити їх післядію в сівозміні;
- *передпосівний період* — навесні перед вирівнюванням ґрунту боронами чи під передпосівну культивуацію. У цьому разі застосовуються ґрунтові гербіциди для боротьби з бур'янами, які сходять з насіння;
- *припосівне внесення*, коли, як правило, застосовуються ґрунтові гербіциди водночас із сівбою ярих просапних культур;
- *післяпосівне внесення* — відразу після сівби з негайним загортанням гербіциду у ґрунт боронами;
- *досходовий період*, коли гербіциди вносять за 2 – 4 дні до сходів ярих культур і загортають їх боронами. У зволжених районах можна обійтись і без боронування;
- *післясходовий період*, коли гербіциди вносять на початку вегетації культури і в разі масової появи сходів бур'янів.

Біологічні заходи боротьби

Біологічні заходи ґрунтуються на використанні різних живих організмів або продуктів їх життєдіяльності для знищення або зниження чисельності окремих видів бур'янів. Ними можуть бути бактерії, віруси, гриби, комахи, кліщі, нематоди тощо. Найчастіше в практичному землеробстві використовують комах і гриби, для яких бур'яни є джерелом поживи. Це стосується і заглушення бур'янів культурними рослинами.

Метод цей екологічно чистий, перспективний і його можна використовувати там, де інші методи боротьби з бур'янами непридатні (на луках, пасовищах, посівах овочевих культур тощо).

Залежно від специфічності і спрямованості біологічну боротьбу з бур'янами можна розглядати в таких аспектах:

1. Використання комах, нематод та інших організмів, які живляться рослинами-бур'янами. Характерною особливістю їх є вузька спеціалізація до окремих рослин. Використання цих організмів має значення для боротьби з дуже злісними бур'янами, які важко знищуються агротехнічними чи хімічними способами (амброзія полинолиста, вовчок, гірчак повзучий, осот польовий, повитиця тощо).

2. Використання фітопатогенних мікроорганізмів та вірусів, які спричиняють захворювання окремих бур'янів. Це, насамперед, гриби. Так, гриб пукцинія уражує осот рожевий, гірчакова іржа — гірчак степовий повзучий — один з найшкідливіших багаторічних бур'янів Степу. Гриб фузаріум вовчковий, внесений у ґрунт при сівбі тютюну і махорки, уражує вовчок ще в стадії проростків. Досить ефективно діє цей гриб на посівах баштанних культур. У боротьбі з повитицями застосовують гриб

альтернарія. У природних фітоценозах часто спостерігається ураження листя пирію і стоколосу — іржею, суцвіття вівсюга, мишію — сажкою. Більшість видів гриба — вузько специфічні і безпечні для культурних рослин.

3. Використання біогенних препаратів— продуктів біосинтезу мікроорганізмів, які токсично діють на окремі бур'яни.

Можливості біологічного методу поки що обмежені. Це пов'язано з тим, що не завжди вдається підібрати такі види організмів, які, стримуючи ріст і розвиток бур'янів, не шкодили б культурним рослинам. До недоліків методу належить і дуже вузький спектр дії цих організмів (у посівах, як правило, росте не один вид бур'янів), труднощі в доборі монофагів, практична неможливість керувати діяльністю біологічних заходів, уразливість бур'янів.

4. Використання для боротьби з небажаною водяною рослинністю деяких видів риб і птиці. Так, у боротьбі з дуже шкідливими бур'янами (бульбокомиш морський, очерет, рогіз) у водному середовищі використовують таких риб як амур білий та товстолобик, яких розводять у магістральних каналах, а іноді і рисових чеках. Зернівки проса рисового в чеках протягом осінньо-зимового періоду поїдають качки-крякви.

Фітоценотичні заходи

Використання в сівозміні культур, здатних пригнічувати бур'яни. За здатністю пригнічувати бур'яни культури умовно поділяють на такі групи:

- 1) висококонкурентоздатні — озиме жито, озима пшениця, озимий ячмінь, озимий ріпак, коноплі, злаково-бобові сумішки на зелений корм;
- 2) середньоконкурентоздатні — горох, люпин, гречка, овес, ячмінь, яра пшениця, тютюн, кормова капуста, соняшник;
- 3) слабоконкурентоздатні — кукурудза, картопля, просо, сорго, цукрові буряки, льон, овочеві культури.

Комплексні заходи

Доведено, що кожен із наведених вище заходів не може дати ефективного очищення ґрунту від насіння та рештків рослин. Тому ці заходи поєднують і вони дістали назву, як *комплексні*.

Головними складовими комплексних заходів боротьби з бур'янами залишаються обробіток ґрунту та сівозміни, тобто механічне та фітоценотичне знищення бур'янів.

У комплексі з ними застосовуються і всі інші заходи.

Поєднання хімічних і механічних заходів. Комплексне застосування цих методів посилює дію кожного з них і дає можливість ефективно боротися з багатьма бур'янами. Хімічні методи боротьби з бур'янами не

тільки посилюють механічні, а й зменшують негативний вплив останніх на водний режим ґрунту і його структуру. Якщо частину обробітків ґрунту в чистому парі, спрямованих на боротьбу з бур'янами, замінити хімічним прополюванням, то це запобігатиме надмірним втратам вологи і зменшуватиме розпилювання ґрунту, що має велике значення у районах поширення вітрової ерозії.

У практиці часто поєднують *механічні і біологічні заходи*. За такого поєднання бур'яни активно знищуються або дуже послаблюються механічними заходами боротьби (оранкою, глибоким безпліцевим розпушуванням чи поверхневим обробітком ґрунту), а створені таким чином належні умови для росту і розвитку дають змогу культурним рослинам успішно конкурувати з бур'янами, заглушуючи їх добре розвиненою надземною частиною.

Поєднання хімічних, механічних і біологічних методів дає можливість боротися з бур'янами протягом вегетаційного періоду, що й визначає його високу ефективність.

Отже, запровадження інтегрованої системи боротьби з бур'янами, заснованої на раціональному використанні відомих методів захисту посівів,— реальний захід зменшення засміченості і підвищення культури землеробства.

2.2.2. Особливості боротьби з бур'янами в умовах зрошення.

З бур'янами складніше боротись в умовах зрошення, ніж при богарному землеробстві, оскільки кращий водний режим ґрунту сприяє тут дружнішому проростанню насіння бур'янів, посилює регенераційну здатність багаторічників, підвищує кущистість злаків та приживлення підрізаних бур'янів, прискорює їх ріст, сприяє утворенню великої кількості насіння.

В умовах зрошення, де відсутні чисті пари, основні заходи боротьби з бур'янами проводять в передпосівний і вегетаційний періоди та на час зяблевого обробітку ґрунту.

При зрошенні в посівах сільськогосподарських культур переважають пристосовані до перезволоження бур'яни, до яких серед малорічних належать просянки, щириці звичайна, біла та лободовидна, мишії сизий, зелений і жовтуватий, лобода біла, вівсюг, нетреба звичайна, паслін тощо, а серед багаторічних — осот рожевий, молокан татарський, березка, гірчак степовий звичайний тощо. При затопленні товстим шаром води в рисових чеках переважають просо куряче, рисове і крупноплідне та специфічні для чеків бур'яни — бульбокомиш, очерет, рогіз, частуха, ряска. У воді чеків розвивається також значна кількість водоростей. Усе це потребує більш

цілеспрямованих дій у боротьбі з бур'янами на зрошуваних землях із використанням специфічних заходів.

Запобіжні заходи боротьби з бур'янами в умовах зрошення: знищення їх по берегах каналів, очищення поливної води від насіння бур'янів, очищення каналів від мулу, в якому накопичується значна кількість насіння і органів вегетативного розмноження бур'янів. Береги і дамби засівають багаторічними травами, які пригнічують бур'яни, або обсаджують їх деревними породами, що ефективно захищають ці гідроспори від заселення бур'янами.

По берегах тимчасових зрошувачів бур'яни до їх цвітіння систематично підкошують роторними косарками. Досить ефективним запобіжним заходом у боротьбі проти засмічення берегів каналів є застосування гербіцидів, якими обприскуються бур'яни до початку їх активного росту восени або рано навесні.

Трудомістким, але необхідним заходом запобігання засміченню зрошуваних полів є видалення бур'янів із каналів, для чого застосовують цепові волоки, граблі, екскаватори, рамні різакі, самохідні плавучі косарки, землечерпалки тощо. При зрошенні насіння бур'янів швидко поширюється по полю з поливною водою. Для її очищення застосовують заплави, щити, відстійники, за допомогою яких за межі розподільних каналів відводиться близько 90 % плаваючого у воді насіння бур'янів. При застосуванні дощувальних установок насіння та органи вегетативного розмноження бур'янів затримуються сітками та перемичками, якими обладнані водозабірні пристрої.

Винищувальні заходи боротьби з бур'янами на зрошуваних землях — це система, в якій поєднуються поливи із застосуванням механічних, хімічних і біологічних методів знищення бур'янів.

Найефективніше боротьба з бур'янами здійснюється в системі зяблевого обробітку ґрунту та догляду за посівами. Якщо поле засмічене переважно малорічними бур'янами, то система заходів має бути спрямована на провокацію сходів насіння з наступним знищенням проростків, а також на знищення вегетуючих бур'янів до їх обсіменіння.

Для дружного проростання насіння зяблевий обробіток поєднують із провокаційними або вологозарядковими поливами. Ці поливи проводять до оранки, що провокує бур'яни до проростання і поліпшує якість обробітку, а також після оранки, щоб спровокувати до проростання вивернуте у верхні шари ґрунту насіння бур'янів, проростки якого будуть знищені восени цього або навесні наступного року.

Дуже зважено слід організовувати боротьбу при засміченості полів багаторічними бур'янами. Спочатку доцільно провести зяблеву оранку. У суху погоду на грудкуватій ріллі коренепаросткові бур'яни дуже послаблюються, а більшість кореневищних бур'янів гине (метод

висушування). Вологозарядковий полив при цьому проводять у пізніші строки.

При зрошенні у боротьбі з кореневищними бур'янами краще вдається реалізувати метод удушення. Коренепаросткові бур'яни знищуються ще й багаторазовим підрізуванням їх проростків (метод виснаження). На дуже засмічених багаторічниками полях доводиться відразу після звільнення площі від врожаю поєднувати механічні заходи боротьби із внесенням гербіцидів, спроможних знищувати всі вегетуючі бур'яни.

В умовах зрошення бур'яни активно знищують і в системі передпосівного обробітку ґрунту під культури пізніх строків сівби та за рахунок до- і післясходового боронування під час догляду за озимими і ярими суцільного способу сівби та міжрядних обробітків під час догляду за просапними культурами.

Ефективно використовувати у сівозміні проміжні культури. Їх, збирають у зеленому вигляді, тому, внаслідок додаткового обробітку ґрунту та видалення з поля рослин бур'янів, що не обсіменилися, засміченість ґрунту насінням бур'янів різко зменшується. А якщо проміжні посіви поєднувати з хімічними заходами боротьби, то можна звільнити поля у досить короткий строк навіть від коренепаросткових бур'янів.

Основним місцем боротьби з бур'янами на рисових полях є зайнятий пар. При засміченні очеретом чи рогозом на полі проводять глибоку зяблеву оранку. Весняний догляд за полем полягає в обробітку важкими бородами або пружинними культиваторами для вичісування кореневищ бур'янів чи подвійному переорюванню з негайним затопленням водою.

Відомо, що рис витримує затоплення водою шаром до 20 – 25 см впродовж 7 – 8 днів. Регулюючи шар води, вдається пригнітити окремі види бур'янів. Так, для знищення проса курячого і рисового — злісних засмічувачів рису — рисові чеки заливають шаром води, який вищий від бур'янів на 5 – 7 см. На затоплених полях не проростає насіння, а сходи за температури води до 22 °С гинуть через відсутність кисню.

Отже, поєднання регульованого водного режиму, системи обробітку і хімічних заходів боротьби в умовах зрошення дає змогу значно зменшити забур'яненість полів.

3 СІВОЗМІНИ

3.1 НАУКОВІ ОСНОВИ СІВОЗМІНИ

3.1.1. Основні поняття і визначення.

У практиці сільськогосподарського виробництва польові рослини можуть вирощуватись у вигляді монокультури, беззмінної культури і в сівозміні.

Монокультурою називають єдину культуру, яку вирощують у господарстві на всій площі орних земель.

Беззмінною називають сільськогосподарську культуру, яку тривалий час вирощують на тій самій площі поза сівозміною, а посів такої культури — **беззмінним**.

Якщо культури вирощуватимуться на одному і тому самому полі не довше 8 років, то такі культури називають **повторними**.

Сівозміна — це чергування сільськогосподарських культур (а за потреби і чистого пару) в часі і на території, але рідше — тільки в часі.

Для забезпечення їх чергування на території всю земельну площу сівозміни розділяють на окремі поля (рівновеликі за площею або близькі до неї ділянки орної землі), на яких щороку по чергові вирощуються культури сівозміни та розміщується чистий пар. Вважається за правило на окремих полях сівозміни планувати вирощування тільки одного виду культур. Коли ж на полі в один рік доводиться розміщувати кілька видів культур окремими масивами, то таке поле сівозміни називається **збірним**.

Перелік сільськогосподарських культур і парів у порядку їх чергування в сівозміні називається *схемою сівозміни*. При правильному чергуванні в сівозміні культури і пар повертаються на те саме поле через певну кількість років. Інтервал часу, протягом якого сільськогосподарські культури і пар проходять через кожне поле послідовно, за передбаченою схемою, називається *ротацією сівозміни*. Тривалість ротації, як правило, дорівнює кількості полів у сівозміні. Наприклад, в 10-пільній сівозміні ротація триває 10 років. Зміну культур у всіх полях зображують у таблиці, яку називають *ротаційною*. Така таблиця — це план розміщення культур і чистого пару на полях і по роках на період ротації.

За видом продукції розрізняють польові, овочеві і плодоягідні культури. *Польові* культури, в свою чергу, за способом вирощування поділяють на *просапні* (висіяні пунктирним, квадратно-гніздовим і стрічковим способом із шириною міжрядь чи міжстрічкових відстаней, що дають змогу обробляти ґрунт при догляді за рослинами під час їх вегетації) і культури *суцільної сівби* (висіяні розкидним або рядковим способом із вузькими міжряддями); за видом продукції — на *зернові* (в тому числі

бобові), *технічні і кормові*, а за тривалістю життєвого циклу — на *однорічні, дворічні і багаторічні*. Якщо сільськогосподарська культура займає поле більшу частину вегетаційного періоду і використовується для отримання основної продукції (зерна, коренеплодів, насіння тощо), то вона називається *основною*. Коли ж сільськогосподарська культура збирається на зелену масу чи сіно до першої половини літа, її називають *парозаймаючою*. До них належать озимі на зелений корм, багаторічні трави на один укіс, вико-горохо-вівсяні сумішки, кукурудза у фазі викидання волоті тощо.

Поле, на якому вирощуються парозаймаючі культури, називається **зайнятим паром**. Видозміною зайнятого пару є *сидеральний пар* — поле, на якому вирощуються парозаймаючі культури на зелене добриво.

Крім зайнятих розрізняють і **чисті пари** — поле, вільне від сільськогосподарських культур протягом майже всього вегетаційного періоду. Чистий пар, у свою чергу, поділяють на *чорний* (основний обробіток під який виконується в літньо-осінній період у рік збирання попередника) і *весняний* (основний обробіток під який виконується навесні у рік парування поля), або як його ще називають *ранній*. Серед чистого пару можна виділити *кулісний*, на якому окремими рядами чи смугами впоперек пануючих вітрів вирощуються протягом літньо-осіннього періоду рослини високорослих культур для зменшення сили вітру в приземному шарі та як засіб снігозатримання.

Коли ж сільськогосподарська культура в сівозміні на одному і тому самому полі вирощується підряд два і більше років, то вона називається *повторною*, а посів такої культури — *повторним*. Сівозміни складаються з окремих **сівозмінних ланок**, які включають дві-три культури або чистий пар і одну-дві культури в послідовності, передбаченій схемою сівозміни. Як правило, ланка сівозміни складається з попередника озимини, самої озимини і наступної за нею культури. У польовій сівозміні можуть бути такі ланки: парові (наприклад, чистий або зайнятий пар — озима пшениця — цукрові буряки), трав'яні (багаторічні трави — озима пшениця — цукрові буряки) і непарові (горох, кукурудза на силос — озима пшениця — цукрові і кормові буряки, картопля, кукурудза, соняшник тощо).

Правильні сівозміни — важлива складова частина системи землеробства. Вони є основою, на якій ґрунтуються системи обробітку ґрунту, удобрення і захист вирощуваних культур від бур'янів, шкідників і хвороб, а ґрунту — від різних видів ерозії.

Залежно від реакції на повторне вирощування культури поділяються на такі групи:

- 1) дуже чутливі, урожайність яких у повторних посівах або при частому поверненні на попереднє місце різко знижується (цукрові буряки, льон-довгунець, соняшник);

2) середньочутливі, урожайність яких при повторному вирощуванні знижується мало і при правильній агротехніці їх можна вирощувати 2 роки підряд (озимі зернові, овес, ячмінь);

3) малочутливі, здатні забезпечувати досить високий врожай протягом кількох років при повторному вирощуванні (бавовник, картопля, коноплі, кукурудза, рис).

3.1.2. Основні причини необхідності чергування культур.

Причини, які спричиняють необхідність чергування культур у сівозміні Д.М. Прянишников об'єднав в 4 групи: хімічні, фізичні, біологічні і економічні. Ці причини і є основами правильного чергування культур.

Хімічні причини необхідності чергування культур у сівозміні впливають з того, що різні культури використовують поживні речовини в неоднаковому співвідношенні. Наприклад, зернові використовують більше фосфору, корене-бульбоплідні — калію, бобові — більше кальцію тощо. Тому вирощування на одному і тому самому полі культур, які використовують велику кількість певного елемента живлення, з часом приводить до нестачі цих поживних речовин у ґрунті.

Окремі культури (гречка, люпин), підкислюючи ґрунт, переводять слаборозчинні сполуки фосфору на доступні, до того ж у більшій кількості, ніж споживають самі і цим самим поліпшують умови живлення фосфором для наступних культур сівозміни.

На полях вирощують бобові культури, розвиток яких менше залежить від внесення азотних добрив, тому що вони самі фіксують азот повітря за допомогою бульбочкових бактерій. Згідно з даними Інституту землеробства УААН, багаторічні бобові трави на кожную тонну сухої речовини врожаю засвоюють із повітря 30 – 38, люпин і кормові боби — 20 – 27, горох — 10 – 15 кг азоту. Крім того, в кореневих рештках бобових культур міститься у 2 – 8 разів більше азоту, ніж у зернових колосових, що також сприяє кращому балансу азоту в ґрунті. Ось чому небобові культури у сівозміні доцільно чергувати з бобовими.

Культури слід чергувати і через те, що вони мають різну за довжиною кореневу систему, що забезпечує рівномірніше використання поживних речовин всього профілю кореневмісного шару.

У сівозміні рослини краще використовують поживні речовини з добрив в зв'язку з поліпшенням загальних умов життя. Ця обставина має особливо важливе значення при запровадженні інтенсивних технологій вирощування сільськогосподарських культур. Наприклад, під беззмінною пшеницею в орному шарі містилось легкорухомої фосфорної кислоти і

обмінного калію в 1,5 рази більше, а врожайність її була в 1,5 рази меншою, ніж у плодозмінній сівозміні.

Фізичні причини. Різні сільськогосподарські культури та їх вирощування неоднаково впливають на фізичні властивості ґрунту і стійкість його проти ерозії. Більше кореневих і післяжнивних решток залишається після багаторічних трав і озимих культур, значно менше — після просапних, які за всіх інших однакових умов можуть погіршувати структуру ґрунту. Деградація фізичних властивостей ґрунту під просапними культурами пов'язана насамперед з багаторазовими переміщеннями по полю машин і ґрунтообробних знарядь, які при виконанні необхідних технологічних операцій руйнують ґрунтові агрегати, розпилюють і ущільнюють ґрунт. Тому під просапні культури слід вносити високі дози органічних добрив, які поліпшують фізичні властивості і структуру ґрунту.

Фізичною причиною необхідності чергування культур є й те, що за тривалого вирощування на полі рослин з високим водоспоживанням погіршується водний режим. А тому для оптимізації умов вологозабезпечення рекомендується чергувати культури з більшим і меншим водоспоживанням. Наприклад, після цукрових буряків і соняшнику, що споживають багато води і висушують ґрунт на значну глибину, рекомендується вирощувати на полі кукурудзу на зелений корм, яка споживає мало води з ґрунту і з невеликої глибини.

Від фізичних властивостей ґрунту залежить і його водно-повітряний режим. Сприятливіший він на добре окультурених ґрунтах з оптимальною будовою і щільністю. Ступінь забезпеченості рослин вологою залежить також від тривалості періоду від збирання попередньої культури до висівання наступної. Найбільш важливе це для озимих хлібів у посушливих степових районах. Чим триваліший цей період, тим більше вологи містить ґрунт на час сівби озимих культур (в результаті вбирання літніх опадів і зберігання весняних запасів вологи).

На слабооструктурених ґрунтах, які зазнають водної або вітрової ерозії, запроваджують спеціальні ґрунтозахисні сівозміни з переважанням в них непросапних культур, які вкривають поверхню ґрунту більшу частину року і мають добре розвинену кореневу систему (багаторічні трави, озимі). Значну ґрунтозахисну роль відіграють проміжні культури, які вкривають ґрунт зеленим килимом у найбільш ерозійнонебезпечні літньо-осінній та ранньо-весняний періоди.

Біологічні причини необхідності чергування культур на полі — це цілий комплекс факторів, які слід насамперед враховувати при науковому обґрунтуванні сівозмін.

При повторних посівах або частому повертанні культури чи групи близьких за біологічними особливостями культур на попереднє місце

створюються сприятливі умови для нагромадження на полі біологічних груп бур'янів. Це характерно і для бур'янів-непаразитів. Зимуючі і озимі бур'яни, наприклад, пристосувалися до озимих культур і багаторічних трав, ярі бур'яни — до ранніх і пізніх ярих культур. Ярі бур'яни заглушуються швидкорослими навесні озимими, а озимі бур'яни легко знищуються під час зяблевого і передпосівного обробітку ґрунту під ярі культури. Отже, при чергуванні озимих і ярих культур створюються несприятливі умови для росту і розвитку обох груп бур'янів.

Необхідність вирощування культур у сівозміні впливає також з того, що за тривалого вирощування на полі одновидових рослин у ґрунті накопичується багато збудників хвороб і шкідників. Навіть повторні посіви є причиною поширення шкідливих організмів, збудники яких тривалий час зберігають свою життєздатність у ґрунті та рослинних рештках попередників. Висока концентрація цукрових буряків, наприклад, сприяє розмноженню бурякового довгоноса, нематод, поширенню коренеїди, плямистості, кореневої попелиці, збільшує кількість патогенних мікроорганізмів. Повторні посіви озимої пшениці спричиняють розмноження хлібної жужелиці, клопа-черепашки і значну ураженість рослин кореневою гнилизною.

До біологічних причин необхідності чергування культур на полі відносять також те, що за беззмінного вирощування окремих видів рослин в ґрунті накопичуються токсини і шкідливі організми, які зумовлюють ґрунтовтому. При вирощуванні цукрових буряків на одному полі протягом 6 років загальна кількість мікроорганізмів зменшилася у 8,5 раз, бактерій-нітрифікаторів — у 31 раз, а целюлозорозкладаючих — у 5 разів.

Відповідним чергуванням культур у сівозміні можна стимулювати розвиток мікроорганізмів-антагоністів (деякі бактерії і актиноміцети), які стримують розвиток шкідливих мікроорганізмів у ґрунті.

На ріст і розвиток рослин у беззмінних посівах часто несприятливо впливають кореневі виділення і продукти розкладу поживних решток самих рослин. До таких речовин належать найрізноманітніші сполуки—цукри, органічні кислоти, алкалоїди, феноли тощо, які впливають на ріст і розвиток культурних рослин.

Сівозміна має велике значення і для просторової ізоляції культур. Це запобігає не тільки перехресному запиленню, а й ураженню інфекціями, шкідниками.

Економічне і організаційно-господарське значення сівозмін. У сівозміні порівняно з монокультурою краще використовується протягом весняно-осіннього періоду машинно-тракторний парк, значно зменшується напруження з виконанням окремих польових робіт, збільшується можливість їх виконання в оптимальні строки. Останнє сприяє зменшенню втрат врожаю при збиранні, а зниження затрат на вирощування врожаю в

сівозміні за рахунок відносно меншого витрачання добрив і засобів захисту рослин робить його економічно вигіднішим. Ось чому організаційно-економічне значення сівозмін слід вважати не менш важливим за агротехнічне.

Оскільки в сівозміні вища ефективність багатьох агротехнічних заходів (внесення добрив, боротьби з бур'янами, хворобами і шкідниками, захисту від ерозії тощо), то стає очевидним, що роль сівозміни за умови інтенсифікації землеробства не знижується.

3.2. РОЗМІЩЕННЯ ПАРІВ І ПОЛЬОВИХ КУЛЬТУР У СІВОЗМІНІ

Фізичні, хімічні та біологічні властивості ґрунтового середовища впливають на вирощування різного виду сільськогосподарських рослин та умови росту й урожайності наступних культур. Чергування культур ґрунтується на їхній різній потребі в поживі та воді в періоди росту й розвитку, а також на їх відношенні до бур'янів, хвороб та шкідників. Для оптимізації окремих факторів і умов життя рослин кожна культура, насамперед, має бути забезпечена добрими попередниками. *Попередником* називається культура або пар, які займали дане поле в попередньому році. Залежно від біологічних особливостей і технології вирощування сільськогосподарські рослини об'єднують у групи, які розрізняються як за біологією, так і за впливом на ґрунт і врожайність наступних культур. Це — озимі, ярі зернові, багаторічні трави, однорічні трави, просапні та ін. До окремої групи попередників відносять чисті пари.

3.2.1. Пари і їх роль у сівозміні.

У зв'язку з тим, що чисті пари — це радикальний агротехнічний захід поліпшення водного режиму в кореневмісному шарі ґрунту, вони є обов'язковим елементом польових сівозмін у Степу і бажаним у південно-східних районах Лісостепу. *Паром* називається поле, на якому протягом певного періоду не вирощують сільськогосподарські культури і утримують в чистому від бур'яні стані.

У період парування поле очищається від бур'янів, хвороб і шкідників, у ґрунті нагромаджується і зберігається волога, збільшуються запаси доступних форм поживних речовин.

Після чистих і кулісних парів на Україні вирощують озиму пшеницю. Оскільки на таких полях протягом року сільськогосподарської продукції не мають, пари використовують лише в посушливих південних і південно-східних районах країни, де основною їх функцією є нагромадження вологи для наступної озимини. Під чисті пари залишають

найбільш забур'янені і виснажені поля (після соняшнику, суданської трави, ярих зернових тощо).

У всіх районах України дуже поширені зайняті пари. У полі зайнятого пару вирощують рослини, врожай яких збирають до повного дозрівання. Це — культури суцільного способу сівби: озимі злаки (жито, пшениця) або їх сумішки з озимими бобовими (горох, вика); озимі хрестоцвіті (суріпиця, ріпак); сумішки ярих зернових і зернобобових (вика + овес, горох + овес, ячмінь + горох); бобові (горох, буркун, люпин, конюшина, еспарцет, люцерна на зелений корм чи сіно тощо); просапні культури (кукурудза на зелений корм або силос у фазі викидання волотей, її сумішки з соєю, кормовими бобами та іншими бобовими культурами). Кращою парозаймальною культурою, як правило, вважається та, яка раніше звільняє поле, особливо у посушливих умовах.

У районах достатнього зволоження на легких малородючих ґрунтах іноді застосовують сидеральні пари. На таких полях збільшується запас азоту в ґрунті, поліпшуються його фізичні і фізико-хімічні властивості, не вимиваються з ґрунту азотні сполуки і зольні елементи, збільшується вміст водорозчинних фосфатів (люпин розчиняє малодоступні для рослин фосфати), посилюється дія гною і мінеральних добрив.

3.2.2. Розміщення озимих культур.

У зв'язку з біологічними особливостями та осінніми строками сівби озимі культури більш вибагливі до попередників, ніж ярі. Якість попередників озимих культур оцінюється насамперед за строками їх збирання. Вважають, що чим раніше попередник звільняє поле, тим його якість вища. Озимі культури у різних районах України розміщуються після найрізноманітніших попередників, які об'єднують у три групи: чисті пари, зайняті пари і непарові попередники. Проте і цей поділ досить умовний, оскільки один і той самий попередник у різних зонах вирощування озимих культур може оцінюватись неоднаково.

Озима пшениця. Для озимої пшениці використовуються парові (чисті і зайняті пари) та непарові попередники. Цінність їх неоднакова і залежить від ґрунтово-кліматичних умов. Так, чорний пар є одним з кращих попередників, який в степових районах гарантує стабільні високі врожаї озимої пшениці. Його цінність як попередника поступово знижується з переміщенням у більш зволожені північні та північно-західні райони.

Озиму пшеницю в Степу на значних площах розміщують після зайнятих парів і непарових попередників. Кращими парозаймальними культурами є озимі та ярі злаково-бобові сумішки, кукурудза і сорго на зелений корм, багаторічні трави на один укіс.

Як непарові попередники у зоні використовують горох, чину та інші зернобобові, баштанні культури, багаторічні трави другого року використання на один укіс у рік сівби озимої пшениці, кукурудзу на силос, озиму пшеницю, просо.

У Лісостепу озиму пшеницю розміщують після зайнятих парів і непарових попередників. Стійкі врожаї озимої пшениці мають після ранніх зайнятих парів.

У районах з недостатнім і нестійким зволоженням урожайність озимої пшениці значно знижується після кукурудзи на силос і в повторних посівах.

На Поліссі озиму пшеницю на зв'язних ґрунтах розміщують також після льону-довгунця. Люпин па зелений корм як попередник озимих майже рівноцінний люпинові на силос. Задовільний попередник озимих у цій зоні — кукурудза на силос. Якщо в лісостепових і степових районах невисокі врожаї озимих після цього попередника пояснювалися здебільшого недостатнім вмістом вологи в ґрунті, то в зоні Полісся — погіршенням режиму живлення.

Озиме жито порівняно з озимою пшеницею менш вимогливе до попередників, що зумовлюється більшою стійкістю його до посухи і кореневої гнилі.

Добрими і рівноцінними попередниками для жита в зоні Полісся є люпин на силос, картопля ранніх і середніх строків досягання, кукурудза на силос, а в більш південних районах — і люпин на зерно. Вирощують озиме жито також після озимої пшениці, ячменю і вівса.

Практично однакову урожайність зерна в лісостепових районах озиме жито забезпечує після зернобобових культур, кукурудзи на силос, ячменю, вівса і гречки. Розміщення озимого жита після зайнятих озимими на зелений корм, однорічними і багаторічними травами парів призводить до недобору врожаю внаслідок вилягання рослин.

На піщаних ґрунтах серед культур зайнятого пару найбільш ефективний люпин, який вирощують на силос і зелене добриво.

У сівозмінах України вирощують і *озимий ячмінь*, урожайність якого в південних районах Степу на 8—15 ц/га більша, ніж ярого. Високі врожаї озимого ячменю в степових районах збирають після зернобобових, баштанних, картоплі, кукурудзи.

Вирощують озимий ячмінь і в західних районах країни, де зима порівняно тепла. Високі врожаї його тут збирають після удобреної картоплі, кукурудзи на силос і зерно.

В свою чергу, озимі культури є добрими попередниками для просапних і зернобобових культур, а також для деяких зернових колосових. Вони досить добре пригнічують бур'яни, відносно рано звільняють поле, що сприяє якісній підготовці ґрунту.

3.2.3. Розміщення ярих зернових і круп'яних культур.

Основним критерієм при оцінці попередників ярих культур є те, як вони впливають на поживний і фітосанітарний стан ґрунтового середовища.

Яра пшениця займає на Україні невеликі площі. Кращими попередниками для неї в Лісостепу є картопля, кукурудза на силос і зерно, цукрові буряки, озима пшениця, а в Степу — озима пшениця після пару, баштанні культури, горох і кукурудза на силос. Гірші попередники в зазначених зонах — ярі зернові, сорго, суданська трава, а в посушливі роки — цукрові буряки і соняшник.

У Поліссі яру пшеницю розміщують після картоплі, кукурудзи на силос, цукрових і кормових буряків, а також після овочевих культур. Після стерньових яра пшениця інтенсивніше уражується іржею, кореневими гнилями, більше забур'янюється, що знижує її врожайність на 5—8 ц/га.

Ячмінь серед інших зернових культур потребує насамперед попередників, які залишають після себе у ґрунті достатній запас легкодоступних поживних речовин і забезпечують молоді рослини необхідним живленням відразу після появи сходів. Причина — менш розвинена коренева система з відносно слабкою засвоювальною здатністю. Тому його необхідно розміщувати після попередників, які залишають у ґрунті достатню кількість легкозасвоюваних поживних речовин і забезпечують рослини елементами живлення відразу після появи сходів.

У степовій зоні добрими попередниками ячменю є кукурудза на зерно і силос, баштанні культури, горох, сочевиця і соя, задовільними — цукрові буряки, а незадовільними — соняшник і суданська трава. В північному Степу посіви ячменю можна розміщувати після цукрових буряків. Дуже знижується його врожайність після ярого і озимого ячменю, соняшнику і суданської трави.

У Лісостепу ячмінь висівають переважно після кукурудзи, цукрових буряків, озимої пшениці, а на Поліссі — після цукрових і кормових буряків, кукурудзи і картоплі.

Через погіршення фітосанітарного стану ця культура в різних природних зонах країни різко знижує свою продуктивність у повторних посівах. Ячмінь вважають непоганою покривною культурою для підсівних рослин, тому після нього в сівозміні розміщують переважно багаторічні трави.

Овес порівняно з іншими зерновими менш вимогливий до ґрунтів завдяки добре розвиненій кореневій системі, яка має високу засвоювальну здатність. Він краще за ячмінь витримує підвищену кислотність ґрунту, проте водночас відзначається і більшою вологолюбністю. Тому овес краще вирощувати на більш зв'язних суглинкових ґрунтах, здатних утримувати

більше вологи, ніж піщані чи супіщані. У всіх зонах республіки овес розміщують після озимих, кукурудзи на зерно і силос, корене- і бульбоплідних культур.

У спеціалізованих зернових сівозмінах допускається розміщення вівса і після колосових культур. У цьому разі овес виконує роль санітарної культури і є свого роду біологічним заходом боротьби з хворобами інших зернових культур у сівозміні з високим насиченням останніми. Разом з цим, повторне вирощування вівса на полі супроводжується значним недобором врожаю.

Овес, на відміну від ячменю, характеризується вищою стійкістю до бур'янів, тому його посіви за потреби можна розміщувати і після попередників, які залишають після себе поле з відносно високою потенційною забур'яненістю.

Просо вимогливе до тепла і світла, на початку вегетаційного періоду дуже повільно розвивається і добре росте на чистих під бур'янів полях.

Розміщують просо по пласту багаторічних трап, після просапних (картопля, цукрові буряки), бобових культур і удобрених озимих. У районах недостатнього зволоження просо не рекомендується розміщувати після цукрових буряків, соняшнику та інших культур, які дуже висушують ґрунт. Гірші попередники для нього — ярі зернові та повторні посіви

Враховуючи високу вибагливість до тепла і посухостійкість рослин, основні посіви проса розміщують у лісостеповій і степовій зонах. Після проса рекомендується вирощування ярих культур суцільної сівби на зелений корм (вико-вівсяні сумішки тощо).

Гречка, на відміну від проса, більше культивується в Лісостепу і Поліссі. Гречка добре росте при забезпеченні водою, негативно реагує на дуже кислі (рН—4,5) ґрунти, здатна використовувати важкорозчинні фосфорні сполуки, малодоступні для колосових культур.

У північному Степу і Лісостепу гречку вирощують після просапних культур, зернобобових і удобрених озимих, а на Поліссі — після картоплі, льону, озимих, люпину на зерно. В південних районах Лісостепу і в Степу за умов достатнього зволоження гречку можна вирощувати у післяукісних посівах (після збирання озимих на зелений корм).

Гречка, в свою чергу, є непоганим попередником для більшості сільськогосподарських культур, враховуючи і озимі.

3.2.4. Розміщення зернобобових культур.

Зернобобові (горох, соя, квасоля, кормові боби, чина, нут і люпин), крім високої харчової і кормової цінності, підвищують родючість ґрунту, збагачуючи його на органічну речовину і завдяки фіксації азоту бульбочковими бактеріями поліпшують азотний баланс ґрунту.

Горох і чину вирощують після кукурудзи на зерно і силос, картоплі, цукрових буряків, озимих зернових, гречки, ячменю. В підзонах достатнього і нестійкого зволоження лісостепових районів урожайність гороху після ячменю нижча, ніж після цукрових буряків. У підзоні недостатнього зволоження вищий урожай гороху мають після кукурудзи на зерно і силос та озимої пшениці, ніж після цукрових буряків. Проте після кукурудзи на зерно горох більше забур'янюється, особливо осотом. Урожайність гороху помітно знижується при частому вирощуванні його на одному полі.

Після гороху висівають в основному озимі культури, хоч він міг бути добрим попередником також для ярих зернових, цукрових буряків, картоплі та інших небобових.

Соя, кормові боби, квасоля через просапний характер вирощування більш вибагливі до попередників, ніж горох. Вони потребують насамперед чистих від бур'янів полів, тому основні площі цих культур рекомендується розміщувати переважно після озимих зернових. Ярі колосові і більшість просапних (за винятком соняшнику через падалицю і спільні з соєю і квасолею хвороби) належать до задовільних попередників. Неприпустимо зазначені бобові культури вирощувати у повторних посівах через погіршення фітосанітарного стану

Самі бобові є добрими попередниками для ярих колосових та інших небобових культур.

Люпин вирощують на зерно, зелену масу і зелене добриво в сидеральному пару. Порівняно з іншими бобовими культурами він менш вимогливий до ґрунтової родючості і при відповідній агротехніці дає високі врожаї на бідних ґрунтах Полісся та в інших районах за умови достатнього зволоження і освітлення. В сівозміні люпин розміщують після просапних і озимих культур на чистих від бур'янів полях. Не можна вирощувати люпин у повторних посівах і після цукрових буряків та конюшини, тому що вони уражуються багатьма спільними хворобами і шкідниками. Після люпину насамперед висівають озимі зернові, льон і картоплю, а за можливості — і інші крім бобових культури

3.2.5. Розміщення просапних культур.

Цукрові буряки вимагають добрих попередників, після яких створюється сприятливий водний і поживний режим ґрунту, а поле має добрий санітарний стан (відсутність бур'янів, хвороб, шкідників). В основних бурякосійних районах цукрові буряки розміщують після озимої пшениці.

Доведено, що на врожайність буряків значно впливають не тільки попередники, а й передпопередники. Встановлено, що у степових районах

бурякосіяння кращим передпопередником буде чистий пар, а в лісостепових районах — зайнятий, які порівняно з іншими передпопередниками забезпечують найкращі умови для формування високих врожаїв коренеплодів. Серед парозаймаючих культур в умовах достатнього зволоження добрими передпопередниками цукрових буряків можуть бути багаторічні бобові трави різних строків використання, тоді як в підзонах недостатнього і нестійкого зволоження Лісостепу навіть дворічне використання трав негативно позначається на продуктивності цукрових буряків через погіршення водного режиму.

У посушливих районах цукрові буряки вирощують після озимої пшениці, яка розміщувалась після чорного пару або ранніх парозаймальних культур. Отже, кращою сівозмінною ланкою для цукрових буряків в умовах достатнього зволоження є трав'яна (трави — озимі — буряки). Задовільними в цих зонах визнані такі лапки: виковівсяна сумішка — озимі — цукрові буряки; кукурудза на зелений корм — озимі — цукрові буряки і горох — озимі — цукрові буряки.

У західному Поліссі республіки на дерново-підзолистих ґрунтах кращими ланками є конюшина — льон — озима пшениця — цукрові буряки та картопля — льон — озима пшениця — цукрові буряки.

Після цукрових буряків можна вирощувати майже всі ярі культури за винятком тих, які споживають багато вологи з усього кореневмісного шару і мають з буряками спільні хвороби і шкідники.

Картопля дуже вимоглива до водно-повітряного режиму ґрунту, світлолюбна і не витримує затінення. Для неї придатні різні ґрунти, але кращими є легкі супіщані та суглинкові.

В сівозміні картоплю вирощують після озимої пшениці або озимого жита, які розміщуються по пласту багаторічних трав, після цукрових буряків, післяукісних і післяжнивних посівів, люпину па зелений корм і добриво, баштанних і кормових культур.

У заплавах річок і на окультурених торфовищах картоплю розміщують по пласту багаторічних трав. Проте у разі вирощування картоплі після тривалого використання багаторічних трав є загроза значного пошкодження бульб ґрунтовими шкідниками (дротяником тощо).

Картопля легше за інші польові культури витримує вирощування у повторних посівах, однак може пошкоджуватися шкідниками і хворобами, погіршується якість бульб та їх зберігання.

Картопля є добрим попередником практично для всіх ярих культур суцільної сівби, а після ранніх її сортів в Поліссі вирощуються і озимі культури.

Кукурудза — культура, дуже вимоглива до вологи, елементів живлення і чистоти полів, від потреби господарства може вирощуватись на зерно і зелену масу або силос. Звідси і реакція кукурудзи на попередники.

Більш вибаглива до попередників кукурудза на зерно, її доцільніше вирощувати після озимих зернових. Посіви кукурудзи після ярих зернових дуже забур'янюються. У районах достатнього зволоження добрими попередниками кукурудзи на зерно є багаторічні трави на два і більше укосів, цукрові і кормові буряки, тоді як в районах нестійкого і недостатнього зволоження Лісостепу після цих попередників високі врожаї зерна кукурудзи забезпечуються лише в роки з достатньою кількістю опадів за вегетацію культури. Помітно знижується урожайність кукурудзи після буряків у Степу через значне погіршення вологозабезпечення рослин.

Після соняшнику і цукрових буряків висушується кореневмісний шар ґрунту і в роки з недостатньою кількістю опадів урожайність кукурудзи знижується.

При нестачі вологи кукурудзу на зерно доцільно розмішувати після озимої пшениці або повторно після кукурудзи.

Менш вимоглива до умов кукурудза, яка вирощується на зелений корм і силос. Після таких попередників, як озима пшениця, ячмінь, кукурудза на зерно і цукрові буряки, вона забезпечує практично однакову урожайність зеленої маси. Тільки після соняшнику її урожайність помітно знижується.

У сівозмінах Полісся кукурудзу на силос вирощують після картоплі, озимих, люпину на зерно та інших попередників. В зоні нестійкого і недостатнього зволоження без зниження врожаю її можна вирощувати після цукрових буряків, соняшнику та інших культур з великим водоспоживанням. Гірші результати дає вирощування кукурудзи на зелену масу після кукурудзи на зерно через значну забур'яненість таких посівів.

Кукурудза на зерно є основним попередником гороху, ячменю і вівса, кукурудза на силос — добрим попередником для всіх ярих культур, а після кукурудзи на зелений корм переважно розмішують озимі і післяукісні посіви.

Соняшник — основна технічна культура Степу, де зосереджено 80 % його посівів. Значні його площі і в Лісостепу, особливо у південно-східних районах.

Кращими для соняшника попередниками є озимі колосові, кукурудза на силос, зернобобові, картопля, баштанні; задовільними — ярі колосові і кукурудза на зерно. До поганих попередників належать всі культури, які висушують ґрунт на значну глибину (цукрові буряки, суданська трава, люцерна тривалого використання тощо).

Соняшник дуже чутливий до беззмінних і повторних посівів. Щоб запобігти ураженню хворобами, шкідниками і вовчком, соняшник потрібно повертати на попереднє місце не раніше, ніж через 7—9 років.

Після соняшнику в Степу розміщують переважно чистий пар, а в Лісостепу — ярі парозаймаючі культури на зелений корм.

3.2.6. Розміщення льону, коноплі та рису.

Льон — основна і економічно найбільш вигідна технічна культура на Поліссі. Він вимогливий до вологи, особливо у період від появи сходів до цвітіння, краще росте в умовах з невисокою інтенсивністю сонячної радіації на більш родючих зв'язних ґрунтах.

Високі і стійкі врожаї волокна з доброю технологічною якістю мають при розміщенні льону після конюшини, конюшини з тимофіївкою однорічного використання на 2—3 укоси, картоплі і після добре удобрених коренеплідних культур.

На окультурених ґрунтах льон вирощують також після озимих пшениці та жита, попередником яких був пласт багаторічних трав, а також після ярого ячменю і вівса, які вирощували після просапних культур. Неприпустимі повторні посіви льону через значне ураження різними хворобами. Льон є добрим попередником для озимих зернових і більшості ярих культур.

Коноплі належать до культур, які за достатнього удобрення можна вирощувати в повторних і беззмінних посівах. Однак при цьому складатимуться умови для поширення паразитного бур'яну вовчка і таких злісних шкідників, як стебловий метелик і конопляна листокрутка. У разі значного їх накопичення на полі урожайність коноплі знижуватиметься. У польовій сівозміні коноплю рекомендується розміщувати насамперед після картоплі, конюшини, люпину, гороху і кукурудзи на силос, а за відсутності таких попередників — і після цукрових буряків та озимої пшениці. Самі коноплі є добрим попередником зернобобових і більшості просапних культур.

Рис вирощують лише у спеціальних сівозмінах і розміщують після люцерни дво-трирічного користування, однорічних парозаймаючих культур, що вирощуються в агроеліоративному полі, а також у повторних посівах. Тривалість вирощування рису на одному полі не повинна перевищувати після люцерни три роки, а після агроеліоративного поля — два. У разі нехтування цією вимогою урожайність рису в повторних посівах помітно знижуватиметься.

3.2.7. Розміщення багаторічних трав.

У районах з рівнинним рельєфом багаторічні трави вирощують у польових, кормових та інших сівозмінах, а там, де можлива ерозія, переважно, в ґрунтозахисних. У польових і прифермських сівозмінах

виросшують в основному бобові трави: у більш зволжених районах — конюшину, в посушливих — люцерну та еспарцет. У посушливих районах люцерну вирощують насамперед у кормових сівозмiнах на понижених більш зволжених місцях. У ґрунтозахисних сівозмiнах і на природних кормових угiддях, де трави використовують протягом тривалого періоду, висівають бобово-злакові травосумішки.

У перший рік життя багаторічні трави розвиваються повільно, заростають бур'янами і дають низький врожай. Тому найчастіше їх вирощують не в чистих посівах, а під покривом інших культур. В Поліссі конюшину культивують як підсівну культуру. Кращі наслідки дає її підсів під кукурудзу на зелену масу, однорічні злако-бобові сумішки. Добрими покривними культурами для неї серед ярих зернових є ячмінь і просо, а серед озимих — ячмінь. До гірших покривних культур для конюшини серед озимих колосових належать жито і пшениця, а серед ярих — овес, які формують високий і густий травостій, пригнічуючи ним підсіяні трави.

Під покривом цих культур у лісостеповій і степовій зонах як підсівні можна також вирощувати еспарцет і люцерну. Крім того, в посушливих районах Степу практикують чисті або безпокривні весняно-літні посіви люцерни. При цьому попередниками люцерни можуть бути практично всі культури (за винятком бобових), які вирощуються в зоні. При використанні за рік багаторічних трав на один укіс вони здебільшого слугують попередником для озимих культур. В інших випадках після багаторічних трав можна висівати кукурудзу та інші небобові рослини за винятком культур із глибоким використанням ґрунтової вологи (цукрові буряки, соняшник тощо).

3.2.8. Овочеві сівозміни.

У зв'язку з тим, що вплив попередників на овочеві культури має зональний характер, у табл. 3.1 надані попередники, які рекомендують під культури для різних агрокліматичних зон України. Наукові дослідження підтверджують доцільність введення в овочеві, овоче-кормові, кормо-овочеві сівозміни посівів багаторічних трав у всіх зонах країни.

Агрокліматичні умови Полісся сприятливі для вирощування всіх видів капусти, огірків, кабачків, коронеплідних столових, зелених та прямих культур. При застосуванні відповідної агротехніки і засобів захисту рослин від хвороб багато господарств одержують добрі врожаї помідорів і перцю. Пропонуються такі найефективніші ланки сівозміни:

- після багаторічних трав: огірки-помідори-капуста, пшениця озима-помідори-капуста, огірки-капуста-коронеплідні столові культури, огірки-зелені-капуста.

Таблиця 3.1 – Попередники, які рекомендуються для вирощування овочевих культур.

Культура	Полісся	Лісостеп	Степ
Капуста	Огірки, пшениця озима, цибуля, картопля рання, помідори, трави однорічнн, курудза на силос	Огірки, пшениця озима, цибуля, помідори, горох, трави однорічнн, курудза на силос	Огірки, цибуля, пшениця озима, горох, картопля рання
Огірки	Трави багаторічнн, капуста, люпин на силос, горох, трави однорічнн, курудза на силос	Трави багаторічнн, капуста, горох, вико-вівсяна суміш, пшениця озима, курудза на силос, помідори	Трави багаторічнн, пшениця озима, картопля рання, горох, курудза на силос, помідори
Помідори	Огірки, пшениця озима, курудза на силос, капуста	Огірки, цибуля, пшениця озима, зелені, курудза на силос, капуста	Огірки, пшениця озима, зелені, люцерна, капуста
Цибуля, часник	Пшениця озима, огірки, картопля рання	Пшениця озима, огірки, картопля рання, помідори	Пшениця озима, огірки, картопля рання, горох, помідори
Перець, баклажани	Огірки, цибуля, зелені	Огірки, цибуля, зелені, пшениця озима, капуста	Огірки, цибуля, пшениця озима, горох, трави багаторічнн, капуста
Горох овочевий, квасоля	Огірки, цибуля, помідори, озимі зернові, коренеплідні столові культури	Огірки, цибуля, картопля рання, пшениця озима, помідори, курудза на силос	Огірки, цибуля, картопля рання, пшениця озима, помідори, кукурудза на силос, коренеплідні столові культури
коренеплідні столові культури	Огірки, картопля рання, пшениця озима, горох, помідори, капуста	Огірки, пшениця озима, цибуля, картопля рання, горох, капуста	Огірки, пшениця озима, цибуля, картопля рання, горох, помідори

- після гороху на зерно, люпину на зелений корм і силос, вико-вівсяної суміші на зелений корм, сіно і сінаж: капуста-огірки-помідори або коренеплідні столові культури, огірки-зелені-помідори, огірки-помідори-цибуля.

У Лісостеповій зоні вирощують близько 30% овочів від загального обсягу. Ґрунтово-кліматичні умови тут сприятливі для вирощування огірків, помідорів, коренеплідних столових культур, цибулі, зелених культур, кабачків, перцю тощо.

Згідно з науковими розробками Інституту овочівництва і баштанництва УААН, найефективнішими в сівозмінах зони є такі ланки.

- після багаторічних трав, зернобобових, трав однорічних: огірки-помідори-цибуля, огірки-капуста-коренеплідні столові культури, огірки-зелені(цибуля)-огірки, помідори-капуста-огірки, огірки-зелені-капуста, огірки-коренеплідні столові культури-кукурудза на силос, пшениця озима-цибуля-помідори, пшениця озима-помідори-капуста, огірки-капуста-огірки, пшениця озима-капуста безрозсадна-огірки.
- після пшениці озимої, розміщеної після багаторічних трав чи по парах: цибуля-огірки-капуста, помідори-цибуля-капуста або коренеплідні(столові), помідори-горох на зелений горошок-капуста, огірки-зелені-коренеплідні столові, помідори-цибуля-коренеплідні (столові), капуста безрозсадна-огірки-помідори або коренеплідні (столові) культури.

4 ОБРОБІТОК ҐРУНТУ

4.1. ТЕОРЕТИЧНІ ОСНОВИ ОБРОБІТКУ ҐРУНТУ

4.1.1. Розвиток і сучасний стан наукових основ обробітку ґрунту.

Обробіток ґрунту є основою виникнення землеробства. За багатовікову історію обробіток ґрунту зазнав значних змін: нагромаджувалися знання, досвід, поліпшувалися знаряддя для обробітку ґрунту, зростала енергоозброєність. Однак і тепер процес обробітку ґрунту вимагає великих витрат— на обробіток витрачається приблизно 40 % енергетичних і 25 % трудових затрат об'єму польових робіт для вирощування та збирання сільськогосподарських культур. Саме тому кожний захід обробітку ґрунту повинен бути раціональним, а окупність затрат на його виконання — максимальною.

Механічний обробіток ґрунту — це дія на нього робочими органами знарядь і машин з метою створення оптимальних умов і забезпечення факторами життя для росту і розвитку сільськогосподарських рослин та захисту ґрунту від ерозії.

Історія обробітку ґрунту сягає давніх часів, коли людина вперше за допомогою примітивного знаряддя навчилася вирощувати необхідні їй рослини. Це були прості ручні знаряддя з дерева, кісток тварин чи гострого каменю, за допомогою яких ґрунт неглибоко розпушували і частково обертали, щоб загорнути насіння та знищити небажані рослини. Ці знаряддя були прообразом сучасних мотик.

З часом люди почали застосовувати більш-менш прямі палиці із сучком, на який натискували ногою для більш глибокого обробітку. Пізніше такі палиці навчилися загострювати знизу в одній площині, внаслідок чого виникло нове знаряддя — прообраз дерев'яної лопати, при цьому збільшувалась глибина, ґрунт вже краще розпушувався і більше обертався. Ручну мотику пізніше замінили ралом і обробляли ґрунт уже порівняно глибоко. Для розбивання брил і грудок людина стала застосовувати волочіння, з'явився коток. Для загортання насіння почали конструювати знаряддя типу борони, а пізніше і культиваторів для обробітку парів і ґрунту перед сівбою.

Значна засміченість полів і наявність дернини змусили землероба удосконалювати рало, так з'явилося полицеве знаряддя, яке дістало назву сабан або дерев'яний плуг. Глибина обробітку ним була вже в межах 10 – 15 см. З появою перших металевих плугів стало можливим обробляти ґрунт навіть до 30-сантиметрової глибини. Далі конструкторська думка була націлена на вдосконалення форми полиць.

Велика роль в удосконаленні роботи плуга належить Р. Саксу. У 1863 р. він сконструював плуг з передплужником, за допомогою якого краще загортались у ґрунт рослинні рештки, органічні і мінеральні добрива. І все ж таки система обробітку ґрунту до кінця XIX ст. розвивалась суто емпіричним шляхом. Лише у 1880 р. німецький вчений Е. Вольні, якого вважають засновником агрофізики, розробив теоретичні основи обробітку ґрунту, що далі розвивали вчені П. Костичев, О. Дояренко, І. Ревут та інші.

Наприкінці XIX — на початку XX ст. поряд із плужним обробітком ґрунту набувають поширення й інші. Велика заслуга в цьому нашого співвітчизника І. Овсінського, який радив полицевий плуг замінити знаряддям, яке б не обертало ґрунт, а лише неглибоко (на 5 – 6 см) його розпушувало. Теорію неглибокого обробітку ґрунту підтримували французькі, німецькі, російські вчені.

Аналізуючи протилежні позиції різних вчених, академік А. Іоффе зазначав, що наука про обробіток ґрунту перебуває ще на початковій стадії, процеси розпушування і обертання мало вивчені.. Розвиваючи ці узагальнення, академік М. Качинський зазначав, що хоч вчення про обробіток ґрунту має глибокі витoki, проте й тепер погляди на нього часто мають досить суперечливий характер.

Виходячи з цього за останні десятиріччя з'явилося багато нового у подальшому розвитку наукових основ обробітку ґрунту: досить добре вивчено реакцію культур на обробіток окремих ґрунтових різновидів, доведено перевагу різноглибинного обробітку в сівозміні над обробітком ґрунту на однакову глибину під всі культури, розроблено наукові основи окультурення і поглиблення орного шару різних ґрунтів і насамперед дерново-підзолистих та солонцюватих. Значним досягненням у розробці наукових основ обробітку ґрунту у світовій і вітчизняній науці слід вважати удосконалення системи обробітку з метою захисту ґрунтів від вітрової та водної ерозій на основі нового підходу, в основу якого покладено обробіток ґрунту плоскорізними знаряддями, які розпушують ґрунт і зберігають стерню на його поверхні.

Для правильного вирішення питання про глибину та інтенсивність розпушування в разі механічного обробітку запропоновано новий підхід з урахуванням таких показників, як оптимальна і рівноважна щільність. Науковцями України вдосконалено системи зяблевого обробітку під ярі культури наступного року. При цьому рекомендується здійснювати окремі заходи обробітку в такій послідовності, що дають змогу ефективніше вести боротьбу з вегетуючими бур'янами і очищати ґрунт від їх насіння та органів вегетативного розмноження.

У теорії обробітку досить актуальним залишається питання про диференціацію орного шару, з яким пов'язується обґрунтування

застосування певних технологічних операцій, глибини та інтенсивності обробітку ґрунту. Уже тепер водночас використовують полицевий і безполицевий, роторний і комбінований способи обробітку ґрунту. Широко практикують також поєднання основного глибокого з поверхневим і мілким обробітком. Обґрунтовано необхідність застосування фрези під час освоєння низових торф'яників, перелогових земель, докорінного поліпшення лук і пасовищ, напівгребеневого способу вирощування картоплі та ін.

Широкого застосування плоскорізний обробіток набув у районах вітрової ерозії та на схилах, де виявляється дія водної ерозії. Істотною проблемою, яка потребує негайного вирішення на сучасному етапі розвитку землеробства, є мінімізація обробітку ґрунту.

Останніми роками в світовій сільськогосподарській літературі все частіше зазначається негативна дія на ґрунт багаторазового руху полем тракторів і сільськогосподарських машин. Ось чому поряд з розробкою нових технологій вирощування культур потрібно розробити заходи щодо розуцільнення ґрунту — його орного і підорного шарів. Ґрунтозахисний напрям механічного обробітку повинен стати основою раціонального регулювання біологічних, агрофізичних і агрохімічних показників родючості ґрунту, виходячи з конкретних умов і завдань.

Основні завдання обробітку ґрунту такі:

- 1) зміна будови і структурного стану ґрунту з метою створення сприятливих водно-повітряного, теплового та поживного режимів;
- 2) посилення кругообігу поживних речовин в результаті переміщення їх з глибших горизонтів в орний і активізації мікробіологічних процесів;
- 3) знищення бур'янів, збудників хвороб та шкідників сільськогосподарських культур;
- 4) загортання в ґрунт рослинних решток та добрив;
- 5) запобігання ерозійним процесам і пов'язаним з цим втратам води і поживних речовин;
- 6) знищення багаторічної рослинності під час обробітку цілинних і перелогових земель, а також полів з-під сіяних багаторічних трав;
1. 7) створення сприятливих умов для якісної сівби.

4.1.2. Фізико-механічні й технологічні властивості ґрунту.

Під час обробітку ґрунтообробні знаряддя зазнають опору, який виникає при переміщенні частинок ґрунту, тертя між ними та робочими органами знарядь. З метою правильного планування заходів обробітку і добору для них відповідного ґрунтообробного знаряддя потрібно знати фізико-механічні властивості ґрунту. Від технологічних властивостей

грунту залежить опір, який долають знаряддя під час обробітку. Технологічні властивості ґрунту впливають не тільки на якість обробітку, а й на продуктивність ґрунтообробних агрегатів, їх зношення, витрати палива. До основних фізико-механічних властивостей ґрунту належить зв'язність, липкість, пластичність і сплість.

Зв'язність — це опір ґрунту силам, які здатні механічно роз'єднати його частинки шляхом роздавлювання та розклинювання. Вона залежить від гранулометричного складу, складу увібраних катіонів, ступеня зволоженості ґрунту тощо. Найменшою зв'язністю характеризуються легкі ґрунти: піщані, супіщані, легкосуглинкові, опір яких під час оранки плугами з передплужниками коливається від 0,2 до 0,35 кг/см². Вищу зв'язність мають важкі суглинкові і глинисті ґрунти (0,55 – 0,8 кг/см²), а найвищу — солончаки і солонці (0,8 – 2,0 кг/см² і більше). Із збільшенням вологості зв'язність ґрунту зменшується і стає найменшою при вологості, яка відповідає фізичній сплості.

Пластичність — властивість ґрунту набирати наданої йому в зволоженому стані форми без утворення тріщин і зберігати її після припинення дії на ґрунт зовнішніх сил. Ця властивість характерна глинистим, суглинковим і частково супіщаним ґрунтам лише за певного рівня вологості, оскільки у сухому та перезволоженому стані вони практично непластичні. Залежно від вологості розрізняють верхню і нижню межі пластичності ґрунту. *Верхньою межею пластичності* є вологість ґрунту, за якої ґрунт починає текти. *Нижня межа пластичності* — це найменше значення вологості, за якого ґрунт ще можна розкачати в шнур діаметром 3 мм без утворення на ньому тріщин. Пластичність ґрунту виражають у відсотках, визначають за різницею рівня вологості при верхній і нижній межі пластичності. Цей показник найвищий у солонцюватих, глинистих і суглинкових ґрунтах (7 – 17 %), нижчий — у супісках (7 %), відсутній — в піщаних ґрунтах.

Прилипання — це властивість вологого ґрунту прилипати до поверхні робочих органів ґрунтообробних знарядь. При його посиленні зростає тяговий опір і погіршується якість обробітку. Прилипання залежить від гранулометричного складу, структури і вологості ґрунту. Найбільш високе воно у глинистих безструктурних ґрунтів. Вологість ґрунту, за якої ґрунт вже не прилипає до знарядь, називають *межею липкості*. М. Качинський запропонував 5-бальну шкалу для оцінки липкості: граничнолипкий — не менше 15 г/см², сильнолипкий — 5 – 15; середньолипкий — 2 – 4; слаболипкий — 0,5 – 1,5; розсипчастий — 0,1 – 0,4 г/см². На структурних ґрунтах прилипання починається при 60—70 % повної вологоємкості, на розпилених — при 40—50 %.

Сплість ґрунту — це такий стан його зволоження, при якому витрачається найменше зусиль на обробіток, а ґрунт найменше прилипає

до знарядь, найкраще кришиться і якість його обробітку висока. Інтервал вологості, при якій ґрунт знаходиться в стані спілості, залежить від гранулометричного складу, структури, складу увібраних основ тощо.

Розрізняють фізичну і біологічну спілість ґрунту і спілість затінення.

Фізична спілість залежить від вологості ґрунту. При настанні фізичної спілості починають механічний обробіток ґрунту. Визначають таку спілість візуально: при здавлюванні в руці з спілого ґрунту не виступає вода і він розсипається, якщо його кинути з висоти 1,5 м.

Навесні, дещо пізніше фізичної, настає *біологічна спілість*, коли ґрунт прогріється до 10 – 15 °С. При цьому він стає пухкішим, набуває характерного запаху і внаслідок життєдіяльності мікроорганізмів збільшується його об'єм і накопичуються легкодоступні елементи живлення, тому біологічно спілий ґрунт найкраще забезпечує потреби рослин повітрям і поживними речовинами.

Спілість затінення — це стан ґрунту відразу після збирання врожаю, коли в ньому є ще невеликі запаси вологи (остаточна вологість), не витрачена рослинами і не випаруваної внаслідок затінення рослинами поверхні ґрунту. Такий ґрунт менш ущільнений, менш твердий і більш пористий, що зумовлює високу якість обробітку відразу після збирання врожаю попередньої культури. При запізненні з обробітком спілість затінення ґрунту втрачається, що спричинює збільшення опору під час обробітку, сприяє утворенню брил, ґрунт розпилюватиметься.

4.1.3. Технологічні операції при обробітку ґрунту.

Технологічна операція — частина технологічного процесу, за якого під час обробітку змінюються лише окремі показники родючості ґрунту або його середовища. Розрізняють такі технологічні операції, які є загальними для роботи більшості знарядь: обертання, розпушування, кришіння, ущільнення, перемішування, вирівнювання поверхні ґрунту, утворення мікрорельєфу на поверхні ґрунту, підрізування бур'янів, залишення стерні на поверхні ґрунту.

Обертання — це перемішування нижньої та верхньої частин шару ґрунту, який обробляється. Найкраще перевертається ґрунт плугами, особливо ярусними, дещо гірше — лемішними лушчильниками і дисковими знаряддями.

При перевертанні у ґрунт заробляються післяжнивні рештки, добрива, насіння бур'янів, збудники шкідників і хвороб, знищуються бур'яни і дернина, виносяться на поверхню вимиті колоїдні частини і більш оструктурені шари ґрунту, а розпорошені переміщуються вглиб.

Однак обертання ґрунту має і певні недоліки: збільшуються втрати вологи, знижується стійкість ґрунту проти водної та вітрової ерозії. Саме тому інколи доводиться відмовитись від перевертання ґрунту.

Розпушування ґрунту — технологічна операція, яка забезпечує збільшення загальної пористості за рахунок нещільного розміщення ґрунтових частинок. Це основна операція під час обробітку ґрунтів, де значення рівноважної щільності вище за оптимальну.

Під час розпушування переуцільнених ґрунтів за рахунок збільшення некапілярних проміжків зменшується щільність, збільшується їх об'єм та ступінь аерації. Розпушування важких ґрунтів за умов достатнього і надмірного зволоження запобігає утворенню кірки, сприяє посиленню аерації, збільшенню водопроникності, стабілізації теплового режиму, інтенсифікації аеробних біологічних процесів, зниженню капілярного випаровування води ґрунтом.

Відомо також, що рослини негативно реагують на надмірно розпушений і надмірно уцільнений ґрунт. Більш розпушеного ґрунту вимагають корене- та бульбоплоди, середньої щільності — озимі і ярі хліби, підвищеної щільності — багаторічні трави і просо.

Кришення ґрунту — технологічна операція, яка забезпечує зменшення розміру ґрунтових фракцій. Необхідна така операція в першу чергу на брилистих і грудкуватих ґрунтах для подрібнення брил та великих грудок і доведення верхнього шару до дрібногрудкуватого стану. Особливо гостро стоїть проблема боротьби з бриластістю в районах недостатнього зволоження на ґрунтах з розпиленою структурою. Кришення ґрунту відбувається водночас із розпушуванням і під дією тих самих знарядь. Найактивніше кришиться ґрунт фрезами. Якість кришення залежить від гранулометричного складу, вологості ґрунту, його задерніння, окультуреності, конструкції і швидкості руху знарядь. Важкі і задернілі ґрунти кришаться слабо, що посилюється нестачею вологи. Найкраще ґрунт кришиться за мінімальних показників липкості і зв'язності.

Перемішування ґрунту — технологічна операція, яка забезпечує перемішування між собою ґрунтових часточок по профілю обробітку для утворення однорідного шару ґрунту, здійснюється певною мірою всіма знаряддями, за виключенням котка. Найкраще перемішується ґрунт при обробітку фрезою.

Перемішування ґрунту передбачає створення однорідного (гомогенного) орного шару, що досягається рівномірним розподілом в ньому післяжнивних решток, гною, мінеральних добрив, карбонатів, гіпсу тощо. Однорідність орного шару необхідна для рівномірного розвитку культур та їх своєчасного дозрівання.

Недоцільно перемішувати ґрунт протягом 2—3 років після заорювання дернини при освоєнні цілинних земель чи сіяних багаторічних

трав. Не завжди доцільно також змішувати нижні малородючі шари ґрунту з верхніми, більш родючими. Змішування ґрунту під час весняно-літніх обробітків пару може призвести до надмірних втрат вологи.

Вирівнювання поверхні — технологічна операція, яка забезпечує ліквідацію нерівностей на поверхні поля з метою зменшення площі випаровування ґрунтової вологи, запобігання вимокання рослин, забезпечення рівномірного загортання насіння під час сівби, якісного догляду за посівами і збирання врожаю.

Поверхню ґрунту вирівнюють волокушами, шлейфами, котками, частково — боронами і культиваторами. В умовах зрошення поверхню поля планують грейдерами, бульдозерами, скреперами, планувальниками-вирівнювачами та іншими машинами і знаряддями.

На вирівняному ґрунті зменшується випаровування вологи, більш рівномірно розподіляється поливна вода на поверхні, менше збирається талих і зливових вод у замкнених пониженнях місцях. Тільки на вирівняному ґрунті можна рівномірно загорнути насіння під час сівби на потрібну глибину.

Проте не завжди доцільно утримувати ґрунт у вирівняному стані. Так, гребені, які утворюються під час оранки, сприяють нагромадженню снігу і зменшенню стікання талих вод.

Ущільнення ґрунту — технологічна операція, яка забезпечує зменшення об'єму розпушеного шару ґрунту для оптимізації співвідношення капілярної і некапілярної пористості (перша збільшується, друга — зменшується), підняття вологи з нижніх шарів ґрунту до висіяного насіння, збільшення теплопровідності для швидшого прогрівання ґрунтового середовища, посилення контакту насіння з ґрунтом і загортання насіння на однакову глибину, зниження інтенсивності дифузного випаровування вологи з верхнього шару, руйнування брил і грудок та часткового вирівнювання поверхні поля.

Недоцільне ущільнення важких і перезволожених ґрунтів, яке призводить до погіршення водного, повітряного, теплового режимів, ослаблення біологічних процесів і як наслідок — створення несприятливих умов для рослин.

Створення мікрорельєфу — це спеціальна технологічна операція обробітку ґрунту, за допомогою якої на його поверхні утворюють лунки, переривчасті борозни, гребені, вали, щілини, гряди тощо переважно для регулювання водного, рідше — повітряного і поживного режимів та захисту ґрунту від водної ерозії. Так, на землях, які мають похил, для зменшення стоку води утворюють лунки, переривчасті борозни, вали, гребені та щілини, які затримуватимуть воду і цим самим сприятимуть запобіганню змиву ґрунту і збільшенню запасів ґрунтової води. Борозни, гребені та гряди створюють на поверхні ґрунту, щоб відвести надлишкову

воду для поліпшення забезпеченості рослин повітрям, теплом та активізації мікробіологічних процесів у ґрунтовому середовищі.

Для створення мікрорельєфу використовують плуги з нарощеними або знятими з окремих корпусів полицями та обладнані пристроями для створення борозен і валиків з перемичками та для лункування поверхні, щілинорізи, грядкоутворювачі.

Підрізання бур'янів — технологічна операція, яка забезпечує підрізання вегетуючих бур'янів з метою їх знищення.

Підрізування бур'янів, як правило, поєднується з виконанням таких технологічних операцій, як розпушування, перемішування та перевертання ґрунту. Крім того, для підрізування бур'янів використовують і спеціальні знаряддя, наприклад, культиватори з дво- чи однобічними лапами-бритвами, а також з ножевидними, штанговими, дротяними та іншими робочими органами.

Залишення стерні на поверхні ґрунту — це основна мета технології при обробітку ґрунту у районах вітрової ерозії, за якої ґрунт розпушується, кришиться і частково перемішується без обертання. Стерня, що залишилась на поверхні при обробітку ґрунту, запобігає видуванню, затримує сніг, зменшує глибину промерзання, внаслідок чого ґрунт швидше розмерзається і краще поглинає талі води. Мульчуючий шар з органічних решток також захищає ґрунт від перегрівання і випаровування вологи у весняно-літній період. Для обробітку ґрунту із збереженням стерні на його поверхні використовують плоскорізи-глибокорозпушувачі, культиватори-плоскорізи, культиватори-плоскорізи-удобрювачі, культиватори штангові тощо.

4.1.4. Класифікація механічного обробітку ґрунту.

Залежно від виробничих завдань і мети механічного обробітку ґрунту в основу класифікації покладено такі поширені поняття як заходи, способи і системи обробітку.

Захід обробітку — це одноразова дія на ґрунт ґрунтообробними знаряддями та машинами. Наприклад, оранка, боронування, культивація тощо. Розрізняють заходи основного, поверхневого і спеціального механічного обробітку ґрунту.

Спосіб механічного обробітку — характер і ступінь дії робочих органів ґрунтообробних машин і знарядь на шар ґрунту, який обробляють, з метою зміни його будови, генетичного складу і властивостей у вертикальному напрямку.

Система обробітку — це сукупність науково обґрунтованих заходів обробітку ґрунту, виконуваних у певній послідовності для створення

оптимальних умов росту рослин і вирощування високих урожаїв у конкретних природних умовах.

Заходи механічного обробітку ґрунту класифікуються так.

Залежно від знарядь, якими їх виконують, їх поділяють на дві групи — загального призначення і спеціальні.

Залежно від глибини розрізняють: поверхневий — до 8 см, мілкий — до 8 – 16, середній — 16 – 24, глибокий — понад 24 см і дуже глибокий — понад 40 см. Однак таке ділення дещо умовне і залежить від ґрунтових умов. Так, середній обробіток на чорноземах може бути глибоким для ґрунтів з неглибоким гумусовим шаром.

Залежно від технології виконуваних операцій виділяють наступні способи обробітку ґрунту — полицевий (з перевертанням), безполицевий (без перевертання), роторний і комбінований.

Поліцевий обробіток — спосіб механічного обробітку ґрунту, який виконують за допомогою знарядь з полицевими робочими органами для повного або часткового обертання і переміщення окремих шарів (лемішні луцильники та звичайні, ярусні і плантажні плуги). Поліцевий обробіток *за вирівняністю дна борозни* і поверхні поля, в свою чергу, поділяється на ступінчастий, гребневий, гладенький, а *за переміщенням шарів ґрунту* — на дво- і тріярусний.

Безполицевий обробіток — спосіб механічного обробітку ґрунту без обертання і переміщення його окремих шарів по вертикалі (плоскорізи, плуги без полиць, чизелі тощо).

Роторний обробіток — спосіб механічного обробітку ґрунту знаряддями з вертикально-обертовим рухом робочих органів з метою усунення диференціації оброблюваного шару за будовою і родючістю активним подрібненням і повним перемішуванням ґрунту на всю глибину обробітку (вертикальні фрези на осушених торф'яних і важких мінеральних ґрунтах, при обробітку ґрунту в приштамбових смугах садів, підготовці ґрунту під картоплю, проміжні посіви тощо).

Комбінований обробіток — спосіб механічного обробітку ґрунту складними агрегатами, які водночас забезпечують виконання полицевого чи безполицевого і роторного способів обробітку. Наприклад, до складу агрегату за комбінованого обробітку може входити корпус плуга з полицею для обертання ґрунту і фреза з обертовим рухом робочих органів для ретельного перемішування орного шару по профілю.

Для практичної діяльності **системи обробітку ґрунту класифікують** за технологічними групами земель, окультуреністю ґрунту, режимом зволоження, інтенсивністю обробітку, залежно від переважаючого виду ерозії та від культур, під які проводиться обробіток.

За технологічними групами земель — на систему обробітку земель першої технологічної групи (рівнинних) і систему обробітку земель другої технологічної групи із крутизною схилів від 3 до 7°;

за окультуреністю ґрунту — на системи обробітку ґрунту староорних, новоосвоюваних і рекультивованих земель;

залежно від переважаючого виду ерозії — на систему обробітку ґрунту у районах поширення водної ерозії та систему обробітку ґрунту в районах поширення вітрової ерозії;

за режимом зволоження — систему обробітку ґрунту на землях осушених, систему обробітку ґрунту на землях перезволожених, систему обробітку ґрунту в умовах зрошення і богарного землеробства;

за інтенсивністю обробітку — на систему інтенсивного і мінімального обробітку ґрунту;

залежно від культур, під які проводять обробіток — на систему обробітку під озимі, систему обробітку під ярі, систему обробітку під проміжні посіви, систему обробітку під час догляду за чистим паром, систему обробітку під багаторічні насадження.

При вирощуванні культур розрізняють системи обробітку ґрунту під озимі та ярі культури. Системи обробітку ґрунту під озимі культури залежно від попередників, у свою чергу, поділяють на систему обробітку ґрунту після чистих парів, парозаймаючих культур і непарових попередників. Система обробітку ґрунту під малорічні і багаторічні культури включає заходи основного обробітку, обробітку під час підготовки до сівби (садіння) і заходи післяпосівного (післясадивного) обробітку. Систему обробітку ґрунту під ярі культури, в свою чергу, поділяють на системи зяблевого, передпосівного і післяпосівного обробітків.

Сучасні системи обробітку ґрунту повинні бути енерго-, ресурсозберігаючими і ґрунтозахисними, нероздільно пов'язаними з іншими елементами прогресивних технологій вирощування сільськогосподарських культур.

4.2. ЗАХОДИ ЩОДО ОБРОБІТКУ ГРУНТУ

4.2.1. Заходи обробітку ґрунту загального призначення.

Заходи обробітку ґрунту загального призначення — це такі, що застосовують з метою виконання основних технологічних процесів. В свою чергу вони поділяються на основний і поверхневий обробіток.

Основний обробіток — це найбільш глибокий обробіток ґрунту під певну культуру сівозміни, який істотно змінює його будову. До основного обробітку належать *оранка, безполіцевий і плоскорізний обробіток*.

Оранка — захід обробітку ґрунту полицевими плугами, під час якого виораний шар обертають, кришать і розпушують. Під час роботи плуга також підрізають бур'яни і загортають надземні органи рослин, добрива, насіння бур'янів, шкідників і збудників хвороб.

Робочими органами плуга є леміш, полиця, передплужник та ніж. Леміш підрізує скибу в горизонтальному напрямі, а ніж — у вертикальному. Підрізана скиба піднімається на полиці, кришиться, розпушується, перевертається і укладається в борозну.

Якість оранки значною мірою залежить від форми полиць. Під час оранки плугом з *гвинтовими полицями* скиба добре перевертається, але недостатньо кришиться. Такі плуги застосовують здебільшого на важких глинистих та сильно задернілих ґрунтах.

Плуги з *циліндричними полицями* відразу круто піднімають і відкидають скибу в бік борозни. При цьому ґрунт добре кришиться, але недостатньо перевертається. Застосовують їх на легких ґрунтах, а також на полях з-під просапних культур.

Плуги з *напівгвинтовою полицею* добре обертають і задовільно кришать тільки незадернілі легкі ґрунти, їх використовують для обробітку осушених торф'яних і болотних мінеральних ґрунтів та для обробітку перелогових земель. *Культурна* полиця відрізняється від циліндричної тим, що задня частина її має гвинтоподібну поверхню. Тому під час оранки плугом з такою полицею ґрунт добре кришиться і краще перевертається, ніж з циліндричними полицями. *Комбіновані полиці* за своєю конструкцією і впливом на ґрунт посідають проміжне місце між культурними і напівгвинтовими полицями.

Оранку плугом без передплужника, коли скиби піднімають і послідовно вкладають одна на одну під деяким кутом (кут обертання близько 135°), називають *звичайною оранкою*. За такої оранки в стиках скиб на поверхні поля залишаються незаораними рослинні рештки.

Оранку плугами з передплужником називають *культурною*. За такої оранки передплужник підрізає, обертає й укладає на дно борозни верхній шар ґрунту 8 – 10 см завтовшки з пожнивними рештками, насінням бур'янів, шкідниками і збудниками хвороб.

Оранку за *технікою виконання* поділяють на гладеньку, загінну і беззагінно-кругову чи фігурну; за *напрямком руху агрегату* — на прямолінійну і контурну; за *станом поверхні ріллі* — на злитну, із западинами і гребенисту; за *профілем dna борозни* — з однаковим заглибленням всіх корпусів плуга і ступінчасту; за *переміщенням окремих шарів* — дво- і триярусну; за *глибиною* — на мілку, середню, глибоку і дуже глибоку.

Гладенька оранка — полицева оранка без звальних гребенів і розгінних борозен. Відсутність борозен і гребенів підвищує якість оранки і

поліпшує умови роботи сівалок та інших машин, що працюють на підвищених швидкостях.

Загінна оранка — оранка поля окремими загінками. Її практикують на полях прямокутної чи близької до неї форми. Для такої оранки поле розбивають на прямолінійні загінки (щоб не було огріхів), довжина яких залежить від розміру поля, а ширина коливається у межах від 40 – 100 до 100 – 140 м.

Фігурна оранка — беззагінна оранка без переведення плуга в транспортне положення на поворотах.

Контурна оранка — оранка складних схилів по лініях, близьких до горизонталей місцевості. Застосовують для боротьби з водною ерозією за контурно-меліоративної організації території.

Злитна оранка — полицева оранка, за якої поверхня виораного поля характеризується добре вирівняним станом (за повної відсутності борозен і гребенів). Така оранка зумовлює зменшення затрат на доведення ріллі до посівного стану,

Оранка із западинами — полицева оранка, за якої на поверхні ріллі залишаються неглибоко засипані борозни після кожного проходу агрегату чи кожного корпусу плуга. Вона доцільна лише на схилах, щоб запобігти водній ерозії.

Гребениста оранка — полицева оранка плугом з однією (чи на багатокорпусних — двома) подовженою полицею, за допомогою якої на поверхні ріллі утворюється гребінь для затримки талих вод. Проводять її впоперек схилу.

Ступінчаста оранка — оранка, яка забезпечує ступінчастий профіль дна борозни.

Ярусна оранка — полицева оранка, за якої окремі ґрунтові шари міняються місцями. Вона може бути двоярусною у разі переміщення верхнього і нижнього шарів і триярусною

Меліоративна оранка — глибока оранка спеціальними плугами для поліпшення фізико-хімічних властивостей ґрунту. Здійснюють плантажними плугами переважно на солонцях для їх розсолення.

Плантажна оранка — полицева оранка спеціальними плугами на глибину понад 40 см. Використовується перед закладанням садів і виноградників,

Безполицевий та плоскорізний обробіток ґрунту - обробіток ґрунту без перевертання орного шару робиться плугами без полиць. Оброблюваний шар розпушується, частково перемішується, але не перевертається. Верхній, найбільш родючий шар ґрунту залишається на поверхні. Цей захід обробітку ґрунту забезпечує кришення, розпушування, часткове перемішування і підрізання підземних органів рослин на глибину від 7 – 10 до 25 – 27 см.

Для глибокого розпушування ґрунту без перевертання скиби застосовують плоскорізи-глибокорозпушувачі, які підрізують і розпушують підрізаний шар ґрунту. При цьому ґрунт незначно перемішується і практично не перевертається. Післяжнивні рослинні рештки залишаються на поверхні і захищають ґрунт від ерозії.

Поверхневий обробіток ґрунту — подрібнення брил, що утворилися під час основного обробітку, розпушування ґрунту, який ущільнився під впливом атмосферних опадів та власної маси, або ущільнення надмірно розпушеного ґрунту, знищення бур'янів, неглибока заробка добрив у верхній шар ґрунту, руйнування ґрунтової кірки, а також здійснення спеціальних заходів догляду за рослинами (прополювання, підгортання, підживлення, нарізування борозен для зрошення тощо).

До поверхневого обробітку належить *чизелювання, фрезерування, луцення, культивація, боронування, шлейфування, коткування, дискування, підгортання*.

Чизелювання — захід мілкового, середнього чи глибокого безполицевого обробітку чизельним знаряддям, за якого ґрунт добре розпушується, частково перемішується і кришиться. Чизельні знаряддя — це знаряддя типу культиваторів із розпушувальними вузькими долотоподібними лапами, які монтують на міцній рамі на відстані 15 – 20 см одна від другої.

Фрезерування — захід мілкового або середнього (іноді глибокого) обробітку ґрунту фрезами, під час якого шар, що обробляється, добре очищається від вегетуючих бур'янів, кришиться, розпушується і ретельно перемішується на всю глибину роботи знаряддя, а поверхня залишається досить вирівняною, що створює сприятливі умови для сівби.

Луцення — це обробіток ґрунту дисковими чи лемішними знаряддями, який забезпечує розпушування, подрібнення і часткове перевертання, перемішування ґрунту і підрізування бур'янів. Часто такий обробіток передуює оранці, проте може виконуватися і замість оранки, наприклад, при підготовці ґрунту під озимі культури. Дисковими луцильниками ґрунт обробляють на глибину 4—10 см, лемішними — на 6—12 і глибше.

Культивація — це агротехнічний захід, який забезпечує кришіння, розпушування і часткове перемішування ґрунту, а також повне знищення бур'янів і вирівнювання поверхні поля. За призначенням розрізняють парові (для суцільного обробітку ґрунту), просапні (для обробітку ґрунту в міжряддях просапних) та універсальні (для суцільного обробітку ґрунту і міжрядного обробітку просапних культур) культиватори. За конструкцією робочих органів культиватори поділяють на лапчасті, чизельні, дискові, штангові та плоско-різи. Застосовують також дротяні та

ножевидні культиватори, але найчастіше — лапчасті, робочим органом яких є лапи розпушувального або під-різувального типу.

Боронування — захід поверхневого обробітку ґрунту з метою мілкого розпушування, кришення, вирівнювання, часткового перемішування верхнього шару, знищення сходів і проростків бур'янів, ґрунтової кірки, поліпшення обміну повітря, а іноді і для загортання мінеральних добрив чи насіння. Борони бувають зубові, сітчасті, шлейф-борони, пружинні, дискові, голчасті, ротаційні мотики та ін.

Найбільш поширені зубові борони. Залежно від маси, яка припадає на один зуб, борони поділяють на важкі (тиск на 1 зуб—1,5—2 кг), середні (1—1,5 кг) та легкі (0,5—1 кг).

Шлейфування — це захід обробітку ґрунту, під час якого вирівнюється поверхня поля, подрібнюються великі грудки і брили. Його застосовують для весняного обробітку ґрунту з метою зменшення випаровування вологи, вирівнювання гребенів на полях, виораних восени. В разі необхідності шлейфи використовують замість борін або в агрегаті з ними.

Коткування — це обробіток ґрунту котками, які ущільнюють його, подрібнюють брили та великі грудки і дещо вирівнюють поверхню поля. Для коткування використовують котки гладенькі, рубчасті, зубчасті, кільчасті, кільчасто-шпорові. За масою вони бувають легкі (0,05—0,2 кг/см²), середні (0,3—0,4) і важкі (понад 0,5 кг/см²).

Дискування — захід поверхневого або мілкого обробітку ґрунту дисковими знаряддями для розпушування, кришення, часткового перемішування і обертання верхнього шару, підрізання вегетуючих бур'янів і загортання їх насіння у ґрунт, подрібнення дернини і рослинних решток, щоб рівномірно їх розподілити по полю, а за потреби — й для подрібнення брил і грудок після оранки. Проводять його дисковими луцильниками на глибину 5 – 8, а важкими дисковими боролами — на 8 – 12 см і більше.

Підгортання — це привалювання ґрунту до основи стебел рослин культиваторами-підгортачами. Якщо орний шар ґрунту неглибокий, підгортання збільшує об'єм розпушеного ґрунту, в якому розвивається коренева система вирощуваної культури. В умовах надмірного зволоження борозни і гребені, що утворюються при підгортанні, добре дреноують. Підгортання сприяє знищенню бур'янів, посилює стійкість рослин проти вітру, сприяє створенню на стеблах додаткових коренів.

4.2.2. Спеціальні заходи обробітку ґрунту.

До спеціальних заходів належить борознування, валкування, гребенування, грядкування, кротування, лункування, малування, щілювання.

Борознування — спеціальний захід обробітку ґрунту для утворення борозен під час оранки плугами загального призначення із знятими через один корпус полицями. Такий обробіток є протиерозійним і називається *комбінованою оранкою*. На посівах чи насадженнях квадратно-гніздовим способом, розміщених на схилах складної експозиції, ефективнішим є *перехресне борознування* з утворенням борозен на поверхні поля за допомогою культиватора з підгортальними корпусами, коли перший прохід їх роблять уздовж, а другий — упоперек схилу. Альтернативним перехресному за цих умов може бути *переривчасте борознування* — спеціальний захід обробітку поля, під час якого на поверхні ґрунту утворюються коритоподібні заглиблення місткістю 70 – 80 л кожне і до 4 тис. шт. на 1 га загальним об'ємом 300 м³ для затримки талих вод.

Валкування — агротехнічний захід обробітку на однопологих схилах, за допомогою якого створюються тимчасові земляні валики до 15 – 25 см заввишки для затримання талих вод і снігу. Для цього проводять оранку звичайними плугами з однією видовженою полицею.

Гребенування — спеціальний захід обробітку ґрунтів з низькою водопроникністю і малим орним шаром. Виконують його фрезерним гребенеутворювачем, який формує гребені висотою 15 – 18 см, шириною по верху 32 – 35 см і шириною міжрядь 70 см.

Лункування — спеціальний захід обробітку ґрунту з метою створення на його поверхні лунок-заглиблень місткістю по 20 – 25 л до 10 тис. на 1 га для затримки талої води.

Оранку дисковими плугами застосовують на важких і кам'янистих ґрунтах, засмічених корінням дерев, на перезволожених ґрунтах і при вирощуванні рису. Відрізана диском скиба відсувається і скидається в борозну з перевертанням. Дисковий корпус не ущільнює дно борозни. Виораний ґрунт має крупногрудочкувату будову, що сприяє добрій аерації і швидкому просиханню нижніх шарів.

Ярусну оранку виконують дво- або триярусними плугами. Ґрунтовий профіль при цьому ділиться на шари, які окремо обробляються і переміщуються у потрібній послідовності. Триярусну оранку проводять перед закладанням садів, виноградників, лісосмуг, для поліпшення дерново-підзолистих і солонцюватих ґрунтів, а двох'ярусну — під просапні культури на чорноземних ґрунтах.

Малування — це обробіток ґрунту малою, який забезпечує вирівнювання і часткове ущільнення верхнього шару ґрунту. Знаряддя

являє собою дошку, оббиту залізом чи брус близько 30 см завширшки і товщиною майже 10 см. Під час руху мала зсуває гребені і великі грудки, розминає їх, зміщує в пониження, а також втискує в ґрунт. Малування застосовують при підготовці поля до сівби.

Кротування — це захід обробітку ґрунту, завдяки якому створюються горизонтальні дреникратовини. Застосовують його для відведення води з перезволожених ґрунтів. Виконують кротування кротовачами, які закріплюють на одному чи двох корпусах плуга до польової дошки на стояку довжиною 15—20 см. Кратовини діаметром 6—8 см нарізують на глибині 30 см і більше на відстані 70—140 см одна від одної.

Щілювання — це захід обробітку ґрунту щілинорізами, які нарізують глибокі щілини з метою підвищення водопроникності ґрунту. Роблять його на схилах для запобігання стоку води і на зрошуваних землях для полегшення поливів.

Грядкування — захід обробітку ґрунту, який забезпечує створення гряд на поверхні ґрунту. Гряда — це сформована поверхня 18 – 25 см заввишки з полотном 85 – 90 см завширшки і базою між осями 140 см. Гряди нарізають навесні перед садінням або восени. На перезволожених рівних полях без схилів гряди доцільно нарізати восени. У такому разі навесні прискорюється стікання надлишкової води поміж грядових борозен, внаслідок чого орний шар поспіває швидше.

4.2.3. Заходи і способи створення глибокого орного шару.

4.2.3.1. Значення глибокої оранки.

Шар ґрунту, який щороку або періодично піддають суцільному обробітку на максимальну глибину, називають *орним*.

Глибина або *потужність орного шару* має безпосередній вплив на родючість ґрунту. При цьому потужний орний шар забезпечує, як правило, кращі умови для отримання високих і стійких урожаїв сільськогосподарських культур, що й засвідчує практика світового землеробства. Якщо ж систематично застосовувати мілку оранку на одну й ту саму глибину, то збільшується забур'яненість полів, поширюються шкідники і хвороби, а на межі оброблюваного і підорного шарів утворюється так звана *плужна підошва*, яка знижує проникність води і коріння культурних рослин у глибокі шари ґрунту. Як уже зазначалося, одним з показників родючості ґрунту є глибина орного окультуреного шару.

Раніше глибина обробітку ґрунту була порівняно невеликою (10—15 см), бо вона обмежувалася технічними можливостями сільського

господарства. Тепер глибина оранки залежить не від технічних можливостей, а від фізико-хімічних властивостей ґрунту, агрономічної і економічної доцільності. Під сільськогосподарські культури оранку здебільшого проводять на глибину від 20 до 30—37 см. Оранку глибиною менше 20 см вважають мілкою, на 20—22 см — середньою, більше 25 см — глибокою. Економічно вигідна глибина оранки під польові культури на ґрунтах з глибоким гумусовим шаром досягає 30—35 см.

Значення глибокого культурного орного шару для одержання високих сталих врожаїв сільськогосподарських культур пояснюється так:

1) у глибоко обробленому ґрунті довше зберігаються сприятливі агрофізичні властивості і фізичний стан ґрунту, внаслідок чого поліпшуються водно-повітряний і тепловий режими, посилюються корисні мікробіологічні процеси і поліпшується поживний режим;

2) у розпушений орний шар краще проникають вода і повітря, завдяки азотфіксуючим і бульбочковим мікроорганізмам поліпшується азотний баланс ґрунту, посилюється мобілізація поживних речовин з природних сполук і внесених у формі добрив. За таких умов рослини краще переносять нестачу вологи або надмірне зволоження, посуху, а також нестачу поживних речовин;

3) у глибокому орному шарі формується більш розвинена коренева система, рослини повніше використовують нагромаджені в ньому воду і поживні речовини;

4) глибока оранка є одним з основних заходів боротьби з бур'янами, шкідниками та хворобами сільськогосподарських рослин;

5) глибоко розпушений ґрунт краще вбирає воду, що зменшує її стікання по поверхні і запобігає водній ерозії;

6) у глибоко розпушеному орному шарі швидше настає фізична сплість ґрунту, що дає можливість своєчасно та високоякісно його обробити;

7) глибоко розпушений орний шар утруднює капілярний рух води і запобігає засоленню ґрунту.

8) у глибокому орному шарі краще розвивається коренева система, що підвищує урожайність сільськогосподарських культур.

Ефективність поглиблення орного шару значно зростає, якщо його здійснювати поступово і такими способами, щоб на поверхню орного шару не вивертались малородючі нижні шари незадовго до сівби. Водночас з поглибленням доцільно застосовувати й інші заходи комплексного окультурення орного шару: внесення високих доз органічних і мінеральних добрив, вапнування кислих і гіпсування засолених ґрунтів, широке впровадження посівів бобових багаторічних трав, сумішок бобових із злаковими травами, вирощування сидеральних рослин тощо.

Однак навіть при цьому глибину орного шару слід збільшувати за один раз не більш як на 20 % від попередньої.

Отже, *поглиблення орного шару* — це збільшення глибини орного шару під час механічного обробітку ґрунту за рахунок нижніх шарів для забезпечення кращої проникності у ґрунт води і повітря, посилення мікробіологічної активності, інтенсивності росту кореневої системи тощо.

4.2.3.2. Способи поглиблення орного шару.

При поглибленні орного шару ґрунту слід враховувати ґрунтово-кліматичні умови. Застосовують такі способи поглиблення орного шару:

1) *оранка плугами загального призначення з передплужниками з пріорюванням підорного шару 2 – 3 см завтовшки*. При цьому передплужник переміщує верхній найбільш окультурений шар ґрунту вниз, а виораний із глибших шарів менш окультурений шар змішується з внесеними органічними і мінеральними добривами, на кислих ґрунтах — з вапняковими меліорантами чи гіпсом на солонцюватих ґрунтах. Такий спосіб поглиблення сприяє збільшенню об'єму розпушеного шару ґрунту і поліпшує його агрофізичні властивості;

2) *одношаровий глибокий обробіток, спрямований на значне збільшення орного шару за рахунок підорного*. За такого способу поглиблення за один раз значно збільшується об'єм розпушеного шару і поліпшуються його агрофізичні властивості. Його можна виконувати з обертанням всього орного шару або без нього за допомогою:

- глибокої оранки звичайними чи плантажними плугами без передплужників, за якої шари ґрунту переміщуються слабо, але при цьому ґрунт добре перемішується;

- безполицевого розпушування орного і частини (10 – 15 см) підорного шару на встановлену глибину плугами без передплужників і полиць, плугами конструкції Т. Мальцева, чизельними плугами, які забезпечують достатнє розпушування і незначне перемішування ґрунту;

- глибокого розпушування ґрунту (до 28 – 30 см) без обертання плоскорізами-глибокорозпушувачами із залишенням максимальної кількості стерні у районах поширення вітрової ерозії;

- фрезерування орного і частини підорного шару, яке сприяє доброму перемішуванню і розпушенню всього шару і практикується для повної ліквідації підзолистого шару на ґрунтах зі слабовираженим підзолистим шаром;

3) *двошарова глибока оранка із взаємним переміщенням верхнього і нижнього шарів або без переміщення їх*. За цього способу поглиблення в останньому випадку за один раз забезпечується обертання орного шару з одночасним розпушуванням підорного шару 10 – 15 см завтовшки

звичайними плугами з ґрунтопоглиблювачами (лапи-ґрунтопоглиблювачі прикріплюють до рами після кожного корпусу плуга), які розпушують ґрунт у борозні, не вивертаючи його на поверхню. При цьому нижній шар розпушується і дещо перемішується з верхнім. Для такого способу поглиблення краще використовувати плуги з вирізними полицями, особливо на дерновопідзолистих ґрунтах. За такого способу підорний шар добре розпушується на всю ширину захвату основного корпусу і тому більше окультурюється. Перевага його полягає також у тому, що він простий у виконанні. Під час двоярусної оранки верхній і нижній шари можуть оброблятися окремо і залишатися на місцях. У разі взаємного переміщення верхнього і нижнього шарів за двоярусного способу обробітку орний шар ділиться на дві частини і кожен з них обробляють начебто самостійно з повним обертанням, щоразу міняючи їх місцями. Найефективніший такий обробіток на чорноземних і каштанових ґрунтах;

4) *тришаровий глибокий обробіток спеціальними ярусними плугами* різної конструкції, під час якого переміщуються три суміжні шари ґрунту з одночасним обертанням кожного і незначним перемішуванням їх.

Плуги конструкції Г. Чікаліки під час тришарового обробітку ґрунту верхній шар (0 – 5 см) переміщують вниз, нижній (25 – 40 см) — вгору, а середній (15 – 25 см) залишається на місці. Потужність (глибина) кожного шару може змінюватися (збільшуватися або зменшуватися) залежно від місцевих умов.

Плуг конструкції Н. Дальського за такого способу поглиблення верхню частину орного шару переміщує (скидає) вниз, нижній — на місце середнього, а середній — на місце верхнього. Триярусний обробіток плугами конструкції Мосолова – Ботова – Чижевського забезпечує залишення на місці верхнього найродючішого шару, а середній переміщує на місце нижнього. Таким плугом можна обробляти ґрунт на глибину 40 – 45 см.

4.2.3.3. Різноглибинний обробіток ґрунту в сівозміні.

Глибина орного шару більшості ґрунтів України в основному вже доведена до оптимальної і необхідно під тримувати її в цих межах. При цьому дослідженнями доведено, що обробіток ґрунту в сівозміні повинен бути різноглибинним. Встановлено, що різні культури неоднаково реагують на глибину оранки. Більш чутливі корене- та бульбоплоди і глибоку оранку застосовують насамперед під цукрові та кормові буряки, картоплю. Озимі культури слабо реагують на глибину оранки. У посушливих районах замість оранки під озимі часто застосовують поверхневий обробіток (для зберігання вологи) .

Різноглибинний обробіток ґрунту підвищує ефективність боротьби з бур'янами. Насіння потрібно заорювати, щоб воно лежало в ґрунті до тих пір, поки не втратить схожість, або виорати тоді, коли з бур'янами легко буде боротися, наприклад, у полі чорного пару.

При різноглибинній оранці краще оструктурюється заораний розпилений ґрунт. Такий обробіток сприяє кращому перемішуванню з ґрунтом внесених добрив, гіпсу.

Отже, обробіток ґрунту в сівозміні повинен бути різноглибинним. Він передбачає оранку на різну глибину, поверхневі і неглибокі обробітки. Питання про місце глибоких оранок у сівозміні вирішується з урахуванням особливостей культур, місця їх у сівозміні, а також забур'яненості ґрунтів. З підвищенням культури землеробства роль глибокої оранки зменшуватиметься.

4.3. СИСТЕМА ЗЯБЛЕВОГО ОБРОБІТКУ ҐРУНТУ

Система зяблевого обробітку — сукупність окремих заходів обробітку ґрунту у період від збирання попередника до пізньої осені під ярі культури врожаю наступного року і чорний пар. Основне завдання такого обробітку — поліпшення водно-повітряного і поживного режимів ґрунту, знищення бур'янів, шкідників, збудників хвороб сільськогосподарських рослин, загортання в ґрунт добрив, створення умов для якісної весняної сівби.

Ярі культури розміщують після різних попередників і з урахуванням останніх розрізняють зяблевий обробіток ґрунту після однорічних культур суцільної сівби, після просапних культур, після багаторічних трав чи на задернілих ґрунтах.

4.3.1. Обробіток ґрунту після культур суцільного посіву.

Основна вимога до зяблевого обробітку ґрунту після культур суцільної сівби (пшениці, жита, ячменю, вівса, проса та ін.) полягає в тому, щоб відразу після збирання врожаю поле було злуцено, а не залишалось необробленим навіть на декілька днів. Після їх збирання орний шар ґрунту, як правило, пересушений і ущільнений. Триває активна вегетація пізніх ярих бур'янів, багаторічні бур'яни нагромаджують про запас поживні речовини. Дозріле насіння бур'янів обсіпалося на поверхню ґрунту. На післяжнивних рештках і бур'янах знаходяться шкідники і збудники хвороб сільськогосподарських культур. Тому на таких полях треба створити умови для зберігання ґрунтової вологи і проникання в ґрунт опадів, поліпшення повітряного режиму ґрунту. Необхідно також загорнути ґрунт післяжнивні рештки і створити умови для розкладання

органічної речовини і перетворення її в доступні для рослин форми. Зяблевий обробіток ґрунту складається з луцення стерні та оранки чи безполецевого обробітку.

Луцення стерні — це один з основних заходів боротьби з бур'янами, знищуються також збудники хвороб і шкідники сільськогосподарських рослин, поліпшується водний режим і фізичні властивості ґрунту, що підвищує якість наступної оранки, зменшує зусилля на її виконання.

Ефективність луцення залежить від якості і строку його проведення. Головним показником високої якості луцення стерні є повне підрізання вегетуючих бур'янів, неглибоке загортання у ґрунт їх насіння, створення поверхнево розпушеного мульчуючого шару ґрунту. Якщо поле злущити *одночасно зі збиранням врожаю або відразу за ним*, то луцення буде високоякісним — робочі органи луцильників йтимуть рівно на встановлену глибину, ґрунт добре розпушуватиметься, а бур'яни підрізатимуться.

Строки луцення. Луцення слід проводити одночасно із збиранням врожаю попередньої культури або слідом за ним. Навіть при незначному запізненні з луценням ґрунт пересихає, втрачає тіньову спільність і ущільнюється, що значно погіршує якість наступного обробітку.

Глибина луцення і знаряддя, яке використовують для нього, залежать від типу забур'яненості поля і стану ґрунту. На полях у разі засміченості малорічними бур'янами в поліській зоні і підзоні достатнього зволоження лісостепової зони луцення слід проводити дисковими луцильниками (ЛДГ-10, ЛДГ-15, ЛДГ-20) на глибину 5 – 6 см, а в підзоні нестійкого і недостатнього зволоження Лісостепу — на 6 – 8 см, тоді як у степовій зоні — на 8 – 10 см.

Більш *глибоке* (на 10 – 12 см) луцення *ефективне при високій стерні*, яка буває при збиранні полеглих хлібів. За мілкого луцення такої стерні значна частина вегетуючих бур'янів не підрізається і до оранки вони утворюють зріле насіння, внаслідок чого поповнюється їх запас у ґрунті.

Поля, забур'янені коренепаростковими бур'янами, обробляють лемішними знаряддями чи культиваторами-плоскорізами на глибину залягання основної маси коріння з вегетативними бруньками, тобто на 12—14 см. Ще ефективніше луцення для боротьби з бур'янами на таких полях, де його проводять двічі: перший раз — відразу після збирання врожаю дисковими знаряддями на 6—8 см для загортання в ґрунт насіння і підрізування вегетуючих бур'янів і другий — лемішними знаряддями чи плоскорізами на глибину 12—14 см з одночасним боро-нуванням чи коткуванням.

Краще обробляють і повніше знищують вегетуючі бур'яни лемішні луцильники. Ці знаряддя забезпечують підрізання підземних органів коренепаросткових бур'янів, підвищують водопроникність ґрунту і

гарантують вищі врожаї ярих культур. Завдяки поліпшенню водно-поживного режимів і повнішому очищенню ґрунту від бур'янів урожайність ярих культур після лемішного луцення вища, ніж після дискового.

За відсутності лемішних знарядь для луцення на глибину 10 – 12 см і 14 – 16 см можна використати плоскорізні знаряддя (КПШ-5, КПШ-9, КТС-10-1), що підрізають бур'яни, розпушують ґрунт і залишають стерню (до 70 %) на поверхні поля. Остання, прикриваючи ґрунт, у 3 – 5 разів зменшує змивання ґрунту і запобігає утворенню ґрунтової кірки після злив.

Зяблева оранка — це основний захід осіннього обробітку ґрунту. В результаті оранки знищуються бур'яни, які з'явилися на злущеному полі, загортаються в ґрунт добрива і післяжнивні рештки. Після оранки значно поліпшуються фізичні властивості ґрунту, посилюється його біологічна активність, створюються умови для нагромадження поживних речовин і вологи. Оранка є також ефективним заходом боротьби з шкідниками і хворобами. Зяблева оранка дає можливість своєчасно провести у господарствах передпосівні роботи і сівбу ярих культур в оптимальні агротехнічні строки.

Строки зяблевої оранки .чи безполицевого розпушування визначаються фізичними властивостями і вологістю ґрунту, ступенем і характером забур'яненості, тривалістю післязбирального періоду, можливостями господарства щодо попереднього внесення добрив (особливо органічних), наявністю післяжнивних культур, енергетичних ресурсів і необхідної кількості плугів чи плоскорізів. За строками проведення зяблевого обробітку може бути раннім і пізнім.

Зяб ранній — поле, на якому основний обробіток проведено у літні місяці, а *зяб пізній* — поле, на якому основний обробіток проведено наприкінці осені.

Оранку доцільно починати на полях, де ґрунт має кращі фізичні властивості (легкі і середні за гранулометричним складом), на більш забур'янених і засмічених площах малорічними бур'янами і тих, де у цьому році не вносять органічних добрив. Після цього орють ґрунти з гіршими фізичними властивостями, які схильні до ущільнення і запливання. Рання оранка має здебільшого низку переваг перед пізньою. Адже рано зоране поле має вищу водопроникність, тому добре вбирає вологу опадів.

Тим часом рання оранка зумовлює інтенсивніше проростання насіння бур'янів минулих років, яке вивертається з глибших шарів. Якщо ж оранку проводять із запізненням, коли температура повітря і відповідно ґрунту вже низька, насіння бур'янів восени проростає слабо або зовсім не проростає, тому їх сходи з'являються вже навесні і забур'янюють посіви

культурних рослин. Тому як засіб боротьби з малорічними бур'янами рання оранка ефективніша у районах з тривалим теплим післязбиральним періодом.

Найкраще зяблеву оранку починати при масовому з'явленні сходів бур'янів, що спостерігається здебільшого через 2—3 тижні після лушення. Однак у посушливих умовах сходи бур'янів не завжди з'являються у зазначені строки і оранку починають до їх проростання. Якщо з будь-яких причин ранню оранку не проводили, то при появі сходів бур'янів здійснюють повторне лушення лемішними знаряддями на 12—14 см.

У районах з тривалим післязбиральним періодом для боротьби з багаторічними кореневищними і коренепаростковими бур'янами проводять 2—3 лушення, а зяблеву оранку переносять на кінець вересня — початок жовтня. Для поліської зони України оптимальними строками оранки після дворазового лушення стерні слід вважати перші дві декади вересня, для лісостепової — другу половину вересня — першу половину жовтня. Інакше вирішується питання про строки зяблевого обробітку ґрунту у районах поширення вітрової ерозії в Степу України. За цих умов для знищення бур'янів слідом за збиранням попередника проводять одне — два, а інколи і три (8 — 10, 10 — 12, 12 — 14 см) лушення стерні плоскорізними знаряддями, а основний безполицевий обробіток проводять у другій—третій декадах жовтня також з використанням безполицевих знарядь.

4.3.2. Обробіток ґрунту після просапних культур та багаторічних трав.

Зяблевий обробіток ґрунту *після просапних культур* має свої особливості. Це пов'язано з тим, що просапні культури (цукрові і кормові буряки, кукурудза, соняшник, картопля, багато овочевих культур) мають тривалий вегетаційний період, поле звільняється від них значно пізніше, тому на таких полях обмежена можливість підготовки ґрунту з осені під наступні ярі культури. Крім того, просапні культури вирощують із широкими міжряддями і внаслідок систематичного ретельного догляду (розпушування міжрядь в період вегетації) поле очищається від бур'янів.

Під час визначення системи зяблевого обробітку ґрунту після збирання просапних культур беруть до уваги ступінь ущільненості орного шару і вміст у ньому вологи, наявність післязбиральних решток, строки і способи збирання попередника, забур'яненість поля, гранулометричний склад і вибирають найоптимальніший спосіб основного обробітку ґрунту.

Якщо поле забур'янене кореневищними чи коренепаростковими бур'янами, проводять лушення дисковим чи лемішним знаряддям. Для

подрібнення післяжнивних решток дискують також поля з-під кукурудзи, сорго, соняшнику. Лушення завжди поліпшує якість оранки.

Найчастіше слідом за збиранням картоплі, буряків і моркви проводять один із заходів основного обробітку ґрунту (оранку, безполицеве розпушування чи дискування). Якість оранки після кукурудзи і соняшнику підвищується при застосуванні двох'ярусних плугів (ПЯ-3-35, ПНЯ-4-40), які краще, ніж плуги загального призначення, загортають післяжнивні рештки. У Поліссі після картоплі і буряків замість оранки під ячмінь можна застосувати дискування на глибину 12 – 14 см. Слідом за збиранням кукурудзи, соняшнику і сорго для якісного подрібнення рослинних решток перед основним обробітком поле доцільно злуштити важкою дисковою бороною, що поліпшить якість оранки. Для оранки бажано застосовувати двоярусні плуги, які краще загортають у ґрунт рослинні рештки, ніж плуги загального призначення.

Після культур, які пізно збирають, оранку проводять при першій можливості, не чекаючи проростання бур'янів. При цьому поле повинне входити у зиму у гребенистому стані, оскільки вирівнювання зябу, піднятого у пізні строки, призводить до недобору врожаю та посилює водну ерозію.

Головне завдання при обробітку ґрунту *після багаторічних трав* полягає у тому, щоб позбавити життєдіяльності надземні і підземні органи зібраної культури та створити умови для розкладання органічної речовини.

Краща система зяблевого обробітку чорноземних ґрунтів під ярі культури після багаторічних трав — розробка дернини важкою дисковою бороною з наступною культурною оранкою на глибину не менш як 20 см. У районах достатнього зволоження на ґрунтах з потужним окультуреним орним шаром застосовують глибоку оранку — до 25 – 27 см. Глибоку оранку рекомендують також після збирання багаторічних трав трьох-чотирьох років життя з щільною дерниною (особливо люцерни), щоб уникнути відростання трав. У Степу при зрошенні люцерни слідом за укосом її маси поле за сухої погоди слід виорати плугами-лушчильниками із знятими полицями чи обробити плугами зі стояками СІБІМЕ на глибину 14 – 16 см без борін і котка, а після висихання коріння поле глибоко виорати.

Для запобігання відростанню багаторічних трав і бур'янів, підвищення якості обробітку ґрунту перед оранкою проводять лушення і за досить щільної дернини — фрезерування, а якщо є потреба більш глибокого обробітку, то поле орють на необхідну глибину. Для кращого загортання дернини трав оранку доцільно проводити двоярусними плугами або ж плугами загального призначення, тільки з подовженими лемешами у передплужників.

Строки оранки після багаторічних трав залежать від погодних умов, гранулометричного складу ґрунту, ступеня його задерніння і виду дернини. Оранку слід проводити за достатньої вологості, коли задернілий ґрунт краще розпушується — якість оранки як сухого, так і надмірно вологого ґрунту буде гіршою. Як у посушливу, так і в дощову холодну осінь рослинні рештки мінералізуються слабо, тому оранку проводять раніше.

Ґрунти легкого гранулометричного складу слід обробляти пізніше, ніж важкі, оскільки рання оранка пласта багаторічних трав на легких ґрунтах з високою повітро- і водопроникністю призводить до швидкої мінералізації органічних решток і може спричинити вимивання поживних речовин із орного шару. Тому такі ґрунти після багаторічних бобових трав краще орати пізніше, а після злакових — раніше, оскільки рослинні рештки злаків розкладаються повільніше, ніж бобові.

Залежно від ґрунтово-кліматичних умов, забур'яненості поля, строків збирання попередника, складності і черговості луцення за системами розрізняють звичайний і поліпшений зяблевий обробіток.

Звичайний зяблевий обробіток — зяблевий обробіток, який може обмежуватись або лише одним основним обробітком, або системою, що включає луцення і основний обробіток поля на задану глибину.

Поліпшений зяблевий обробіток — це зяблевий обробіток ґрунту після попередників раннього строку збирання, який включає, крім луцення та основного обробітку ґрунту, додаткові заходи механічного догляду за верхнім шаром з метою провокації появи і знищення вегетуючих бур'янів у літньо-осінній період. Залежно від ґрунтово-кліматичних умов і переважаючих бур'янів застосовують один із варіантів поліпшеного зяблевого обробітку ґрунту: напівпаровий чи комбінований.

Напівпаровий зяблевий обробіток ґрунту — обробіток, який включає луцення стерні, ранню оранку в агрегаті з котком чи важкою бороною та одну-дві культивації ріллі, які проводяться у міру проростання бур'янів, а у разі ущільнення ґрунту перед входом у зиму — глибоке розпушування чи лункування, щоб попередити розвиток водної ерозії.

Комбінований зяблевий обробіток — поліпшений зяблевий обробіток, до системи якого входять заходи за такою послідовністю: обробіток дисковими луцильниками на 6 – 8 см або важкими дисковими боронами, повторне лемішне луцення на глибину 10 – 12 см під час відростання розеток (через 3 – 4 тижні) чи культиваторами плоскорізами в агрегаті з голчастою бороною і кільчасто-шпоровим котком у посушливу погоду.

4.3.3. Передпосівний обробіток ґрунту під ярові.

Передпосівний весняний обробіток ґрунту під ярі культури — це сукупність взаємопов'язаних заходів обробітку, які застосовують з ранньої весни (з першого дня весняно-польових робіт) до сівби чи садіння сільськогосподарських культур. Головна *мета* системи допосівного обробітку — створити посівний шар ґрунту, що забезпечить сприятливі умови для дружнього проростання насіння (чи відновлення утраченої кореневої системи розсадних культур), а також для подальшого росту рослин. Для цього ставлять такі завдання: - зменшити випаровування води, накопиченої за осінньо-зимовий період;

- створити оптимальні умови будови ґрунту для найкращого поєднання водного, повітряного і теплового режимів, за рахунок чого посилити інтенсивність мікробіологічних процесів у ґрунті для більшого накопичення поживних речовин у доступних для рослин формах;
- знищити вегетуючі бур'яни, створити умови для очищення поля від насіння бур'янів, сходи яких знищуються наступними обробітками; запобігти прояву ерозії;
- загорнути у ґрунт добрива, засоби хімічної меліорації чи пестициди;
- створити умови для якісної сівби на задану глибину, щоб покласти насіння на вирівняне вологе ущільнене ложе та загорнути його розпушеним дрібногрудкуватим ґрунтом, який забезпечить кращий доступ води, тепла, повітря і відповідно високу польову схожість насіння;
- створити умови для якісного догляду за посівами і збирання врожаю.

Передпосівна система обробітку ґрунту включає два етапи: ранньовесняне вирівнювання та розпушування ґрунту на всій зяблевій площі; передпосівний обробіток, який здійснюють диференційовано залежно від вимог вирощуваної культури і стану ґрунту.

1. Ранньовесняне вирівнювання і розпушування ґрунту (закриття вологи).

Мета заходу — збереження в ґрунті осінньо-зимових запасів води за допомогою пухкого мульчуючого захисного верхнього шару ґрунту, який зменшує втрати вологи і забезпечує надходження повітря у ґрунт. Дає позитивні результати лише тоді, коли його здійснюють своєчасно і високоякісно. За наявності на поверхні поля гребенів або грудок його треба проводити тоді, коли самий верхній шар добре розпушуватиметься, кришитиметься і не прилипатиме до ґрунтообробних знарядь.

Висока якість раннього весняного обробітку забезпечується тоді, коли верхній шар ґрунту стає спілішим лише на певну глибину (3 – 5 см) обробітку, а нижні глибші шари його при цьому залишаються ще перезволоженими, а іноді ще й нерозмерзлі. За якісного ранньовесняного

розпушування в обробленому шарі має бути не більш як 20 % часточок діаметром 20 мм, а діаметром 50 мм — 2 % від його маси.

Вирівнювання і розпушування ґрунту *проводять вибірково*, в міру підсихання ґрунту. Раніше дозріває ґрунт на південних схилах і пагорбах, а пізніше — на північних схилах і у низинах, на вирівняному зябу восени і на ділянках з близьким заляганням підґрунтових вод. Раніше дозрівають ґрунти легкого гранулометричного складу, а пізніше — важкого. Проте не слід починати весняний обробіток надмірно вологого верхнього шару ґрунту, бо у такому стані ґрунт недостатньо розпушується і не кришиться, відбувається його замазування, що при підсиханні призводить до утворення щільної кірки, яку важко знищити.

Досить важливо для ранньовесняного вирівнювання і розпушування верхнього шару ріллі правильно *вибрати знаряддя обробітку* — борони чи шлейфи. Вибір знарядь для ранньовесняного обробітку ґрунту залежить від вирівняності, щільності і вологості поверхневого шару.

На слабоущільнених структурних і легких за гранулометричним складом ґрунтах перше весняне розпушування і вирівнювання проводять легкими боронами або шлейфами, а на важких і запливаючих ґрунтах використовують важкі борони.

Перший ранньовесняний обробіток ґрунту незалежно від знарядь проводять по діагоналі до напрямку оранки і агрегат рухається човниковим способом, що забезпечує якісне розпушування і вирівнювання поверхні ріллі. У районах поширення вітрової ерозії перший ранньовесняний обробіток зябу проводять у парових полях штанговими і плоскорізними культиваторами. У посушливих районах або якщо ґрунт весною надмірно розпушений, після посушливої осені чи безсніжної і морозної зими крім боронування і шлейфування додатково проводять коткування поля кільчасто-шпоровими або кільчасто-зубчастими (але не гладенькими) котками в агрегаті із зубовими боронами ЗБП-0,6, що поліпшує вирівняність поверхні, збільшує рівномірність твердості ріллі. В деяких районах Полісся замість ранньовесняного боронування здійснюють розпушування дисковими боронами або культиваторами зі стрілчастими лапами з одночасним боронуванням. У районах достатнього зволоження Лісостепу перед шлейфуванням ґрунт обробляють культиваторами з одночасним боронуванням, а за посушливих умов слідом за шлейфуванням поле коткують кільчасто-шпоровим котком в агрегаті з райборінками.

Однак раннє весняне розпушування зябу не завжди і не скрізь дає позитивні результати. При напівпаровому зяблевому обробітку, коли ґрунт вирівнюється ще з осені і після зими вийшов розпушеним, відразу слід приступати до передпосівного обробітку ґрунту під ранні ярі культури. Проте під кукурудзу, а також під інші пізні культури боронування такого зябу обов'язкове.

2. Передпосівний обробіток ґрунту під культури різних строків сівби.

Ранньовесняне вирівнювання і розпушування ґрунту не забезпечує вирішення всіх завдань (зазначених вище), які мають бути виконані у системі допосівного обробітку. Значну частину їх доцільніше і краще вирішувати за рахунок другого етапу — передпосівного обробітку. Під час підготовки ґрунту до сівби встановлюють відповідну послідовність виконання окремих агротехнічних заходів чи комплексно, підбирають певні знаряддя і необхідні для них робочі органи.

Після ранньовесняного обробітку ґрунту інтенсивність передпосівного обробітку залежить від строків сівби ярої культури. В усіх зонах України, як правило, під ранні ярі культури (ячмінь, овес, горох, вику та ін.) після боронування зябу передпосівну культивуацію проводять один раз безпосередньо перед сівбою.

Розрив у часі між ранньовесняним обробітком (боронуванням чи шлейфуванням) і передпосівною культивуацією залежить від настання фізичної сплості шару ґрунту, на глибину якого проводиться другий обробіток. Якщо після боронування йде швидке підсихання ґрунту, то культивуацію починають на другий день після проведення попередньої роботи. Найкраще знаряддя для передпосівної культивуації — культиватор для суцільного обробітку із підрізальними чи стрілчастими лапами і середніми боронами.

Подекуди сівбу ранніх ярих культур і льону проводять без попередньої культивуації, замінюючи її менш енергоємними заходами, а саме передпосівне боронування у два сліди: перший ряд укомплектовують важкими, а другий — середніми зубовими боронами.

Щоб краще вирівняти поверхню й ущільнити дуже розпушений ґрунт, у системі передпосівного обробітку його коткують (кращу якість забезпечують зубчасті та кільчасті котки) з одночасним боронуванням або нарізно.

На важких ґрунтах в умовах достатнього зволоження і холодної весни на дуже ущільнених ґрунтах (щільність понад $1,3 \text{ г/см}^3$) до передпосівної культивуації доцільно провести розпушування на більшу глибину, ніж глибина загортання насіння. Для цього крім культиваторів з розпушувальними лапами іноді використовують чизелі, лемішні луцильники без полиць або плоскорізи, які запобігають вивертанню на поверхню насіння бур'янів.

На піщаних або інших ґрунтах, які до весни слабо ущільнюються, застосовують переважно культиватори з універсальними лапами з одночасним боронуванням.

Іноді додатково до передпосівної культивуації ґрунт обробляють дисковими знаряддями (луцильниками чи важкими дисковими боронами).

Не можна використовувати дискові знаряддя для допосівного обробітку запирієних площ, оскільки вони збільшують вегетативне розмноження кореневищних бур'янів, а також для обробітку ґрунту в посушливих умовах, оскільки вони сильно висушують ґрунт і не забезпечують рівномірної глибини загортання насіння й отримання дружніх сходів.

Крім цього, в Поліссі для передпосівного обробітку широко застосовують голчасті борони БГ-3. Часто їх поєднують із дисковими боронами на полях із значною кількістю післязбиральних решток.

Слід пам'ятати, що для однієї і тієї культури раннього строку сівби ґрунт потрібно глибше розпушувати перед сівбою на важких ґрунтах і в більш вологі роки, а мілкіше — на легких ґрунтах і в посушливу погоду. У степовій зоні України на полях, чистих від бур'янів, ранні культури сіють слідом за боронуванням, а при застосуванні стерньових і пресових сівалок — і без нього.

4.4. СИСТЕМА ОБРОБІТКУ ҐРУНТУ ПІД ОЗИМІ КУЛЬТУРИ

Обробіток ґрунту під озимі культури значно відрізняється від обробітку під ярі культури. Складність його полягає в тому, що озимі висівають восени, їх сівбі здебільшого передуює тривалий жаркий посушливий період, що утруднює розробку ґрунту і з'явлення сходів. Тому основними завданнями обробітку ґрунту є такі:

1) ґрунт слід розробити до дрібногрудочкуватого стану, щоб насіння потрапило на вирівняне, ущільнене, вологе ложе і загорнулося дрібногрудочкуватим шаром, який забезпечує добрий доступ повітря до насіння і появу сходів;

2) на час сівби треба нагромадити в ґрунті достатню кількість вологи, особливо у посівному шарі (для своєчасного з'явлення сходів і розвитку їх восени);

3) при підготовці ґрунту до сівби необхідно максимально очистити поле від бур'янів, хвороб і шкідників, нагромадити в ґрунті достатню кількість поживних речовин у доступних для рослин формах.

Розрізняють загальні правила підготовки ґрунту під озимі культури, основними з яких є такі:

1) не слід запізнюватися із збиранням попередньої культури і якомога скоріше звільняти поле (вивозити сіно, соломі тощо);

2) відразу після звільнення поля необхідно провести неглибокий обробіток ґрунту, внести добрива і обробити його на належну глибину;

3) глибина основного обробітку залежить від погодних умов, вологості та щільності ґрунту, засміченості поля і тривалості періоду від збирання попередньої культури до сівби озимих: мілкіше слід обробляти

грунти в посушливих умовах, на чистих від бур'янів полях і тоді, коли попередні культури збирають пізно;

4) у системі підготовки ґрунту після парозаймальних культур і непарових попередників часто виникає необхідність провести коткування, ефективність якого підвищується при запізненні з обробітком і в умовах посушливої погоди;

5) у безперервному технологічному комплексі треба скоріше надати ґрунту дрібногрудкуватого стану, придатного для сівби;

6) після основного обробітку ґрунту і до сівби озимих ґрунт слід утримувати в чистому від бур'янів стані і запобігати утворенню ґрунтової кірки (проводять боронування і культивуації плоскорізальними лапами).

Розглянемо основні способи підготовки ґрунту під озимі після найбільш поширених попередників.

4.4.1. Обробіток чистих і кулісних парів.

По чистих парах озимі вирощують у Степу і на невеликих площах у східних і південно-східних районах Лісостепу.

Чорні пари обробляють протягом тривалого часу: від збирання попередньої культури до сівби озимих. Залежно від строку виконання основного обробітку ґрунту під чистий пар розрізняють чорний і весняний пар.

Основний обробіток під чорний пар залежить від строків збирання попередника. Якщо поле під пар звільняється доволі рано (після ярих колосових тощо), то *літньо-осінній обробіток* проводиться за типом зяблевого і значною мірою залежить від строків збирання попередньої культури. Якщо культури збираються пізно (соняшник, кукурудза, сорго, суданська трава), то на полі застосовують звичайний зяб. Для подрібнення решток і кращого їх загортання у ґрунт поле обробляють дисковими луцильниками чи важкими дисковими боронами в двох напрямках, вносять добрива і проводять оранку.

На чорноземах і каштанових ґрунтах орють на глибину 23 – 24 см, а на сильно засмічених кореневищними бур'янами — на 28 – 30 см, на еродованих ґрунтах — на глибину окультуреного шару, а на солонцюватих ґрунтах — на всю глибину орного шару з одночасним його поглибленням. На малозабур'янених полях з окультуреними ґрунтами глибину оранки на паровому полі можна зменшити до 20 – 22 см.

При пізньому звільненні поля від попередника обмежуються лише глибоким плоскорізним розпушуванням ґрунту. За відсутності плоскорізних знарядь для попередження вітрової ерозії застосовують через смугову оранку. Для цього поле розбивають на смуги 50 – 60 м завширшки

уперек напрямку пануючих вітрів. Непарні смуги орють восени, а парні обробляють як весняний пар, залишаючи під зиму на поверхні післязбиральні рештки сояшнику чи кукурудзи. Найбільш надійним заходом затримання води і запобігання вітровій і водній ерозії на пару є чизельний обробіток, за якого зберігається до 60 % стерні. Розрізняють два його різновиди: суцільний безполицевий і вузькосмуговий або консервувальний. За останнього ґрунт розпушується весь на глибину до 8 см, а глибше — мікросмугою — від 20 до 45 см з недорізом скиби по ширині захвату.

Весняний пар, на відміну від чорного, орють навесні. Якщо з осені було проведено лушення стерні, то перед оранкою рівномірно розкидають гній, вивезений взимку, і виконують полицеву оранку на глибину 20 – 22 см якнайраніше, поки ще ґрунт не висох і добре кришиться.

Догляд за чистим паром починають з ранньовесняного боронування. Дещо пізніше, як тільки досягнуть нижні шари ґрунту, не чекаючи проростання бур'янів, проводять глибоку культивування з боронуванням. Першу культивування, як правило, роблять на глибину 10—12 см плоскорізальними лапами. При засміченні поля осотом глибину культивування збільшують до 12—14, а гірчаком — до 14—16 см.

Після цього поле утримують в розпушеному і чистому від бур'янів стані. Після випадання опадів і утворення ґрунтової кірки ґрунт боронують, а при з'явленні сходів бур'янів культивують. Культивування проводять плоскорізальними лапами в агрегаті з бородами при поступовому зменшенні глибини обробітку. Вдруге поле обробляють культиваторами, здебільшого на глибину 8—10 см, а наступні культивування проводять на глибину 6—8 см. Кількість і глибина обробітків залежать від щільності і пологості ґрунту, забур'яненості поля тощо. Важкі ґрунти обробляють глибше і частіше, в посушливих умовах — рідше і на меншу глибину.

Доглядаючи за чорним паром, необхідно брати до уваги таке:

1) обробіток ґрунту має бути різноглибинним з поступовим зменшенням глибини;

2) у посушливий літньо-осінній період ґрунт необхідно обробляти на глибину загортання насіння і по можливості менше його перемішувати і висувувати. Робочі органи мають бути плоскорізальними, ефективні також ножевидні, дротяні та штангові культиватори. На чистих від бур'янів полях замість культиваторів використовують борони з привареними до зубів сегментами від жатки;

3) обробляти поле необхідно своєчасно, бо при заростанні його бур'янами доведеться збільшити глибину культивування, що призведе до надмірних втрат вологи. Після глибоких культивувань в

посушливих умовах для зменшення дифузно-конвекційного руху водяної пари в ґрунті доцільне коткування кільчасто-шпоровими котками.

Обробіток кулісних парів. У літньо-осінній період, навесні і на початку літа поле обробляють за типом чорного (або раннього) пару. Як кулісні рослини найбільше використовують коноплю, гірчицю, соняшник, сорго. Сіють їх влітку з таким розрахунком, щоб до сівби озимих стебла їх ще не пересохли і не ломалися і водночас достатньо здерев'яніли, щоб не вилягли при морозах.

Найбільш поширені одно- і дворядні куліси. Кулісні культури висівають одночасно з культивацією. Для цього доцільно використовувати агрегат з трьох культиваторів і дворядної сівалки СКП-2, яку з'єднують із середнім культиватором. Пізніше кулісний пар обробляють агрегатом з цих же культиваторів. Для обробітку ґрунту в межах куліси відповідно розставляють робочі органи середнього культиватора. Куліси повинні бути прямолінійними, а відстань між ними — однаковою. Для цього сіяти їх необхідно обов'язково з маркером.

Озимі сіють уперек напряму куліс. Хоч при цьому частина кулісних рослин виламується, засівають всю площу (під час сівби вздовж куліс залишаються незасіяні смуги, які заростатимуть бур'янами).

Кулісні рослини знижують швидкість вітру, затримують сніг, що збільшує вологість ґрунту, захищає озимі від морозів та пошкоджень пиловими бурями.

4.4.2. Обробіток ґрунту після парозаймальних і сидеральних культур.

Високоякісна підготовка ґрунту під озимі після парозаймаючих культур визначається раннім строком збирання останніх. Чим триваліший строк після збирання парозаймаючих культур, тим більше вологи і поживних речовин можна накопичити у ґрунті, якісніше очистити його від бур'янів — тобто створити кращі умови для отримання сходів і дальшого розвитку рослин озимини.

Способи підготовки ґрунту після парозаймальних культур визначаються насамперед ґрунтово-кліматичними умовами, особливостями вирощування парозаймальних культур, тривалістю післязбирального періоду, вологістю і забур'яненістю ґрунту. Основний обробіток зайнятих парів слід проводити одночасно зі збиранням парозаймаючих культур, коли ґрунт ще добре розпушується і кришиться без утворення брил.

Озимі на зелений корм першими із парозаймаючих культур звільняють поле (кінець квітня — травень). Звільнену площу негайно дискують для подрібнення рослинних решток і створення мульчуючого шару. До оранки приступають тоді, коли звільненої площі набралось на

одну – дві змінних норми. У разі збирання врожаю за меншої висоти зрізу можна обмежитись оранкою на 18 – 20 см, а більшої — на 20 – 22 см. Для якісного обробітку агрегат комплектують з плуга і котка або борін.

У Степу поле після парозаймальних культур суцільного способу сівби (*сумішок ярих зернових з бобовими, багаторічних трав на один укіс*) орють плугами з передплужниками на глибину 20—22 см з одночасним боронуванням чи коткуванням. Якщо на сухих ґрунтах під час оранки утворюються брили, поле слід злущити і виорати дещо пізніше. В таких умовах ефективний поверхневий обробіток ґрунту на глибину 8—10 см. Глибина оранки пласта багаторічних трав на дерново-підзолистих ґрунтах Полісся зумовлена товщиною гумусового шару, а на темно-сірих і сірих ґрунтах здебільшого становить 23 – 24 см. Останнім часом у Степу і південному Лісостепу традиційний полицевий основний обробіток пласта багаторічних трав витісняється безполицевим. У цьому разі слідом за збиранням трав ефективним є використання комбінованих агрегатів, до якого входять плоскоріз, голчаста борона і кільчасто-шпоровий коток. У більш зволжених західних районах Лісостепу і в Поліссі пласт багаторічних трав у два сліди обробляють важкою дисковою бороною на глибину 10 – 12 см, після чого ґрунт розпушують на 18 – 20 см плоскорізом в агрегаті з голчастою бороною.

Після кукурудзи на зелений корм у сприятливих за зволоженням роки ґрунт обробляють так само, як і після парозаймальних культур суцільного способу сівби. У посушливу погоду, коли високоякісно виорати його неможливо, роблять поверхневий обробіток на глибину 8—10 см. У південному Степу поверхневий обробіток ґрунту після кукурудзи на зелений корм є основним способом підготовки ґрунту під озимі.

У Лісостепу після парозаймальних культур застосовують здебільшого оранку на 20—22 см, а в посушливих лівобережних районах і в посушливі роки в інших районах після виківсяної сумішки на сіно і кукурудзи на зелений корм — поверхневий обробіток.

На Поліссі основним способом підготовки ґрунту під озимі після парозаймальних культур є оранка на глибину 18—20 см.

Після ранніх сортів картоплі для літнього споживання, яку здебільшого збирають в червні–липні, на чистих від бур'янів полях за будь-яких погодних умов можна обмежитись мілким обробітком лапчастими чи плоскорізними культиваторами — від 10 – 12 до 14 – 16 см, який здійснюють для підзбирування втраченого під час копання врожаю.

Сидеральні пари використовують на малородючих піщаних ґрунтах Полісся і західних районів України. На сидерати здебільшого висівають люпин. У фазі сизих бобиків не пізніше як за 15—20 днів до сівби озимих проводять коткування за ходом плуга (для кращого загортання в ґрунт рослинної маси люпину) і оранку плугами без передплужників з

дисковими ножами перед кожним корпусом і кільчасто-шпоровими котками. Після цього ґрунт у разі необхідності дискують, культивують, боронують, а перед сівбою культивують на глибину загортання насіння.

4.4.3. Обробіток ґрунту після непарових попередників.

Значну частину посівів озимої пшениці в Україні нині розміщують після непарових попередників, які характеризуються дуже незначним або практично відсутнім періодом парування ґрунту. Тому основний обробіток ґрунту після цих попередників має свої особливості. Він визначається насамперед строком їх збирання, наявністю вологи у ґрунті, ступенем засміченості тощо.

Після збирання зернобобових культур (люпин, горох, вика) в Поліссі і районах достатнього зволоження Лісостепу за наявності багаторічних бур'янів ґрунт відразу обробляють дисковими знаряддями з наступною оранкою на глибину 20 – 22 см та одночасним коткуванням і боронуванням. При цьому розрив між дискуванням і оранкою не повинен перевищувати 5 – 7 днів.

На бідних піщаних ґрунтах Полісся для збільшення запасів поживних речовин і підвищення водоутримувальної здатності люпин на зерно рекомендується збирати на високому зрізі і після попереднього луцення заорювати стерню у ґрунт плугами, укомплектованими котками.

У степових районах, а також у підзоні недостатнього зволоження Лісостепу, а у посушливі роки — і в інших районах України під час підготовки ґрунту під озиму пшеницю після гороху ефективнішим за оранку є поверхневий обробіток на глибину до 8 см. Його здійснюють дисковими луцильниками, на ущільнених важких суглинкових ґрунтах, у посушливі роки слід провести дискове луцення у кілька слідів, щоб утворився пухкий шар ґрунту.

На заосочених полях після гороху найкраще скористатись неглибоким плоскорізним обробітком, який проводять культиватором-плоскорізом в агрегаті з голчастою бороною і кільчасто-шпоровим котком. При цьому плоскоріз глибоко (на 12 – 16 см) підрізає кореневу систему осоту, а голчаста борона і коток добре розпушують і ущільнюють верхній шар ґрунту.

Після кукурудзи на силос у поліських районах і в північно-західному Лісостепу основним способом обробітку ґрунту під озимі є оранка на глибину 20 – 22 см плугами з передплужниками з одночасним коткуванням або боронуванням. Перед оранкою для подрібнення рослинних решток ґрунт відразу після звільнення поля від врожаю дискують. При запізненні із збиранням силосної маси на

менш забур'янених полях і в дуже посушливі роки обмежуються мілким обробітком, для чого здебільшого використовують лемішні знаряддя, які краще, ніж дискові, розпушують ґрунт і повніше підрізають бур'яни.

Перевагу оранці над поверхневим обробітком в Лісостепу надають тоді, коли на час збирання кукурудзи припадають рясні опади, площі дуже засмічені бур'янами, а до сівби озимини залишається не менш як 20 днів.

Для здешевлення основного обробітку ґрунту в більшості районів Лісостепу і Степу після пізнього збирання кукурудзи його найдоцільніше проводити дисковими знаряддями і плоскорізами. Для цього поле зачищають від післязбиральних решток, важкою дисковою бороною розпушують під час вивезення силосної маси, дискують усю площу на 5 – 6 см, а потім ґрунт обробляють на глибину 12 – 14 см культиватором-плоскорізом в агрегаті з голчастою бороною та кільчасто-шпоровим котком. Неглибоким поверхневим розпушуванням ґрунту (на 6 – 8 см) за допомогою кількох (2 – 3) проходів дискових лушпильників після кукурудзи на силос можна обмежитись лише на легких ґрунтах і чистих від коренепаросткових бур'янів площах.

Після баштанних культур, строки збирання яких ненабагато передують оптимальним строкам сівби озимих, основним обробітком є поверхневий, який виконують дисковими знаряддями для подрібнення післязбиральних решток і розпушування ґрунту на глибину 6 – 8 см.

В усіх зонах України на значних площах озимі хліби вирощуються і після *стерньових попередників*: більше після озимих, менше — після ярих; серед останніх — частіше після колосових, рідше — після круп'яних культур. Між їх збиранням і до сівби озимих в оптимальні строки залишається відносно тривалий проміжок часу, за який потрібно добре обробити ґрунт і створити достатні запаси вологи за рахунок опадів другої половини літа. На час збирання стерньових попередників ґрунт здебільшого залишається ущільнений, тому випаровує багато вологи і погано вбирає опади. Зважаючи на це, його слід негайно злуштити на глибину 6 – 8 см дисковими знаряддями і виорати плугами з передплужниками в агрегаті з котком: на чистих від бур'янів полях і в районах недостатнього зволоження — на глибину 16 – 18 см, а на забур'янених полях у західному Лісостепу і Поліссі — на 20 – 22 см.

4.5. СІВБА, САДІННЯ ТА ПІСЛЯПОСІВНИЙ ОБРОБІТОК ҐРУНТУ

Урожайність сільськогосподарських культур значною мірою залежить від правильного проведення їх сівби.

Сівба — технологічний процес, за якого насіння розміщують по площі і загортають у ґрунт на певну глибину.

Садіння — технологічний процес, за якого у ґрунт висаджують

розсаду, саджанці чи органи вегетативного розмноження сільськогосподарських культур.

Основними вимогами до сівби чи садіння є здійснення технологічних процесів районованим якісним матеріалом для кожної зони і культури, виконання їх в оптимальні строки, додержання норм і глибин висіву чи садіння, правильне і рівномірне розміщення рослин на площі.

Якість посівного матеріалу характеризують на основі сортових і посівних ознак кожної вирощуваної культури.

4.5.1. Норми, строки та способи висіву.

Норма висіву — це кількість чи маса висіяних на 1 га насінин з урахуванням їхньої господарської придатності. Прийнята норма висіву насіння повинна забезпечити таку густоту рослин, при якій з 1 га посіву буде зібрано найвищий врожай. Норма висіву залежить від біологічних властивостей рослин, сортів і гібридів, якості посівного матеріалу, способів та строків сівби, родючості ґрунту, умов зволоження, призначення культури та інших факторів.

Сорти зернових культур, які добре кушаться, висівають рідше, ніж ті, що менше кушаться. Скороспілі сорти і гібриди кукурудзи, як більш низькорослі, сіють густіше, ніж пізньоспілі. На широкорядних посівах норму висіву зменшують, а на вузькорядних і перехресних — збільшують порівняно із звичайним рядковим способом.

У посушливих умовах на одиниці площі слід вирощувати менше рослин, тому норму висіву зменшують. У північних і північно-західних районах за більшої забезпеченості рослин вологою встановлюють більші норми висіву, ніж у районах південного сходу чи півдня. Проте в північних районах за високої вологості ґрунту, повітря і відносно нижчої температури ґрунту чітко спостерігається зниження польової схожості, що зумовлює збільшення норми висіву. В умовах зрошення норма висіву у посушливих районах півдня вища порівняно з богарним землеробством цієї самої зони.

На забур'янених полях і при запізненні з сівбою норму висіву дещо збільшують. Так само збільшують норму висіву і при вирощуванні тонковолокнистих сортів льону-довгунця, культур на зелений корм. При розмноженні дефіцитних сортів культур, висіванні насінників багаторічних трав норму висіву зменшують.

На більш окультурених і родючих ґрунтах норми висіву зернових культур, у тому числі озимих, зменшують (на родючіших ґрунтах вищий коефіцієнт кушіння), а норми бульбо- і оренеплідних культур збільшують.

При знижених якостях насіння норму висіву збільшують, хоч повністю компенсувати низьку якість насіння зміною норми висіву неможливо.

Строки сівби. Строки сівби залежать від біологічних особливостей культури, призначення продукції, її використання за строками, температури ґрунту і повітря, стану ґрунту, рельєфу поля, вологості ґрунту та ін. Існує неоднаковий підхід до визначення строків сівби двох груп культур — ярих та озимих, виходячи з їх біологічних особливостей. Оптимальні строки сівби визначають необхідні для проростання насіння температура і вологість ґрунту, фізична сплість та інші фактори. Для ярих культур найважливіше враховувати температуру проростання насіння та чутливість сходів до весняних приморозків. Враховуючи це, ярі поділяють на культури ранніх, середніх та пізніх строків сівби.

Культури *раннього* строку сівби (ячмінь, овес, яра пшениця, багаторічні трави, горох, кормові боби, льон-довгунець, морква, петрушка, цибуля, часник) вимагають для проростання невисоких температур — в межах від 1 до 5 °С, їхні сходи задовільно переносять весняні приморозки. Висівають ці культури на початку весни, коли виникає можливість підготувати ґрунт до сівби. На півдні ячмінь і овес висівають навіть при короткочасному потеплінні в зимовий період.

Насіння культур *середнього* строку сівби починає проростати за температури ґрунту на глибині загортання насіння від 3 до 6 °С (льон, нут, цукрові буряки, люпин, соняшник та ін.).

При визначенні строків сівби більш *пізніх* культур (соняшнику, кукурудзи, гречки, проса, сої, квасолі, рису, гречки, баштанних та ін.) слід враховувати не лише необхідну для їх проростання температуру ґрунту на глибині загортання насіння, а й можливі похолодання, приморозки. Так, для проростання створюються сприятливі умови при прогріванні ґрунту на глибині 8—10 см до 8—12 °С, що можливо навіть рано навесні.

При визначенні строків сівби ярих культур слід мати на увазі, що при занадто ранніх строках фізична сплість ґрунту може ще не настати. Недостатнє прогрівання ґрунту може призвести до загибелі насіння або до запізнення появи сходів.

Озимі висівають у такі строки, щоб до закінчення їх вегетації восени зміцніли сходи і в тканинах нагромадилась достатня для перезимівлі кількість поживних речовин. Для цього необхідно від 55 до 70 днів з сумою середньодобових температур вище 5 °С — 540—580 °С. При занадто ранніх строках сівби рослини можуть переростати. При цьому зменшується їх зимостійкість, і вони більше уражуються шкідниками і хворобами.

Орієнтовані строки в Україні є такі: у Поліссі — з 20 серпня по 5 вересня; у Лісостепу — 10 – 25 вересня; в Степу — 15 – 25 вересня; в

Криму — з 15 вересня до 10 жовтня. Зазначені строки сівби озимих зумовлені тим, щоб їх рослини встигли до зими досить розкущитись, зміцніти і накопичити у тканинах захисні поживні речовини (вуглеводи), які підвищують їх зимостійкість.

Крім зазначених звичайних строків сівби (садіння) ярих і озимих застосовують ще й літні (післяукісні і післяжнивні) та підзимові строки сівби. *Літні* строки сівби післяукісних та післяжнивних культур визначають відразу після збирання попередника. Запізнення з сівбою зменшує період їх вегетації і продуктивність рослин.

Підзимовими називають посіви ярих чи озимих культур, проведені під зиму, щоб сходи з'явилися тільки навесні. Для цього строку сівби придатні культури, сходи яких не пошкоджуються весняними приморозками. З підзимовим строком сівби вирощують коріандр, салат, редис, озимі форми часнику, моркву, петрушку, цибулю та ін. При цьому слід дотримуватись таких вимог: сівбу проводити перед самими морозами за температури ґрунту на глибині 10 см не вище 2 – 3 °С, а норму висіву збільшувати на 20 % порівняно з весняним строком сівби.

Способи сівби. Відомо два основні способи сівби: розкидний і рядковий. Перший практикували давно, коли сіяли врозкид уручну або недосконалими розкидними сівалками. Нині *розкидний* спосіб практикують мало — у рисівництві для висівання люцерни з літака, а також для висівання насіння чагарників, лози і трав під час освоєння крутих схилів тощо. Основні його недоліки такі: нерівномірний розподіл насіння на площі та неоднакова глибина загортання насіння за допомогою борін, волокуш чи інших знарядь.

Більшого застосування набув *рядковий* спосіб, коли насіння після сівби розміщується рядками. За такого способу досягається рівномірніший розподіл насіння на площі і рівномірніша глибина його загортання, що забезпечує більш-менш однакову площу живлення рослин, дружніші їх сходи, рослини краще освітлюються й забезпечують вищі врожаї і кращу якість продукції. За рядкової сівби норма висіву на 15 – 20 % нижча порівняно з розкидним способом. За сівби культур рядковим способом використовують сівалки з дисковими, анкерними, кілеподібними і полозковими сошниками. Залежно від біологічних особливостей культури, окультуреності ґрунту, забезпечення рослин вологою й цільового використання сільськогосподарської продукції нині застосовують такі способи рядкової сівби (садіння): звичайний рядковий, вузькорядний, перехресний, широкорядний, пунктирний, стрічковий, гніздовий, квадратний, квадратно-гніздовий, борозенний, гребеневий, шаховий (рис. 4.1).

Звичайний рядковий спосіб. Ширина міжрядь — від 10 до 25 см (частіше 15 см). Таким способом висівають зернові колосові, горох, одно- і

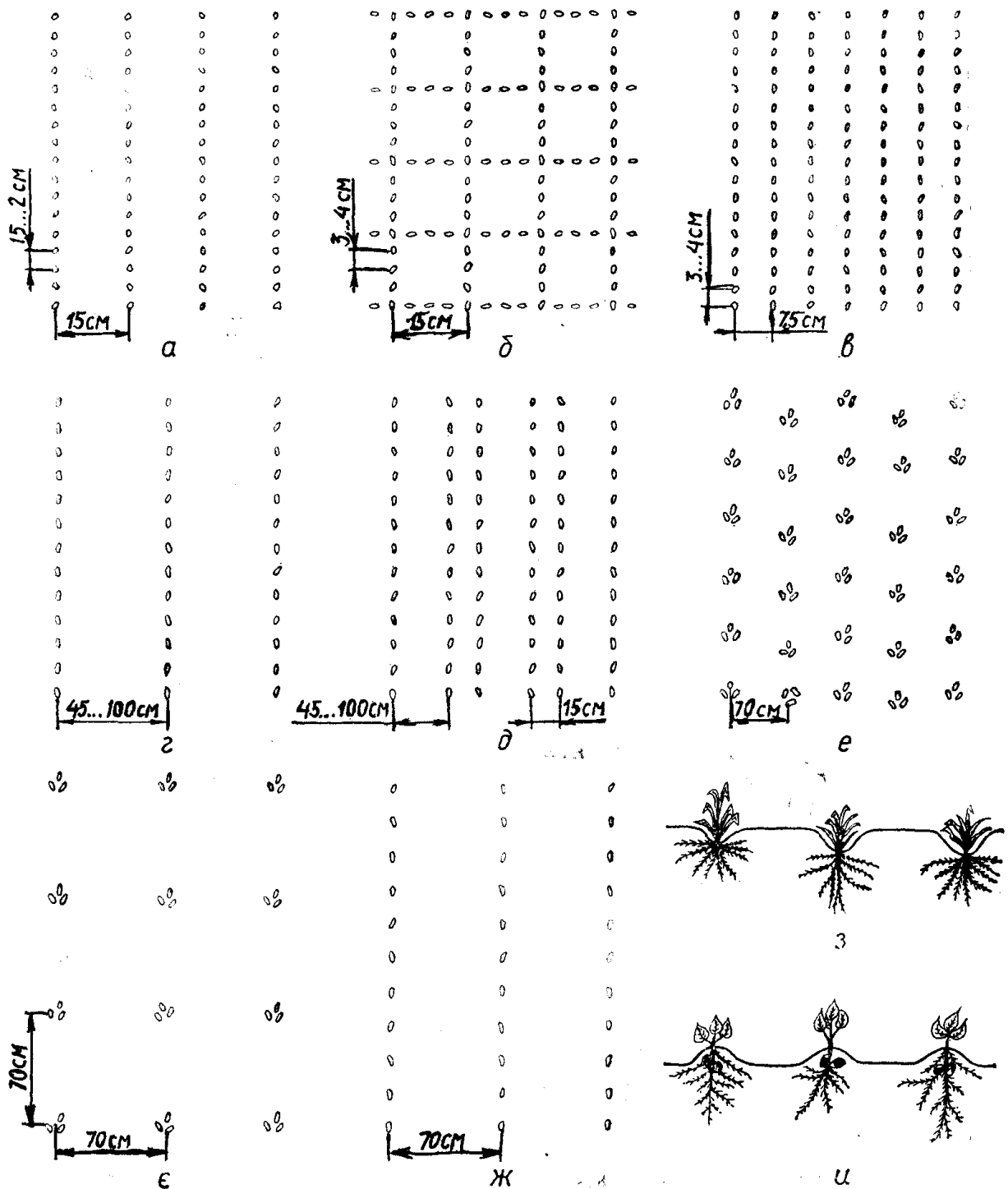


Рис. 4.1. Схема способів сівби: а – звичайний рядовий; б – перехресний; в – вузькорядний; г – широкорядний; д – стрічковий; е – гніздовий; є – квадрато-гніздовий; ж – широкорядний пунктирний; з – борозенний; и – гребеневий.

багаторічні трави та інші культури. Такий спосіб простий у виконанні, проте площа живлення рослин має форму дуже витягнутого прямокутника. Використовують для звичайної рядкової сівби зернові сівалки з дисковими чи анкерними сошниками.

Вузькорядний спосіб сівби проводять із вузьким міжряддям (6,5 – 7,5 см), що за однакової норми висіву порівняно із звичайним забезпечує рівномірніший розподіл рослин на площі, а відстань між рослинами у рядку 3 – 4 см. Висівають цим способом ті самі культури, що й звичайним рядковим, а також льон на волокно. Площа живлення при цьому способі сівби також прямокутна, але більше близька до квадрата, ніж при звичайному рядковому. При цьому поліпшуються умови освітлення рослин, зменшується загроза вилягання, але для такої сівби треба старанно готувати ґрунт. Поширення такого способу сівби стримується нестачею вузькорядних сівалок.

Перехресний спосіб — рядкова сівба у двох напрямках, які перехрещуються. Сіють такі самі культури, що й звичайним рядковим способом. Половину норми насіння висівають в одному напрямі, а решту — перпендикулярно першому. При такій сівбі більш рівномірно розміщується насіння на площі. Однак перехресна сівба має такі недоліки: вдвічі збільшується обсяг робіт, сильніше ущільнюється ґрунт, рівномірність глибини загортання насіння менша.

Широкорядний спосіб сівби (з міжряддям понад 30 см) забезпечує більшу площу живлення з урахуванням потреб рослин і створює умови для механізованого розпушування ґрунту під час вегетації для регулювання водно-повітряного режимів, знищення бур'янів, підживлення рослин тощо. Цей спосіб використовують для вирощування кукурудзи, сорго, соняшнику, картоплі, буряків, гречки, проса, ріпаци, бавовнику, насінників багаторічних трав і багатьох овочевих культур. Проте за цього способу сівби не завжди досягається рівномірне розміщення рослин.

Пунктирний спосіб — один з видів широкорядної сівби, під час якої насіння в рядках розміщується рівномірно на певній відстані одне від одного (45 см і більше). Це дає можливість зменшити норму висіву і значно полегшує роботу з формування густоти насадження рослин. Це — один з найбільш досконалих способів сівби. Так сіють цукрові буряки, кукурудзу, соняшник та деякі інші культури.

Стрічковий спосіб — це рядкова сівба, при якій два чи кілька рядків, які утворюють стрічку, чергуються з більш широкими міжряддями. Кожні 2—3 рядки висіваються у стрічці на відстані 7,5—15 см. Між стрічками залишаються широкі міжряддя (45—60 см), які обробляють під чаг вегетації так само, як і звичайні широкорядні посіви. Залежно від кількості рядків у стрічці посіви бувають дво-тристрічкові і більше. Стрічковий спосіб сівби застосовують найчастіше в овочівництві при

виросуванні культур з малою площею живлення та з повільним початковим ростом (моркви, цибулі та ін.), а тому сильно заростають бур'янами у перші фази росту. Крім овочевих культур, згаданий спосіб застосовують при вирощуванні проса, гречки, насінників багаторічних трав.

Гніздовий спосіб — сівба з груповим розміщенням насіння. Сіють з широкими міжряддями, а в рядках насіння розміщують окремими гніздами по кілька штук. При утворенні ґрунтової кірки сходи з гнізда легше виходять на поверхню, ніж поодинокі.

Квадратний спосіб сівби (садіння) — сівба поодиноких насінин по кутах квадрату. У таких посівах пропонування і розпушування ґрунту в міжряддях можна виконувати механізовано в кількох напрямках, що значно зменшує затрати праці і коштів під час догляду за посівами без застосування гербіцидів. Таким способом раніше сіяли кукурудзу, соняшник, ріпину, хоча за технологією виконання він складніший, бо складно забезпечити прямолінійність рядків в обох напрямках і потребує застосування спеціальних сівалок. Проте за біологічного землеробства роль його зростає.

Квадратно-гніздовий спосіб — це групове розміщення насіння гніздами по кутах квадрата. Рівномірний розподіл рослин на площі за даного способу сівби (садіння) визначає кращу освітленість рослин, дає змогу механізувати догляд за рослинами і значно скоротити затрати праці та інших засобів. Його застосовують для вирощування овочевих і деяких технічних культур.

Сівба у борозни — це висівання насіння на дно спеціально створеної борозенки. Використовується цей спосіб у посушливих районах, щоб можна було заробити насіння в більш вологий ґрунт. Борозенки, які залишаються після сівби, сприяють нагромадженню снігу, що поліпшує водний режим ґрунту, зменшує загрозу вимерзання рослин і захищає від видування при пилових бурях. Таким способом сіють зернові колосові культури. Його основний недолік у тому, що поверхня ґрунту все літо залишається нерівною і через це збільшуються витрати вологи на випаровування.

Гребневий спосіб — сівба на спеціально створених гребенях, яку застосовують на перезволожених і важких ґрунтах. Таким способом висаджують переважно картоплю. Поверхня рядків на гребенях краще прогрівається, менше ущільнюється під впливом дощів, що дає можливість розпушувати ґрунт у міжряддях тракторним куль-піпатором, не ущільнюючи його в зоні розміщення бульб. У районах нестійкого зволоження картоплю вирощують напівгребневим способом. При гребневому садінні глибина заробки бульб відносно рівня поверхні ґрунту

повинна становити 4—5 см, загальна (за рахунок гребенів) — 16—18, а при напівгребеневому — відповідно 7—8 і 12—14 см.

Шаховий спосіб садіння застосовують при вирощуванні плодових і ягідних кущових культур, коли гнізда чи окремі рослини розміщують у шаховому порядку, а міжряддя між ними можна обробляти у чотирьох напрямках. На нерівній місцевості і на нетерасованих схилах таке розміщення знижує водну ерозію.

При вирощуванні плодових та ягідних культур практикують ще такі системи розміщення: прямокутну, контурну, рядкову, стрічкову і килимову.

Прямокутна система розміщення — дерева чи кущі розміщують по кутах прямокутника, довша сторона якого — відстань між деревами чи кущами у міжрядді. Під час садіння смородини, порічок та агрусу, крім прямокутної системи розміщення, застосовують стрічкову.

Контурна система (за горизонталями) передбачає загущене розміщення дерев і кущів за горизонталями на терасованих схилах, що зумовлює механізований обробіток ґрунту полотна терас і приштамбової смуги, скошування трави на відкосі для захисту ґрунту від ерозії.

Рядкова система розміщення придатна для промислових насаджень суниць та малини і дає змогу механізувати роботи по догляду за цими культурами.

Суниці вирощують за **стрічкової системи**, розміщуючи рослини двома рядами у стрічці. Проте за такого розміщення зростають затрати ручної праці і рослини більше уражуються грибними хворобами.

Килимова система розміщення набула поширення на присадибних ділянках, коли рослини суниць висаджують рядками (45 – 60 см), а в наступні роки за рахунок укорінених розеток створюють суцільне (килимове) насадження. Проте рослини в ньому більше уражуються хворобами і пошкоджуються шкідниками, утруднюється збирання врожаю і збільшуються витрати ґрунтової води.

4.5.2. Обробіток ґрунту відразу після сівби.

Післяпосівний обробіток — система заходів (рідше один) обробітку ґрунту від сівби (садіння) до збирання сільськогосподарських культур для вирішення таких завдань:

- створення оптимальної будови верхньої частини орного шару ґрунту, за якої забезпечуються належні умови для проростання насіння і дружної появи сходів, подальшого росту і розвитку вирощуваних культур завдяки регулюванню водно-повітряного режиму, зниженню непродуктивних витрат вологи з ґрунту;

- знищення ґрунтової кірки для забезпечення насіння і коріння рослин повітрям; знищення проростків і сходів бур'янів з метою утримання посівів (насаджень) чистими від останніх;
- поліпшення поживного режиму у ґрунті і внесення у нього добрив чи пестицидів;
- формування густоти просапних культур;
- створення і збереження певного профілю і форми поверхні ґрунту.

Залежно від біологічних особливостей і призначення культури, погодних умов, типу ґрунту, рельєфу території і технології вирощування за строками виконання певних технологічних операцій у системі післяпосівного обробітку ґрунту виділяють три етапи: обробіток ґрунту відразу після сівби (садіння), обробіток від сівби до появи сходів, обробіток ґрунту після появи сходів.

Обробіток ґрунту відразу після сівби має своїм завданням створити сприятливі умови для якнайшвидшої появи сходів на основі вирівнювання поверхні поля і поліпшення контакту насіння із ґрунтом. Для цього застосовують такі заходи: боронування, шлейфування, коткування з метою вирівнювання поверхні ґрунту, зменшення площі випаровування вологи, подрібнення грудок, якщо ґрунт не досить якісно розроблений перед сівбою.

Обробіток ґрунту від сівби до появи сходів проводять з метою знищення кірки і бур'янів, які перебувають у фазі «білої ниточки». Для руйнування кірки використовують ротаційні мотики, борони і котки. На посівах дрібнонасінних зернових, зернобобових, капусти, томатів та інших культур ротаційна мотика знищує кірку уколами, не перемішуючи ґрунту, а тому практично зовсім не пошкоджує сходів. Ґрунтову кірку на посівах руйнують зубовими і сітчастими боронами на культурах, насіння яких загортається глибоко (кукурудза, горох тощо), і тоді, коли більшість насіння ще не дало проростків. Для боротьби з кіркою використовують рубчасті та борончасті котки, які пускають за напрямком рядків, або кільчасті котки навкіс або впоперек рядків.

Запобігти утворенню кірки можна за допомогою таких заходів: поліпшення структури, внесення органічних добрив, сівба багаторічних і однорічних трав та культур суцільного способу сівби, використання штучних структуроутворювачів, гіпсування, вапнування тощо та обробітком за фізичної спілості ґрунту.

Обробіток ґрунту після появи сходів вирішує переважно завдання, пов'язані зі створенням сприятливих умов для забезпечення рослин факторами життя в оптимальному співвідношенні відповідно до біологічних особливостей культури на основі поліпшення фізичного стану ґрунтового середовища і знищення бур'янів.

Обробіток ґрунту після появи сходів культур суцільної сівби на посівах зернових і зернобобових культур починають із боронування. Проводять його на полях, де необхідно розпушити верхній шар ґрунту з метою знищення сходів бур'янів, а також поліпшити аерацію ґрунту, знищити ґрунтову кірку й активізувати біологічні процеси у ґрунті. Боронування відіграє важливу роль у боротьбі зі сходами бур'янів, які в цей час ще слабкі і легко вириваються бороною, зменшуючи забур'янення посівів на 30 – 50 % і більше. Проте боронувати сходи культур суцільного способу сівби треба з урахуванням біологічних особливостей культур і умов, які складаються при цьому.

Так, в осінній період до або ж після укріплення сходів озимих пшениці чи жита посів боронують для знищення сходів озимих і зимуючих бур'янів. Боронування озимих є обов'язковим заходом догляду за посівами у весняний період. Борони вибирають залежно від стану рослин і властивостей ґрунту.

Ярі зернові краще боронувати, коли вони зміцніли (період кущення), але не переросли, а зернобобові (горох, вика, сочевиця, чина) ще не утворили вусиків (у фазі 3 – 5 листків), бо якщо рослини сплелися вусиками, боронувати посіви не можна.

Принцип підходу до вибору борін для боронування ярини такий, як і для боронування озимини — залежить від гранулометричного складу ґрунту, стану розвитку рослин та їх густоти.

Не можна боронувати посіви під час сильного вітру, що зумовлює піднімання у повітря дрібних часточок ґрунту. Недоцільно боронувати зернові і зернобобові культури на піщаних ґрунтах, дуже зріджені посіви і ті, до яких підсіяні багаторічні трави.

Обробіток ґрунту після появи сходів просапних культур включає такі агротехнічні заходи: боронування, формування густоти, розпаня міжрядь, підгортання.

Просапні культури боронують, щоб розпушити ґрунт і знищити бур'яни, а іноді з метою проріджування посівів. Боронують посіви впоперек чи під кутом до напрямку сівби за швидкості 3 – 5 км/год.

Краще боронувати сходи соняшнику, буряків і баштанних культур після полудня, коли на рослинах зникне роса, вони підв'януть і не будуть дуже крихкими і ламкими. Кількість, глибина і строки розпушування міжрядь залежать від біологічних особливостей культури, способів сівби, тривалості вегетаційного періоду, забур'яненості поля, частоти і кількості випадання опадів, стану культурних рослин, щільності ґрунту, застосування гербіцидів тощо.

На більш забур'янених площах з рослинами низької швидкості росту без застосування гербіцидів і на ґрунтах, здатних до ущільнення, кількість міжрядних розпушувань міжрядь має бути більшою порівняно з

високоокультуреними ґрунтами. Глибше розпушують ґрунт на більш вологих ґрунтах і при зрошенні. Недоцільні надто глибокі культивації у посушливих умовах, які призводять до збільшення непродуктивних втрат вологи, а значне пошкодження коріння рослин при цьому спричинює депресію їх ростових процесів і зниження врожайності. Проте й за надмірно мілких розпушувань за цих умов можливе утворення тріщин у ґрунті за недостатнього мульчуючого шару ґрунту.

Для розпушування ґрунту і знищення бур'янів у рядках чи гніздах застосовують голчасті диски чи полільні борони. Якість міжрядних обробітків просапних культур значно краща, якщо культиватори водити за допомогою орієнтирів по напрямних щілинах, нарізаних під час чи до сівби (елементи астраханської технології). Це зумовлено тим, що при цьому значно зменшуються захисні зони і виключається пошкодження рослин.

Підгортання у просапних культур застосовують і під час вирощування картоплі, кукурудзи, буряків, томатів та ін. При підгортанні вологим ґрунтом виростає додатковий ярус коріння і це підвищує стійкість рослин проти вітролому. Цю операцію виконують за допомогою полицевих або дискових підгортачів.

ЧАСТИНА II – “РОСЛИННИЦТВО”

В С Т У П

Предмет і задачі рослинництва як науки і галузі сільськогосподарського виробництва.

Рослинництво — провідна галузь виробництва сільськогосподарської продукції, найважливіше джерело продовольчих ресурсів людства, основа його цивілізації.

Головною метою рослинництва є створення оптимальних технологічних (агроекологічних) передумов виробництва необхідної кількості високоякісної рослинницької продукції на базі інтенсивного фотосинтезу в посівах польових культур при одночасному збереженні або підвищенні родючості ґрунту.

Основними завданнями галузі рослинництва на сучасному етапі є:

- виробництво якісної, екологічно чистої продукції з мінімальними енергетичними і трудовими затратами при максимальному виході її за одиницю часу на одиницю площі, що потребує широкого впровадження сортових, інтенсивних, енерго- і ресурсозберігаючих екологічно доцільних технологій;
- поєднання інтенсивного виробництва рослинницької продукції з комплексом агротехнічних, агрохімічних і меліоративних заходів щодо збереження та відтворення родючості ґрунтів;
- своєчасна й ефективна сортозміна польових культур і раціональне їх розміщення в сівозміні, спрямоване на поліпшення умов вирощування і зниження транспортних витрат на перевезення врожаю;
- виробництво продукції рослинництва на базі сучасної досконалої і високопродуктивної сільськогосподарської техніки та високоефективної її експлуатації;
- боротьба із втратами врожаю під час вирощування польових культур, збирання і перевезення врожаю;
- ощадне і високоефективне застосування добрив, води для зрошення, засобів захисту рослин, комплексу протиерозійних заходів тощо;
- висока фахова кваліфікація працівників усіх ланок агропромислового комплексу і чітка система організаційно-господарських та економічних заходів, а також оперативної інформації для своєчасного і якісного проведення комплексу сільськогосподарських робіт, запобігання виникненню і ліквідація негативних ситуацій в процесі виробництва рослинницької продукції.

Рослинництво як наука. Рослинництво — це наука про вирощування культурних рослин. Йдеться передусім про рослини польової культури, хоч цей термін може обіймати й інші галузі виробництва сільськогосподарської продукції на основі фотосинтезу — кормовиробництво, в тому числі луківництво, а також плодівництво, овочівництво відкритого і закритого ґрунту, культуру одноклітинних і морських водоростей, космічне рослинництво. Рослинництво — це також селекція, генетика, насінництво, біотехнологія.

Об'єктами рослинництва як наукової дисципліни є рослини польової культури, їх класифікація, еколого-біологічні особливості, їх агрофітоценози як фотосинтезуючі системи, теоретичні основи і сучасні енерго- та ресурсозберігаючі екологічно доцільні сортові технології вирощування.

Основна мета рослинництва як науки — розробка теоретичних і практичних основ сортових технологій вирощування справді можливих урожаїв польових культур високої якості з мінімальними матеріальними та енергетичними затратами на одиницю продукції при збереженні або підвищенні родючості ґрунту.

Коротка історія розвитку науки. Галузь рослинництва йде в глибину тисячоліть. За даними академіка М. І. Вавилова, воно виникло ще у верхньому палеоліті, тобто близько 50 тис. років тому. У розкопках кам'яного віку (неоліт, мезоліт) виявили культурні рослини. Кам'яні знаряддя, знайдені в Палестині, датовані 8 – 10 тисячоліттям до н. е. У світовому землеробстві й рослинництві виділяють кілька центрів його розвитку. Це південна, східна та передня Азія, включаючи Єгипет (Індія, Китай, Межиріччя Тигру і Євфрату, країна шумерів, пізніше Вавилон, Сирія, Єгипет), в Америці — південна Америка (Болівія, Мексика, Бразилія, Перу), в СНД — Закавказзя, Середня Азія (особливо Туранська низовина), Україна — степи Придніпров'я за трипільської культури.

На Русі перші повідомлення знайдено в літописах кінця I тисячоліття до н. е. Про високий рівень землеробства скіфів-орачів, полян, тиверців, дулібів та інших свідчать розкопки. У середньовічній Європі, як і на Русі, узагальненням досвіду рослинництва займались монахи-літописці та наставники (праці Петра Кресценція, Альберта Великого).

Взагалі історію розвитку рослинництва можна поділити на кілька періодів. Перший період — первісне рослинництво мезоліту й неоліту виникло з першим поділом праці, коли людина почала вести осілий спосіб життя, приручати диких тварин і вирощувати (окультурювати) хлібні злаки, зернові бобові, коренеплоди, баштанні та інші рослини.

Другий період — рослинництво рабовласницько-античного суспільства країн Азії, Єгипту, Месопотамії, слов'янських городищ на території України, Греції, Риму, Візантії і середньовічної феодальної Європи. Причому в античних країнах — Римі, Греції, пізніше у Візантії — вирощували навіть по два врожаї на рік. Землеробам Риму вже була добре відома роль парів, бобових і сидеральних культур. Значну роль у розвитку практичних основ рослинництва в Європі тих часів відіграли монастирі, де монахи — фахівці в галузі рослинництва узагальнювали досвід і розробляли настанови щодо вирощування польових та інших культур, яких суворо дотримувались. Це відповідно впливало і на рільництво в маєтках феодалів і селян.

Третій період розвитку рослинництва охоплює XVIII – XIX ст. Це період розвитку мануфактурного капіталізму, який зумовив зростання чисельності міського населення, потребу у продовольстві та сировині для фабрик і заводів, а звідси — і збільшення посівних площ зернових, технічних і кормових культур, розвиток тваринництва. Все це сприяло бурхливому розвитку сільськогосподарської науки, появі великої кількості наукових і науково-практичних праць, організації товариств, наприклад, Вільного Економічного Товариства в Росії.

Четвертий період започаткований так званим «зеленим рухом» (Grün Bewegung) — зеленою революцією у 1900-х роках. Він фактично триває і тепер.

П'ятий — інтенсивний період розвитку рослинництва розпочався у другій половині XX ст. Віг по суті є продовженням «зеленої революції», проте ґрунтується на сучасних досягненнях біології, генетики, селекції, землеробства, агрохімії, молекулярної і генної інженерії, що дало змогу перейти до сучасних інтенсивних технологій вирощування високопродуктивних сортів сільськогосподарських культур на базі високоефективної механізації і електрифікації виробничих процесів, програмування врожайності, широкого використання електронно-обчислювальної техніки. Цей період розвитку рослинництва останнім часом характеризується посиленням руху за усунення негативного впливу антропогенного фактора на агроландшафти.

Важливе значення для розвитку рослинництва мало вивчення можливого використання природної рослинності. Велика заслуга в цьому учених І. І. Лепехіна і Р. С. Паласа, які понад 200 років тому (1767 – 1773 рр.) описали, вивчили і дали оцінку рослинності південних і південно-східних степів України та Росії.

Наприкінці XVIII ст. працював відомий діяч сільськогосподарського виробництва В. А. Левшин — автор багатьох статей про польове травосіяння.

Велике значення мають праці вченого і практика Г. Енгельмана про травосіяння, також опубліковані наприкінці XVIII ст. Можна назвати і книгу М. Щеглова, що вийшла в 1828 р. з кольоровими малюнками «Описание дикорастущих и таких, что могут разводиться в России, хозяйственных растений».

Важливими для розвитку рослинництва були праці великого вченого і працелюба А. Т. Болотова. Поряд з ученням про сівозміни він розробив питання удобрення, насінництва, боротьби з бур'янами, обробітку ґрунту, вперше встановив і теоретично обґрунтував взаємодію ґрунту й рослин. Науковий доробок А. Т. Болотова становить близько 300 томів.

Серед праць першої половини XIX ст. виділяється навчальний посібник С. М. Усова «Курс земледелия с приложением к полеводству» (СПб, 1837). У ньому викладено ботаніко-біологічні та господарські особливості польових культур, їх агротехніку.

Слід відмітити великих українських практиків, особливо князів Бобринського і Кочубея, які займалися науково-практичною діяльністю відповідно у Київській і Полтавській губерніях. На виробничі дослідження князя Кочубея широко посилався перший у Росії доктор землеробства О. В. Советов, особливо стосовно вирощування багаторічних трав — люцерни й еспарцету в польових сівозмінах. У галузі польового травосіяння великий внесок зробили українські учені І. І. Самарін, А. Л. Павлович, В. С. Богдан.

Слід зазначити, що передусім на базі широких досліджень в Україні була створена школа агрономічного (генетичного) ґрунтознавства на чолі з В. В. Докучаєвим. Важливе значення для розвитку рослинництва мають праці П. А. Костичева (1855). Він був одним з провідних теоретиків польового травосіяння XIX ст.

На початку XX ст. працювали видатні фахівці в галузі рослинництва, викладачі одного з найстаріших вузів України й СНД Уманського сільськогосподарського інституту (нині Уманська державна аграрна академія) А. С. Гусаковський, М. К. Васильєв. Вони читали досить великий курс рослинництва. Паралельно в Петровсько-Розумовській сільськогосподарській академії (нині Московська академія ім. К. А. Тімірязєва) наприкінці XIX ст. читав курси рослинництва, землеробства, луківництва відомий учений І. О. Стебут. Слід зазначити, що в цій академії рослинництво називали спеціальним землеробством. В Уманському училищі землеробства й садівництва цей курс називався рослинництвом, оскільки йшлося про вирощування польових культур. На той час уже були і вдалі публікації по окремих культурах. Серед них слід виділити працю В. С. Засядька (1883) «Кукуруза, ее разведение на зерно и зеленый корм и ее значение в

технических производствах», у якій уже були розкриті всі основні прийоми технології вирощування кукурудзи.

У другій половині — наприкінці XIX ст. в Росії вже були класичні праці К. А. Тімірязєва про фотосинтез, які мали величезне значення для розвитку рослинництва як науки. К. А. Тімірязєв першим розкрив значення, суть і механізм фотосинтезу.

Із визначних учених-рослинників того періоду можна назвати австрійського професора Гуго Вернера, який своєю працею «Керівництво до вирощування кормових рослин» (1876, перевидання 1889) вніс значний вклад у розвиток рослинництва.

Великий внесок у розвиток рослинництва як науки зробили вчені кінця XIX — початку XX ст. П. В. Будрін, П. С. Сльозкін, С. Ф. Третьяков, В. Г. Ротмістров, О. М. Енгельгардт, А. Н. Лебедянський, В. В. Віннер, П. Ф. Бараков, В. І. Сазонов, Б. Н. Рожественський.

Значним внеском у розвиток рільництва є праці Д. І. Менделєєва, О. М. Енгельгардта з розробки основ методики польового дослідження. У зв'язку із сучасним широким застосуванням гібридів польових культур слід відмітити також роботи російського вченого Г. Кельрейтера. Він ще 200 років тому відкрив явище гетерозису рослин, а М. І. Хаджінов у 1930 р. виявив чоловічу стерильність у кукурудзи.

Усім відомі праці М. І. Вавилова (1887 – 1947), який є фундатором колишнього Всесоюзного, нині Всеросійського інституту рослинництва (ВІР). Він був першим президентом Академії сільськогосподарських наук, автором закону гомологічних рядів, що стосується аналогії в спадковій мінливості рослин близьких видів, вчення про світові центри походження культурних рослин, їх імунітет до хвороб і шкідників.

Важливе значення в розвитку рослинництва степових районів мали праці: П. Н. Костянтинова (селекція, сортовипробування, дослідна справа); Н. М. Тулайкова, А. Г. Дояренка з обробітку ґрунту; П. С. Кулжинського — про зернобобові; І. В. Якушкіна — про зернові, картоплю, цукрові буряки; В. Я. Юр'єва — про селекцію сортовипробування польових культур; М. М. Кулешова — про екологію польових культур, насіннезнавство й насінництво, вирощування люцерни. Великим є внесок А. І. Носатовського і С. К. Руденка в теорію і практику вирощування високих врожаїв пшениці.

Розвиток рослинництва як галузі і наукової дисципліни невіддільний від селекції та насінництва, а останнім часом — і біотехнології, завдяки яким створюють і розмножують нові сорти та гібриди. Загальновідомі заслуги в розробці методів селекції і створенні нових сортів польових культур І. В. Мічуріна.

Слід відмітити теоретичне і практичне значення праць з питань посухо- і морозостійкості рослин М. А. Максимова, І. І. Туманова, В. І. Разумової; з інтродукції, біології, екології польових культур, особливо кормових — І. Н. Синської (ВІР).

Нині в Україні рослинництво як наукова дисципліна розвивається спільними зусиллями кафедр рослинництва сільськогосподарських вузів та інститутів Української академії аграрних наук. Велика роль у цьому плані обласних державних сільськогосподарських дослідних станцій та сортодільниць.

1 ХАРАКТЕРИСТИКА СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКИХ КУЛЬТУР ТА ТЕХНОЛОГІЇ ЇХ ВИРОЩУВАННЯ

1.1. ЗЕРНОВІ КУЛЬТУРИ ТА ЇХ ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА

Зернові культури — пшениця, жито, ячмінь, овес, тритикале, просо, кукурудза, сорго і рис — це окремі роди родини злакових (тонконогових) — Poaceae.

Кожний рід за певними морфологічними та іншими ознаками (щільністю колоса або волоті, характером розвитку колосків у колосі, ламкістю стрижня колоса, будовою колоскових лусок тощо) поділяється на види (тверда і м'яка пшениця, посівний і піщаний овес і т. д.), а види — на підвиди (дворядний і багаторядний ячмінь, кремениста та зубовидна кукурудза) або географічні групи (північноросійське і західносибірське жито та ін.).

Вид, підвид і група на підставі інших морфологічних ознак (за забарвленням лусок колосків, наявністю чи відсутністю на лусках опушення, забарвленням зерна і стрижня качана у кукурудзи, формою зерна та ін.) поділяються на різновиди, а різновиди — на сорти.

Зернові культури за морфологічними та біологічними ознаками і властивостями поділяються на дві групи. До першої групи належать пшениця, жито, ячмінь, овес і тритикале; до другої — кукурудза, просо, сорго та рис. Характерні особливості зернових культур першої та другої груп такі:

Перша група

- На черевному боці зернівки є чітка поздовжня борозенка;
- Зерно проростає кількома зародковими корінцями;
- У колоску розвиваються і плодоносять нижні квітки, а верхні лишаються неплідними або значною мірою редукуються;
- Стебла звичайно порожнисті;
- Є озимі та ярі форми;
- Вибагливість до тепла менша;
- Вибагливість до вологи вища;
- Рослини довгого світлового дня;
- Розвиток на початкових фазах від сходів до кущення більш-менш швидкий;

Друга група

- Зернівка поздовжньої борозенки не має;
- Зерно проростає одним зародковим корінцем;

- У колоску розвивається і плодоносить верхня квітка, а нижня редукується;
- Стебла порожнисті або виповнені серцевиною;
- Є тільки ярі форми;
- Вибагливість до тепла вища;
- Вибагливість до вологи менша;
- Рослини короткого світлового дня;
- Розвиток на початкових фазах повільний.

1.2. МОРФОЛОГІЧНІ ОСОБЛИВОСТІ ЗЕРНОВИХ КУЛЬТУР

Усі зернові культури родини злакових мають багато спільного у морфологічній будові органів.

Коренева система злаків — мичкувата, не має головного кореня. Мичкувате коріння злакових рослин розміщується в орному шарі ґрунту на глибині до 40 см, деякі корінці проникають у ґрунт на глибину до 1 м, а окремі — до 1,5 – 2 м.

Численні тонкі корінці зовні не різняться між собою, переплітаючись, пронизують ґрунт в усіх напрямках. Проте серед них розрізняються корінці, які розвиваються безпосередньо з насіння і утворюють так звану зародкову, або первинну, кореневу систему, та корінці, що закладаються у вузлі кущення і формують вузлову, або вторинну, кореневу систему. Первинні корінці, як правило, проникають вертикально вглиб ґрунту за межі орного шару; вторинні розміщуються в ґрунті більш-менш радіально. На кінцях корінців утворюються кореневі волоски, з допомогою яких засвоюються з ґрунту поживні речовини і вода.

У кукурудзи, сорго на першому–другому надземних стеблових вузлах розвиваються також повітряні, або опорні, корені. Вони частково проникають у ґрунт на глибину до 5 – 7 см і є для рослин своєрідною «опорою» проти вилягання та забезпечують їх водою і живленням при незначному випаданні опадів.

Стебло у злакових рослин — соломина. У хлібів першої групи, а також у проса й рису вона являє собою циліндричну трубку з порожниною всередині, висотою 1 – 1,5 м; у кукурудзи й сорго соломина виповнена пухкою паренхімою і досягає висоти 3 – 5 м. У більшості рослин стебло поділяється стебловими вузлами з поперечними перегородками на 5 – 7 міжвузлів, у високорослих кукурудзи і сорго кількість міжвузлів може досягати 20 – 25 і більше.

Листок лінійної форми, складається з двох частин: нижньої — листової піхви, яка у вигляді трубки охоплює стебло, і верхньої — листової пластинки. Між піхвою і пластинкою з внутрішнього боку листка є тонка плівка — язичок, який щільно прилягає до стебла і захищає

нижню його частину від затікання води та проникнення збудників хвороб; із зовнішнього, з обох боків — так звані вушка (ріжки), які частково або повністю охоплюють стебло.

Листкова поверхня у злакових рослин вона різна і залежить від виду, сорту та умов вирощування. Наприклад, у ярої пшениці вона менша, ніж в озимої, а в озимої пшениці менша, ніж у тритикале.

Зернові злакові рослини утворюють кілька *типів суцвіть* — колос (пшениця, жито, ячмінь, тритикале), волоть (овес, просо, сорго, рис), колосоподібна волоть (чумиза, могар), а у кукурудзи на одній рослині утворюється два суцвіття: чоловіче (тичинкове) — волоть (султан) і жіноче (маточкове) — качан.

Колос складається з колосового стрижня, який поділяється на окремі членики. На виступах кожного членика розміщується один (у пшениці, жита, тритикале) або три колоски (у ячменю), які складаються з квіток.

Основою волоті є вісь, яка розгалужується на бічні гілки. На кінцях гілок волоті сидять колоски. Винятком є волоть кукурудзи, у якої колоски з чоловічими квітками розміщуються на бічних і центральній гілках волоті рядами. У колосоподібній волоті бічні гілки мають вигляд сильно укорочених лопатей, на яких групами розміщуються колоски.

Качан, який зверху вкритий листковими обгортками, складається із стрижня та колосків з жіночими квітками. Колоски вертикальними рядами розміщуються у комірках стрижня. Кількість рядів зерен на качані кукурудзи завжди парна.

В основі кожного колоска є дві колоскові луски різної форми і розміру. Між ними розміщуються квітки. Кожна квітка має дві квіткові луски — нижню й верхню. Нижня квіткова луска в остистих хлібів несе на собі остюк. Між квітковими лусками знаходиться маточка, яка складається із зав'язі з двома пірчастими приймочками, та трьох тичинок, за винятком рису, у якого їх шість. У чоловічих квітках кукурудзи між квітковими лусками є лише тичинки, а в жіночих — маточки. Від кожної зав'язі маточки відходить довгий ниткоподібний стовпчик, який на верхівці має роздвоєну приймочку.

Плід злакових рослин називається зернівкою (зерном). Плівчасті злаки (ячмінь, овес, просо, рис) утворюють зернівку, яка зверху вкрита квітковими лусками. У зернівці розрізняють три головні частини: оболонку, зародок та ендосперм. Ендосперм зернівки складається з двох шарів — зовнішнього, який утворився із стінок зав'язі і називається плодовою оболонкою, і внутрішнього, що утворився із стінок насінного зачатка і називається насінною оболонкою.

1.3. РІСТ І РОЗВИТОК ЗЕРНОВИХ ХЛІБІВ

Під ростом рослини розуміють збільшення її маси незалежно від того, за рахунок яких органів воно відбулося; під розвитком — якісні зміни, які відбуваються у житті рослини від проростання насіння до утворення нового насіння.

Протягом вегетації *зернові культури* проходять такі фенологічні *фази росту*: проростання, сходи, кущення, вихід у трубку, колосіння або викидання волоті, цвітіння, формування і досягання зерна.

За початок фази вважають той день, коли вона відмічається приблизно у 10 % рослин, за повну фазу — коли її ознаки проявляються у 75 – 80 % рослин.

Проростання насіння. Висіяне у ґрунт насіння за сприятливих умов проростає. Прорости насіння може при поглинанні такої приблизно кількості води (у % до повітряно-сухої маси насіння): пшениці 47 – 48, жита 58 – 65, ячменю 48 – 57, вівса 60 – 76, кукурудзи 37 – 44, проса і сорго 25 – 38, рису 37 – 44. Поглинувши воду, насіння спочатку бубнявіє, а потім за допомогою ферментів складні запасні речовини зернівки перетворюються на прості, внаслідок чого починають рости зародкові корінці і листки.

З появою на поверхні ґрунту першого справжнього листка починається нова фаза — сходи.

Сходи. Дружність проростання і поява сходів залежать від температури посівного шару ґрунту. Мінімальною температурою для з'явлення сходів насіння хлібів першої групи є 2 – 5 °С, другої 10 – 12 °С, оптимальною — відповідно 20 – 25 і 25 – 30 °С. При оптимальній температурі і вологості ґрунту сходи з'являються на 6 – 8-й день.

Кущення починається після утворення рослиною 3 – 4 листків, приблизно через 23 – 27 днів після появи сходів (II – III етапи органогенезу) завдяки активному фотосинтезу та притоку мінеральних поживних речовин. Вузол кущення є найголовнішим органом рослини, з його відмиранням відмирає рослина. Залягає він у ґрунті на глибині 1,5 – 3 см.

Дружнє кущення у злакових рослин відбувається при температурі 10 – 15 °С, достатньому забезпеченні їх водою, поживними речовинами та достатній площі живлення. За сприятливих умов кожна рослина утворює до 5 – 10 і більше пагонів. При вирощуванні зернових культур першої групи максимальний урожай зерна забезпечує густота продуктивних пагонів 500 – 700 шт./м².

Вихід у трубку (трубкування). Ріст стебла починається з нижнього міжвузля, яке протягом 10 – 15 днів видовжується, піднімаючи догори у листовій трубці друге і наступні міжвузля. Початком фази трубкування

(IV – VII етапи органогенезу) вважається той період, коли стебловий вузол першого міжвузля піднімається на висоту 2 – 3 см від поверхні ґрунту. Ця фаза настає через 42 – 50 днів після появи сходів. Тривалість фази 42 – 50 днів.

Колосіння і викидання волоті. Ця фаза вегетації відповідає VIII етапу органогенезу. Вона триває 5 – 7 днів. Внаслідок інтенсивного росту стебла, особливо його верхнього міжвузля, з листової трубки назовні з'являється колос (пшениця, жито, ячмінь, тритикале) або волоть (овес, просо, рис, сорго, чоловіче суцвіття у кукурудзи). У фазу колосіння та викидання волоті завершується формування усіх органів суцвіть.

Цвітіння настає на IX етапі органогенезу і триває 4 – 6 днів. У жита воно починається через 8 – 10 днів після колосіння, а в ячменю закінчується до колосіння. Під час цвітіння відбувається запилення квіток. Зернові культури за характером запилення поділяються на самозапильні (пшениця, тритикале, овес, ячмінь, просо, рис) і перехреснозапильні (жито, кукурудза, сорго), у яких пилок переноситься на приймочки маточок вітром. У колосових культур цвітіння починається з квіток середньої частини колоса, у волотевих — з квіток верхньої частини волоті. У цю фазу припиняється ріст вегетативної маси.

Формування і досягання зерна. Після запліднення на X – XII етапах органогенезу настає фаза формування зерна — його ріст в довжину до розміру, типового для кожного сорту або гібриду. Маса 1000 зернин в цей час мала — всього 8 – 12 г. За формуванням зерна настає фаза наливання зерна і його молочна стиглість. Тривалість цього періоду 40 – 45 днів.

Повна стиглість — це кінцевий етап вегетації рослин. У цій фазі вологість зерна знижується до 20 – 15 % і воно повністю втрачає зв'язок з материнською рослиною.

1.4. ЗЕРНОВІ КУЛЬТУРИ В УКРАЇНІ ТА СНД

У країнах СНД, як і у світовому рослинництві, зернові культури займають найбільші посівні площі, що свідчить про їх виключно важливе продовольче, кормове і сировинне значення в народному господарстві.

Із загальної посівної площі, яка в СНД становить близько 210 млн га (1990 р.), зернові культури вирощують на площі 110 – 118 млн га, що становить 52 – 56 %.

В Україні площа зернових культур у сприятливі роки сягає 15,5 – 16,5 млн га, або 45 – 50 % загальної посівної площі. Найпоширенішою зерновою культурою в Україні є озима пшениця, посіви якої займають, залежно від року, 6,4 – 7,3 млн га землі. До 90 % площ її зосереджені у степовій і лісостеповій зонах і лише близько 10 % — у поліській. Друге місце за площами посіву належить ярому ячменю, який в окремі роки

висівають на 3,5 – 4 млн га. Вирощують його, як і озиму пшеницю, переважно в Степу й Лісостепу. Третє місце — за зерновою кукурудзою, посівні площі якої часто перевищують 1,5 – 2 млн га і розміщені переважно у степовій та лісостеповій зонах.

Інші зернові злакові культури (жито, тритикале, овес, яра пшениця, озимий ячмінь, просо, рис, сорго) висівають в Україні на площі, яка в різні роки коливається в межах 2,5 – 3,5 млн га. Озиме жито, тритикале і овес поширені переважно на Поліссі і в Лісостепу; озимий ячмінь — в районах Степу; просо — в усіх зонах України; кукурудза на зерно — в Степу й Лісостепу; рис і сорго — у степових районах.

Зерно і соломі багатьох зернових культур використовують як сировину у переробній промисловості. Із зерна виробляють крохмаль, спирт, пиво, декстрин, глюкозу, фітин тощо; із стебел — папір, целюлозу, деревний спирт, картон, поташ та ін. Соломі й полову зернових культур і стебла кукурудзи використовують як грубі корми.

Основне значення зернових культур полягає в тому, що вони є не тільки безпосередньо необхідними і незамінними продуктами харчування людей (хліб, крупи, макаронні, кондитерські та інші вироби), а й найважливішим фактором забезпечення людей висококалорійною їжею тваринного походження — м'ясом, салом, молоком, яйцями та іншою продукцією.

В СНД основні посіви ярої пшениці розміщені (понад 27 млн га.) в Казахстані, в районах Уралу, Західного та Східного Сибіру;

- озимої пшениці (до 21 млн га) в Україні (6 – 8 млн га), Північному Кавказі, Центрально-Чорноземній зоні та в Молдові;

- озимого жита (до 11 млн га) в Нечорноземній та Центрально-Чорноземній зонах Росії та в Україні (до 650 тис. га);

- ярого ячменю (26 млн га) найбільш поширений в Україні та на Північному Кавказі, Центрально-Чорноземній зоні та Білорусі;

- вівсу (10,8 млн га) — у Нечорноземній зоні, районах Західного та Східного Сибіру і Білорусі;

- кукурудзи на зерно в Україні та Молдові, Північному Кавказу, Закавказзі, Центрально-Чорноземній зоні, Поволжі, країнах Середньої Азії, Казахстані; проса (241 тис. га) в Казахстані, Україні, Центрально-Чорноземній зоні, у районах Поволжя та Уралу;

- сорго на півдні України та Північному Кавказі, в Молдові, Середньоазіатських країнах та Казахстані;

- рису (33 тис. га) у Середній Азії, Приморському краї, на Кубані, в Закавказзі та на півдні України;

- тритикале в Україні, на Північному Кавказі, в Центрально-Чорноземній зоні Росії; гречки культивується здебільшого в Нечорноземній та Центрально-Чорноземній зонах Росії та в Україні.

2 ОЗИМІ ХЛІБА

2.1. ОЗИМА ПШЕНИЦЯ

2.1.1. Види та різновиди пшениці. Історія культури та поширення. Господарське значення.

Пшениця — основна зернова культура хлібів першої групи. Це найцінніша і найбільш розповсюджена зернова продовольча культура.

Пшениця, рід *Triticum* L. включає 22 види, з них найпоширеніші м'яка і тверда. З 22 видів трапляються також гілляста, культурна однозернянка, зандурі, полба (двозернянка), дика, польська, маха, спельта, карликова остиста, карликова безоста, круглозерна, ванська — загалом 15 видів.

М'яка, або звичайна, пшениця (*Tr. aestivum* L.) має довгий нещільний колос, лицьова сторона якого ширша за бічну. Колос може бути безостим і остистим, остюки коротші за колос і розходяться в боки. Зерно має чітко виражений чубок, до зародка воно трохи ширше. Зародок виділяється нечітко. Зерно залежно від умов вирощування (особливо азотного фону живлення) може бути борошністим, напівскловидним або скловидним. Має ярі, напівозимі та озимі форми. Маса 1000 зерен від 30 до 55 г. Найбільш цінні для випікання хліба сорти сильної м'якої пшениці.

Тверда пшениця (*Tr. durum* Desf) відрізняється від м'якої великим щільним колосом, у розрізі квадратним або дещо стиснутим, з більш широкою бічною стороною. Ості довші за колос, спрямовані паралельно до нього. Зерно крупне (45 – 65 г), подовжене, донизу звужується, у поперечному розрізі кутасте, переважно скловидне, із слабковираженим чубком, зародок чітко виділяється. Верхнє міжвузля соломи заповнене, листя не опушене.

Тверда пшениця дає високоякісне борошно — крупчатку для виробництва макаронів, вермішелі, манної крупи. У землеробстві домінують ярі форми, хоч уже виведено й озимі. Вирощують у Середній Азії, Сибіру, Поволжі, на Кавказі, Кубані, в Україні. За останні роки площа її в СНД досягла 6 млн га.

М'яка і тверда пшениці, а також інші (полонікум, тургідум, карликова, персикум, круглозерна) — це голозерні пшениці з неламким колосовим стрижнем. Після дозрівання колос не розпадається на окремі колоски. Зерно при обмолоті звільняється від колосових і квіткових лусок.

Полб'яні (плівчасті) види пшениці — ламкоколосі. Колос після дозрівання легко розпадається на колоски, зерно при обмолоті залишається в колосках і відділяти його треба на крупорушках. Сюди належать дика і культурна однозернянка, двозернянка, спельта, маха та ін.

Історія культури та поширення. Пшениця — одна з найдавніших і розповсюджених культур на земній кулі. Вона була відома вже приблизно 6,5 тис. років до н. е. народам Іраку. На території СНД, зокрема сучасних України, Грузії, Вірменії, Азербайджану та Середньоазіатських республік, її почали вирощувати у 4 – 3 тисячоліттях до н. е.

Місцем походження пшениці більшість дослідників вважають степові й напівпустельні райони Азії (Іран, Ірак, Закавказзя). З Азії пшениця приблизно 5 – 4 тис. років тому потрапила в Європу — Польщу, Угорщину, Чехію, Словаччину, Румунію, Болгарію.

Загальна посівна площа озимої пшениці у світі становить близько 240 млн га, валові збори зерна сягають 560 млн т (1993 р.). В СНД посіви озимої пшениці поширені на великій території — від 65° північної широти (Архангельська область) до 36° північної широти (Південь Туркменії), проте основні їх масиви зосереджені в районах з відносно теплою зимою — в Україні, на Північному Кавказі, в Центральнорозноземній зоні Росії та Молдові.

В СНД озиму пшеницю висівають у деякі роки на площі близько 21 млн га (1990 р.), в Україні — до 7,6 млн га (1990 р.). В Україні до 90 % площ її зосереджено у районах Степу (55 %) та Лісостепу (35 %) і лише близько 10 % — на Поліссі та в Закарпатті.

Середня врожайність озимої пшениці за останні роки значно зросла. У 1990 р. вона досягла в СНД 34,1 ц/га, в Україні — 40,2 ц/га, а за період 1990-1996 рр. склала 31,9 ц/га і коливалась по роках від 23,2 до 40,2 ц/га. За врожайністю озима пшениця перевищує ярову на 8,5 – 14,4 ц/га.

В останні роки при вирощуванні озимої пшениці за інтенсивною технологією в провідних господарствах України збирали від 43,3 ц/га до 103 ц/га зерна. Ці та інші досягнення свідчать про великі біологічні можливості озимої пшениці, максимальна реалізація яких є головним завданням землеробів.

Господарське значення. Три культури – пшениця, рис та кукурудза, які вигодували не одну цивілізацію в історії людства, займають перше місце в світовому виробництві зерна. Серед найважливіших зернових культур озима пшениця за посівними площами займає в Україні перше місце і є головною продовольчою культурою.

Основне призначення озимої пшениці — забезпечення людей хлібом і хлібобулочними виробами. Цінність зерна – великий вміст білка. У зерні м'якої пшениці залежно від сорту та умов вирощування він становить у середньому 13 – 15 %. У зерні пшениці міститься велика кількість вуглеводів, у тому числі до 70 % крохмалю, вітаміни В1, В2 РР, Е та провітаміни А, D, до 2 % зольних мінеральних речовин. За рахунок того, що у складі білків недостатньо таких амінокислот, як лізин, метіонін, треонін поживна цінність їх становить лише 50 % загального вмісту білка.

Вироби з пшениці майже повністю забезпечують потреби людини у фосфорі і залізі, на 40 % — у кальції.

Співвідношення білків і крохмалю у зерні пшениці становить у середньому 1 : 6 – 7, що є найбільш сприятливим для підтримання нормальної маси тіла і працездатності людини. Пшеничний хліб відзначається високою калорійністю — в 1 кг його міститься 2000 – 2500 ккал.

Із борошна сортів сильних пшениць одержують якісні хлібобулочні вироби. Зерно таких пшениць, які за класифікацією належать до вищого, першого та другого класів, містить відповідно 36, 32 і не менше 28 % сирої клейковини першої групи. Сильні пшениці належать до поліпшувачів слабких пшениць. Борошно сильних пшениць при домішуванні (25 – 30 %) до борошна слабких пшениць поліпшує його хлібопекарські властивості.

У виробництві досить поширена також група цінних пшениць, які за класифікаційною якістю належать до 3-го класу. Їх зерно містить від 23 до 28 % сирої клейковини другої групи, але воно не здатне поліпшувати борошно слабких пшениць.

Слабкі пшениці містять у зерні менше 23 % (до 18 %) клейковини і належать до 4-го класу. Вони є найменш якісними за хлібопекарськими показниками.

Сорти пшениці 5-го класу з вмістом у зерні сирої клейковини менше 18 % вирощують на корм худобі.

Зерно м'якої м'якозерної пшениці з низьким вмістом білка (9 – 11 %) і підвищеним — крохмалю використовується в кондитерській промисловості.

В Україні поширені також сорти озимої твердої пшениці, їх зерно багатше на білок (16 – 18 %). За рахунок утворення короткої й тугої клейковини (другої групи) борошно їх використовують у макаронній промисловості, а також для виготовлення крупчатки та манної крупи.

У тваринництві широко використовують багаті на білок (14 %) пшеничні висівки, які особливо ціняться при годівлі молодняку. Для годівлі тварин певне значення має солома, 100 кг якої прирівнюється до 20 – 22 корм. од. і містить 0,6 кг перетравного протеїну.

Озима пшениця, є добрим попередником для інших культур сівозміни.

2.1.2. Біологічні особливості розвитку озимої пшениці.

Вимоги до світла. Озима пшениця належить до рослин довгого світлового дня. Вегетаційний період коливається від 240 – 260 до 320 днів. Для пшениці має значення також інтенсивність освітлення. При затіненні

рослин у загущених посівах нижні стеблові міжвузля надміру витягуються, і пшениця вилягає.

Вимоги до температури. Культура належить до холодостійких рослин. Насіння її здатне проростати при температурі ґрунту 1 – 2 °С, проте сходи з'являються із запізненням і недружно. Оптимальною температурою для появи сходів є 12-15 °С, температура понад 25 °С несприятлива для проростання, а при температурі 40 °С і вологості повітря 30 % і нижче насіння гине. Найсприятливішим для сівби пшениці є календарний строк із середньодобовою температурою повітря 14 – 17 °С.

Більшість сортів озимої пшениці витримують зниження температури на глибині вузла кушення до 15 – 18 °С морозу, а деякі з них (Миронівська 808) — навіть до мінус 19 – 20 °С. Навесні пшениця часто гине при морозах усього близько 10 °С.

Озима пшениця добре витримує високі температури влітку (35 – 40 °С). Протягом вегетації сприятливою середньою температурою є 16 – 20 °С із зниженням у період кушення до 10 – 12 °С та підвищенням при трубкуванні до 20 – 22 °С, цвітінні і наливанні зерна — до 25 – 30 °С. Для розвитку сильної кореневої системи кращою температурою ґрунту є від 10 до 20 °С. Для отримання оптимального врожаю необхідно 2000 – 2500 °С сум середньодобових температур.

Вимоги до вологи. Озима пшениця потребує достатньої кількості вологи протягом усієї вегетації. Високий урожай можливий при весняних ЗПВ в шарі ґрунту 0-100 см до 200 мм, а на період колосіння — не менше 80 – 100 мм при постійній вологості ґрунту 70 – 80 % НВ. Вологість, більша за 80 % НВ, несприятлива для пшениці. Для озимої пшениці велику роль грають опади в серпні-вересні.

Транспіраційний коефіцієнт у пшениці становить 400 – 500, у сприятливі за вологою роки він знижується до 300, у посушливі — підвищується до 600 – 700. Особливо високим він буває у період сходів — початок кушення (800 – 1000), найменшим — наприкінці вегетації (150 – 200).

Волога, яка зібралась у ґрунті за осінньо-весняний період є головним джерелом з якого пшениця бере на ріст, розвиток та формування врожаю. Звісно, що протягом вегетації пшениця поглинає вологу нерівномірно. Найбільше вона потрібна рослинам у період трубкування, особливо за 15 днів до виколювання з тривалістю близько 20 днів, коли рослина інтенсивно росте і в неї формуються колоски, квітки.

В період кушіння пшениці витрати води піднімаються до 25-30% за декаду; від виходу в трубку і до виколювання витрати води збільшуються до 40% за декаду. В подальшому витрати води зменшуються і за період до квітування і до воскової стиглості (2 декади) витрати складають 20%.

В умовах Степу і південного Лісостепу дружні сходи з'являються лише при наявності в посівному шарі 10 – 15 мм продуктивної вологи, а процес кущення — при вологості орного шару 0 – 20 см не менше 20 – 30 мм. При формуванні врожаю озима пшениця витрачає за вегетацію в середньому 2500 – 4000 м³/га.

Вимоги до ґрунту. Озима пшениця вимагає підвищеної потреби до ґрунтів. Вони повинні бути родючими, структурними, містити велику кількість поживних речовин: азот, фосфор, калій. Реакція ґрунтового розчину повинна бути нейтральною або слабокислою (рН 6 – 7,5).

Коренева система пшениці найкраще розвивається на пухких ґрунтах, об'ємна маса яких становить 1,1 – 1,25 г/см³. При об'ємній масі 1,35 – 1,4 г/см³ ріст коріння пригнічується, а якщо вона перевищує 1,6 г/см³, корені не проникають у ґрунт або проникають лише по червоточинах та щілинах. Надмірна пухкість ґрунту менше 1,1 г/см³ несприятлива для формування коріння.

Найвища урожайність культури спостерігається при вирощуванні на чорноземних ґрунтах, на півдні — також на каштанових і темно-каштанових. Малопридатними (особливо для сортів твердої пшениці) є кислі підзолисті та солонцюваті ґрунти, а також ґрунти, схильні до заболочування, торфовища.

За виносом поживних речовин з ґрунту озима пшениця є азотофільною рослиною: 1 ц зерна виносить у середньому з ґрунту азоту 3,75, фосфору — 1,3, калію — 2,3 кг. На початку вегетації особливо цінними для пшениці є фосфорно-калійні добрива. Азотні добрива більш цінні для рослин навесні і влітку — для підсилення росту, формування зерна і збільшення в ньому вмісту білка.

2.1.3. Агротехніка вирощування.

Озима пшениця широко вирощується в Україні із застосуванням сучасної інтенсивної технології.

Обробіток ґрунту. Залежно від попередника та вологості ґрунту застосовують відвальний або безвідвальний спосіб його обробітку. При застосуванні відвального (плужного) обробітку його починають з лушення відразу після збирання попередника.

Після відростання бур'янів площу орють плугами в агрегаті з котками на глибину: в Лісостепу 20 – 22 см; на Поліссі, де мілкий орний шар ґрунту, 16 – 18 см; у Степу при нестачі вологи в ґрунті — теж на 16 – 18 см, бо при більш глибокій оранці пересихає орний шар.

На зайнятих парах, ярі рано звільняються від урожаю парозаймаючої культури проводять дворазове дискування на глибину залягання

кореневищ (10 – 12 см) та оранку з коткуванням після з'явлення «шилець» пірію на глибину до 25 – 27 см.

При наявності коренепаросткових бур'янів (осоту, березки польової та ін.) поле перший раз дискують на глибину 6 – 8 см, вдруге лушать при відростанні розеток бур'янів на глибину 10 – 12 см і проводять оранку на глибину 25 – 27 см або на глибину мілкого орного шару. Проти коренепаросткових бур'янів у фазі розеток використовують також гербіциди.

Оранку під пшеницю закінчують не пізніше як за 3 – 4 тижні до настання оптимальних строків сівби. У посушливі роки оранку не застосовують через вивертання великих брил ґрунту. Замість оранки проводять поверхневий обробіток.

У південних степових районах, де має місце вітрова ерозія, застосовують також безплужний обробіток ґрунту. Обробіток чорних парів починають восени після збирання попередника із застосуванням системи зяблевого обробітку, який включає дво-трифазне лушення та глибоку оранку на глибину до 27 – 30 см.

У Степу з осені поле, як правило, боронують. Рано навесні зяб боронують. З появою бур'янів приступають до першої культивуації з боронуванням на глибину 10 – 12 см. Протягом літа пар підтримують у пухкому та чистому від бур'янів стані, проводячи 2 – 3 культивуації з боронуванням з поступовим зменшенням глибини на 1,5 – 2 см. У вологе літо культивуації пару починають з глибини 6 – 8 см з поглибленням на 8 – 10 і 10 – 12 см.

Передпосівний обробіток ґрунту включає культивуацію одночасно з боронуванням, а при недостатній вологості ґрунту — з коткуванням котками. Сидеральні пари перед сівбою дискують на глибину 5 – 7 см.

Застосування добрив. За рахунок добрив у зерні збільшується вміст білка на 1 – 3 %, сирової клейковини на 3 – 6 % і більше, підвищуються маса 1000 зерен, скловидність.

Під пшеницю вносять, як правило, мінеральні добрива, а органічні — під попередник. Гній або компости рекомендується вносити безпосередньо під пшеницю лише на бідних ґрунтах. Середня норма гною на чорноземних ґрунтах становить 20 – 25 т/га, дерново-підзолистих, сірих опідзолених 30 – 35 т/га.

Мінеральні добрива найраціональніше вносити на заплановану урожайність. На малородючих дерново-підзолистих ґрунтах Полісся застосовують найвищі порівняно з іншими зонами норми мінеральних добрив — 90 – 120 кг/га азоту, фосфору і калію з перевагою азоту і калію. На чорноземах Лісостепу вносять по 60 – 90 кг/га мінеральних добрив з перевагою фосфору та азоту, а на солонцюватих ґрунтах обмежуються внесенням азотних і фосфорних добрив, виключаючи калійні.

Норми мінеральних добрив та співвідношення у них азоту, фосфору і калію залежать також від попередників озимої пшениці. Середніми нормами добрив при інтенсивній технології вважаються для озимої пшениці 90 – 120 кг/га азоту, фосфору і калію (NPK).

Урожайність озимої пшениці підвищується від застосування мікроелементів — марганцю, молібдену, бору та ін.

Підготовка насіння, сівба. За Державним стандартом України, для сівби пшениці необхідно використовувати насіння, яке за категорією відповідає 1 – 3 репродукціям зі схожістю для м'якої пшениці не менше 92 %, твердої — 87 %, чистотою від насіння бур'янів та інших домішок для обох видів пшениці не менше 98 %, сортовою чистотою не менше 98 %, вологістю не більше 15 – 15,5 %.

Перед сівбою насіння сортують за розмірами і вирівняністю; очищають від насіння бур'янів та інших культурних рослин і поживних домішок; протруюють від збудників хвороб та ґрунтових шкідників; обробляють мікроелементами, бактеріальними препаратами тощо. Свіжозібране насіння у північно-західних районах України слід перед сівбою прогріти на сонці протягом 5 – 6 днів або в теплих приміщеннях з температурою 20 – 30 °С та добре налагодженою вентиляцією протягом 8 – 10 днів.

Відповідно до рекомендацій, оптимальні норми висіву для середньорослих сортів, вирощуваних на ґрунтах середньої родючості, становлять (млн шт. схожих зерен на 1 га): у районах степової зони 4 – 4,5, лісостепової 4,5 – 5, поліської 5 – 5,5. Залежно від конкретних умов вирощування норми висіву уточнюють.

Строк сівби. Оптимальні (календарні) строки для сівби встановлені для кожної ґрунтово-кліматичної зони: на Поліссі 1 – 15 вересня, в Лісостепу і західних районах 5 – 20 вересня, в передгірних 5 – 25 вересня, гірських 1 – 10 вересня, у Степу 5 – 25 вересня, АР Крим 15 вересня – 5 жовтня.

Сіють пшеницю різними способами: звичайним рядковим з шириною міжрядь 15 см, вузькорядним з міжряддями 7,5 см, перехресним з міжряддями 15 см, розосередженим, гребневим, борозенчастим та ін. Основним способом сівби пшениці є звичайний рядковий з шириною міжрядь 15 см.

Для одержання дружних і рівномірних сходів глибина загортання насіння на добре оброблених і вологих ґрунтах не повинна перевищувати 3 – 5 см, на важких ґрунтах її зменшують на 1 – 2 см, на легких — збільшують до 6 – 8 см.

Догляд за посівами озимої пшениці починають восени. Знешкоджують гризунів, збудників хвороб та шкідників. Взимку і напровесні постійно спостерігають за ходом перезимівлі пшениці і при

необхідності організують захист її від вимерзання, випрівання тощо. Навесні посіви пшениці оглядають, визначають стан їх після зимівлі, ступінь зріженості та приймають рішення щодо доцільності їх залишення для подальшої вегетації. Слаборозвинену пшеницю у Лісостепу і на Поліссі підсівають, а в Степу пересівають високоврожайними ярими культурами.

Система догляду за озимою пшеницею, крім азотних підживлень, включає захист рослин від вилягання, бур'янів, хвороб та шкідників.

Збирання. Збирають озиму пшеницю у фазі воскової стиглості зерна, застосовуючи однофазний (пряме комбайнування) і двофазний (роздільний) способи збирання. Починають збирати при досягненні зерном вологості 30 – 32 %. Роздільне збирання на півдні проводять протягом 2 – 4 днів, у Лісостепу й на Поліссі — 2 – 4 днів, після чого переходять на пряме комбайнування, яке починають при вологості зерна 18 – 20 %.

Після збирання зерно старанно очищають, при потребі пропускають через сушильні агрегати, доводять вологість його до 14 – 15 % і використовують за призначенням.

Вирощування озимої пшениці в умовах зрошення. В умовах південного Степу важливим заходом підвищення врожайності пшениці є зрошення. Для зрошення найбільш придатні короткостеблові сорти озимої пшениці, стійкі проти вилягання і водночас високопродуктивні (Безоста 1, Вимпел одеський, Одеська напівкарликова, Обрій, Находка 4, Скіф'янка, Херсонська остиста та ін.; твердої пшениці — Корал одеський, Парус та ін.

Основний обробіток ґрунту проводять з урахуванням попередника та видового складу бур'янів. Він включає лушення та оранку плугами з передплужниками, яку слід проводити з одночасним коткуванням за 3 – 4 тижні до сівби пшениці на глибину 20 – 30 см,

В умовах зрошення посіви озимої пшениці удобрюють органічними (30 т/га) та мінеральними добривами. Підживлюють озиму пшеницю частіше на II і IV етапах органогенезу. Фосфорні добрива, як достатньо стійкі проти вимивання, вносять у два строки: до 85 % норми під оранку, решту — в рядки під час сівби пшениці, сумарна кількість при зрошенні N120P80.

Сіють озиму пшеницю кондиційним, протруєним насінням в оптимальні календарні строки: у північному Степу — з 1 по 10 вересня; центральному — з 10 по 20; у південному — з 15 по 30 вересня; в АР Крим — з 1 по 15 жовтня. Норми висіву середньорослих сортів становлять 4 – 5 млн схожих зерен на 1 га, напівкарликових 5 – 6 млн/га.

Поширеним способом сівби є звичайний рядковий із загортанням насіння у вологий ґрунт на глибину 5 – 6 см.

Режим зрошення. Вирощують озиму пшеницю із застосуванням вологозарядкового та вегетаційних поливів за допомогою дощувальних

машин. Вологозарядковий полив проводять після основної оранки (за 3 – 4 тижні до сівби пшениці).

Норма поливу на ґрунтах з низьким заляганням ґрунтових вод становить 800 – 1200 м³/га, з високим 400 – 500 м³/га. У відносно вологий рік проводять один вегетаційний полив, у середньо-посушливий 2 – 3 і в посушливий рік 4 поливи з поливною нормою кожного разу 500 – 600 м³/га. Перший полив пшениці проводять на IV етапі органогенезу, другий — на VII, закінчують у фазі формування зерна (X етап).

2.1.4. Найважливіші сорти.

В Україні вирощуються переважно сорти, які належать до виду м'якої пшениці. Серед них поширені:

- у степовій зоні — сорти сильної пшениці: Альбатрос одеський, Безоста 1, Донецька 46, Дончанка 3, Красуня одеська, Одеська 162, Одеська 265, Одеська 267, Символ одеський, Скіф'янка, Фантазія одеська та ін.;

цінної пшениці: Витязь, Зерноградка 8, Находка 4, Одеська 161, Федорівка, Херсонська остиста та ін.;

- у лісостеповій — сорти сильної пшениці: Альбатрос одеський, Донецька 46, Київська остиста, Коломак 3, Коломак 5, Одеська 162, Одеська 267, Спартанка, Тіра, Юна та ін.;

цінної пшениці: Веселка, Вікторія одеська, Донецька 48, Збруч, Лютесценс 7, Миронівська 61, Миронівська остиста, Одеська 161, Поліська 90, Струмок, Українка одеська, Ювілейна 75 та ін.;

- у поліській зоні — сорти сильної пшениці: Коломак 3, Тіра;

цінної пшениці: Ганна, Горбі, Донська напівкарликова, Лютесценс 7, Миронівська 61, Миронівська остиста, Одеська 161, Поліська 90, Українка одеська, Циганка.

Із районованих сортів твердої пшениці поширені:

у степовій зоні — Алий парус, Айсберг одеський, Парус;

у степовій і лісостеповій зонах — Корал одеський, Харківська 32.

Із сортів, які занесені до державного реєстру рослин України на 2003-2004 роки та районувалися в Миронівському інституті ім. В.Н. Ремесло УААН відомі наступні перспективні сорти: Миронівська 808 (максимальний врожай – 69 ц/га); Миронівська 27 (104,8 ц/га); Миронівська 61 (102,4 ц/га); Миронівська 65 (103,0 ц/га); Крижінка (88 ц/га); Миронівська ранньостигла (64-66 ц/га); Ремесливна (60,9 ц/га).

В кожному господарстві рекомендується вирощувати 2 – 3 районованих сорти, які різняться між собою біологічними особливостями та господарськими ознаками.

2.2. ОЗИМЕ ЖИТО

2.2.1. Історія культури та поширення. Господарське значення, врожайність.

Вважають, що озиме жито порівняно молода культура та походить від бур'янисто-польового жита, яке і тепер засмічує посіви озимої пшениці в Закавказзі, у країнах Південно-Східної Азії. Як культура озиме жито формувалося на території Ірану, Туреччини та Закавказзя. На території СНД озиме жито вперше почали вирощувати в Україні у другому – першому тисячоліттях до н.е. Тепер воно поширене в країнах СНД від 45° до 60° північної широти, від Заходу до Далекого Сходу, переважно в Нечорноземній та Чорноземній зонах Росії, Білорусі, Україні — на загальній посівній площі понад 10 млн га (1990 р.).

Посівна площа жита в Україні становить по роках 500 – 700 тис. га (Полісся, Лісостеп України). Має значне поширення у Німеччині, Франції, Польщі, Швеції, Норвегії, у США, Канаді.

Середня урожайність зерна озимого жита в Україні, наприклад, у 1990 – 1995 рр. не перевищувала 20 – 24,3 ц/га. На сортодільницях України (Чемеровецькій Хмельницької, Вишневецькій Тернопільської, Березнівській Рівненської областей) урожайність досягала 45 – 60 ц/га і більше.

Продовольча цінність озимого жита визначається значним вмістом в зерні білків (12,8 %) та вуглеводів (69,1 %). Як продукт харчування культура цінна за вмістом амінокислот, вітамінів (А, В1 В2, В3, В6, РР, С) та відзначається значною калорійністю. 500 г житнього хліба, забезпечує повністю людину залізом і фосфором та на 40 % — кальцієм. Ненасичені жирні кислоти, що містяться в зерні здатні розчиняти холестерин в кровоносній системі людини. Житній хліб має підвищену кислотність, яка зумовлена життєдіяльністю молочних бактерій.

Озиме жито є також цінною кормовою культурою. У тваринництві у вигляді концентрованого корму використовують житні висівки та кормове борошно, сіють його на зелений корм та вирощують і на сіно. Солому жита використовують як грубий корм у вигляді запареної січки, а також для виготовлення парникових мат, корзин, паперу, саману.

Озиме жито має агротехнічне значення, воно пригнічує бур'яни, навіть багаторічні, і є добрим попередником для інших культур.

2.2.2. Біологічні особливості розвитку озимого жита.

За нормальних умов розвитку жито досягає на 8 – 10 днів раніше, ніж озима пшениця. Цвіте культура протягом 10 – 12 днів. Тривалість

вегетаційного періоду у жита на півночі досягає 350, на півдні — 270 днів. Є перехреснозапильною рослиною

Вимоги до температури. Серед озимих культур озиме жито характеризується найвищою морозостійкістю. Легко витримує морози до мінус 25 °С без снігу, а при доброму загартуванні витримує зниження температури повітря до мінус 35 °С. Встановлено, що озиме жито таки недостатньо зимостійке, та малостійке проти випрівання та вимокання.

Зерно жита здатне проростати при температурі ґрунту 1 – 2 °С, а дружні сходи з'являються при 6 – 12 °С. Сума ефективних температур для його проростання становить близько 50 °С. Активний ріст рослин восени відбувається до настання стійкого похолодання із середньодобовою температурою 4 – 5 °С.

Процес кущення жита найкраще відбувається при температурі 10 – 12 °С, при її зниженні до 4 – 5 °С кущення припиняється. Сума ефективних температур від сходів до кущення жита становить 67 °С. У період вегетації сприятливою для жита є температура 18 – 20 °С.

Високі температури у період цвітіння небажані для культури. Сума ефективних температур від початку весняного відростання до досягання становить 1200 – 1500 °С, а від проростання насіння до досягання 1800 °С.

Вимоги до вологи. Жито менш вимогливе до вологи, ніж озима пшениця. Культура добре використовує осінньо-зимові опади і краще витримує весняні посухи, але негативно реагує на ґрунтову й повітряну посуху в період трубкування та цвітіння. Транспіраційний коефіцієнт у жита 340 – 420.

Вимоги до ґрунтів. Завдяки добре розвиненій кореневій системі, та її високій всмоктувальній здатності озиме жито дає добрі врожаї не тільки на родючих чорноземах, а й на бідних піщаних ґрунтах Полісся, добре витримує підвищену кислотність ґрунту (рН 5,5), невелику засоленість.

Поживний режим. Культура позитивно реагує на внесення фосфорних добрив, а також ефективно засвоює рослинами азот. При нестачі у ґрунті калію у рослин погано розвивається листя, знижуються інтенсивність кущення і стійкість проти вилягання. Якщо в ґрунті мало фосфору і калію, знижується і стійкість жита проти низьких температур.

З урожаєм зерна жита 1 ц і соломи 1,5 ц з ґрунту виноситься 3 кг азоту, 1,2 – 1,5 кг P₂O₅ і 2,5 кг K₂O.

2.2.3. Агротехніка вирощування.

Обробіток ґрунту. Залежно від попередників і ґрунтово-кліматичних умов проводять основний і передпосівний обробіток ґрунту. Застосовують

плужний або безплужний обробіток. В умовах Полісся на ґрунтах з мілким орним шаром оранку проводять на його глибину або застосовують чизельний обробіток на глибину 22 – 25 см. Після попередників, які рано звільняють поле, основний обробіток слід проводити за типом напівпарового, який включає лущення та оранку на глибину 22 – 25 см або на 18 – 20 см на ґрунтах з мілким орним шаром та дві–три культивачі на глибину послідовно 10 – 12, 8 – 10 і 6 – 8 см.

При сівбі жита на чистих від бур'янів полях застосовують обробіток культиваторами-плоскорізами на глибину 10 – 12 см; на забур'янених полях проводять лущення та оранку з боронуванням на глибину 20 – 22 см, яку закінчують за 3 – 4 тижні до сівби жита.

Після збирання зернових попередників площу відразу лущать, після чого орють на глибину: на Поліссі 16 – 18 см, в Лісостепу і Степу — 20 – 22 см з одночасним коткуванням і боронуванням. Коли до сівби залишається мало часу, кращі результати дає поверхневий обробіток ґрунту дисковими лущильниками.

До сівби жита поле підтримують культиваціями або боронуванням у чистому від бур'янів стані.

Удобрення. Важливою умовою підвищення врожайності озимого жита є застосування органічних та мінеральних добрив. З органічних добрив найбільше значення має гній. Використовують також низинний торф у вигляді компосту з гноєм, фосфоритним борошном і вапном. Вносять органічні добрива переважно під попередники озимого жита, яке добре використовує їх післядію.

На дерново-підзолистих ґрунтах Полісся України висівають люпин на зелене добриво, який приорюють одночасно із внесенням фосфорно-калійних добрив з розрахунку P45–60K45–60.

Мінеральні добрива вносять під основний обробіток ґрунту, в рядки і в підживлення. Залежно від типу ґрунту норми повних мінеральних добрив становлять від 45 до 90 кг/га азоту, фосфору і калію.

Після кукурудзи під жито вносять підвищені норми азотних добрив, а після багаторічних трав, гороху, навики, зменшують ці норми. Калійні добрива повною дозою, фосфорні у кількості 80 – 85 % норми вносять під основний обробіток, решту 10 – 15 кг/га фосфору — в рядки під час сівби.

Азотні добрива використовують для підживлення переважно жита, вносячи на II етапі органогенезу по 30 – 60 кг/га азоту та на IV по 30 кг/га.

На бідних піщаних ґрунтах доцільно частину азоту (30 кг/га) внести під основний обробіток ґрунту.

На кислих ґрунтах ($pH < 5$) озиме жито позитивно реагує на внесення вапна (3 – 5 т/га). На солонцюватих ґрунтах або солончаках доцільно проводити гіпсування із внесенням 3 – 5 т/га гіпсу.

Сівба. Для сівби використовують очищене й відсортоване насіння із силою росту не менше 80 %. Перед сівбою або за 2 – 3 тижні до сівби його протруюють.

Для створення сприятливих умов росту й розвитку жита в осінній період слід його сіяти у другу половину рекомендованих оптимальних строків сівби. У цьому разі сума ефективних температур до настання постійного похолодання (4 – 5 °С) досягне оптимальної для жита величини (500 – 550 °С), за якої формуються найбільш стійкі проти несприятливих умов зимівлі рослини (мають по 3 – 5 пагонів).

З урахуванням конкретних умов вирощування озиме жито краще зимує при сівбі в такі строки: у західних областях України — у другій; на Поліссі — в першій, у Лісостепу — в другій, у Степу — у другій–третьій декадах вересня.

Основний спосіб сівби — звичайний рядковий з утворенням технологічних колій. Норма висіву диплоїдних сортів на Поліссі 5,5 – 6,0 млн схожих зерен на 1 га, в Лісостепу 5 – 5,5, у Степу 4 – 4,5 млн/га. Норма висіву тетраплоїдних сортів приблизно на 0,5 – 1,0 млн/га зерен менша. При запізненні із сівбою, сівбі на бідних ґрунтах, застосуванні перехресної або вузькорядної сівби норми висіву збільшують на 10 – 15 %.

Насіння озимого жита загортають на глибину 3 – 4 см, а на легких ґрунтах — на 5 – 6 см, при сухій погоді — на 6 – 7 см.

Догляд за посівами та збирання. Застосовують інтегровану систему захисту рослин від хвороб, шкідників та несприятливих умов зимівлі, проводять весняне підживлення жита азотними добривами. Для запобігання вилягання посівів їх обприскують у фазі трубкування (V – VI етапи органогенезу) інгібіторами, ампазаном.

Збирають жито у фазі воскової стиглості зерна. При вологості зерна 25 – 30 % застосовують роздільний спосіб збирання. При запізненні із збиранням (вологість зерна 16 – 20 %) кращі результати дає пряме комбайнування. Жито, схильне до обсіпання, потрібно збирати у стислі строки. Зібране зерно очищають, сортують, при потребі просушують і зберігають при вологості 14 – 15 %.

2.2.4. Найважливіші сорти.

Більшість сортів озимого жита, районованих в Україні, належать до диплоїдної групи (кількість хромосом у соматичних клітинах 14). В останні 15 років стали поширюватись сорти тетраплоїдної групи (28 хромосом). Диплоїдні сорти порівняно з тетраплоїдними більш стійкі проти вимерзання і випрівання, мають більш розвинену кореневу систему, меншу вибагливість до умов вирощування; тетраплоїдні — стійкіші проти вилягання, утворюють крупне зерно.

Тетраплоїдні сорти більш поширені у західній частині України, де сприятливіші умови для перезимівлі, і у північно-східних областях (Чернігівській, Сумській, Харківській); диплоїдні — у районах з жорсткішими умовами зимівлі.

Із диплоїдних сортів в Україні поширені: Аманда, Боротьба, Богуславка, Воля, Верхняцьке 32, Київське 80, Київське 86, Київське 90, Київське 93, Нива, Ніка, Палада, Рапід, Хакада, Харківське 95 та ін.; із тетраплоїдних — Вересань, Древянське, Пуховчанка.

У Степу України подекуди зустрічається сорт багаторічного жита — Одеське багаторічне, яке вирощують як кормову культуру — на зелений корм, сіно. У Лісостепу і на Поліссі в 1997 р. було районовано 2 сорти ярого кормового жита — Веснянка і Тетянка, які теж поки що мало поширені.

2.3. ОЗИМИЙ ЯЧМІНЬ

2.3.1. Господарське значення. Райони вирощування та врожайність.

При нормальній перезимівлі озимий ячмінь більш урожайний чим ярий, досягає раніше на 10 – 16 днів. Зерно озимого ячменю використовують як концентрований корм, за рахунок вмісту в середньому понад 12 % білка, близько 2,1 % жиру; для виробництва круп, а також у пивоварній промисловості; соломую (в 1 ц 36 корм. од.) і половину згодовують худобі у вигляді грубих кормів. Вирощують його також у зеленому конвеєрі.

Загальна посівна площа озимого ячменю в СНД становить близько 2 млн га (1990 р.), у тому числі в Україні 300 – 400 тис. га (1996 р.). Середня врожайність зерна озимого ячменю в СНД сягає 34 ц/га (1990 р.), в Україні — понад 37 ц/га (1990 р.). У роки, сприятливі для перезимівлі озимого ячменю, урожайність зерна становить 50 – 55 ц/га. На сортодільницях України вона сягає 79,7 – 83,8 ц/га.

В СНД озимий ячмінь як недостатньо зимостійка культура поширений у південних районах — на Північному Кавказі, в Закавказзі, Середній Азії та Україні (переважно у південних і західних областях).

2.3.2. Біологічні особливості розвитку культури.

Озимий ячмінь — підвид *Hordeum vulgaer* L., шестирядний ячмінь, різновид *var. pallidum* ser.. Культура рано навесні швидко йде в ріст, і тому в нього короткий вегетаційний період. Озимий ячмінь на 6 – 9 днів швидше досягає, ніж озима пшениця, і на 12 – 16 днів раніше, ніж ярий ячмінь. Швидше розвивається в умовах довгого світлового дня. На відміну

від ярого ячменю, цвітіння відбувається після виходу колоса з листової трубки. Вегетаційний період в озимого ячменю, залежно від умов вирощування, становить 230 – 290 днів.

Відношення до температури. Озимий ячмінь є найменш морозостійким порівняно з озимою пшеницею, та особливо з озимим житом. Він гине вже при зниженні температури біля вузла кущення до мінус 12 – 14 °С. При ранніх строках сівби у культури різко знижується стійкість проти низьких температур. Це пов'язано з тим, що в нього коротша стадія яровизації (35 – 45 днів), ніж в озимій пшениці та жита (40 – 65 днів). Дуже шкодить озимому ячменю різка зміна температур у зимовий і ранньовесняний періоди. Добре витримує високі літні температури (понад 35 °С), мало терпить на півдні у дні тривалої спеки. Відзначається високою посухостійкістю протягом всього періоду вегетації. Сума середньодобових температур за період вегетація складає 1400 – 1700 °С.

Відношення до вологи. Транспіраційний коефіцієнт рідко перевищує 400. При нестачі вологи в ґрунті і суховіях більш стійкий проти запалу, ніж інші злакові культури. Оптимальна вологість ґрунту – 65-70% НПВ.

Відношення до ґрунтів. За рахунок того, що озимий ячмінь має недостатньо розвинену кореневу систему він вибагливий до ґрунтів і формує максимальний урожай на родючих чорноземах, каштанових і темно-сірих суглинкових ґрунтах. Погано росте і розвивається як на кислих, так і на засолених ґрунтах.

2.3.3. Агротехніка вирощування.

Догляд за озимим ячменем в основному такий самий, як і за озимою пшеницею. Застосовують інтегровану систему захисту від хвороб, шкідників, знищують бур'яни, обробляють посіви ретардантами проти вилягання ячменю з використанням препаратів у дозах, рекомендованих для озимі пшениці.

Відношення до поживного режиму. Культура добре реагує на внесення мінеральних добрив, особливо азотних. Мінеральні добрива, залежно від зони вирощування і попередників, вносять у нормі: в Степу після кукурудзи, озимих культур на південних чорноземах 60 – 90 кг/га азоту та 60 кг/га фосфору і 30 – 45 кг/га калію; після зернобобових культур — по 30 кг/га азоту і 45 – 69 кг/га фосфору й калію; на солонцюватих ґрунтах калій не застосовують; у Лісостепу вносять у середньому по 45 – 60 кг/га усіх елементів живлення; в Закарпатті — по 90 кг/га азоту та по 45 – 60 кг/га фосфору й калію.

Фосфорні добрива до 90 % від норми та повну норму калійних добрив використовують під основний обробіток ґрунту, близько 10 %

фосфорних добрив (P10–15) — в рядки під час сівби ячменю. Азотні добрива вносять при розміщенні ячменю після кукурудзи, стерньових попередників у два прийоми: половину норми — до сівби, половину — у підживлення навесні на II етапі органогенезу; після зернобобових — повну норму у весняне підживлення у фазі кущення (II етап органогенезу). На засолених ґрунтах урожайність ячменю значно підвищується при їх гіпсуванні, на кислих — при вапнуванні.

Посів. Для сівби озимого ячменю використовують насіння за схожістю не менше 92 %, чистотою 98 % та силою росту не менше 80 %. Перед сівбою його протруюють, інкрустують.

Для типово озимих сортів ячменю оптимальними строками сівби вважаються: у південних степових областях — з 10 по 25 вересня, в АР Крим — з 20 вересня по 10 жовтня, в центральних і північних степових районах — з 5 по 15, в Закарпатті — з 5 по 20, у західних областях України — з 20 по 30 вересня. Найкраще він розвивається при сівбі через 10 – 12 днів після висівання озимої пшениці. Типово озимі сорти ячменю слід висівати на 5 – 7 днів раніше, ніж сорти «дворучки» (Росава, Тайна), яким властиве сильне переростання. Середня глибина загортання насіння 3 – 4 см із збільшенням до 6 – 7 см на півдні України.

Сіють озимий ячмінь звичайним рядковим способом із залишенням технологічних колій. Застосовують також вузькорядну й перехресну сівбу.

Норми висіву у Степу 3,5 – 4,0 млн схожих зерен на 1 га (140 – 160 кг), в суху осінь і при висіванні після стерньових попередників — до 5 млн (200 кг); у західних областях, Закарпатті — 5 – 6 млн (200 – 240 кг). При вузькорядній і перехресній сівбі норму висіву збільшують на 10 – 15 %.

Збирають озимий ячмінь переважно роздільним способом у фазі воскової стиглості зерна (з вологістю 20 – 30 %). Чистий, дружно достиглий та не полеглий ячмінь збирають прямим комбайнуванням. Після обмолоту зерно очищають і зберігають при вологості 14 – 15 %.

2.3.4. Найважливіші сорти.

В Україні поширеними районованими сортами озимого ячменю є: Бемір 2, Барвінок, Буран, Вавилон, Манас, Миронівський 87, Одеський 165, Одеський 167, Основа, Радон, Резонанс, Тамань, Тайна, Фермер та ін.

Серед сортів озимого ячменю трапляються так звані «дворучки», які дають урожай як при осінній, так і при весняній сівбі (Тайна, Росава).

2.4. ПЕРЕЗИМІВЛЯ ОЗИМИХ ХЛІБІВ ТА ЗАХОДИ ЩОДО ЗАХИСТУ РОСЛИН ВІД НЕСПРИЯТЛИВИХ УМОВ

Перезимівля озимих хлібів є однією з найважливіших агрономічних проблем у виробництві зерна, яку потрібно завжди враховувати і знаходити засоби максимального зменшення її шкідливих наслідків.

При організації захисту озимини у період перезимівлі необхідно встановити, від чого терплять і гинуть рослини, бо їх захист може бути пов'язаний із морозостійкістю або зимостійкістю.

Стійкість зимуючих рослин проти комплексу несприятливих умов зимівлі в осінній, зимовий і весняний періоди їх життя називають *зимостійкістю*. Стійкість проти низьких негативних температур до мінус 15 – 20 °С, озимого жита — до мінус 20 – 22 °С називають *морозостійкістю* рослин.

Морозо- і зимостійкість — складні фізіологічні стани озимих рослин, які постійно змінюються залежно від їх віку та умов вирощування. Формуються морозо- і зимостійкість у рослин восени під час їх загартування. Професор І. І. Туманов встановив, що таке загартування відбувається у дві фази: 1) при температурі вдень близько 8 – 10 °С, а вночі — від нуля до 4 °С; 2) при середній температурі від нуля до мінус 5 °С.

Критична температура вимерзання для озимого ячменю становить мінус 12 – 14 °С, озимої пшениці мінус 16 – 18 °С, тритикале мінус 17 – 19 °С, озимого жита мінус 20 – 24 °С. Після проходження загартування рослини стають ще стійкішими проти низьких температур: добре загартована пшениця витримує зниження температури біля вузла кущення до мінус 18 – 20 °С, озиме жито до мінус 23 – 24 °С, тритикале до мінус 19 – 21 °С, озимий ячмінь до мінус 14 – 15 °С. Тривалість проходження першої і другої фаз загартування 20 – 25 днів.

В Україні озимі культури найбільше терплять: у степових районах від вимерзання, лісостепових і степових — від льодяної кірки, в поліських — від випрівання, вимокання, частково — від вимерзання.

Слід відрізняти вимерзання від замерзання. Озими́на завжди замерзає, бо взимку температури в районах її вирощування переважно мінусові, але при цьому не гине.

Вимерзання полягає в тому, що сильно зневоднюється протоплазма клітин внаслідок замерзання так званої вільної води в міжклітинних просторах з утворенням кристалів або суцільної крижаної оболонки. Це призводить до зневоднення клітин і коагуляції колоїдних розчинів у клітинах та їх загибелі. Рослина може загинути і від вимерзання самої протоплазми, а також при недостатньо глибокому заляганні вузла кущіння. Явище спостерігається при критичних мінусових температурах, властивих для кожної озимої культури.

Щоб зменшити шкоду від вимерзання, слід використовувати для вирощування найбільш морозо- і зимостійкі сорти озимих культур. Велике значення має сівба в оптимальні строки, внесення до її початку фосфорно-калійних добрив, більш глибоке загортання насіння, особливо озимої пшениці, у якої при цьому глибше закладається вузол кущення, та особливо снігозатримання.

Льодяна кірка. Розрізняють притерту й висячу льодяні кірки. Притерта кірка утворюється при суцільному замерзанні води, висяча — лише з поверхні — над рослинами або на поверхні снігу. Більш шкідливою є притерта кірка, коли утворюється шар льоду 10 – 12 см завтовшки. Лід, посилює негативну дію на рослини низьких температур. Крім того, спостерігається механічне травмування льодом вузла кущення.

Притерту льодяну кірку знищують, посипаючи її торфом, попелом, перегноем, мінеральними добривами — каїнітом, фосфатшлаком, суперфосфатом; висячу (при потребі) — коткуванням. Льодяна кірка зникає також при снігозатриманні.

Випрівання спостерігається тоді, коли на ще незамерзлий ґрунт випадає товстий шар снігу і лежить протягом 2 – 4 місяців, а температура ґрунту під снігом встановлюється від 0 °С і вище. Під снігом рослини гинуть від виснаження та ураження хворобами, зокрема сніговою пліснявою. Витрачаючи вуглеводи на процеси дихання і непоповнюючи їх в темноті за рахунок фотосинтезу рослини виснажуються. При тривалому випріванні може спостерігатися отруєння рослин.

Для запобігання випріванню посівів слід дотримуватись оптимальних строків сівби озимих культур, не допускати ранньої сівби, за якої формується густий травостій і ґрунт важко промерзає. Для ущільнення снігового покриву використовують коткування, культивацію снігу та табуни тварин. Перерослі посіви озимих культур інколи восени підкошують.

Вимокання виникає на важких перезволожених ґрунтах та в мікропониженнях рельєфу («блюдцях»), де тривалий час застоюється снігова вода. Рослини гинуть від анаеробних умов, за яких розкладаються їх білки з утворенням амінокислот і настає самоотруєння клітин.

Для того щоб запобігти вимоканню, влаштовують відкритий і закритий дренаж, дренажні колодязі, сіють в оптимальні строки, щоб не допустити переростання рослин. Застосовують також гребеневі посіви, восени достатньо забезпечують рослини фосфорно-калійними добривами.

Випирання має місце при сівбі озимих культур у свіжозораний ґрунт та внаслідок різких коливань температури навесні. Через осідання ґрунту розривається коренева система й вузол кущення залишається на поверхні ґрунту (пасивне випирання). Різкі перепади денних і нічних температур рано навесні зумовлюють випирання вузла кущення на поверхню ґрунту

льодом, який утворюється при нічному замерзанні води (активне випирання). Вузли кущення, які виявилися на поверхні ґрунту, можуть загинути від морозів або нестачі води.

При випиранні рослин застосовують коткування посівів, що сприяє кращому контакту рослин з ґрунтом і вони швидше та краще вкорінюються. Якщо виникає потреба у проведенні сівби озимих культур у свіжозораний ґрунт, його обов'язково перед сівбою ущільнюють важкими котками. Необхідно також глибше загортати насіння.

Протягом зими і рано навесні здійснюють постійний контроль за станом зимівлі озимих культур. Основним методом контролю є відбір на посівах монолітів, у яких після відростання рослин визначають їх життєздатність.

3 ЯРІ ЗЕРНОВІ І КРУП'ЯНІ КУЛЬТУРИ

3.1. ЯРА ПШЕНИЦЯ

3.1.1. Господарське значення. Райони вирощування та врожайність.

Яра пшениця є головною зерновою культурою в СНД, площа посівів якої в окремі роки сягає 28 млн га (1990 р.).

Зерно ярої пшениці, особливо сильних сортів, використовується у хлібопекарській промисловості для виробництва високоякісного хліба та хлібобулочних виробів. В такому зерні міститься понад 14 % білка. Зерно твердих сортів містить 16 % білка і більше використовується для виробництва найвищої якості макаронів, вермішелі, манної крупи.

Зерно ярої пшениці використовують також у комбікормовій промисловості, висівки — як концентрований корм, а соломі й полові — як грубі корми.

Найбільші площі посівів ярої пшениці (до 90 % в СНД) в Росії (на Поволжі, в степових і лісостепових районах Уралу, Сибіру) та Казахстані. В Україні яру пшеницю в 1995 – 1996 рр. висівали на площі 160 – 185 тис. га.

Культура в Україні поширення на незначних площах із-за невисокої врожайності, порівняно з озимою пшеницею. Наприклад, у середньому за 1990 – 1993 рр. урожайність пшениці сягала 34,9 ц/га, ярої — лише 26,3 ц/га. Проте в останні роки у виробництво надходять нові сорти ярої пшениці, які в умовах України можуть забезпечувати урожайність зерна до 40 ц/га і більше.

3.1.2. Біологічні особливості розвитку культури.

В культурі поширені такі різновиди м'якої пшениці: лютесценс (var. *Lutescens* Al.) — має білий безостий колос, неопушені луски, червоне зерно; мільтурум (var. *Milturum* Al.) — червоний безостий колос, неопушені луски, червоне зерно; еритроспермум (var. *Erythrospermum* Korn) — білий остистий колос, неопушені луски, червоне зерно.

Серед ярих твердих пшениць найбільш поширені три різновиди в культурі: гордеїформе (var. *hordeiforme* Host) — червоний остистий колос, неопушені луски, біле зерно; мелянопус (var. *melanopus* Al.) — білий остистий колос, чорні ості, опушені луски, біле зерно; апулікум (var. *apulicum* Korn) — аналогічний різновиду гордеїформе, має червоний остистий колос, але ості чорні, а луски опушені, біле зерно.

Тривалість вегетаційного періоду в сортів м'якої пшениці 85 – 105, твердої 110 – 120 днів.

Відношення до температури. Серед ярих зернових культур яра пшениця є однією з найбільш холодостійких рослин. Насіння її починає проростати при температурі 1 – 2 °С, а сходи холодостійких сортів можуть витримувати заморозки навіть до мінус 8 – 10 °С, особливо сорти м'якої пшениці. Сорти ж твердої пошкоджуються вже при температурах від +1 до –2 °С.

Оптимальна температура для проходження фази кущення 10 – 12 °С, за якої інтенсивно формується вузлова коренева система. Для подальшого росту і розвитку рослин — 18 – 23 °С. Високі температури витримує погано, при 38 – 40 °С через 10-17 часів настає параліч вустиць.

Сумма активних температур за період сходи – колосіння складає 800 – 900 °С, а колосіння – дозрівання – 650 – 700 °С.

Відношення до вологи. Культура вибаглива до вологи. У недостатньо вологому ґрунті погано розвивається її коренева система і рослини майже не кущаться. Для проростання насіння м'якої пшениці потрібно поглинути 50 – 60 % води від власної маси, твердої — на 5 – 7 % більше. Транспіраційний коефіцієнт м'якої ярої пшениці 415, твердої — 406.

Вода, яку використовує яра пшениця в фазі розвитку розподіляється наступним чином: в період сходів – 5-7 % від загальної потреби води за весь період вегетації; в фазу кущення – 15-20 %, трубкування та колосіння – 50-60, молочної стиглості зерна – 20-30 та воскової стиглості – 3-5%. Критичними щодо поглинання вологи рослинами є фази кущення і трубкування.

Яра пшениця більш стійка проти ґрунтової посухи у другу половину вегетації, що пояснюється більшою поглинальною здатністю її кореневої системи. Вона також краще витримує повітряну посуху, особливо в період формування і наливання зерна.

Відношення до ґрунтів. Яра пшениця через недостатньо розвинену кореневу систему, короткий період вегетації та високий винос із ґрунту елементів живлення на формування 1 ц зерна (N — 3,5 кг, P₂O₅ — 1,2 та K₂O — 3,2 – 3,4 кг) є вибагливою до ґрунтів.

Найбільш високі вимоги до родючості, чистоти та структури ґрунтів висуває тверда пшениця, яка краще вдається на чорноземних та каштанових ґрунтах із слабкокислою та нейтральною реакцією ґрунтового розчину (рН 6 – 7,5). Для м'якої пшениці особливо приємні всі види чорноземів, каштанові, середньо- та слабкопідзолисті ґрунти. Пшениця страждає від підвищеної кислотності ґрунту.

3.1.3. Агротехніка вирощування.

Обробіток ґрунту. При розміщенні культури після стерньових попередників після їх збирання поле лушать один раз на глибину 6 – 8 см. У разі забур'янення поля його лушать двічі на глибину від 6 – 8 см до 12 – 14 см в залежності від виду бур'янів. Після збирання культур орють плугами з передплужниками на глибину від 20 – 22 см до 27 – 30 см. в залежності від попередника. На ґрунтах з мілким орним шаром оранку проводять на повну його глибину.

На півдні й південному сході України застосовують плоскорізний обробіток відразу після збирання попередника, на глибину 5 – 6 см. Услід за боронуванням ґрунт розпушують на глибину 8 – 10 см, а після масового з'явлення бур'янів — на 10 – 12 см. Основний обробіток проводять на глибину 20 – 22 см. Навесні закривають вологу, після чого ґрунт культивують на глибину 6 – 7 см.

Удобрення. В умовах України при внесенні повного добрива в нормі по 45 – 60 кг/га азоту, фосфору і калію врожайність зерна підвищується на 4 – 8 ц/га. Враховуючи підвищені вимоги ярої пшениці до фосфору на початку вегетації, під час її сівби вносять у рядки гранульований суперфосфат у дозі 10 – 15 кг/га поживної речовини, а при відсутності основного удобрення — нітрофоску з розрахунку 10 кг/га азоту.

Сівба. Насіння перед сівбою інкрустують і протруюють. Сіють пшеницю у перші дні весняних польових робіт — при настанні фізичної стиглості ґрунту здебільшого звичайним рядковим способом.

Норма висіву в районах Степу 4 – 4,5 млн схожих насінин на 1 га, у Лісостепу 4,5 – 5, на Поліссі 5 – 6 млн. У Степу насіння загортають на глибину 5 – 6 см, а в суху погоду 7 – 8 см, в Лісостепу і на Поліссі 4 – 5 см.

Догляд за посівами пшениці полягає у руйнуванні ґрунтової кірки, коткуванні поля після сівби в суху весну та знищенні бур'янів. Бур'яни знищують також за допомогою гербіцидів, обприскуючи посіви від фази кущення до трубкування.

Урожай збирають при восковій стиглості зерна, застосовуючи таку саму технологію, як і при збиранні озимої пшениці.

Яра пшениця на зрошуваних землях. У південних і південно-східних посушливих районах завдяки зрошенню врожайність ярої пшениці може досягати 40 – 50 ц/га і більше. При зрошенні система обробітку ґрунту включає глибоку зяблеву оранку: після стерньових попередників — на 25 – 27 см, багаторічних трав — на 27 – 30 см.

Під оранку на чорноземах вносять мінеральні добрива в дозі Р80–100К60–90, а на каштанових ґрунтах — Р60. Навесні закривають вологу, на чорноземах вносять азотні добрива з розрахунку N45–60, а на

каштанових ґрунтах — N90, після чого ґрунт культивують на глибину 7 – 8 см.

Сіють пшеницю в ранні строки трохи вищими нормами висіву (приблизно на 0,5 млн схожих насінин на 1 га) порівняно з незрошуваними посівами. Насіння загортають на глибину 6 – 8 см. Восени після зяблевої оранки проводять вологозарядковий полив (800 – 1000 м³/га води), а навесні і влітку — 2 – 3 вегетаційних поливи, залежно від кількості опадів. У дуже посушливий рік пшеницю поливають у фазі кушення, двічі — перед колосінням і двічі — в період формування зерна. Поливна норма становить 500 – 600 м³ води на гектар.

3.1.4. Найважливіші сорти.

В Україні районовано такі сорти ярої пшениці: м'якої — Білоруська 12, Дніпрянка, Волга, Катюша, Луганська 4, Миронівська яра, Мунк, Харківська 18 та ін.; твердої — Неодюр, Ольга, Харківська 23 та ін.

3.2. ЯРИЙ ЯЧМІНЬ

3.2.1. Історія культури та райони вирощування. Господарське значення, врожайність.

Ячмінь — одна з найбільш давніх культур. У районах Близького Сходу (Ірак, Йорданія, Сирія) він був відомий близько 8 тис. років до н. е., а в Закавказзі — з II тисячоліття до н. е. У Європу ячмінь завезено з Малої Азії в IV – III тисячоліттях до н. е., а звідти приблизно в той самий час — на південь Росії (Молдова, Україна). Більш давніми в культурі є дворядні ячмені, шестирядні з'явилися приблизно на 2 тис. років пізніше.

Світова площа посівів ячменю становить понад 75 млн га. Найбільш поширений він у США (6 млн га), Канаді (5 млн га), Індії (понад 3 млн га), Туреччині (3,5 млн га), Франції (до 2 млн га). В СНД ярий ячмінь вирощують повсюдно — від Заполярного кола до Закавказзя та середньоазіатських держав і від західних кордонів до Республіки Соха. Посіви ячменю поширені в гірських місцевостях (у Закавказзі на висоті 3 тис. м над рівнем моря). Його вирощують також у місцевостях нижче рівня моря (в Прикаспійській низовині), що свідчить про високу пластичність ячменю.

В СНД найбільші площі під ячменем зосереджені в Російській Федерації, Білорусі, Україні, Казахстані. Загальна посівна площа його в СНД становить 26 – 28 млн га. В Україні посіви ярого ячменю займають площу понад 3,5 млн га (1993 р.). Його вирощують в усіх зонах, але здебільшого в Степу та Лісостепу.

В СНД умовно виділяють три основні ячмінні зони: 1) північну, де вирощують переважно продовольчий ячмінь; 2) західну (північний захід Росії, Білорусь, Лісостеп і Полісся України), де поширені передусім пивоварні ячмені; 3) південну, в якій культивують здебільшого кормовий ячмінь.

В Україні ярий ячмінь вирощують як продовольчу, кормову, зернофуражну й технічну культуру. Зерно ячменю багате на білок (в середньому 12,2 %), вуглеводи (77,2 %) , жири (2,4 %), та зольні елементи (3 %). За вмістом таких амінокислот, як лізин і триптофан, білок зерна ячменю переважає білок зерна усіх інших злакових культур.

Цінується у тваринництві як грубий корм солома ячменю, особливо сортів з гладенькими остюками, і запарена полова. Вирощують ячмінь на зелений корм і сіно у сумішах з ярою викою, горохом, чиною, високоякісний урожай яких часто досягає 250 – 300 ц/га.

Ячмінь є важливою продовольчою культурою. Із зерна виробляють перлову та ячмінну крупу, у складі якої міститься 9 – 11 % білка, 82 – 85 % крохмалю, борошно використовують як домішку до пшеничного, житнього борошна при випіканні хліба. Зерно ячменю використовують для виробництва пива. Найбільш цінними в пивоварінні є сорти дворядного ячменю з добре виповненим і вирівняним зерном (маса 1000 зерен 40 – 45 г), яке має понижено плівчастість (8 – 10 %), підвищений вміст крохмалю (за стандартом не нижче 63 – 65 %) і понижений — білка (не більше 9 – 10 %). За даними деяких дослідників, має значення не стільки кількість, скільки якість білка. Якщо в ньому багато сірки, то він не впливає негативно на якість пива, а при малому вмісті в зерні білка (7 – 8 %) пиво погано піниться, що знижує його споживчу якість.

Найбільш цінні сорти пивоварного ячменю в Україні в Лісостепу, на Поліссі, а також у передгірних районах Карпат (Івано-Франківська, Львівська, Закарпатська області). Мають значення і відходи пивоваріння, які використовують для відгодівлі тварин (барда, пивна дробина).

Із зерна ячменю виготовляють сурогат кави, екстракти солоду, які використовують у кондитерській, спиртовій і фармацевтичній промисловості.

Ярий ячмінь – найврожайніша культура серед першої групи ярих хлібів. Середній урожай ярого ячменю в Україні 32 ц/га (1993 р.), при дотриманні у господарствах прогресивної технології може перевищувати 50 – 55 ц/га.

3.2.2. Біологічні особливості розвитку культури.

Поширені два підвиди ярого ячменю: вульгаре (*Hordeum vulgare*) — шестирядний і дистіхум (*H. distichum*) — дворядний, у якого лише середні

колоски у трійках плодючі. З шестирядних ячменів найбільш поширений різновид палідум (var. pallidum Ser.), серед підвидів – різновид нутанс (var. nutans Schubl). Крім зазначених, у підвиді вульгаре в культурі поширені також різновиди рікотензе (var. ricotense R. Reg.), паралелюм (var. parallelum Korn) і целесте (var. coeleste L.).

Серед дворядних ячменів крім різновиду нутанс в культурі зустрічається медікум (var. medicum Korn), еректум (var. erectum Schubl), нудум (голозерний) (var. nudum L.) і персікум (var. persicum Korn).

Ячмінь — типова самозапильна рослина. Культура належить до рослин довгого світлового дня. Серед інших зернових ярих культур він є найбільш скоростиглою культурою, деякі сорти його дозрівають за 75 днів. На півдні, південному заході, де світловий день коротший, вегетаційний період ячменю триває 105 – 115 днів.

Відношення до тепла. Культура невибаглива до тепла. Насіння його починає проростати при температурі 1 – 2 °С, а сходи й молоді рослини легко витримують заморозки до 3 – 4 °С, а інколи до мінус 7 – 9 °С. За таких температур може спостерігатися загибель листя, але вузол кушення зберігається і рослини при сприятливих умовах продовжують вегетацію. Оптимальною у період вегетації для росту й розвитку рослин є температура 18 °С. Ячмінь легко витримує підвищення температури до 38 – 40 °С, при цьому продихи в листках та інших органах ячменю паралізуються лише через добу–півтори (25 – 35 год).

Відношення до вологи. Серед хлібів першої групи ячмінь є найбільш посухостійким. Транспіраційний коефіцієнт його становить близько 403 з коливанням від 300 до 450, що також має велике значення для поширення його на півдні.

Для проростання насіння ячменю потрібно 45 – 50 % води від його сухої маси. За рахунок того, що у культури погано розвивається коренева система в початковий період вегетації і він погано переносить весняні посухи, необхідно контролювати строки сівби. Рекомендується ячмінь сіяти в перші дні весняних польових робіт у достатньо вологий ґрунт. Ячмінь не переносить пережволоження ґрунту, знижується врожайність.

Відношення до ґрунту. Ярий ячмінь вирощується в самих різноманітних ґрунтово-кліматичних зонах, що характеризує його відносну пристосованість долюбих ґрунтів. Через недостатньо розвинену кореневу систему для нього потрібні ґрунти родючі, добре забезпечені поживними речовинами в легкодоступній для рослин формі. Погано росте ячмінь на легких піщаних ґрунтах, дуже пригнічується на кислих торфовищах (при pH < 6), а в умовах надто кислої реакції ґрунтового розчину (pH 3,5) зовсім не дає сходів.

З урожаєм 1 ц зерна ячменю з ґрунту виноситься азоту — 2,5 кг, фосфору — 1,1, калію — 1,8 кг.

3.2.3. Агротехніка вирощування.

Обробіток ґрунту. Для вирощування ячменю придатні пухкі, чисті від бур'янів ґрунти. Залежно від попередника, ґрунтової відміни і погодних умов ґрунт готують порізно. Найчастіше проводять систему зяблевого обробітку ґрунту, яка включає лущення стерні та оранку на зяб. Лущать стерню одночасно із збиранням попередника. на глибину 6 – 8 см. При сильній забур'яненості через 3 – 4 тижні після першого проводять друге лущення від 10 – 12 см до 14 см в залежності від попередника.

Зяблеву оранку плугами після стерньових попередників проводять на глибину 20 – 22 см, а на полях, засмічених бур'янами від 25 – 27 см до 30 см. Після просапних культур зяблеву оранку проводять на глибину від 20 – 22 см до 30 см.

У районах Степу України оранку на зяб найкраще проводити наприкінці вересня; в Лісостепу на полях, засмічених багаторічними бур'янами, — наприкінці вересня — на початку жовтня; однорічними — на початку серпня з подальшим напівпаровим обробітком поля; на Поліссі — через 2 – 3 тижні після своєчасного лущення.

У районах недостатнього зволоження з можливою вітровою ерозією застосовують безвідвальний обробіток, особливо при розміщенні посівів ячменю після стерньових попередників, кукурудзи. Починають боронувати на глибину 12 – 14 см. Восени такі поля обробляють плоскорізами на глибину 16 – 12 см на легких ґрунтах і з мілким орним шаром або на 27 – 30 см на ґрунтах з глибоким орним шаром.

Весняний обробіток ґрунту під ячмінь на пухких ґрунтах складається з раннього дворазового боронування середніми або важкими боронами, на важких — з боронування (закриття вологи) і культивуції з одночасним боронуванням на глибину загортання насіння (6 – 8 см). Починати обробіток ґрунту слід при настанні його фізичної стиглості.

При висіванні ячменю в посушливу весну для підвищення польової схожості проводять післяпосівне коткування посівів. При утворенні ґрунтової кірки, її руйнують ротаційними мотиками або голчастими. У період вегетації проводять захист посівів від хвороб, шкідників та бур'янів, а саме, обприскують, вносять гербіциди.

Сівба. Сіяти ячмінь необхідно в ранні строки. Основний спосіб сівби — звичайний рядковий з міжряддями 15 см. Насіння повинно бути відсортованим, очищеним, протруєним, кондиційним, мати високу репродукційність.

Орієнтовні норми висіву ячменю 1 – 3-ї репродукцій в основних ґрунтово-кліматичних зонах України коливаються в таких межах: у поліських і західних районах 4,5 – 5 млн схожих зерен на 1 га, в Лісостепу, центральних і північних районах Степу 4 – 4,5, у південних і південно-

східних степових районах 3,5 – 4 млн зерен на 1 га. Вагова норма висіву становить відповідно від 180 – 220 до 140 – 160 кг/га. Під ярий ячмінь часто підсівають у сівозміні багаторічні трави: конюшину, люцерну, еспарцет. Норми висіву багаторічних трав під покрив ячменю залежно від зони становлять: конюшини 14 – 20 кг/га, люцерни від 10 – 12 до 18 – 20, еспарцету від 60 – 80 до 100 кг/га.

Глибина загортання насіння ячменю становить на важких глинистих ґрунтах 3 – 4 см, на легких 5 – 6, у посушливих степових районах 7 – 8; конюшини й люцерни 2 – 3, еспарцету 3 – 4 см.

Збирають ячмінь у фазі воскової стиглості зерна, поєднуючи роздільне збирання з прямим комбайнуванням. Забур'янені та полегли посіви ячменю збирають роздільним способом, скошуючи їх у валки при вологості зерна 30 – 38 %, а зріджені й чисті посіви низькорослих сортів — прямим комбайнуванням при вологості зерна 15 – 18 %.

Після обмолоту зерно ячменю очищають, доводять його вологість до 14 – 15 % і використовують за призначенням.

Удобрення. Ярий ячмінь дуже добре реагує на внесення добрив, але необхідно враховувати різні типи ґрунтів. Так на азотні й фосфорні добрива культура добре реагує на підзолистих і сірих лісових ґрунтах, деградованих та опідзолених чорноземах, сіроземах і каштанових ґрунтах. Калій найбільш ефективний на піщаних і осушених торфових ґрунтах, фосфор — на глибоких чорноземах.

Пивоварний ячмінь необхідно добре забезпечувати передусім фосфорно-калійними добривами. При інтенсивному вирощуванні ячменю посіви його удобрюють мінеральними добривами, а органічні добрива вносять під попередники.

Висока врожайність ячменю забезпечується у таких приблизно нормах і поєднаннях добрив: при основному внесенні на дерново-підзолистих супіщаних і суглинкових ґрунтах Полісся — N60P45K45, лівобережного і центрального Лісостепу — N45P30K30, на чорноземах центрального і північного Степу — N45P30K30, каштанових і солонцюватих ґрунтах південного Степу — N45P45.

Фосфорні та калійні добрива вносять під основний обробіток ґрунту, азотні — краще локально на глибину 10 – 12 см. Мінеральні добрива вносять також у рядки під час сівби ячменю: у Степу й Лісостепу — гранульований суперфосфат з розрахунку 10 – 15 кг/га фосфору, на Поліссі — повне мінеральне добриво (по 10 – 15 кг/га азоту, фосфору і калію).

З мікродобрив вносять ті, що містять мідь, бор, марганець. Кислі ґрунту обов'язково вапнують, особливо при вирощуванні пивоварного ячменю. У вологі роки в період кущення проводять азотне підживлення з розрахунку 20 – 30 кг/га азоту.

3.2.4. Найважливіші сорти.

В Україні районовано такі сорти ярого ячменю вітчизняної й зарубіжної селекції: Абава, Адапт, Адрієнн, Бонер Галатея, Гонар, Гостинець, Дніпровський 257, Екзотик, Звершення Карат, Миронівський 92, Надія, Незалежний, Одеський 151, Перун Подолян, Рось, Роланд, Харківський 112 та ін.

3.3. ОВЕС

3.3.1. Господарське значення. Райони вирощування та врожайність.

Високий вміст у зерні овесу білка (у середньому 13,26 %), крохмалю (40,8 %), жир (4,67 %), золи (4,05 %), цукру (2,35 %), вітамінів В1, В2 визначає його харчові та кормові переваги. Це важлива зернофуражна культура, зерно відзначається високою поживністю.

Зерно вівса, особливо голозерного, використовують при виробництві різної й шліфовані крупи, «Геркулесу», печива, сурогату кави. Його в чистому вигляді не використовують для випікання хліба із-за низького вмісту клейковини (інколи 20 % його додають до житнього чи пшеничного борошна).

У складі вівсяної половини міститься до 8 % білків, понад 41 % вуглеводів, а у вівсяній соломі - до 7 % білків і понад 40 % вуглеводів, тому вони є добрим кормом для худоби.

Овес у суміші з ярою викою, горохом, чиною вирощують на зелений корм, сіно, сінаж.

Овес посівний, як землеробська культура, відомий народам південно-східної Європи приблизно 1,5 – 1,7 тис. років до н. е. Звідси він поширився на захід і на північ Європи, пізніше — на Австралійський та Американський континенти. Сучасна світова площа вівса перевищує 25 млн га. У Росії овес вперше почали вирощувати в Нечорноземній зоні з VII ст. Тепер на території СНД він поширений переважно в Нечорноземній зоні, Білорусі, Казахстані, районах Західного і Східного Сибіру — на загальній площі близько 11 млн га (1990 р.).

В Україні овес вирощують переважно на Поліссі і в Лісостепу. Загальна площа посівів вівса тут становить 0,5 – 0,6 млн га. За середньою врожайністю овес поступається ярому ячменю. У виробничих умовах із застосуванням сучасних технологій збір зерна досягає 50 – 55 ц/га і більше, на сортодільницях — 65 – 80 ц/га.

3.3.2. Біологічні особливості розвитку культури.

У сільськогосподарському виробництві найбільше поширений вид — овес посівний (*Avena sativa* L.), дуже рідко в посівах зустрічаються також овес візантійський (*Avena vyzantina* C. Koch.) та овес піщаний (*Avena syriagoza* Schreb.). Рослина помірного клімату. Вегетаційний період у вівса, залежно від зони й сорту, коливається від 75 до 120 днів. Овес — самозапильна рослина, але за високих температур під час цвітіння можливе й перехресне його запилення.

Відношення до температури. Культура відноситься до однієї з найбільш холодостійких ярих культур. Насіння починає проростати при температурі 1 – 2 °С, сходи витримують весняні заморозки до мінус 3 – 5 °С, нерідко і до мінус 7 – 10 °С, а зимуючий овес — навіть до -14 °С. При морозі -10 °С листки вівса ярого можуть загинути, але вузол кушення зберігається. По мірі розвитку рослини стійкість його до низьких температур послаблюється, так під час цвітіння заморозки в -2 °С викликають загибель рослин.

На початку вегетації овес негативно реагує на підвищення температури (20 °С і більше), внаслідок яких затримується ріст кореневої системи і надземних органів. Сприятливою для вівса у період сходи — кушення є температура 15 – 18 °С. У південних районах овес погано витримує високу температуру (38 – 40 °С) під час наливання і досягання зерна, що призводить до паралічу продихи вже через 4 – 5 год. Оптимальною температурою у період вегетації є - 18 – 22 °С. Культура чутлива до можливого зниження температури у період цвітіння і наливання зерна до мінус 1,5 – 3 °С, що інколи трапляється в північних районах його вирощування.

Для нормального розвитку вівса протягом усього вегетаційного періоду сума ефективних температур має становити: для ранньостиглих сортів 1000– 1500 °С, середньостиглих – 1350–1650 °С, пізньостиглих – 1500–1800 °С.

Відношення до вологи. Овес – вологолюбива рослина. Зерно набухає в ґрунті при поглинанні до 65 % води від його маси. Критичний період по відношенню до вологи - трубкування — викидання волотей, особливо за 10 – 15 днів до викидання волоті, коли ефективно формуються генеративні органи рослини. У вівса досить високий коефіцієнт транспірації, який становить 414 – 523. У фазі цвітіння — наливання зерна овес дуже терпить від повітряної посухи, проте і дощова погода в другу половину літа може шкодити йому. Найкращий врожай овес дає у вологі роки з опадами в першій половині літі.

Відношення до ґрунтів. До ґрунтів овес маловибагливий, за рахунок добре розвиненої кореневої системи. Культура витримує кислі ґрунти (рН

5 – 5,5), але водночас добре реагує на вапнування кислих дерново-підзолистих ґрунтів. Краще росте на легких піщаних і супіщаних ґрунтах. Хороші врожаї дає овес на окультурених болотистих ґрунтах та осушених торфовищах. Погано росте лише на солонцюватих ґрунтах. З 1 ц зерна вівса з ґрунту виноситься близько 3 кг азоту, 1 кг фосфору, 5 кг калію.

3.3.3. Агротехніка вирощування.

Обробіток ґрунту. Обробіток складається із основного, передпосівного та післяпосівного та готується з урахуванням особливостей попередника і ґрунтових умов. При розміщенні після стерньових попередників, засмічених однорічними бур'янами, стерню лушать на глибину від 6 – 8 см до 10 – 12 см. Для знищення коренепаросткових бур'янів перше лушення на глибину 6 – 8 см, друге - на 10 – 12 см.

Зяблеву оранку слід проводити на глибину 20 – 22 см, а на полях, засмічених багаторічними бур'янами, 25 – 27 см.

При висіванні вівса після кукурудзи основний обробіток ґрунту полягає в дискуванні важкими дисковими боронами у двох напрямках і зяблевій оранці на глибину 27 – 30 см. Після таких попередників, як картопля або цукрові буряки, зяблеву оранку можна замінити поверхневим обробітком ґрунту.

Весняний обробіток включає закриття вологи боронуванням та шлейфуванням і передпосівну культивуацію в 1 – 2 сліди на глибину загортання насіння.

Удобрення. Овес добре відгукується на внесення органічних та мінеральних добрив, особливо азотних. Залежно від ґрунту й попередника їх дають у дозі від 30 до 60 – 90 кг/га діючої речовини. При цьому більшість фосфору і весь калій використовують під основний обробіток ґрунту, азот — навесні під культивуацію і частину фосфору (10 – 12 кг/га) в рядки. На дерново-підзолистих ґрунтах у рядки доцільно вносити складні мінеральні добрива (нітроамофоску та ін.) по 10 – 15 кг/га діючої речовини. На кислих ґрунтах краще вносити фосфоритне борошно, яке добре засвоюється вівсом і знижує кислотність ґрунту. На торфових ґрунтах обов'язково вносять мідні добрива (мідний купорос 20 – 25 ц/га) один раз за 4 – 5 років. При потребі посіви підживлюють у період кушення рослин з розрахунку (NPK)20–30. Високі дози азоту на родючих ґрунтах можуть зумовити вилягання посівів вівса. У такому разі віддають перевагу фосфорно-калійним добривам.

Сівба. Для сівби використовують крупну фракцію насіння з високими посівними якістьми. Для підвищення енергії проростання та появи дружних сходів насінню проводять повітряно-тепловий обробіток,

або підсушують у сушилках при температурі 35-40 °С. Перед висіванням його протруюють.

Сіяти овес потрібно в перші дні весняних польових. Поширеним способом сівби є звичайний рядковий. Застосовують також вузькорядний та перехресний способи, які дають змогу рівномірніше розмістити насіння на посівній площі.

Норми висіву різні: в умовах Полісся рекомендується висівати 5 – 6 млн схожих зерен на 1 га, у Лісостепу 4,5 – 5,5 і в Степу 4 – 4,5 млн/га. Вагова норма залежно від якості та крупності насіння становить від 150 до 200 – 220 кг/га.

При вирощуванні вівса в сумішах норма становить від 30 – 40 кг/га на півдні країни до 70 – 80 кг/га — в північних районах. Якщо підсівають до вівса багаторічні трави (конюшину, люцерну), то норму висіву вівса зменшують на 10 – 15 %.

На важких зволжених ґрунтах насіння загорають на глибину 3 – 4 см, на легких 5 – 6 см, у південних районах за посушливої погоди на 6 – 7 см.

Догляд за посівами, збирання. Для того щоб сходи вівса були дружними, в районах Степу, а в посушливу весну — і в Лісостепу обов'язково коткують посіви, при утворенні ґрунтової кірки поле боронують. Для зниження бур'янів проводять післясходове боронування, а також використовують гербіциди. При загрозі вилягання слід обробити посіви на IV етапі органогенезу препаратом ТУР (3 – 4 кг/га). Проти хвороб овес обробляють препаратами.

За рахунок того, що зерно вівса у колосі досягає нерівномірно його починають збирати тоді, коли зерно у верхній частині волоті досягне повної стиглості, а в середній — воскової.

Кращий спосіб збирання – роздільний, за якого недостигле зерно досягає у валках і зменшуються втрати врожаю від обсіпання. Низькорослі, зріжені, чисті посіви вівса, особливо при дружному їх досяганні, збирають прямим комбайнуванням.

Після обмолоту валків та застосування прямого комбайнування зерно очищають, при потребі підсушують і зберігають з вологістю 14 – 15 %.

3.3.4. Найважливіші сорти.

В СНГ районовано понад 40 сортів вівса. Найбільш поширені: Львовський 1026, Горизонт, Астор, Наримський 943. В Україні районовано понад 10 сортів вівса, в тому числі Альф, Буг, Грамена, Деснянський, Комес, Полонез, Львівській 1, Синельниківський 68, Чернігівський 27 та ін.

3.4. КУКУРУДЗА

3.4.1. Історія культури та поширення. Господарське значення, врожайність.

Кукурудза — одна з давніх землеробських культур. Її історія розпочалася близько 4500 років, а вік — 60 тис. років. Батьківщиною кукурудзи вважають райони Центральної і Південної Америки (Мексика, Перу, Болівія). Найбільш вірогідно, що кукурудза походить від дикої форми, або ж її попередником була плівчаста кукурудза.

З Америки кукурудзу наприкінці XV ст. було завезено в Європу, а в XVI ст. — в Китай, Індію, Африку та інші країни. В Україні кукурудзу вирощують з кінця XVII ст.

У світовому землеробстві кукурудза займає тепер близько 130 млн га, валові збори її зерна досягають 470 млн т і більше за рік. Найбільші посівні площі кукурудзи зосереджені в США — близько 30 млн га, Бразилії (до 12 млн га), Індії (6 млн га), Румунії (3 млн га).

В Україні кукурудзу вирощують залежно від року на площі 4,7 (1995 р.) – 5,9 (1990 р.) млн га, у тому числі на зерно до 1,2 млн га, на силос і зелений корм 3,5 – 4,6 млн га.

Основні посіви кукурудзи на зерно в нашій країні розміщені в Степу й Лісостепу, на силос і зелений корм — в усіх зонах.

Кукурудза є однією з основних культур сучасного світового землеробства. Культура різностороннього використання, універсального призначення та високої врожайності. У країнах світу для продовольчих потреб використовується приблизно 20 % зерна кукурудзи, для технічних 15 – 20 %, на корм худобі 60 – 65 %.

У нашій країні кукурудза є найважливішою кормовою культурою. Найбільш цінний корм — зерно кукурудзи, яке містить 9 – 12 % білків, 65 – 70 % вуглеводів, 4 – 8 % олії, 1,5 % мінеральних речовин. Використовують зерно на корм також силосуванням качанів у фазі молочно-воскової стиглості. Цінний зелений силос для великої рогатої худоби, зібраний з рослин у фазі молочно-воскової стиглості, а також сухі подрібненні рослинні рештки.

У зерні кукурудзи міститься недостатня кількість перетравного протеїну — від 60 – 65 г у силосі до 75 – 78 г у зерні, у складі білків замало незамінних амінокислот (лізину, метіоніну, триптофану та ін.), тому годівля тварин лише кукурудзою спричинює порушення в організмі тварин обміну речовин і різке зниження їх продуктивності.

З давніх часів людина використовує кукурудзу як продовольчу культуру. У багатьох країнах світу (Китай, Індія, Мексика, Україна, Грузія) із зерна кукурудзи виготовляють різні традиційні національні хлібні

вироби. Кукурудзяне борошно широко використовують у кондитерській промисловості, із зерна виробляють харчовий крохмаль, сироп, цукор, мед, вживають у їжу варені качани. Із зародків зерна добувають рослинну олію.

Зерно кукурудзи використовують для виробництва різних прохолодних напоїв, піностійких сортів пива, етилового спирту, гліцерину, органічних кислот (молочної, лимонної, оцтової та ін.). Із стебел та стрижнів качанів виробляють папір, целюлозу, ацетон, метиловий спирт та ін. Із стовпчиків маточок незрілих качанів готують відвари, які вживають при гострих захворюваннях і хронічних запаленнях печінки, нирок та сечового міхура, загалом понад 300 різних виробів.

В Україні кукурудза — одна з найбільш урожайних зернових культур. Середня врожайністю зерна 35,4 ц/га (1986 – 1990 рр.). За інтенсивних технологій середня врожайність кукурудзи може досягати 53 – 65 ц/га. Урожайність силосної маси кукурудзи в багатьох господарствах перевищує 500 – 700 ц/га.

3.4.2. Біологічні особливості культури.

Кукурудза — однорічна, однодомна, роздільностатева, перехреснозапильна рослина родини злакових, підродина просоподібних. Вона рослина короткого світлового дня, швидше закінчує вегетацію при тривалості світлового дня 8 – 9 год, а при 12 – 14 год вегетаційний період її подовжується. За тривалістю вегетаційного періоду гібриди й сорти кукурудзи поділяються на ранньостиглі з вегетаційним періодом 90 – 100 днів, середньоранні (105 – 115), середньостиглі (115 – 120), середньопізні (120 – 130) та пізньостиглі (135 – 140).

За сучасною класифікацією вид *Zea mays* L. за плівчастістю, внутрішньою і зовнішньою будовою зерна має 8 підвидів: розлусна (*everta* Sturt.); крохмалиста (*amylacea* Sturt.); зубоподібна (*indentata* Sturt.); кремениста (*indurata* Sturt.); цукрова (*saccharata* Sturt.); воскоподібна (*ceratina* Kulesch.) ; крохмалисто-цукрова (*amyleo-saccharata* Sturt.); плівчата (*tunicata* Sturt.)

Відношення до температури. Кукурудза теплолюбна культура. Більш вибагливі до тепла сорти і гібриди зубоподібної групи, менше — кременистої. Мінімальна температура проростання насіння 8 – 10 °С, а дружні сходи з'являються при температурі 10 – 12 °С. Виведені селекціонерами біотиби кукурудзи, здатні проростати при температурі 5 – 6 °С. Сходи кукурудзи витримують температуру до мінус 3 °С, у фазі 2 – 3 листків — до мінус 3 – 5 °С. Кукурудза краще витримує весняні заморозки, ніж ранні осінні (мінус 2 – 3 °С).

Оптимальна температура для росту і розвитку до 25 °С. При більш низьких температурах (14 – 15 °С) ріст рослин затримується, а при

зниженні їх до біологічного мінімуму (10 °С) припиняється. Високі температури (25 – 30 °С) кукурудза до цвітіння витримує добре, в період викидання волотей і з'явлення стовпчиків, якщо перевищують 30 – 35 °С, різко порушується нормальний хід цвітіння і запліднення рослин. Ріст кукурудзи припиняється при 45 – 47 °С. Сума біологічно активних температур, необхідна для дозрівання скоростиглих гібридів і сортів, становить 1800 – 2000 °С, середньо- і середньоранньостиглих 2300 – 2600 °С, пізньостиглих 3000 – 3200 °С.

Відношення до вологи. Кукурудза посухостійка рослина, а разом і вологолюбна. В ранні фази росту й розвитку може тривалий час перебувати у стані в'янення, а при випаданні опадів відновлювати життєздатність і продовжувати вегетацію. Коефіцієнт її транспірації становить у середньому 246 (174 – 406).

Після утворення на рослинах 8 – 9 листків і особливо з появою волоті потреби кукурудзи у волозі різко зростають, досягаючи максимуму в період від початку цвітіння (викидання волоті) до початку молочної стиглості і є найбільш критичним для кукурудзи за її потребою у волозі. В цей період вона використовує близько 70 % вологи від загальної спожитої її кількості.

Кукурудза дуже чутлива до вологи також під час наливання зерна. Оптимальна вологість ґрунту в період активної вегетації має становити 75 – 80 % НВ, що забезпечується випаданням улітку до 300 мм опадів.

Надлишок вологи негативно впливає на розвиток кукурудзи, що спричиняє повільне проростання насіння, слабо розвивається коренева система; рослини погано засвоюють фосфор, ушкоджуються грибними хворобами.

Відношення до ґрунтів. Для кукурудзи придатні майже всі ґрунти, що і для інших польових культур. Най-краще вона росте і розвивається на ґрунтах з глибоким гумусовим горизонтом, які мають нейтральну або злегка кислу реакцію ґрунтового розчину (рН 5,5 – 7) (чорноземи, темно-каштанові, темно-сірі ґрунти). Кукурудза краще росте на добре аерованих ґрунтах. Кукурудза вибаглива до родючості ґрунту. З урожаєм зерна 50 – 60 ц/га або 500 – 600 ц/га зеленої маси з ґрунту виноситься 150 – 180 кг/га азоту, 50 – 60 кг/га фосфору, 150 – 180 кг/га калію.

3.4.3. Агротехніка вирощування.

Обробіток ґрунту. Обробіток складається з основного, передпосівного та догляду за посівами. В залежності від попередників основний обробіток ґрунту включає глибоку зяблеву оранку з попереднім луценням або без нього. На чистих полях обмежуються одним луценням на 6 – 8 см, на забур'яненних кореневищними бур'янами проводять

дворазове лушення на глибину 10 – 12 см. На полях, забур'янених багаторічними коренепаростковими бур'янами, перший раз лушать поле на 6 – 8 см, а другий — на глибину 12 – 14 см. Якщо проростання бур'янів продовжується, їх знищують плоскорізним обробітком. На чорноземах звичайних і південних оранку проводять на глибину 27 – 30 см; на чорноземах змитих малогумусних, каштанових ґрунтах 25 – 27 см; на дерново-підзолистих ґрунтах Полісся на 20 – 22 см з поглибленням орного шару до 35 – 40 см. При розміщенні кукурудзи після кукурудзи краще проводити зяблевий обробіток ґрунту на глибину 27 – 32 см

У районах поширення вітрової ерозії застосовують плоскорізний обробіток ґрунту, який включає розпушування ґрунту після збирання зернових культур на 5 – 6 см, дворазове розпушування: на 10 – 12 см; на 12 – 14 см та зяблевий обробіток на 27 – 30 см.

На схилах різної крутизни проводять щілювання ґрунту на глибину 45 – 50 см, при відстані між щілинами 1,4 – 4 м. На схилах складної конфігурації застосовують контурний обробіток ґрунту.

Рано навесні, як тільки настає фізична стиглість ґрунту, вирівнюють поверхню ріллі, спрямовуючи агрегати під кутом 45° до напрямку оранки.

Під час весняної підготовки ґрунту застосовують основні (базові) гербіциди проти однорічних злакових і двосім'ядольних бур'янів — так звані гербіциди ґрунтової дії на глибину 10 – 12 см. Передпосівну культивуацію проводять на глибину 5 – 7 см. Замість ґрунтових застосовують технологічні гербіциди, які вносять безпосередньо під передпосівну культивуацію.

Догляд за посівами. Після сівби кукурудзи площу коткують і боронують. Якщо гербіциди, внесені навесні, виявляються недостатньо ефективними тоді у фазі 3 – 5 листків (не пізніше) обробляють страховими гербіцидами. При забур'яненні посівів і відсутності гербіцидів широко застосовують до- і післясходове боронування у фазі першого листка, далі з інтервалом 4 – 5 днів ще 1 – 2 рази та 1 – 3 міжрядні культивуації. Розпушують міжряддя і захисні зони рядків на глибину 4 – 6 см.

Сівба. Насіння кукурудзи калібрують, протравлюють та: висушують до вологості 13 – 14. Відповідно до державного стандарту, насіння товарних гібридів (F1) має задовольняти таким нормам якості: мати типовість мінімум 98 %, схожість не менше 92 %, чистоту не менше 98 %, насіння сортів (рН 1 – 3) не менше 87 % та чистоту не менше 98 %.

Строки сівби кукурудзи залежать від біологічних особливостей гібриду або сорту, ґрунтово-кліматичних і погодних умов. Кукурудзу на зерно і силос висівають, при прогріванні ґрунту на глибині 10 см до 10 – 12 °С, а холодостійкі гібриди і сорти — до 7 – 9 °С. Основний спосіб сівби пунктирний з міжряддям 70 см.

Для одержання високих врожаїв необхідно дотримуватися густоти середньостиглих гібридів і сортів: у південних посушливих районах Степу 25 – 30 тис. рослин на 1 га, у центральних більш вологих степових районах 35 – 40 тис., в північних 40 – 45 тис., у Лісостепу і на Поліссі 55 – 65 тис., на зрошуваних землях півдня 70 – 75 тис. рослин на 1 га.

При вирощуванні скоростиглих гібридів та сортів кількість рослин на 1 га збільшують на 20 – 25 %, а високорослих пізньостиглих — зменшують на 15 – 20 % порівняно із середньостиглими. Кукурудзу на силос вирощують з більшою густотою рослин, ніж на зерно, приблизно на 15 – 20 %.

Норми висіву. Для отримання рекомендованої густоти рослин на час збирання норму висіву насіння збільшують: у районах Степу на 30 %, Лісостепу 30 – 40 %, Полісся на 40 – 50 %.

У Лісостепу і на Поліссі при сівбі кукурудзи на вологих і важких ґрунтах насіння загортають на глибину 4 – 5 см, на легких ґрунтах і при підсиханні посівного шару 6 – 7 см. У степових районах з дефіцитом вологи у верхньому шарі ґрунту насіння загортають на глибину від 6 – 8 до 10 см.

Збирання врожаю. У виробництві кукурудзу на зерно збирають у качанах без їх обмолочування і з обмолочуванням. У качанах з їх одночасним доочищенням або з доочищенням на стаціонарі кукурудзу починають збирати при вологості зерна не більше 35 – 40 %; без качанів — при 30 %.

Збирають кукурудзу також комбайном при підвищеній вологості зерна (35 – 40 %) із спеціальним пристосуванням для одержання подрібненої зерно-стрижневої суміші. Зібрані і подрібнені качани закладають у траншеї, ущільнюють, а після заповнення трамбують і герметизують плівкою з шаром соломи, консервують з додаванням спеціальних консервантів.

Зерно для комбікормової промисловості, на насіння і для інших господарських потреб висушують до вологості 15 – 16 %. Качани з вологістю зерна не менше 28 % добре зберігаються у сапетках, на горищах. Кукурудзу на силос збирають силосозбиральними комбайнами у молочно-восковій стиглості. Подрібнену масу силосують, інтенсивно утрамбовують у траншеях і вкривають соломою. При збиранні у восковій стиглості застосовують комбайни, які подрібнюють масу на відрізки 0,7 – 0,8 см.

Удобрення. За інтенсивної технології вирощування під кукурудзу використовують органічні й мінеральні добрива. Гній або торфогнойові компости вносять зазвичай під зяблеву оранку. Норма гною у середньому становить 30 – 40 т/га. Після неудобрених попередників на дерново-підзолистих, сірих лісових ґрунтах Полісся і північно-західних районів Лісостепу необхідні норми підстилкового гною не менше 40 – 50 т/га, на

чорноземах Лісостепу 30 – 40 т/га, на чорноземах звичайних, каштанових ґрунтах півдня 25 – 30 т/га. Рідкий гній вносять з розрахунку 80 – 100 т/га і негайно заробляють у ґрунт. З органічних добрив використовують також різні компости, а на Поліссі приорюють зелену масу післяукісного люпину, яку за ефективністю можна прирівняти до внесення 20 – 30 т/га гною.

На Поліссі і в західних районах Лісостепу (при зволжених ґрунтах легкого механічного складу) восени вносять фосфорно-калійні добрива, а навесні — азотні. У рядки дають фосфорні добрива (Р10–15), а на Поліссі — складні гранульовані (нітрофоски, нітроамофоски) також у нормі за фосфором 10 – 15 кг/га. Кукурудзу за інтенсивної технології вирощування здебільшого не підживлюють. Проте в разі потреби вносять азотні добрива у фазі 5 – 6 листків, а на Поліссі — повне мінеральне добриво з розрахунку N30P30K30.

Орієнтовні норми мінеральних добрив для одержання врожаю зерна 50 – 80 ц/га на фоні гною становлять: на дерново-підзолистих ґрунтах Полісся — N40P100K120, дерново-підзолистих ґрунтах Закарпаття — N120P120K120, чорноземах глибоких правобережного Лісостепу — N90P80K80, чорноземах глибоких опідзолених, сірих лісових ґрунтах правобережного Лісостепу — N90P90K90, чорноземах опідзолених, сірих лісових ґрунтах лівобережного Лісостепу — N70P70K70, чорноземах звичайних Степу — N60P60K60, на чорноземах південних — N60P60K30.

Під кукурудзу вносять також мікродобрива, а саме: бормагнієві (30 – 35 кг/га), сульфат цинку (0,8 – 1 кг на 1 т насіння), сульфат марганцю (0,7 – 0,9 кг/т), марганізований суперфосфат (2 – 3 ц/га) у ґрунт до сівби або під час сівби (0,5 – 1,5 ц/га) в рядки; молібденізований суперфосфат (2 – 3 ц/га) у ґрунт до сівби або (40 – 50 кг/га) під час сівби в рядки, піритний недогарок (3 – 5 ц/га) під основний обробіток ґрунту (із внесенням у сівозміні не більше одного разу за 4 – 5 років).

Вирощування кукурудзи при зрошенні. За рахунок зрошення прирости врожаю зерна становлять від 30 до 50 ц/га і більше (Степ і південь Лісостепу). Під зрошувану кукурудзу проводять глибоку зяблеву оранку (30 – 32 см) та один раз за 2 – 3 роки експлуатаційне вирівнювання у два сліди по діагоналі до оранки. У ґрунт вносять гній (40 – 60 т/га) та мінеральні добрива (N90P60K30).

Восени по оранці здійснюють вологозарядковий полив поливною нормою 800 – 1000 м³ води на 1 га.

Рано навесні ґрунт вирівнюють і проводять передпосівну культивуацію на глибину загортання насіння. Сіють кукурудзу пунктирним способом з міжряддям 70 см на глибину 5 – 7 см з одночасним внесенням у рядки до 50 кг/га гранульованого суперфосфату.

Норму висіву розраховують на таку густоту рослин: середньоранніх гібридів 75 – 90 тис. шт./га, середньостиглих 70 – 75, пізньостиглих 55 – 60 тис. шт./га.

Бур'яни в посівах кукурудзи знищують гербіцидами або проводять боронування та міжрядні розпушування. Поливи починають у фазі 8 – 11 листків і продовжують протягом 1,5 – 2 місяців, підтримуючи вологість ґрунту на рівні 70 – 75 % НВ. Поливна норма 400 – 500 м² води на 1 га. У Степу в сухий рік поливають кукурудзу 3 – 4, в Лісостепу 2 – 3 рази. Після кожного поливу підсохлий ґрунт у міжряддях обов'язково розпушують.

3.4.4. Найважливіші сорти.

В Україні переважають посіви гібридів кукурудзи, які за врожайністю зерна й зеленої маси значно перевищують сортові. Розрізняють гібриди: сортолінійні — отримані схрещуванням сорту та самозапильної лінії; прості лінійні — схрещуванням двох самозапильних ліній; подвійні міжлінійні — схрещуванням двох простих міжлінійних гібридів; трилінійні — схрещуванням простого міжлінійного гібрида й лінії; п'ятилінійні — схрещуванням трилінійного і простого міжлінійного гібридів.

В Україні районовано, зокрема, такі гібриди кукурудзи:

- ранньостиглі — Валентина (№ 410), Дніпровський 177 СВ, Експ 178, Колективний 95 М, Луч 170 МВ, Оксана, Планета 180, Радіус, Рая, Тетяна (№ 188), ТОСС 235 М, Харківський 199 МВ, ЦЕ 1190, Славутин 162 СВ та ін.;

- середньоранні — Авантаж, Анжела, Акцент МВ, Галина, Вектор МВ, ДК 250, Дніпровський 273 АМВ, Олена, Зему 2241, ЛГ 22.76, Мартон, Колективний 225 МВ, ЛГ 22.08, Мона, Сум 9402, Харківський 290 МВ та ін.;

- середньостиглі — Борисфен 301 МВ, Закарпатський 381 МВ, Краснодарський 321 СВ, Крос 292 МВ, Молдавський 380 МВ, ОдМа 338 МВ, Розвіта, Сефаріс, Юпітер М та ін.;

- середньопізні — Алтон, Борисфен 433 МВ, ДНОД 453 СВ, Одеський 411 С та ін.;

- пізньостиглі — Луч 630 МВ, Машук АМВ, Перекоп СВ, Призма та і

Із сортів кукурудзи в Україні районовано тільки 3:

- середньорання Дніпровська 298;
- середньопізня Закарпатська жовта зубоподібна;
- пізньостигла Одеська 10.

3.5. СОРГО

3.5.1. Господарське значення та поширення культури.

Сорго має особливу цікавість для посушливих районів, де воно перевищує по врожайності кукурудзу і ярий ячмінь. Культура у світовому землеробстві є однією з основних продовольчих рослин, особливо в таких країнах, як Індія, КНР, Ефіопія, Марокко, Судан, займаючи площі близько 50 млн га.

Батьківщиною зернового сорго є Африка, цукрового — Східна Азія, до Росії завезене в 17 сторіччі. Відоме в культурі приблизно за 3 тис. років до н. е.

У СНД, у тому числі в Україні, сорго вирощують переважно як кормову культуру — на зерно й зелену масу. Поживність 100 кг зерна оцінюється вмістом 119, а 100 кг силосу — 22 корм. од.

Зелену масу, яка містить отруйні ціаністі сполуки, рекомендується згодовувати не у свіжому, а у прив'язаному вигляді. Сорго є також технічною культурою, цукрове сорго, у стеблах якого міститься 10 – 15 % цукру, використовують для виробництва цукрового сиропу. З волотей віничного сорго виготовляють віники, щітки; з насіння можуть одержувати крупу.

Вирощують сорго переважно у південних посушливих районах, в Україні — в південному Степу на посівній площі понад 60 тис. га. Середня урожайність його складає 15 ц/га. На держсортоділянках врожайність коливається від 25 до 50 ц/га, зеленої маси на силос – від 200 до 300, а при зрошенні його збирають 800 – 1000 ц/га.

Сорго належить до роду *Sorghum*, який об'єднує багато одно- і багаторічних видів. Із культурних видів на території СНД поширені: сорго звичайне (*S. vulgare* Pers.), гаолян (*S. chinense* Sakushev), джугара (*S. cernuum* Host) і суданська трава (*S. sudanense* Pers.). Всі види однорічні. З диких видів сорго в Середній Азії трапляється гумаї — злісний бур'ян. За характером волоті та щільністю розміщення у ній гілочок різних порядків сорго поділяють на три підвиди: розлоге (волотисте — *ssp. effusum* Körn.), стиснене (*ssp. contractum* Körn.) і кормове (*ssp. compactum*).

3.5.2. Біологічні особливості сорго.

За характером розвитку сорго належить до світлолюбивих рослин короткого дня.

Вимоги до температури та вологи. Сорго серед злаків другої групи — найбільш теплолюбна та засухостійка рослина. Насіння його проростає при температурі ґрунту 10 – 12 °С, а сходи не витримують температури

нижче 0 °С. Мінімальна температура для цвітіння 14-15 °С, для дозрівання 10-12 °С. Добре росте і розвивається при 30 – 35 °С, легко витримує спеку до 40 °С. Сума середньодобових температур для проходження вегетаційного періоду складає 2250 – 2500 °С.

Це одна з найбільш посухостійких рослин з транспіраційним коефіцієнтом 150 – 200. Сорго дає задовільні врожаї без зрошення у самих меж напівпустель.

Вимоги до ґрунтів. Сорго невибагливе до ґрунту і цілком виносить засолення. Може добре рости як на легких, так і на важких за механічним складом ґрунтах. Проте кращими для нього є легкі супіщані ґрунти, які добре прогріваються, де воно формує найвищі врожаї.

3.5.3. Агротехніка вирощування.

Обробіток ґрунту та підживлення. Основний і передпосівний обробіток ґрунту такий самий, як і під кукурудзу.

Під основний обробіток ґрунту вносять мінеральні добрива з розрахунку N45–60P45–60K45–60, на чорноземах віддають перевагу фосфорним добривам, на каштанових — азотно-фосфорним (калійні нерідко виключають). Сорго на зелений корм не рекомендується удобрювати підвищеними нормами азотних добрив, які сприяють накопиченню в зеленій масі отруйних ціаністих сполук.

На зелений корм сорго вирощують з дво-триразовим скошуванням, після кожного разу посіви при потребі підживлюють, залежно від типу ґрунту, в дозі N30P30K30.

Посів. Перед посівом сорго насіння протруюють, обробляючи необхідними препаратом, коли ґрунт на глибині 5 см прогріється до 12 – 14 °С.

Зернове сорго сіють пунктирним або широкорядним способом (з шириною міжрядь 70 см); цукрове (на зелений корм) — широкорядним з шириною міжрядь 42 см; на сіно — звичайним рядковим способом, а на силос — разом з кукурудзою за схемою: 2 рядки сорго — 4 рядки кукурудзи або, навпаки, 4 рядки сорго — 2 рядки кукурудзи чи 3 рядки сорго — 3 рядки кукурудзи.

Норма висіву за звичайної рядкової сівби становить 18 – 22 кг/га; пунктирної або широкорядної (70 см) 10 – 15 кг/га; на зелений корм при комбінованій сівбі з міжряддями 45 см — 15 – 20 кг/га.

Глибина заготання насіння 3 – 5 см, на легких ґрунтах у посушливу весну 6 – 8 см.

Догляд за посівами. Після сівби поле звичайно коткують, що підвищує дружність проростання насіння, а до з'явлення сходів площу боронують і при з'явленні на рослинах 3 – 5 листків обробляють посіви

гербіцидами. На широкорядних посівах приблизно через тиждень після застосування гербіцидів розпушують ґрунт у міжряддях на глибину 15 см, а коли рослини досягнуть висоти 20 – 23 см — на глибину 6 – 8 см. Через 2 – 3 тижні ґрунт у міжряддях ще раз обробляють.

Збирання. Культуру на силос, монокорм або для виготовлення гранул збирають на початку воскової стиглості зерна. При вирощуванні пізньостиглих сортів сорго на зерно бажано провести десикацію посівів, обприскуючи їх дихлоратом магнію за 10 – 14 днів до збирання, що прискорить досягання сорго. Збирають сорго звичайно при досягненні повної стиглості зерна однофазним способом. Якщо в період збирання вологість зерна перевищує 20 %, застосовують двофазне збирання: сорго скошують жатками у валки і після їх просихання обмолочують комбайнами.

Після обмолоту сорго, якщо вологість вища 18 – 20 %, його обов'язково досушують на сонці або у спеціальних сушарках при температурі 35 – 40 °С протягом 40 – 45 хв.

Віничне сорго збирають звичайно вручну, зрізуючи верхню частину рослин 60 – 70 см завдовжки на початку воскової стиглості зерна, коли стебла ще зеленуваті. Зерно з волотей вичісують спеціальними гребінцями, а вичесану сировину сортують, досушують і відправляють для виготовлення віників, щіток. Залишені нижні частини стебел скошують косарками.

Сорго на зелений корм збирають на початку викидання рослинами волотей — поки стебла не огрубіли. При використанні на корм сорго скошують косарками з висотою зрізу 10 – 12 см. Згодовують зелену масу після її 3 – 4-годинного пров'ялювання, що убезпечує тварин від можливого отруєння ціаністими сполуками.

3.5.4. Найважливіші групи та сорти.

За характером використання розрізняють сорго:

- цукрове — високоросла рослина, стебла використовують для вироблення патоки й сиропу, а також на силос; зерно плівчате та напівплівчате, важко обмолочується;
- віничне — для отримання волотей, виготовлення віників, щіток; серцевина стебла суха; волоті 50 – 90 см не мають головної осі; зерно плівчате;
- трав'янисте (суданська трава) — в нього інтенсивно ростуть тонкі стебла, сильно кушиться; вирощують на зелений корм і сіно;
- зернове — порівняно низькоросле; вирощують на зерно; серцевина напівсуха; зерно відкрите й легко обмолочується; харчові сорти білозерні, без присмаку таніну.

До районованих в Україні сортів і гібридів зернового сорго належать: Генічеський 5/11, Кактус, Кримдар 10, Кримбел, Одеський 205, Степовий 13 та ін.; кормового — Кормове 35, Медовий F1, Одеський 220, Север 2, Силосне 88, Ювілейне та ін.; віничного — Вавіган 100, Донське 35, Українське 20 та ін.

3.6. ПРОСО

3.6.1. Історія культури та поширення. Господарське значення, врожайність.

У світовому землеробстві просо відоме з давніх часів народам центрального і західного Китаю, гірських районів Монголії за 3 – 5 тис. років до н. е. В доісторичні часи просо перемістилося з Азії в Європу (Італію), Африку (Єгипет). Близько 2500 р. просо відоме в Закавказзі.

У сучасному світовому землеробстві просо вирощують на площі близько 40 млн га. Із зарубіжних країн просо поширене на великих площах у Китаї, Монголії, Пакистані, Індії, Афганістані, Японії; у Європі — в Болгарії, Югославії, Туреччині, Румунії, Угорщині, Польщі. У СНД основними районами виробництва проса є Поволжя, Північний Кавказ, Центральнорозноземна зона, Казахстан, країни Середньої Азії, Західний Сибір, Україна.

Загальна посівна площа проса в СНД сягає в окремі роки 2,8 – 3 млн га (1990 р.), в Україні — до 300 тис. га. В Україні просо найбільш поширене в Степу та Лісостепу.

Просо є однією з основних круп'яних культур в СНД. Воно цінне своїм пшоном (вміст білка становить 12 %, крохмалю 81 %, жиру 3,5 %, клітковини 1 – 2 %). У його складі більше жиру, ніж у крупі інших культур, крім вівсяної, багато крохмалю та порівняно мало клітковини. Пшоно багате на зольні елементи, містить вітаміни, такі як В1, В2, РР, а також мікроелементи. Інколи з пшона виготовляють борошно, яке використовують у кондитерській промисловості.

Просо має кормове значення для птиці. Відходи від переробки проса на пшоно, у складі яких є до 16 % білка та багато жиру, — цінний концентрований корм для тварин. Луску, використовують для виготовлення комбикормів. До цінних грубих кормів належить просяна солома. Вирощують також на зелений корм, сіно, для випасання худоби.

Просо використовують для пересівання загиблої озимини, придатне для післяукісних та післяжнивних посівів, як покривна культура для багаторічних трав.

Середні врожаї проса в СНД коливаються від 13,5 до 18,4 ц/га, в Україні від 14,9 до 19,4 ц/га. Застосовуючи прогресивні технології, кращі

господарства України вирощують по 45 – 55 ц/га і більше зерна на всій площі посіву.

3.6.2. Біологічні особливості проса.

На початку вегетації у проса спостерігається повільний ріст через те, що воно часто пригнічується бур'янами. Відзначається підвищеною кущистістю. При рідкому стоянні рослин здатне утворювати на одну рослину від 50 – 100 до 200 пагонів, до 20 г зерна, близько 3000 зерен. Просо є факультативною самозапильною рослиною короткого світлового дня. Вегетаційний період залежно від сорту і умов вирощування становить від 70 – 90 у скоростиглих сортів до 155 – 120 днів у пізньостиглих.

Вимоги до температури. Культура належить до хлібів другої групи, тому високовимаглива до тепла. Проростання насіння спостерігається при температурі не нижче 6 – 8 °С, але дружнє проростання відбувається при прогріванні ґрунту до 15 – 16 °С. При зниженні температури до 8 – 9 °С, сходи з'являються тільки через 15 – 18 днів.

Сходи витримують незначні заморозки до мінус 2 °С, а при мінус 3,5 °С здебільшого гинуть або сильно пошкоджуються. Дуже шкідливою для сходів проса є тривала одночасна дія низьких позитивних температур (6 – 10 °С) та хмарної погоди. У рослин при цьому різко знижується фотосинтез, що може стати причиною їх загибелі.

Сума ефективних температур для ранньостиглих сортів проса становить близько 1500 °С, середньопізніх — понад 1600 °С, а в прохолодні та вологі роки — понад 2000 °С.

Просо краще за інші злакові культури витримує ґрунтову й повітряну посуху. Відзначається високою жаростійкістю. Параліч продихів у нього спостерігається при температурі 38 – 40 °С лише через 49 год.

Вимоги до вологості. Культура економно витрачає вологу. Для проростання насіння достатньо всього 25 – 30 % води від його маси. Просо здатне формувати вузлові корені при мінімальній вологості ґрунту. Все ж ріст кореневої системи і надземної маси за тривалої посухи (1 – 1,5 місяця) затримується. Критичний період по відношенню до вологості – період формування генеративних органів — приблизно за декаду до викидання волотей.

Транспіраційний коефіцієнт проса низький (130 – 280). Слід, проте, враховувати, що просо, відзначаючись високою посухостійкістю, інтенсивно підвищує свою продуктивність при зрошенні.

Відношення до ґрунтів. Культура відзначається недостатньою здатністю до засвоєння поживних речовин, тому вона краще росте на ґрунтах, добре забезпечених легкодоступними сполуками поживних речовин. Кращими ґрунтами для проса є чорноземні та каштанові, причому

за сухої погоди вищі врожаї отримують при вирощуванні на ґрунтах середнього і важкого механічного складу, за умов достатнього зволоження — на легких ґрунтах.

Просо належить до солевитривалих культур, не витримує кислих ґрунтів і найкраще росте при нейтральній реакції ґрунтового розчину (рН 6,5 – 7,5).

Відношення до поживних речовин. Просо вибагливе до поживних речовин: потребує на формування 1 ц зерна 3 кг азоту, 1,4 кг фосфору, 3,5 кг калію. До вмісту азоту в ґрунті воно виявляє підвищені вимоги вже у фазі 3 – 4 листків і особливо у період інтенсивного росту вегетативної маси, до фосфору — з самого раннього періоду вегетації, до калію — протягом усієї вегетації.

3.6.3. Агротехніка вирощування.

Обробіток ґрунту. Під просо потрібно проводити якісний обробіток ґрунту, який звільняє поле від бур'янів, зберігає вологу в ґрунті.

При розміщенні його після зернових і зернобобових культур основний обробіток починають з лущення стерні на глибину 6 – 8 см. При забур'яненні поля лущать двічі: перший раз на глибину 6 – 8 см, удруге — на глибину 10 – 12 см; при наявності пирію проводять два перехресні лущення на глибину залягання кореневищ (10 – 12 см). Після кукурудзи і багаторічних трав площі двічі дискують на глибину 12 – 14 см. Вивільнені й чисті від бур'янів площі після збирання пізніх просапних культур (цукрових буряків, картоплі), як правило, не лущать.

Зяблеву оранку під просо після зернових культур, багаторічних трав, кукурудзи на зелений корм або силос краще проводити у ранні строки наприкінці серпня. На чорноземних ґрунтах орють плугами з передплужниками на глибину 25 – 27 см, на інших ґрунтах на 20 – 22 см або на глибину орного шару. Чисті від бур'янів поля після цукрових буряків, картоплі обробляють дисковими бородами на глибину 14 – 16 см або застосовують плоскорізний обробіток на глибину 25 – 27 см. У районах вітрової ерозії практикують плоскорізний обробіток на глибину 12 – 14 см. На зораних полях узимку проводять снігозатримання.

Передпосівний обробіток ґрунту полягає в ранньовесняному закритті вологи та двох культивувань, першу з яких проводять одночасно з сівбою ранніх зернових культур на глибину 8 – 10 см, другу — перед сівбою на глибину 5 – 6 см з одночасним коткуванням. При ранній та посушливій весні першу і другу культивування проводять на глибину 5 – 6 см.

На підзолистих глинястих ґрунтах, які за зиму сильно ущільнюються, доцільніше першу культивування провести на глибину 12 – 14 см; на легких ґрунтах замість першої культивування здійснюють 2 – 3

боронування для того, щоб не пересушити ґрунт, і лише передпосівну культивуацію.

Сівба. Перед сівбою насіння очищають, сортують (діаметром до 2 мм), та протруюють. Сіють просо при прогріванні ґрунту до 10 °С. Кращий спосіб сівби — звичайний рядковий із внесенням добрив у рядки. Застосовують також вузькорядну сівбу.

Рекомендовані норми висіву проса при звичайній рядковій сівбі такі: на Поліссі та в північному Лісостепу 3,7 – 4 млн (26 – 28 кг/га), на півдні Лісостепу 2,5 – 3 млн (20 – 22 кг/га), у Степу 2,3 – 2,5 млн (18 – 20 кг/га). При широкорядній сівбі норму висіву зменшують на 0,5 – 0,7 млн зерен, при вузькорядній — збільшують приблизно на таку саму величину.

Удобрення. Удобрюють просо переважно мінеральними добривами, а гній вносять під попередники, просо добре використовує післядію гною.

Мінеральні фосфорно-калійні добрива рекомендується вносити під основний обробіток ґрунту у таких дозах: на Поліссі по 60 – 70 кг/га, Лісостепу по 40 – 60 кг/га фосфору і калію; у Степу 40 – 50 кг/га фосфору і 30 – 40 кг/га калію. При вирощуванні проса на солонцюватих ґрунтах Степу калійні добрива не вносять. По 50 – 70 кг/га азоту більш раціонально вносити під першу весняну культивуацію.

У рядки під час сівби вносять на чорноземах суперфосфат у дозі 10 – 15 кг/га фосфору, на підзолистих — повне мінеральне добриво з розрахунку 10 кг/га азоту, фосфору та калію. Підживлюють просо переважно азотними добривами, які вносять у дозі близько 20 кг/га азоту до виходу рослин у трубку. Кислі ґрунти вапнують за гідролітичною кислотністю (3 – 5 т/га вапна), на солонцюватих ґрунтах вносять гіпс (3 – 5 т/га).

Культура проса при зрошенні. Просо позитивно реагує на зрошення: приріст урожаю зерна становить 8 – 10 ц/га і більше.

Вирощуючи просо в умовах зрошення, необхідно дотримуватись таких агротехнічних вимог:

- проводити боротьбу з бур'янами: луцення, глибокої ранньої оранки, 2 – 3 культивуацій з боронуванням і використанням гербіцидів;
- застосовувати підвищені норми основного добрива (30 – 40 ц/га гною або мінеральні добрива з розрахунку по 90 – 120 ц/га азоту і фосфору.
- застосовувати широкорядну сівбу, яка сприяє знищенню бур'янів міжрядними обробітками, з підвищеною на 20 – 25 % нормою висіву порівняно з посівами без зрошення;
- протягом вегетації підтримувати вологість ґрунту на глибині до 60 см на рівні близько 70 % НВ;
- при зрошенні проводити вологозарядковий полив восени нормою 800 м²/га води, у посушливу весну — передпосівний полив та 3 – 4

вегетаційних поливи: перед кущенням, перед викиданням волотей, наприкінці викидання волотей, при наливанні зерна; поливна норма становить 300 – 400 м²/га (при дощуванні);

- після кожного поливу необхідно розпушувати ґрунт у міжряддях.

3.6.4. Найважливіші сорти.

До поширених районуваних в Україні сортів проса належать: Веселоподолянське 176, Київське 87, Миронівське 51, Старт, Харківське 31, Харківське 57, Сонячне, Лілове, Сяйво та ін.

3.7. ГРЕЧКА

3.7.1. Походження та поширення культури. Господарське значення та врожайність.

Гречка у світовому землеробстві з'явилася близько 2500 р. тому. Встановлено, що вона походить з відрогів Гімалайських гір (Індія), звідки поступово поширилась у Монголію, Японію, райони Східного Сибіру та на Далекий Схід. У I ст. гречка проникла на південь Росії, після чого стала відомою слов'янським народам. В нашій країні великого поширення вона набула у XV – XVI ст.

У світі гречку вирощують на площі близько 3,9 млн га (КНР, США, Бразилія, Канада, Японія, Корея, Індія), в Європі – на 2,4 млн га (Польща, Франція, Німеччина, Австрія, Швеція).

Найбільші посівні площі під гречкою зосереджені в СНД (центральні райони Нечорноземної та Чорноземної зон, Башкортостан, Удмуртія, Урал, Казахстан, райони Сибіру, Далекий Схід — 2 млн га (до 65 % від загальної площі), у тому числі в Україні (Полісся, особливо в Чернігівській області) близько 450 тис. га (1993 р.) - понад 20 % площ.

Гречка належить до найважливіших круп'яних культур і є єдиною незлаковою рослиною у групі зернових культур. У зерні гречки міститься від 10 до 15 % білка, 67,8 % вуглеводів, 3,1 % олії, 2,8 % золи, 13,1 % клітковини. Містить багато незамінних амінокислот: аргінін (12,7 %), лізин (7,9 %), цистин (1 %), гістидин (0,59 %) та ін. У золі гречки багато фосфорної кислоти (48,7 %), оксиду калію (23,1 %) та оксиду магнію (12,4 %). За вмістом заліза (1,7 %) вона переважає інші круп'яні культури, а також багата на мідь.

У зерні гречки містяться органічні кислоти (лимонна, яблучна, малеїнова, щавлева) та цінні вітаміни, такі як B1, B2, B6, P (рутин). Цим визначається цінність гречки як лікувально-дієтичного продукту харчування.

Із зерна гречки виробляють гречане борошно, але у хлібопеченні не використовують через брак у зерні клейковини.

Велике значення має гречка для тваринництва. На корм худобі і домашній птиці використовують дрібне, шупле зерно, а також висівки й борошняний пил. Поживним кормом для тварин є гречана полова і силос із зеленої маси гречки. Луску, яка залишається від переробки зерна, із вмістом у золі 40 % оксиду калію, використовують як цінне місцеве калійне.

Гречка — цінна медоносна рослина. За даними Інституту бджільництва, 1 га посіву гречки забезпечує в середньому збір 40 – 60 кг меду, а за сприятливих погодних умов 90 – 100 кг. Одночасно з медозбором бджоли запилюють квітки гречки і різко підвищують її врожайність.

Гречка є страховою культурою для пересівання загиблої озимини. Її використовують для післяукісних і післяжнивних посівів, а також як сидеральну культуру на зелене добриво.

Гречку використовують у медицині. З її листків і квіток добувають рутин, який призначають при захворюванні на склероз, гіпертонію і для виведення з організму радіоактивних речовин.

Середня врожайність гречки в СНД невисока й нестабільна (від 3,1 ц/га в 1981 р. до 7,9 ц/га у 1987 р.). Вища врожайність її в Україні (у 1990 р. становила 11,6 ц/га). В інших країнах світу урожайність гречки теж невисока: у Канаді, США, Японії, Польщі 10 – 12 ц/га, трохи вища у Франції — від 10 до 20 ц/га.

В Україні є тепер багато господарств, у яких урожайність гречки досягала 30 – 40 ц/га («Маяк» Підволочиського району Тернопільської області — 37 ц/га, «Росія» Волинського району Донецької області — 43,4 ц/га та ін.). Наведені приклади — свідчення великих біологічних можливостей гречки. Детермінантний сорт Сумчанка створено на Сумській дослідній станції. має потенційну врожайності 45 ц/га.

3.7.2. Біологічні особливості культури.

Гречка належить до скоростиглих польових культур. Серед районованих її сортів є багато таких (Орлиця, Скоростигла 86), які досягають всього за 65 – 75 днів. У пізньостиглих сортів вегетаційний період рідко перевищує 100 днів. Тому гречка можна вирощувати в багатьох північних районах (до 70° північної широти). Культура розвивається в умовах як короткого, так і довгого світлового дня.

Відношення до температури. Культура досить теплолюбна. Насіння здатне проростати при температурі не нижче 6 – 8 °С, а дружне проростання і поява сходів спостерігаються при 13 – 15 °С. Сходи чутливі

до весняного похолодання; терплять при 2 – 3 °С, гинуть при заморозках мінус 2 – 4 °С. У дорослих рослин листки і стебла пошкоджуються при мінус 2 °С, а квітки гинуть при мінус 1 °С. В період вегетації культура повільно росте й розвивається при температурі нижче 13 – 15 °С, але негативно реагує на підвищення температури в період цвітіння (більше 25 °С). Якщо в період цвітіння — плодоутворення температура підвищується до 30 – 35 °С, у гречки спостерігається «запал». Оптимальна температура для плодоутворення 17 – 19 °С.

Сума ефективних температур для скоростиглих сортів гречки становить 800 °С, середньо- та пізньостиглих — понад 1200 °С.

Погано діють на гречку тумани, а також тривалі дощі й суховії у період цвітіння, які порушують нормальний хід запилення та розвиток зерна.

Відношення до вологи. Гречка є однією з найбільш вологолюбних рослин, потребує води утричі більше, ніж просо, і удвічі більше, ніж пшениця. Транспіраційний коефіцієнт гречки становить 500 – 600. Насіння під час проростання поглинає до 60 % води від його маси, найбільшу кількість вологи (50 – 60 % від загальної потреби) рослини засвоюють під час масового цвітіння — плодоутворення. Цей період у гречки є критичним, і нестача води призводить до різкого зменшення врожайності зерна.

Гречка чутлива до повітряної посухи, особливо в період цвітіння і зав'язування плодів. Відносна вологість повітря менше 30 – 40 %, яка супроводжується вітрами, викликає в'янення рослин, загибель квіток, зав'язей і навіть плодів.

Відношення до ґрунтів. Гречка невибаглива до ґрунтів. Культуру слід вирощувати на родючих ґрунтах, які сприяють кращому розвитку її кореневої системи,

При формуванні 1 ц зерна і відповідної кількості соломи гречка виносить з ґрунту: N — 4,3 кг, P₂O₅ — 3 кг, K₂O — 7,5 кг. Вимоги до поживних речовин, особливо до азоту, дуже зростають у гречки на початку другої половини вегетації (на VIII – IX етапах органогенезу).

Кращими для гречки є чорноземи та опідзолені ґрунти, які відзначаються підвищеною аерацією, добре утримують вологу і не заболочуються, мають нейтральну реакцію ґрунтового розчину (pH 6,5 – 7,5). Добре родить гречка в умовах високої культури землеробства також на легких глинистих та піщаних, на окультурених торфових ґрунтах. Не придатні для неї важкі глинисті, запливаючі, дуже кислі підзолисті (pH < 5) і важкі солонцюваті ґрунти. Не слід вирощувати гречку на ґрунтах, надміру удобрених гноєм.

3.7.3. Агротехніка вирощування.

Обробіток ґрунту. При розміщенні гречки після стерньових попередників основний обробіток ґрунту починають з лущення стерні. При незначному забур'яненні однорічними бур'янами стерню дискують на глибину 6 – 8 см. При забур'яненні коренепаростковими бур'янами, перший раз дискують на глибину 6 – 8 см, удруге — після відростання бур'янів на 12 – 14 см; забур'яненні кореневищними бур'янами — двічі дискують на глибину залягання кореневищ (10 – 12 см).

Зяблеву оранку на цих площах проводять після масової появи сходів однорічних бур'янів на глибину 20 – 22 см, багаторічних 25 – 27 см, а на ґрунтах з мілких орним шаром (дерново-підзолистих) — на глибину його залягання. Якщо попередником гречки є цукрові буряки або картопля, то зяблеву оранку проводять на глибину 20 – 22 см без попереднього лущення.

На полях, чистих від бур'янів, оранку замінюють глибоким розпушуванням (12 – 14 см). На схилах, а також у районах вітрової ерозії здійснюють безвідвальний обробіток на глибину 20 – 22 см.

Зважаючи на вологолюбність гречки, взимку слід застосовувати снігозатримання. Рано навесні, з настанням фізичної стиглості ґрунту, закривають воло-гу боронуванням у 2 – 3 сліди на глибину 3 – 4 см і приступають до культивуації. Першу культивуацію проводять на глибину 10 – 12 см, другу (передпосівну) — до 6 см. У суху весну перед сівбою площу прикотковують..

Удобрення. Мінеральні добрива найефективніші при вирощуванні гречки на дерново-середньопідзолистих ґрунтах Полісся, де за їх рахунок приріст урожаю досягає 5 – 7 ц/га і більше. Потрібно враховувати, що гречка негативно реагує на добрива, у складі яких є хлор. Кращими калійними добривами для гречки є калімагnezія, сульфат калію, поташ, калімагnezієвий концентрат; із комплексних добрив — нітрофоски, нітроамофоски; з фосфорних — суперфосфат. Ефективним місцевим добривом є попіл. Середні норми мінеральних добрив під гречку в умовах України залежно від родючості ґрунту і попередника становлять N30–60, P45–60 і K30–60 кг/га. З них фосфорні і калійні добрива вносять зазвичай під основний обробіток ґрунту, азотні — переважно під першу весняну культивуацію.

Новим ефективним прийомом удобрення гречки є внесення під культивуацію рідких комплексних добрив (РДК) у дозі 3 ц/га. Ефективним є також рядкове удобрення з внесенням на Поліссі і в Лісостепу по 10 кг/га азоту, фосфору і калію у вигляді нітрофоски або нітроамофоски, у Степу — 10 кг/га фосфору. Певний приріст урожаю забезпечують внесені в рядки

мікроелементи — бор, марганець та інші у вигляді боратового та марганізованого суперфосфату.

Якщо добрива до сівби гречки не внесені, її підживлюють на початку бутонізації азотно-фосфорними добривами у дозі від 20 до 30 кг/га азоту і фосфору; на бідних ґрунтах — повним мінеральним добривом з внесенням по 30 кг/га азоту, фосфору і калію.

Посів. Висівають гречку відсортованим кондиційним насінням, маса 1000 шт. якого понад 20 г і схожість понад 92 %. Перед сівбою (за 2 – 3 дні) його протруюють. Сіють гречку, коли ґрунт на глибині 8 – 10 см прогріється до температури 10 – 12 °С, переважно звичайним рядковим (райони достатнього зволоження, та бідні і чисті від бур'янів ґрунти) або широкорядним способом з шириною міжрядь відповідно 15 та 45 см (забур'янені ґрунти, та райони нестійкого і недостатнього зволоження).

Норми висіву. При рядковій сівбі висівають в районах Степу 3 – 3,5 млн схожих зерен на 1 га (60 – 75 кг/га), в Лісостепу і на Поліссі 4 – 5 млн зерен (80 – 110 кг/га); при широкорядній сівбі у Степу висівають 45 – 50 кг/га, у Лісостепу і на Поліссі 50 – 80 кг/га. Загортають насіння на глибину 4 – 5 см, а на легких ґрунтах 6 – 7 см.

Догляд за посівами. У районах недостатнього і нестійкого зволоження догляд за гречкою починають з післяпосівного коткування. На важких ґрунтах Полісся, при утворенні ґрунтової кірки, її руйнують досходовим боронуванням, що одночасно сприяє знищенню бур'янів.

При з'явленні у рослин першого справжнього листка посіви гречки боронують упоперек рядків або під кутом до них для знищення бур'янів. На широкорядних посівах проводять дво-триразове розпушування міжрядь. Перший раз розпушують при появі у рослин першого справжнього листка на глибину 5 – 6 см, другий — на початку бутонізації на глибину 6 – 8 см, третій — на початку цвітіння на глибину 6 – 8 см із залишенням захисної смуги уздовж рядків обробітку близько 10 см. При третьому обробітку міжрядь гречку в рядках підгортають і знищують таким способом бур'яни у захисних смугах.

На насінницьких ділянках проти шкідників (попелиці, листової білшки) здійснюють крайове обприскування посівів у фазі бутонізації.

Збирання. Гречка досягає нерівномірно, щоб запобігти обсіпанню найбільш цінного достиглого зерна, до роздільного збирання гречки приступають при побурінні 75 – 85 % плодів. Через 4 – 6 днів після скошування (при вологості вегетативної маси 30 – 35 %, а стиглого зерна 16 – 18 %) підсохлі валки обмолочують. Надалі зерно просушують до вологості 14 – 15 %.

Післяукісні та післяжнивні посіви гречки. Післяукісні посіви гречки поширені в Лісостепу і на Поліссі, післяжнивні — переважно у степових районах України. В Україні тривалість теплового періоду для

гречки літніх сортів достатня (90 – 110 днів) і вона формує урожайність зерна 10 – 15 ц/га.

Післяукісну гречку висівають переважно після зібраної озимини на зелений корм, післяжнивну — після озимої пшениці, озимого ріпаку, зібраних на зерно. Після збирання попередників стерню дискують на глибину 4 – 6 см і відразу приступають до оранки або плоскорізного обробітку на глибину 16 – 18 см з одночасним коткуванням ґрунту. На площах, чистих від бур'янів, застосовують поверхневий обробіток (дискування на глибину 8 – 10 см). Під обробіток вносять мінеральні добрива (по 30 – 45 кг/га азоту, фосфору і калію).

Сіють гречку на малозабур'янених полях звичайним рядковим способом, на забур'янених — широкорядним. Норми висіву порівняно з весняною сівбою збільшують на 15 – 20 %, насіння загортають теж на 1 – 2 см глибше. Після сівби площу коткують.

Для літніх посівів краще використовувати ранньостиглі сорти (Скоростигла 86, Сумчанка, Орлиця та ін.). Догляд за літніми посівами такий самий, як і за весняними.

Збирають гречку роздільно при побурінні близько 70 % зерен. На півдні при післяжнивному вирощуванні гречки застосовують також зрошення. Поливають посіви протягом вегетації 2 – 3 рази: перший раз — після сівби, другий — у період цвітіння, третій — при формуванні зерна. Поливна норма становить 300 – 400 м³ води на гектар.

3.7.4. Найважливіші сорти.

В Україні з районованих селекційних сортів гречки найбільш поширені: Айстра, Зеленоквіткова 90, Іванна, Кара-Даг, Аеліта, Київська, Крупинка, Любава, Майська, Українка, Орлиця, Роксолана, Степова, Скороспелая 86 та ін. Всі вони високоврожайні, придатні для вирощування за інтенсивною технологією. Досить поширеним є також ранньостиглий (67 – 77 днів) детермінантний сорт Сумчанка.

3.8. РИС

3.8.1. Історія культури та поширення. Господарське значення і врожайність.

Рис вирощували давні народи ще 4 – 5 тис. років тому в країнах Південно-Східної Азії. У VIII ст. рис проник у Єгипет, у XV ст. — в європейські країни. У країнах СНД рис здавна відомий народам Середньої Азії, Південного Казахстану, Азербайджану.

Культура виробничого значення в Росії набула лише в XIX ст. Рис вирощують більш як 60 країн світу (КНР, Індія, Пакистан, Японія та інші країни Південно-Східної Азії, США, Бразилія, Африка, Єгипет, в Європі — у середземноморських країнах – Італія, Греція, Іспанія).

У СНД він найбільш поширений на Далекому Сході, у Середній Азії, Закавказзі, на Кубані, Нижньому Поволжі та в Україні. Загальна посівна площа рису в СНД становить 700 тис. га, в тому числі в Україні — 35 тис. га (1988 р.).

Рис у світовому землеробстві – основна продовольча культура. За посівними площами (140 млн га) та валовими зборами зерна (понад 470 млн т) рис є третьою у світі зерновою культурою після пшениці та кукурудзи. Крупа рису містить до 75 % вуглеводів, 88 % крохмалю, до 7,7 % білків, до 0,5 % цукру, 1 % олії, вітаміни B1, B2, PP та відзначається низьким вмістом клітковини — всього 0,3 %. Відходи від переробки рису на крупу у вигляді борошна із вмістом до 14 % білка використовують як концентрований корм у тваринництві.

З рисового борошна і зародків зерна виробляють різні фармацевтичні препарати (фітин та ін.), вітаміни. Зародки, крім того, є сировиною для виробництва олії, яку використовують у миловарінні, для виготовлення свічок. З битого зерна виробляють крохмаль, спирт, рисову пудру.

Велике значення має рисова солома, з якої виробляють високоякісний папір, картон, мішковину, різні побутові вироби. Кормові якості рисової соломи і полови невисокі.

Середній урожай зерна рису в Україні становив у 1986 – 1990 рр. 47,4 ц/га. Відомі рисосіючі господарства, наприклад, «П'ятиозерний» Кримської області, збирають по 69 – 65 ц/га рису на всій площі.

3.8.2. Біологічні особливості рису.

Посівний рис поділяють на два підвиди, які різняться довжиною зернівки: рис звичайний (*ssp. communis* Gust) і рис короткозерний, або дрібний (*ssp. brevis* Gust). Звичайний рис поділяють на дві гілки: індійську (*indica*), та японську (*japonica*). В межах цієї японської гілки ще виокремлюють рис звичайний (*var. utilisissima* L.) та рис клейкий (*var. glutinosalour*).

Рис належить до світлолюбних рослин короткого дня. Швидше розвивається при тривалості сонячного освітлення 9 – 12 год. Вегетаційний період скоростиглих сортів рису становить в умовах України 100 – 110 днів, середньостиглих 110 – 125 і пізньостиглих 125 – 145 днів.

Відношення до температури. Культура досить теплолюбна. Насіння дає нормальні сходи лише при прогріванні ґрунту до 14 – 15 °С. Зниження температури до мінус 1 °С при появі сходів викликає їх загибель.

Оптимальною температурою у період вегетації рису є 25 – 30 °С, максимальною 35 – 37 °С. Найбільш чутливий рис до тепла в фазу викидання волоті – цвітіння. Пониження температури в цей період до 17 °С і підняття до 40 °С викликає стерильність квітів.

Сума ефективних температур для скоростиглих сортів рису становить не менше 2200 °С, пізньостиглих 3200 °С.

Відношення до вологи. Рис є гігрофільною рослиною. У більшості країн світу його вирощують при затопленні шаром води до 15 см. Наприклад на території Індонезії, де за вегетацію випадає близько 1000 мм опадів, рис можна вирощувати без додаткового затоплення водою. Висока потреба рису у воді зумовлена слабкою всисною силою як коренів, так і листків. Тому він потребує також високої вологи приземного шару повітря (не менш 70 – 80 %).

Транспіраційний коефіцієнт рису може сягати 800 – 1000, але при вирощуванні під шаром води не перевищує 400 – 500. У період вегетації потреби рису у волозі неоднакові: дружні сходи його з'являються при сівбі насіння у вологий, але незатоплюваний ґрунт; погано витримує затоплення товстим шаром води (понад 5 см) у фазі кущення, а у фазі трубкування та викидання волоті його можна затоплювати шаром води до 15 см і більше, надалі вимоги рису до вологи знижуються і він досягає без затоплення.

Відношення до ґрунтів. Рис росте на ґрунтах різної родючості і механічного складу, які не схильні до заболочування, добре витримує беззмінне вирощування на одному місці 3 – 4 роки.

Кращими для нього є родючі ґрунти із слабкокислою реакцією ґрунтового розчину (рН 5,5 – 6,5) (чорноземи, заплавні, важкі мулуваті). Добре витримує середню засоленість ґрунту. Урожаєм 1 ц зерна рису з ґрунту виноситься в середньому 2,4 кг азоту, 0,8 кг фосфору і 2,5 кг калію.

3.8.3. Агротехніка вирощування.

Рис вирощують рисових полях з відповідно побудованою зрошуваною системою. Для вирощування підбирають площі рівні за рельєфом з глибиною залягання ґрунтових вод 2 – 3 м. Далі їх розбивають на так звані карти площею 20 – 25 га, а кожну карту — поперечними валиками до 35 см заввишки на рисові чеки площею 2 – 5 га. Усі роботи з вирощування рису проводять безпосередньо в чеках.

Обробіток ґрунту передбачає насамперед поліпшення його аерації, знищення бур'янів, вирівнювання поверхні поля.

При розміщенні рису по багаторічних травах після їх остаточного укошу проводять дискування на глибину 10 – 12 см у два сліди, після чого проводять зяблеву оранку на глибину 27 – 30 см. Зяблеву оранку з

попереднім лушенням стерні здійснюють при розміщенні рису після рису, зайнятого пару на глибину 20 – 22 см. На засмічених полях орють мілко — на 12 – 14 см, на солонцюватих ґрунтах - (18 – 20 см).

Весняна підготовка ґрунту залежить від попередника та фізичного стану ґрунту. Після використання люцерни на зелену масу в другій–третій декадах квітня здійснюють поверхневий обробіток пласта у два сліди із загортанням рослинних решток на глибину 10 – 12 см і вирівнюють. Перед сівбою вносять мінеральні добрива, заробляють їх на глибину 6 – 8 см і поле коткують. Забур'янені ділянки навесні боронують з видаленням кореневищ, після чого орють на 22 – 25 см, а перед сівбою вирівнюють і коткують. Весняний обробіток ґрунту, зораного восени на повну глибину, починають з боронування, після чого вносять добрива. Чеки, які запливали, за 7 – 8 днів до сівби рису переорюють на глибину 16 – 18 см в агрегаті з котком.

Удобрення. Рис дуже добре реагує на внесення добрив. В умовах затоплення рис особливо вибагливий до азоту у період появи сходів, формування генеративних органів та під час наливання зерна. Рекомендується для кращого забезпечується рису азотом, вносити його роздрібно (у три строки): 50 – 70 % в основне удобрення, 30 – 50 % у підживлення у фазі повних сходів (2 – 3 листки) та на початку кушення (4 – 5 листків). При вирощуванні рису по люцерні потреба в азотному підживленні відпадає.

Фосфор і калій рис інтенсивно засвоює у період кушення — цвітіння. Органічні добрива застосовують звичайно при висіванні рису після рису. Вносять їх на початку весни у нормі 40 – 60 т/га. Найвищого ефекту досягають при одночасному внесенні органічних і мінеральних добрив.

Орієнтовні норми добрив під рис залежно від попередників становлять: при розміщенні рису по пласту люцерни — по 80 кг/га азоту і фосфору та 60 кг/га калію в основне удобрення; по обороту пласта — по 60 – 80 кг/га азоту і 60 – 90 кг/га фосфору і калію в основне удобрення та по 40 кг/га азоту по сходах і у фазу кушення; при розміщенні рису два роки підряд — по 90 кг/га азоту, фосфору і калію в основне удобрення і по 30 кг/га азоту по сходах і у фазу кушення; при сівбі рису у меліорованому полі — по 90 кг/га азоту, фосфору і калію в основне удобрення та по 40 кг/га азоту по сходах і на початку кушення.

Сівба. Посів проводять виповненим, протруєним, очищене від бур'янів та інших домішок насінням. Для підвищення енергії проростання проводять повітряно-теплове обігрівання насіння протягом 5 – 6 днів або замочування у воді при температурі 18 – 20 °С (2 – 3 доби) з наступним просушуванням.

Одночасно з протруюванням, пророщуванням слід обробити насіння одним з ефективних на даній ґрунтовій відміні мікроелементів — міддю, магнієм, кобальтом, молібденом у дозі 500 г/т.

За 2 – 3 дні до сівби вносять у чеки ґрунтові гербіциди, які загортають дисковими або зубовими боронами на глибину 3 – 5 см.

Культуру висівають у добре прогрітий ґрунт — при температурі посівного шару 12 – 14 °С. Найпоширеніший спосіб сівби — звичайний рядковий. Застосовують також вузькорядний спосіб та розкидний.

Норми висіву насіння залежно від попередника та особливостей сорту становлять: при сівбі ранньо- і середньостиглих сортів рису (Малиш, Спальчик) після багаторічних трав — 7 млн, сиденьопізньюстиглих (Краснодарський 424) — 8 млн схожих насінин на 1 га, при вирощуванні рису по обороту пласта і в меліоративному полі — 9 млн/га; на третій рік сівби рису — 10 млн/га.

Насіння рису загортають неглибоко — на 1,5 – 2 см. На легких ґрунтах допускається сівба на глибину 3 – 5 см.

Догляд за посівами. В Україні рис вирощують із застосуванням режиму зрошення за типом скороченого затоплення. При появі сходів злакових бур'янів посіви рису по сходах обробляють сумішшю і через 6 – 10 год чеки затоплюють.

На початку кущення посіви обприскують проти шкідників. Проти болотних бур'янів посіви у фазі 8 – 10 листків та фазі кущення обробляються малими нормами гербіцидів. В період появи сходів — виходу у трубку для поліпшення аерації залиті водою рисові поля розпушують в інтервалі 5 – 7 днів.

Збирання. В період молочно-воскової стиглості повністю припиняють подачу води в чеки. Збирають роздільним способом - приступають при повній стиглості 85 – 90 % зерна у волоті. Після досягнення зерном вологості до 18 % валки обмолочують. Для повного вимолочування зерна застосовують повторний обмолот валків через 3 – 4 дні після першого.

При застосуванні прямого комбайнування посіви за 4 – 5 днів до збирання обробляють хлоратом магнію, що зумовлює швидше і дружне підсушування листостеблової маси, 90 – 95 % зерна при цьому досягає повної стиглості. Після обмолоту зерно підсушують з доведенням його вологості до 15 – 16 %.

Залежно від регіональних ґрунтових і кліматичних умов півдня країни і СНД можуть застосовуватись різні варіанти технологій виробництва рису. Традиційні технології, які налічують понад 70 заходів призводять до зростання прямих витрат, але вони найбільш опрацьовані, хоч економічно найменш вигідні.

В наш час перспективними є технології, які передбачають: ранню сівбу з глибоким загортанням насіння без затоплення; суміщення технологічних заходів з обробітку ґрунту, загортання добрив, сівби насіння; вирівнювання рельєфу, заробляння ґрунтових гербіцидів, сівбу й коткування; виключення осінньої зяблевої оранки, дискування, чизелювання та перенесення їх на весну; безгербіцидні технології, коли проти бур'янів, шкідників і хвороб вживають агротехнічних заходів; правильна сівозміна; глибоке розпушування ґрунту на початку липня.

3.8.4. Найважливіші сорти.

Районовані сорти: Україна 5, Україна 96, ВНІР 8847, Перекат, Спальчик, Мутант 428 та ін.

4 ЗЕРНОВІ БОБОВІ КУЛЬТУРИ

Загальна характеристика. До групи зернових бобових культур відносяться горох, сочевиця, квасоля, чина, соя, нут, кормові боби, люпин, маш, арахіс, вігна. Всі вони належать до родини бобових (Fabaceae). Серед сільськогосподарських культур зернобобові відзначаються найвищим вмістом білка (25-35% до 40%). Крім білків, у зерні більшості зернових бобових культур міститься близько 50 % вуглеводів (крім сої, в насінні якої міститься БЕР у межах 19 – 30 %, та люпину із вмістом БЕР 18 – 21 %); від 1 до 7 – 14 % жиру (у сої — до 26 %), 2 – 7 % зольних речовин, значна кількість вітамінів А, В1, В2, С та ін.

Враховуючи особливості переважного використання головної продукції (зерна) зернових бобових культур у народному господарстві, їх поділяють на типово харчові, до яких відносять квасолю, сочевицю, горох;; кормові — чина, нут, кормові боби, люпин білий і жовтий; універсальні — соя, яка є цінною харчовою, технічною і кормовою культурою. Поділ зернобобових на такі групи є умовним. Наприклад, сочевиця є не тільки харчовою, а й певною мірою кормовою культурою; кормові боби, нут (білонасінні сорти) є також харчовими культурами; чина використовується як харчова і технічна культура.

Ботанічна характеристика. *Коренева система* у зернобобових стрижнева. Головний корінь проникає у ґрунт на глибину до 2 – 3 м і більше.

Стебло в деяких зернобобових рослин досить нестійке проти вилягання (горох, чина тощо), а в інших, навпаки, міцне, прямостояче і не вилягає (боби, нут, люпин та ін.). Є зернобобові рослини (окремі види квасолі), які мають витке стебло. Висота стебла у різних рослин може коливатись від 15 – 25 см (сочевиця) до 2,5 – 3 м і більше (квасоля багатоквіткова).

Листки у зернобобових рослин складні: у гороху, вики, сочевиці, бобів, чини, нуту, арахісу парно- або непарнопірчасті; у квасолі, сої — трійчасті; у люпинів — пальчасті.

Квітки зернобобових рослин неправильної форми, п'ятироздільні, мають чашечку і віночок. Пелюстки віночка різні за розміром і формою. Одна з пелюсток, що є непарною і має найбільший розмір, називається вітрилом; дві інші, які вільно розміщуються по боках віночка, називаються весільцями, четверта і п'ята пелюстки, розміщені внизу віночка, утворюють так званий човник. Забарвлення віночка — від білого до червоного й фіолетового. У кожній квітці є 10 тичинок і стиснена з боків маточка. Квітки утворюють суцвіття (китицю) або розміщуються по одній чи по дві у півхві листка.

Плід зернобобових рослин — біб, різний за розміром (від 0,5 до 25 см і більше) та формою (прямий, зігнутий, пухирчастий тощо). Боби різних рослин містять від однієї до 10 – 12 насінин (зерен).

Насіння зернобобових рослин також дуже різноманітне за розміром, формою і забарвленням. Воно вкрите досить міцною шкірястою насінною оболонкою, під якою розміщуються дві сім'ядолі і зародок. Зародок має зародковий корінець і брунечку.

За характером розвитку зернові бобові культури поділяють на 3 групи: рослини довгого світлового дня (горох, сочевиця, нут, чина, люпин, боби), короткого (соя, більшість сортів квасолі звичайної) та нейтральні до довжини дня (деякі сорти квасолі звичайної). Багато зернових культур, насамперед соя, квасоля, горох, кормові боби, добре витримують затінення, тому є цінними компонентами у змішаних посівах.

В Україні зернові бобові культури вирощують на всій території з переважанням у Лісостепу та на Поліссі холодостійких і вологолюбних (горох, кормові боби, сочевиця, люпин), у Степу — посухостійких (нут, чина, соя), в усіх зонах — квасолі. Найбільш поширений в Україні горох. Він займає понад 1 млн га, соя — приблизно 70 тис. га, квасоля — 15 тис. га, кормові боби — близько 10 тис. га.

4.1. ГОРОХ

4.1.1. Історія культури та поширення. Господарське значення, врожайність.

Горох відомий за 5 тис. років до н. е. народам середземноморських країн (Іспанія, Італія, Австрія, Югославія). Одночасно з народами Європи дрібнонасінний горох вперше ввели в культуру землероби країн Центральної, Передньої і Південно-Східної Азії (Іран, Закавказзя, Туркменія). У країнах Нового світу історія гороху пов'язана з іменем Х. Колумба, який висіяв його на о. Ізабелла 1493 р.

В Україні горох з'явився приблизно за 500 років до н. е., про що свідчать розкопки, проведені поблизу Харкова. Тепер горох вирощують практично усі європейські країни, США, Канада, КНР та ін. Загальна світова посівна площа його становить близько 15 млн га, в тому числі в СНД — понад 5 млн га. В СНД горох вирощують у Росії (Центральночорноземній і Нечорноземній зонах), Україні, Білорусі, Татарстані, Мордовії, Чувашії, Башкортостані.

В Україні горох займає площу до 1,3 млн га (1995 р.). Вирощують його в усіх зонах, найбільше — в Лісостепу (55 % від загальної площі), Степу (25 %), решту — на Поліссі.

Горох відзначається своїми цінними продовольчими та кормовими якостями. Зерно його містить від 16 до 36 % білка, до 54 % вуглеводів, 1,6 % жиру, понад 3 % зольних речовин. В білку гороху міститься 4,66 % лізину, 11,4 % аргініну, 1,17 % триптофану (від сумарної кількості білка).

Горох широко застосовується в харчовій, консервній (зелений горошок) промисловості. Борошно із зерна гороху використовують як важливий концентрований корм.

Тваринам згодують зелену масу, сіно, а також соломку гороху, кормова поживність яких, завдяки підвищеному вмісту білка, значно вища, ніж злакових культур.

Середня врожайність гороху в Україні сягає 24 ц/га (1993 р.), у кращих господарствах 40 – 45 ц/га і більше.

4.1.2. Біологічні особливості гороху.

За тривалістю вегетаційного періоду горох належить до скоростиглих культур — визріває за 75 – 115 днів. Тому його часто вирощують як парозаймаючу культуру.

Це самозапильна рослина, проте в жарку погоду спостерігається також його перехресне запилення.

Відношення до температур. Горох невибагливий до тепла. Насіння його починає проростати, при прогрівання ґрунту до 1 – 2 °С, а сходи добре витримують короткочасні заморозки до мінус 5 – 7 °С. Найсприятливішою температурою для гороху у період вегетації є 15 – 18 °С. Проте в період наливання і дозрівання зерна для гороху потрібна дещо вища температура (близько 25 °С).

Відношення до вологи. До вологи горох вибагливий починаючи з проростання: насіння бубнявіє при поглинанні до 115 % води від власної сухої маси. Найвищі врожаї формує у районах з річною кількістю опадів 450 – 600 мм і вологістю ґрунту 70 – 80 % НВ. В посушливі роки (особливо коли в період від сходів до кінця цвітіння запаси продуктивної вологи в орному шарі ґрунту становлять менше 25 мм) різко знижує врожай — опадають квітки, зменшуються озерненість бобів, маса 1000 насінин. Негативно впливає на урожайність зерна гороху і надмірна волога — розвивається велика вегетативна маса, на що витрачається багато поживних речовин, рослини сильно уражуються хворобами. На півдні горох добре реагує на зрошення.

Відношення до ґрунтів. До ґрунтів у гороху підвищені вимоги. Найкращими для нього є середні за механічним складом суглинкові й супіщані родючі чорноземні ґрунти, багаті на фосфор, калій та кальцій, з нейтральною або слабкокислою реакцією ґрунтового розчину (рН 6 – 7). Добре родить на осушених некислих торфовищах.

Погано розвивається горох на щільних глинистих, перезволожених ґрунтах, ґрунтах з неглибоким заляганням ґрунтових вод (50 – 60 см від поверхні), кислих. Тому такі ґрунти треба обов'язково вапнувати. Малопридатними для гороху є також бідні на поживні речовини легкі піщані, солонцюваті й солончакуваті ґрунти.

4.1.3. Агротехніка вирощування.

Обробіток ґрунту. На посівах гороху, розміщених після стерньових попередників (озимої пшениці), при наявності однорічних бур'янів проводять одне дискування на глибину 6 – 8 см і звичайну зяблеву оранку на глибину 20 – 22 см, на деградованих чорноземах 25 – 27 см, дерново-підзолистих ґрунтах — на глибину орного шару. Якщо поле забур'янене кореневищними бур'янами, його дискують двічі на глибину 10 – 12 см; на площах з коренепаростковими бур'янами — перший раз дискують на глибину 6 – 8 см, другий — через 10 – 15 днів на глибину 12 – 14 см.

Зяблеву оранку проводять на глибину 20 – 22 см. У Лісостепу й на Поліссі віддають перевагу ранній зяблевій оранці. При вирощуванні гороху після кукурудзи площу дискують на глибину 10 – 12 см і орють на зяб на глибину 25 – 27 см.

Розміщуючи горох після цукрових буряків, картоплі, поле здебільшого не лущать, а обмежуються лише зяблевою оранкою на глибину 22 – 25 см.

У районах вітрової ерозії поле після стерньових попередників обробляють плоскорізами.

При вирощуванні гороху надають великого значення передпосівному обробітку ґрунту, із-за великої потреби в воді при проростанні. Цей обробіток починають після настання фізичної стиглості ґрунту з розпушування і шлейфування. Через день–два, а на півдні в один день починають передпосівний обробіток на глибину 6 – 8 см.

У посушливу весну передпосівний обробіток ґрунту комбінують — культивують, вирівнюють, боронують і коткують ґрунт. На важких запливаючих ґрунтах Лісостепу навесні площу до сівби гороху двічі культивують — на 8 – 10 і 6 – 8 см.

Удобрення. Горох, формуючи врожай, виносить з ґрунту значну кількість поживних речовин: на 1 ц зерна 4,5 – 6 кг азоту, 1,6 – 2 кг фосфору, 2– 3 кг калію, 2,5 – 3 кг кальцію, 0,8 – 1,3 кг магнію і мікроелементи (молібден, бор та ін.). Горох добре реагує на внесення добрив. Оскільки горох є азотфіксуючою рослиною, його посіви удобрюють переважно фосфорними та калійними добривами. Проте на бідних дерново-підзолистих та інших ґрунтах (при вирощуванні гороху,

наприклад, після кукурудзи, яка засвоює з ґрунту багато азоту) під горох слід вносити, крім фосфору й калію, також азот.

Фосфорні і калійні добрива вносять, під основний обробіток ґрунту, азотні — під передпосівну культивуацію. Фосфорні добрива дозою 10 – 15 кг вносять також у рядки під час сівби гороху. Середні норми добрив — 45 – 60 кг/га фосфору, калію і азоту. Для стимуляції життєдіяльності бульбочкових бактерій вносять мікродобрива — в рядки 50 – 70 кг/га гранульованого суперфосфату.

Кислі ґрунти при вирощуванні гороху треба обов'язково вапнувати. Органічні добрива безпосередньо під горох не вносять, бо вони викликають надмірний ріст вегетативної маси.

Сівба. Висівають горох добре сформованим, добірним по величині, чистим, висококондиційним насінням 1 – 3 репродукції, також перевіряють на наявність зерноїда.

Горох — культура дуже ранніх строків сівби. Починають сівбу при настанні фізичної стиглості ґрунту — відразу після його передпосівного обробітку. Сіють горох переважно звичайним рядковим способом. Норми висіву гороху залежать від зони вирощування, особливостей сорту, посівних якостей насіння. Рекомендовані зональні норми висіву становлять: для південних степових районів України 0,9 – 1,0 млн схожих зерен на 1 га, лісостепових 1,3 – 1,4 млн, поліських до 1,5 млн. Для низькорослих сортів норму висіву збільшують на 0,1 – 0,2 млн зерен, а для високорослих приблизно на стільки ж зменшують. Крупнозерні сорти сіють рідше, ніж дрібнозерні. За вузькорядної сівби або при висіванні насіння в сухий ґрунт норму висіву збільшують на 10 – 15 %.

Глибина загортання насіння на важких ґрунтах 4 – 5 см, середніх і легких 6 – 7 см, крупнозерні сорти можна загортати на глибину 8 – 10 см.

Догляд. Перший захід догляду у посушливу весну — післяпосівне коткування ґрунту. Якщо немає гербіцидів, до появи сходів проводять одне–два боронування для знищення бур'янів у фазі «білої ниточки» і зменшення випаровування ґрунтової вологи. З появою сходів посіви також боронують. Боронування повторюють, коли на рослинах буде 3 – 4 листки (до утворення вусиків), в суху погоду, вдень не раніше 11 – 12 години.

У посівах гороху одно- і двосім'ядольні бур'яни знищують також гербіцидами, обприскуючи рослини водними розчинами у фазі 3 – 4 листків;

Збирання. За рахунок нерівномірного дозрівання бобів гороху строки збирання визначають, зважаючи на стан дозрівання (пожовтіння) 60 – 75 % нижніх і середніх бобів на рослинах, у яких формується найкрупніше, добірне насіння.

Починають збирання, коли насіння в пожовклих нижніх і середніх бобах затвердіє (матиме вологість 30 – 35 %), набере форми й забарвлення,

типових для сорту. Чекати, поки дозріють верхні боби, які становлять приблизно третю частину усіх бобів на рослині, не можна. Не слід також поспішати із збиранням, коли на рослинах дозріло близько половини бобів, що призводить до недобору врожаю за рахунок недозрілого насіння, маса 1000 шт. якого на 10 – 30 г менша, ніж дозрілого.

Збирають горох переважно роздільним способом. На 3 – 4-й день після скошування й підсихання валків, коли вологість зерна досягне 16 – 19 %, їх підбирають і обмолочують. На півдні України при вирощуванні короткостеблових сортів гороху, що не обсипаються, застосовують також однофазне збирання гороху, яке проводять при повній стиглості бобів з вологістю насіння 15 – 16 %. Обмолочене й очищене насіння зберігають при вологості 14 – 15 %.

4.1.4. Найважливіші сорти.

Районовані в Україні й СНД сорти зернового гороху належать переважно до середньостиглих сортотипів. Серед них поширені: Аграрій, Акціонер, Вінничанин, Грапіс, Інтенсивний 92, Надійний, Норд, Топаз 2, Світязь, Таловець 50, Харківський 85 та ін.

Серед кормових (укісних) сортів районовані: Богун, Донбас, Зерноградський, Урожайний, Кормовик, Люлинецький 1, Подільський, Резонатор, Усатий 90 та ін.

4.2. КОРМОВІ БОБИ

4.2.1. Походження та райони вирощування. Господарське значення, врожайність.

Боби були відомі за 2 тис. років до н. е. Народи Давніх Єгипту, Греції, Риму вирощували їх і використовували для харчування. В нашій країні вони з'явилися у VI – VIII ст. Сучасна посівна площа бобів у світі становить близько 5 млн га. Їх вирощують в Італії, Іспанії, Франції, Єгипті Марокко, КНР, Бразилії. В СНД вони незначно поширені в регіонах достатнього зволоження (в Білорусі, на Закавказзі, в західних областях та на Поліссі України).

Боби у нашій країні вирощують як кормову культуру. На корм використовують зерно, зелену масу, силос і солому. У бобах міститься 25 – 35 % білка, до 54 % вуглеводів, 1,5 % жиру, близько 3,5 % мінеральних речовин, вітаміни А, В та інші. Воно є цінним компонентом у виробництві комбікормів. Досить багата на білок зелена маса бобів, що дає змогу використовувати боби як важливий компонент силосу кукурудзи.

Боби вирощують також як харчову рослину. В агротехнічному напрямку їх використовують при вирощуванні овочевих культур як кулісні рослини, а в садівництві — як зелене добриво. Боби — цінна медоносна рослина.

4.2.2. Біологічні особливості культури.

Боби — *Vicia faba* L. (*Vaba vulgaris* Moench) — однорічна рослина. Розрізняють три різновиди: дрібнонасінні (маса 1000 зерен 200 – 450 г) високорослі, середньо- і пізньостиглі (105 – 140 днів); середньонасінні (маса 1000 зерен 500 – 700 г) середньо- і пізньостиглі (110 – 140 днів); крупнонасінні (насіння плоске, маса 1000 зерен 800 – 1300 г) скоростиглі (95 – 105 днів).

Кормові боби належать до рослин довгого світлового дня. Залежно від сорту й метеорологічних умов вегетаційний період у них коливається від 95 до 100 і навіть до 140 днів.

Вимоги до температури. Культура невибаглива до тепла. Насіння їх проростає при температурі ґрунту 3 – 4 °С, а молоді сходи витримують весняні заморозки до мінус 3 – 5 °С і гинуть лише при температурі мінус 6 – 7 °С. У період вегетації боби нормально розвиваються при 15 – 18 °С. Температура вище 30 °С пригнічує рослини.

При вирощуванні бобів на насіння, особливо пізньостиглих сортів, можливе у фазі зелених бобів, ушкодження осінніми заморозками, внаслідок чого може утворюватись морозобійне зерно.

Відношення до вологи. Боби досить вибагливі до вологи, особливо під час проростання насіння, на бубнявіння якого потрібно води не менше 110 – 120 % від їх маси. Висока вибагливість до ґрунтової вологи зберігається у бобів до фази повного цвітіння. Боби погано витримують повітряну посуху. Транспіраційний коефіцієнт їх високий — 700 – 800.

Відношення до ґрунтів. Культура досить вибаглива до ґрунтів. Вони краще ростуть на родючих, багатих на органічну речовину і достатньо вологих ґрунтах з нейтральною реакцією ґрунтового розчину (рН 6 – 7).

4.2.3. Агротехніка вирощування.

Обробіток ґрунту. Культура добре реагує на глибоку оранку, тому на ґрунтах з глибоким орним шаром її проводять після луцення на глибину не менше 25 – 27 см, з неглибоким — на повну глибину орного шару ґрунтопоглибленням.

Враховуючи велику вибагливість бобів до вологи, рано навесні, як тільки посіріє ґрунт, поле боронують, а через 1 – 2 дні двічі культивують:

перший раз на глибину 6 – 8 см, другий під кутом до першої культивуації на глибину 10 – 12 см.

Удобрення. Боби вибагливі до удобрення, особливо органічного. Тому при розміщенні їх після стерньових попередників або на бідних ґрунтах вносять під зяблеву оранку по 25 – 30 т/га гною або торфокомпостів, а також по 60 – 90 кг/га фосфору й калію, а на кислих ґрунтах, крім того, по 3 – 5 т/га вапна. Під передпосівну культивуацію слід внести 30 – 60 кг/га азоту. При висіванні бобів у рядки вносять гранульований суперфосфат, збагачений на молібден, з розрахунку 10 – 15 кг/га фосфору.

Сівба. Посів проводять крупним і середнім насінням із схожістю не менше 95 % і 100 %-ї чистоти. Завчасно його протруюють Сіють кормові боби якомога раніше широкорядним способом з шириною міжрядь 45 см, а на чистих від бур'янів ґрунтах і при застосуванні гербіцидів — звичайним рядковим (північні зволожені райони).

Норма висіву за широкорядної сівби на Поліссі становить 450 – 500 тис. схожих насінин на гектар, у західних областях України 350 – 400 тис./га. При звичайній рядковій сівбі висівають відповідно по 600 – 700 і 400 – 500 тис./га схожих насінин. Вагові норми висіву коливаються відповідно від 100 – 150 до 200 – 250 кг/га.

Сіють боби на глибину 4 – 6 см, а на більш легких ґрунтах і в суху погоду 7 – 8 см. У суху погоду перед сівбою і після неї площу коткують.

Догляд і збирання. Для знищення бур'янів на 5 – 6-й день після сівби площу боронують. Удруге боронують посіви у фазі 3 – 5 листків у середині дня, коли спаде тургор рослин. Проти бур'янів застосовують також гербіциди, обприскуючи поле до появи сходів бобів. Широкорядні посіви 2 – 3 рази розпушують у міжряддях культиваторами на глибину 4 – 6 см.

Під час догляду за посівами бобів іноді застосовують чеканку рослин на широкорядних посівах — скошують їх верхівки (10 – 12 см завдовжки) косарками на високому зрізі приблизно за місяць до досягання бобів.

Після досягання бобів у 2 – 3 нижніх ярусах рослин приступають до роздільного збирання бобовими жатками. Сухі валки обмолочують. Після очищення насіння зберігають сухим (вологість не вище 15 %). Незрілі боби для харчових цілей збирають вручну, в міру досягання, починаючи знизу, в 3 – 4 прийоми з проміжками 8 – 12 днів, що значно збільшує вихід товарної продукції.

4.2.4. Найважливіші сорти.

Районованими сортами кормових бобів в Україні є Прикарпатські 4, КІУ-82, Уладівські фіолетові, Чабанські, Янтарні та ін.

4.3. СОЯ

4.3.1. Історія культури та поширення. Господарське значення, врожайність.

Соя — одна з давніх культур. Встановлено, що в країнах Південно-Східної Азії (Китай, Корея, Індія, Японія) вона була відома як землеробська культура за 4 тис. років до н. е. У Європі з'явилася наприкінці XVIII ст.

На сучасній території СНД її здавна вирощували російські переселенці на Далекому Сході, а в європейській частині країни вона з'явилася лише в 70-х роках XIX ст. Серед країн світу найбільші посівні площі сої у США — понад 25 млн га та КНР — до 10 млн га. Великі посівні площі у Бразилії, Японії, В'єтнамі, країнах Північної Африки, Австралії. У країнах СНД сою вирощують на площі 900 тис. га. Основними районами її вирощування є Далекий Схід (Амурська область, Хабаровський і Приморський краї). Відносно сприятливі умови для її вирощування також на Північному Кавказі, в Закавказзі, Лісостепу України, Молдові, Середній Азії (при зрошенні).

Соя є важливою продовольчою, технічною і кормовою культурою. За хімічним складом насіння сої є унікальним. Воно містить у середньому 39 % (33 – 52 %) білків, 20 % (14 – 25 %) напіввисихаючої олії, 24 % вуглеводів, 5 % зольних елементів (з переважним вмістом калію, фосфору і кальцію), а також потрібні для організму людини і тварин різні ферменти, вітаміни (А, В, С, D, Е) та інші важливі органічні й неорганічні речовини.

Цінна культура великим вмістом повноцінного білка, а протеїн сої — здатний при закисанні згортатися, що дає змогу виготовляти продукти харчування.

Соя — важлива технічна культура. Виробляють рослинну олію, та використовують її для виробництва вищих сортів столового маргарину, лецитину. Соева олія використовується також у миловарній та лакофарбовій промисловості. Із білків сої виробляють пластмаси, клей та інші вироби.

Як кормову культуру сою використовують на зелений корм, сінаж, для виробництва трав'яного борошна, на силос (в сумішах з кукурудзою), монокорм. Цінними концентрованими кормами є соєва макуха, задовільним кормом (для овець, кіз) є полова й солома сої.

4.3.2. Біологічні особливості культури.

Виробниче значення і поширення має вид сої культурної *G. hispida* L., у якого є 6 підвидів. В Україні поширений слов'янський підвид — *ssp. Slovonica* Kov. Ef Pinz.

Соя — рослина короткого дня. Тривалість вегетаційного періоду залежно від сорту й району вирощування коливається від 90 – 100 до 150 – 170 днів. В Україні районовані сорти дозрівають за 115 – 140 днів.

Відношення до тепла. Соя — теплолюбна культура. Насіння її починає проростати при температурі ґрунту 8 – 10 °С, а дружні сходи з'являються при 15 – 18 °С. Культура вибаглива до тепла упродовж усього періоду вегетації, особливо під час цвітіння і наливання зерна. Оптимальною добовою температурою для росту й розвитку сої протягом вегетації є 18 – 22 °С, а при цвітінні-наливанні насіння 22 – 25 °С. Проте в молодому віці соя відносно непогано витримує низькі температури. Сходи її практично не пошкоджуються заморозками мінус 2 – 3 °С, а іноді витримують зниження температури до мінус 5 °С.

Відношення до вологи. Вимоги до вологи у сої у різні періоди росту неоднакові. При проростанні насіння потрібний значний запас вологи в ґрунті — близько 30 мм в шарі 0 – 20 см. Рослини до цвітіння добре витримують посуху. Потреби сої у волозі збільшуються в процесі росту і досягають максимуму під час цвітіння і розвитку плодів.

Транспіраційний коефіцієнт сої у середньому становить 520. Високий урожай вона дає при вологості ґрунту 75 – 80 % НВ, добре витримуючи повітряну посуху. Загальне споживання води посівами сої коливається в межах 3000 – 5500 м /га, а коефіцієнт водоспоживання — 150 – 300 м на 1 ц зерна.

Відношення до ґрунтів. Найкращі ґрунти для сої — достатньо родючі, багаті на органічну речовину і кальцій, з нейтральною реакцією ґрунтового розчину (рН 6,5 – 7) та добре аеровані, з щільністю 1,1 – 1,25 г/см

Для сої непридатні кислі, засолені, схильні до заболочення ґрунти без відповідного їх поліпшення. Не витримує вона тривалого затоплення (більше трьох діб).

4.3.3. Агротехніка вирощування.

Обробіток ґрунту. Основний обробіток ґрунту після стерньових попередників та кукурудзи складається з лущення та зяблевої оранки. На полях, засмічених однорічними бур'янами, проводять одне неглибоке лущення на глибину 6 – 8 см; на забур'янених осотом ділянках перше лущення проводять глибину 6 – 8 см, друге — на 12 – 14 см; на

запирієних площах здійснюють подвійне дискування на глибину 10 – 12 см; двічі дискують площу на таку саму глибину після збирання кукурудзи.

Зяблеву оранку на чорноземних ґрунтах, проводять на глибину 28 – 30 см, на дерново-підзолистих ґрунтах з мілким орним шаром — на його глибину. Після овочевих культур, картоплі, цукрових буряків орють мілкіше — на 22 – 25 см і здебільшого без попереднього лушення. Передпосівну культивуацію з боронуванням проводять на глибину 5 – 7 см.

Удобрення. На утворення 1 ц зерна соя виносить з ґрунту 7,5 – 10 кг азоту, 3 – 4,5 кг калію, 1,7 – 2,5 кг фосфору, тому добре реагує на органічні та мінеральні добрива в легкодоступній формі.

Під зяблеву оранку рекомендується вносити гній або компости в норму 20 – 25 т/га та мінеральні добрива (фосфорно-калійні по 60 – 90 кг/га д. р.). На каштанових ґрунтах Степу норми калію зменшують до 30 – 45 кг/га, а на солонцюватих калій не вносять. Азотні добрива застосовують під передпосівну культивуацію (30 – 45 кг/га. Посіви також підживлюють (20 – 25 кг/га NP) під час обробітку міжрядь. При весняному обробітку ґрунту, під час культивуації застосовують гербіциди.

Сівба. Висівають кондиційним насінням, протруєним. Сіють сою у добре прогрітий ґрунт (12 – 14 °С) широкорядним способом з міжряддям 45 – 60 см або звичайним рядковим способом (на землях 2-ї технологічної групи).

Норма висіву в районах достатнього зволоження Лісостепу й Полісся становить 550 – 650 тис. схожих насінин на 1 га, недостатнього 450 – 500; у Степу 300 – 450 тис.; в умовах зрошення норма висіву насіння ранніх сортів 600 – 700, середньостиглих 500 – 600, пізньостиглих 400 – 500 тис./га. Вагова норма висіву 35 – 100 кг/га. Насіння загортають на глибину 4 – 5 см, на важких ґрунтах 3 – 4 см, при недостатній вологості ґрунту 5 – 6 см.

Догляд і збирання. Догляд за соєю обмежується одним міжрядним розпушуванням на глибину 5 – 6 см. На площах без застосування ґрунтових гербіцидів проводять 2 досходових і 1 – 2 післясходових боронування середніми або легкими боролами упоперек посіву та обробіток міжрядь. Глибина першого міжрядного розпушування 5 – 6 см, другого і третього 6 – 8 см.

В умовах зрошення сою в період вегетації 2 – 4 рази поливають: перший раз — у фазі бутонізації, другий — при формуванні бобів, наступні — під час наливання зерна, витрачаючи щоразу 500 – 700 м³/га води.

Збирають культуру у повній стиглості зерна на низькому зрізі (5 – 6 см). Зібране насіння очищають, при потребі підсушують і зберігають за вологості 12 – 14 %.

Сою вирощують на зелений корм як у чистому вигляді, так і в сумішах з іншими культурами. Збирають зелену масу під час цвітіння рослин, на силос — у молочно-восковій (восковій) стиглості кукурудзи.

4.3.4. Найважливіші сорти.

В Україні районовано багато сортів сої, зокрема: Аметист, Київська 27, Бистриця 2, Деймос, Іванка, Ізмурдна, Київська 91, Медея, Пальміра, Подільська 1, Романтика, Сонячна, Хаджибей, Чарівниця степу, Вустя, Оксана та ін. Сортовий склад як сої, весь час поповнюється і змінюється.

4.4. КВАСОЛЯ

4.4.1. Історія культури та поширення. Господарське значення, врожайність.

У польовій культурі поширені крупно - та дрібнонасінні форми квасолі. Перші походять з Америки, звідки у XVI ст. потрапили в Європу, а в XVII – XVIII ст. — в Росію. Дрібнонасінна квасоля — досить давня культура країн Південної Азії (Індії, Китаю, Японії). В СНД поширена в Середній Азії. У світовому землеробстві посівна площа квасолі становить 20 млн га. В СНД квасоллю як польову культуру вирощують переважно в Україні, Молдові та Грузії на загальній площі близько 50 тис. га, в тому числі в Україні до 20 тис. га.

Квасоля ціниться із-за високого вмісту білка, який становить 28 – 30 %. За якістю білок квасолі наближається до білків м'яса. Насіння квасолі містить також органічні й мінеральні речовини: вуглеводи (45 – 52 %), в тому числі цукор (5,2 %), жир (1,8 %) зольні елементи (4 %), а також вітаміни А, В1, В2 та ін. Його широко використовують для приготування різних поживних і смачних страв; як сировину для консервної промисловості. У харчуванні використовують також зелені боби (спаржеві сорти квасолі), які містять до 15,7 % білка, до 2 % цукру, багаті на суху речовину та вітамін С.

Із-за вмісту отруйних речовин в рослині, використання квасолі як кормової культури обмежене. Деякі види квасолі, наприклад багатоквіткову, з довгими виткими стеблами, використовують як декоративну рослину.

Агротехнічне значення квасолі визначається її здатністю накопичувати азот у ґрунті.

Урожайність її в умовах України невелика — у середньому 10 – 13 ц/га, у кращих господарствах 18 – 20 ц/га.

4.4.2. Біологічні особливості квасолі.

В Україні в польовій культурі поширена квасоля звичайна (*Phaseolus vulgaris* Savi). На присадибних ділянках трапляється квасоля багатоквіткова *Phaseolus multiflorus* Wild).

Квасоля — світлолюбна культура, проте добре розвивається і при затіненні. Більшість форм звичайної квасолі — рослини короткого дня. За тривалістю вегетаційного періоду сорти поділяються на ранні, які досягають за 75 – 85 днів, середньостиглі (85 – 100) і пізньостиглі (100 – 120 днів і більше).

Вимоги до температури. Квасоля звичайна — одна з найбільш теплолюбних культур серед зернобобових. Насіння її починає проростати при 10 °С, сходи нормально ростуть лише при 12 – 14 °С і гинуть при незначних заморозках — мінус 0,5 – 1 °С. У період вегетації оптимальною для росту й розвитку квасолі є температура 22 – 25 °С.

Вимоги до вологи. Для проростання насіння квасолі потрібно багато вологи — близько 105 % від його маси, проте сходи добре витримують посуху. Дуже чутлива квасоля до нестачі вологи в ґрунті та повітряної посухи в період цвітіння — досягання (обпадають квітки, зав'язі). Найсприятливішою вологістю ґрунту в період вегетації є 70 – 80 % НВ.

Вимоги до ґрунтів. Кращими ґрунтами для квасолі є легкі за механічним складом чорноземи з нейтральною реакцією ґрунтового розчину (рН 6,5 – 7,5).

На важких, кислих, заболочених або надто легких піщаних ґрунтах рослини ростуть погано.

4.4.3. Агротехніка вирощування.

Обробіток ґрунту. Основний обробіток ґрунту після стерньових попередників починається з лущення стерні на глибину 6 – 8 см. Якщо треба, поле дискують удруге на глибину 10 – 12 см. Запирієні площі дискують двічі на глибину 10 – 12 см, засмічені осотом — спочатку дискують на 6 – 8 см і вдруге лущать на глибину 12 – 14 см. Після таких попередників квасолі, як цукрові буряки, картопля, і на полі, чистому від бур'янів, лущення не проводять. Зяблеву оранку здійснюють на глибину 20 – 22 см, після кукурудзи 25 – 27 см.

Рано навесні при настанні фізичної стиглості ґрунту поле боронують у двох напрямках і на другий–третій день перший раз культивують культиваторами на глибину 10 – 12 см. Після культивації ріллу вирівнюють. Перед сівбою проводять передпосівну культивацію з боронуванням на глибину загортання насіння.

Удобрення. Квасоля дуже добре реагує на внесення органічних і мінеральних добрив. Гній зазвичай вносять під попередник, проте його можна в нормі 15 – 20 т/га вносити безпосередньо під квасолю.

Фосфорно-калійні добрива дають під зяблеву оранку, а азотні — навесні під першу культивуацію. Середні норми мінеральних добрив: 30 – 45 кг/га азоту та по 45 – 60 кг/га фосфору й калію.

Сівба. Висівають квасолю кондиційним насінням із схожістю не нижче 92 – 95 %, добре відсортоване й за 2 – 3 місяці до сівби протруєне. Висівають квасолю у пізні строки, коли ґрунт прогріється до 11 – 13 °С. Основний спосіб сівби — широкорядний з шириною міжрядь 45 – 60 см.

Норми висіву залежно від районів вирощування коливаються від 300 тис. схожих насінин на 1 га у Степу до 350 – 400 тис. у Лісостепу та на Поліссі. Глибина загортання насіння на важких ґрунтах 3 – 4, на легких 5 – 7 см.

Догляд і збирання. Важливим агрозаходом при вирощуванні квасолі в посушливу весну є післяпосівне коткування поля. При утворенні ґрунтової кірки проводять досходове, а після з'явлення у рослин першої пари справжніх листків — післясходове боронування. Протягом вегетації міжряддя розпушують 2 – 3 рази на глибину 5 – 6 см. Зважаючи на малі площі посіву, гербіциди застосовувати не бажано. При потребі проводять ручне прополювання. Після появи сходів, у фазі бутонізації, цвітіння квасолі посіви обприскують.

Урожай збирають, коли на рослинах побуріє 70 – 80 % бобів. Скошують квасолю на низькому зрізі.

4.4.4. Найважливіші сорти.

Альфа, Алуна, Бельцька 16, Первомайська, Подільська кущова, Синельниківська 6, Харківська 9, Харківська штамбова, Ювілейна 250 та ін.

4.5. ЛЮПИН

4.5.1. Історія культури та поширення. Господарське значення, урожайність.

Люпин білий як харчова культура був відомий у Єгипті, Греції, Давньому Римі 2 – 3 тис. років до н. е. Жовтий і синій люпини походять з країн Середземномор'я і стали відомими в XVI – XVII ст., але введені в культуру лише в XIX ст. Багаторічний люпин походить з Північної Америки і введений у культуру також у XIX ст. У Росії люпин був відомий

з початку XVII ст., а як сидеральну культуру його почали використовувати й поширювати лише наприкінці XIX ст.

Історія безалкалоїдного і малоалкалоїдного люпинів пов'язана з науковою діяльністю видатного вченого-агрохіміка Д. М. Прянишникова, за ініціативою якого в Росії з 1924 р. були розгорнуті роботи з їх відбору в посівах алкалоїдних люпинів.

На території СНД люпин вирощують переважно в Нечорноземній зоні Росії, Білорусі та в Україні.

Люпин вирощують на корм худобі і як сидеральну культуру на зелене добриво. Поділ люпину на кормовий і сидеральний пов'язаний з кількісним вмістом у рослинах гірких отруйних речовин — алкалоїдів (люпиніну, люпаніну, спартеїну та ін.).

Серед зернобобових культур, люпин, поряд із соєю, відзначається найвищим вмістом білка в насінні — з коливанням 33 – 50 %. До його складу входять усі 10 незамінних амінокислот, у тому числі аргінін (3,6 %), валін (4,3 %), гістидин (2,9 %), лізин (4,3 %), лейцин (9,8 %) та ін. Люпин також має високий вміст у зерні перетравного протеїну, який залежно від виду люпину становить у середньому 290 – 367 г на 1 кг. Крім білка, у зерні люпину міститься 25 – 40 % безазотистих екстрактивних речовин, 4,4 – 9,4 % і більше жиру, 3,5 – 4,2 % золи.

Зелену масу кормового люпину, в складі якої є до 9 % і більше білків, вітаміни А, С і мінеральні речовини, кальцій, калій, фосфор, марганець, залізо, сірка, згодують тваринам у вигляді зеленого корму, силосу, сіна, трав'яного борошна. Використовують на корм також люпинове борошно із соломи кормових люпинів, яка містить 6,5 – 9 % білка, і сіно, в якому до 17 % білків.

Сорти кормового люпину відіграють важливу роль у підвищенні родючості малородючих дерново-підзолистих, піщаних та супіщаних ґрунтів Полісся, забезпечуючи ґрунт великою кількістю азоту.

На Поліссі поширене вирощування кормового люпину на зелене добриво як післяукісної та післяжнивної культури.

Із насіння люпину одержують вітаміни, а також білки, які застосовуються при виробництві певних видів клею та пластмас.

4.5.2. Біологічні особливості люпину.

В СНД поширені три види однорічного люпину: синій, або вузьколистий (*L. agnustifolius*), жовтий (*L. luteus*) і білий (*L. albus*) та один вид багаторічного люпину (*L. polyphyllus*). Як декоративну рослину вирощують люпин мінливий (*L. mutabilis*).

Вегетаційний період люпинів, залежно від сорту й умов вирощування, становить 120 – 160 днів.

Люпини — світлолюбні рослини довгого дня, з добре виявленим геліотропізмом: у них листки завжди спрямовані пластинками перпендикулярно до променів сонця і, як кошики соняшнику, «рухаються за сонцем».

Вимоги до температури. Найбільш вибагливий до тепла на початку вегетації люпин білий, насіння якого починає проростати при температурі ґрунту близько 4 – 6 °С, сходи витримують зниження температури до мінус 3 – 4 °С. Насіння жовтого люпину проростає при 3 – 5 °С, а сходи виживають при заморозках до мінус 4 – 5 °С. Найменш вибагливий до тепла люпин вузьколистий. Його насіння проростає при температурі 2 – 4 °С і сходи не гинуть навіть з настанням заморозків до мінус 6 – 8 °С.

У період вегетації всі види люпинів, насамперед білий, формують високий урожай насіння при достатньо високих сумах ефективних температур, зокрема вузьколистий — при сумі температур 2400 °С, жовтий — 2600 °С, білий — 2800 °С.

Вимоги до вологи. Люпини добре розвиваються в умовах достатнього зволоження ґрунту. Критичний період по відношенню до вологи — проростання насіння та період від бутонізації до зав'язування бобів. Проте в другу половину вегетації, рослини здатні добре витримувати посуху. Транспіраційний коефіцієнт у люпинів, залежно від виду, становить 600 – 700.

Вимоги до ґрунтів. Синій і жовтий люпини, добре ростуть на дерново-підзолистих та інших малородючих піщаних ґрунтах. Малопридатні для них важкі глинясті ґрунти із щільним підґрунтям.

Люпини, крім білого, : витримують значну кислотність ґрунту (рН 5 і нижче) і дуже погано ростуть на ґрунтах з великою кількістю вапна, яке викликає хлороз рослин. Люпин білий краще росте на більш родючих ґрунтах з реакцією ґрунтового розчину, близькою до нейтральної (рН 6 – 6,8).

4.5.3. Агротехніка вирощування.

Обробіток ґрунту. Основний обробіток ґрунту під люпин, включає лущення (одне або два, залежно від кількості і видового складу бур'янів) та зяблеву оранку. Дерново-підзолисті ґрунти орють на глибину орного шару при вирощуванні білого люпину, чорноземи — на глибину 25 – 27 см.

Рано навесні ґрунт боронують, після чого проводять культивуацію на глибину 6 – 8 см. На легких піщаних, супіщаних ґрунтах обмежуються лише боронуванням. Пухкі ґрунти перед сівбою ущільнюють котками.

Під передпосівну культивуацію вносять гербіциди.

Удобрення. При вирощуванні люпинів застосовують зазвичай фосфорно-калійні добрива. На легких піщаних і супіщаних ґрунтах, на яких вирощують жовтий або вузьколистий люпин, під зяблеву оранку слід вносити до 60 кг/га д. р. фосфору і 90 кг/га калію. На більш важких за механічним складом ґрунтах калію й фосфору вносять по 60 кг/га. Під білий люпин фосфорні та калійні добрива вносять з розрахунку Р90–120К90.

Сівба. Сіють люпин добре очищеним, відсортованим насінням із схожістю не менше 87 %, чистотою 97 – 98 %. Насіння перед сівбою протруюють восени, або за два тижні до сівби.

Люпин сіють одночасно або слідом за ранніми зерновими культурами — при температурі ґрунту 5 – 6 °С, а післязривний та післяукісний — негайно після збирання попередньої культури. Найпоширеніший спосіб сівби — звичайний рядковий, а на забур'яненних полях та ущільнених ґрунтах вдаються до широкорядної сівби з шириною міжрядь 45 см або стрічкової за схемою 45 2 15 см.

Норма висіву жовтого люпину при звичайній рядковій сівбі близько 1,1 – 1,3 млн/га зерен, або 160 – 180 кг/га; синього — також 1,1 – 1,3 млн/га зерен, або 180 – 200 кг/га, білого 0,9 – 1 млн/га зерен, або 200 – 250 кг/га. За вузькорядної сівби люпину на зелене добриво або зелений корм норму висіву збільшують на 20 – 25 %, при широкорядній сівбі жовтого, вузьколистого люпинів — по 0,5 – 0,6 млн/га (80 – 90 кг/га), білого — теж 0,5 – 0,6 млн/га (100 – 120 кг/га); при стрічковій сівбі висівають на 20 % більше насіння, ніж при широкорядній.

Насіння люпину під час проростання виносить на поверхню сім'ядолі, тому дружні сходи його з'являються за умови сівби у вологий шар ґрунту на глибину: на легких ґрунтах 3 – 4 см, на важких 2 – 3 см.

Догляд за посівами. У суху весну проводять післяпосівне коткування ґрунту. Якщо під культивуцію не вносили гербіцидів, то в холодну весну проводять боронування. До боронування бажано внести гербіциди. Застосовують також післясходове боронування, яке проводять у фазі 2 – 4 справжніх листки в другу половину дня.

На широкорядних і стрічкових посівах 2 – 3 рази за вегетацію розпушують міжряддя: перший раз після проведення післясходового боронування на глибину 10 – 12 см, другий — через 12 – 15 днів на глибину 5 – 6 см, третій — у фазі бутонізації на глибину 6 – 8 см.

Посіви у фазі бутонізації рослин обприскують для перешкоджання появи шкідників.

Збирання. Із-за недружності досягання для якісного проведення збирання застосовують десикацію (підсушування) люпину. На площах із застосуванням десикації люпини збирають переважно прямим комбайнуванням; без проведення десикації, на забур'яненних площах —

роздільним способом при побурінні на рослинах 70 – 75 % бобів, насінники — при дозріванні 95 % бобів. Обмолочене насіння ретельно очищають підсушують на зерносушарках при температурі 20 – 25 °С до вологості 14 – 15 %.

Кормовий люпин, який вирощують на зелений корм або сіно, скошують у фазі бутонізації або цвітіння рослин на висоті 12 – 13 см. Люпин на силос збирають у фазі блискучих бобів. Люпин, вирощуваний на зелене добриво, заорюють у фазі блискучих бобів. Післяжнивний та післяукісний люпини заорюють, коли настане стійке похолодання.

4.5.4. Найважливіші сорти.

Із однорічних видів люпинів в Україні найпоширеніші сорти жовтого кормового люпину, які вирощують у Чернігівській, Житомирській, Київській, Рівненській та Волинській областях, та білого люпину, котрі поширені в районах Лісостепу і в Закарпатті. Незначне поширення на Поліссі має також люпин вузьколистий.

5 КОРЕНЕПЛОДИ І БУЛЬБОПЛОДИ

5.1. ЦУКРОВИЙ БУРЯК

5.1.1. Історія культури та поширення. Господарське значення, врожайність.

Цукрові буряки виведено з дикоростучих форм, взятих з побережжя Середземного моря. Цукристість їх становила всього 5 – 6 %. Шляхом селекції вміст цукру збільшено до 19 – 21 %. Вперше добув цукор з цукрових буряків німецький учений Маркграф у 1747 р. В подальшому учень Маркграфа Франц Карл Ахард розпочав дослідження із селекції, агротехніки і технології переробки буряків на цукор (1784 р.). У Росії вперше було вироблено невелику кількість цукру з буряків у 1792 р. професором І. Біндгеймом. У Німеччині К. Ахард уже на мініцукроварнях у промислових дослідах досяг 3 %-го виходу цукру-сирцю. У 1800 р. цар Павло І видав відповідний указ про відведення земель у південних краях Росії для вирощування цукрових буряків.

Засновником бурякоцукрового виробництва в Росії вважається Яків Єсипов, який у своєму маєтку в Московській губернії (с. Кольське) виробив 5 пудів чистого цукру з цукрових буряків. Перші цукроварні було збудовано в 1802 р. К. Ахардом у Німеччині та Я. Єсиповим і Е. Бланкеннагелем у Росії (с. Аляб'єве Тульської губернії). У 1807 р. професор Московського університету Ф. Рейс опублікував статтю, в якій показав прибутковість виробництва цукру із цукрових буряків. На той час у Росії працювало вже 8 цукрових заводів.

Перший в Україні цукровий завод було збудовано в 1824 р. в Чернігівській губернії в с. Макошине, а в 1826 р. — в Київській і через рік — у Подільській губернії (в Бершаді). Але площа посівів цукрових буряків ще була незначною — всього 1250 десятин. Лише граф О. Бобринський, який у 1840 р. збудував у м. Сміла потужний цукровий завод, започаткував широкий розвиток бурякоцукрового виробництва в Україні.

Наприкінці ХІХ ст. в Росії було вже 500 тис. га посівів цукрових буряків, а виробництво цукру сягало 800 тис. т щороку. Нині у світі виробляють із цукрових буряків близько 40 % цукру і з цукрової тростини — 60 %.

Цукрові буряки вирощують у багатьох країнах. Найбільші площі їх в Україні, Росії, Франції, США, Португалії, Німеччині, Італії, Румунії, Чехії, Словаччині, Англії, Бельгії, Угорщині, Туреччині. Близько 80 % усіх посівних площ та валового збору цукрових буряків припадає на Європу. Посіви буряків в Україні у 80-ті роки становили 1,7 млн га, у середині 90-х років скоротилися до 1651,6 тис. га, а нині вони значно менші — 1,25 млн

га. Основні посіви їх розміщено в лісостеповій зоні. У Степу вони займають біля 25 % посівної площі.

Цукрові буряки — одна з основних технічних культур. При врожайності 400 ц/га забезпечують вихід 50 – 55 ц цукру, 150 – 200 ц гички, 260 – 280 ц сирого жому, 15 – 18 ц меляси, які використовуються на корм. Цукрові буряки більш поживні ніж кормові. При постійному підвищенні культури землеробства можна стабільно одержувати врожаї цукрових буряків 350 – 450 ц/га. За української інтенсивної технології вирощування буряків урожай їх досягає 450 – 550 ц/га.

5.1.2. Морфологічні та біологічні особливості культури.

Цукрові буряки (*Beta vulgaris* S. V. *saccharifera*) належать до родини лободових (*Chenopodiaceae*).

Коренева система дорослої рослини складається з потовщеного головного кореня (коренеплоду) та сітки тонких кореневих розгалужень, які проникають на глибину до 2,5 м, а в ширину на 100 – 120 см. Розрізняють головку коренеплоду (вкорочене стебло), яка несе листки; шийку (гіпокотиль, або підсім'ядольне коліно) — частина коренеплоду, яка не має листків і бічних коренів;

Листки у цукрових буряків великі, суцільні, черешкові, які стеляться або стирчать, пластинки їх округлі або серцеподібні, гладенькі чи гофровані.

Квітки буряків розміщені в пазухах листків групами по 2 – 6 у вигляді волотей; *суцвіття* — рихлий колос. В однонасінних буряків квітки розташовані по одній.

Плід — горішок з товстим навколоплідником з пористої дерев'янистої тканини. Кількість плодів, з яких складається супліддя (клубочки), коливається від 2 до 6.

Цукрові буряки — дворічна рослина. В перший рік з насіння виростає потовщений коренеплід із запасами поживних речовин та розеткою прикореневих листків. Тривалість вегетаційного періоду у різних зонах бурякосіяння від 120 – 140 до 180 – 200 днів. На другий рік у висаджених у ґрунт коренеплодів із сплячих бруньок відростають листки і з'являються гіллясті високі (1,5 м і більше) стебла з квітками. Від висаджування до дозрівання насіння минає 100 – 125 днів.

Рослини, в яких квітконосні стебла формуються вже в перший рік вегетації, називають цвітушними і спричинює зниження цукристості. Рослини другого року вегетації, які не цвітуть і не формують насіння, називають «упрямцями». Основна причина їх з'явлення — фізіологічна невідповідність до дальшого розвитку.

За вегетацію рослина утворює 50 – 60 листків загальною площею в липні–серпні 3000 – 6000 см², або 50 – 60 тис. м²/га. Найбільш інтенсивно ростуть листки у другій половині липня і в серпні. На час збирання частка листків становить 40 – 60 % і більше від маси коренеплоду.

Цукрові буряки — рослина довгого дня, вибаглива до світла. Цукристість значною мірою залежить від кількості сонячних днів у серпні–вересні.

Вимоги до температури. Насіння культури активно проростає при температурі ґрунту 6 – 8 °С на глибині 6 – 7 см. Сходи витримують заморозки до 4 – 5 °С. Холодна погода на початку вегетації спричинює цвітушність. Оптимальна температура для росту буряків 20 – 22 °С, але активний ріст і нагромадження цукру тривають до настання періоду зниження температур восени до рівня нижче 6 °С. Необхідна сума активних температур у різних районах бурякосіяння становить 1800 – 3000 °С.

Вимоги до вологи. Цукрові буряки вибагливі до вологи і водночас є посухостійкими. Для бубнявіння і проростання насіння потрібно 150 – 170 % води від маси клубочків. На формування 1 ц коренеплодів і відповідної кількості листя при урожайності 400 – 500 ц/га буряки використовують з ґрунту близько 80 ц води, або 3200 – 4000 м³/га. Найбільше води буряки потребують в період посиленого росту (в липні–серпні). Оптимальна вологість ґрунту для них 65 – 70 % НВ.

Вимоги до поживного режиму. Цукрові буряки потребують великої кількості поживних речовин. У середньому при утворенні 1 т коренеплодів і відповідної кількості гички вони виносять з ґрунту 5 – 6 кг азоту, 1,5 – 2 кг фосфору і 6 – 7,5 кг калію, а також значну кількість інших макро- та мікроелементів. На початку вегетації у них особливо велика потреба в азоті й фосфорі. В середині вегетації надходження усіх елементів живлення досягає максимуму. В другій половині вегетації рослини використовують понад 25 % загальної кількості азоту і близько 40 % калію. Потреба у фосфорі така сама, як і в середині вегетації.

Вимоги до ґрунтів. В Україні понад 1,2 млн га (70 %) посівів цукрових буряків розміщуються на ґрунтах чорноземного типу. Їх вирощують у трьох агрокліматичних зонах: достатнього зволоження (західні області, частина районів Вінницької, Житомирської, Сумської і Чернігівської областей), нестійкого (більша частина Лісостепу) та недостатнього (південний і південно-східний Лісостеп, північний Степ).

Найкращими для цукрових буряків є структурні чорноземні та суглинкові ґрунти з нейтральною або слабкокислою реакцією (рН 6,5 – 7,5). Буряки терплять від підвищеної кислотності (рН < 6), витривалі до засоленості ґрунтів.

5.1.3. Агротехніка вирощування.

Обробіток ґрунту. Для вирощування цукрових буряків потрібен глибокий орний шар. Основний обробіток ґрунту під цукрові буряки включає лушення стерні та глибоку зяблеву оранку. Кращим є поліпшений (зона нестійкого та недостатнього зволоження) або напівпаровий обробіток ґрунту. Поліпшений обробіток включає два лушення і глибоку зяблеву оранку. Перше лушення проводять услід за збиранням озимих на глибину 6 – 8 см, друге — через 10 – 12 днів на глибину 12 – 14 см. Замість лемішного лушення можна здійснювати плоскорізний обробіток (1 – 2 рази обробляють на глибину 6 – 10 см).

Зяблеву оранку проводять у вересні — на початку жовтня на глибину 28 – 32 см. У зонах достатнього зволоження краще застосовувати напівпаровий обробіток у два сліди на глибину 6 – 8 см і оранку наприкінці липня — у першій половині серпня на 28 – 30 см. Зоране поле після опадів і з'явлення бур'янів обробляють 1 – 2 рази. Наприкінці осені обов'язково проводять безполицеве розпушування ґрунту на глибину 15 – 20 см.

Весняний обробіток ґрунту включає ранньовесняне розпушування, вирівнювання та передпосівний обробіток. Глибина передпосівного обробітку на 0,5 – 1,5 см менша за глибину загортання насіння. За виникнення потреби в застосуванні гербіцидів їх вносять смугами 15 см завширшки на глибину 2 – 4 см.

Удобрення. Внесення повного мінерального добрива забезпечує збільшення вмісту цукру в коренеплодах на 0,2 – 0,4 %. Надмірна кількість азоту знижує цукристість буряків на 0,3 – 0,4 %; фосфор сприяє незначному підвищенню цукристості (0,2 – 0,3 %), а калій помітно підвищує її (0,3 – 0,6 %). Підвищені дози азоту погіршують технологічні якості коренеплодів, а фосфорні й калійні добрива поліпшують їх.

Підстилковий гній рекомендується вносити безпосередньо під цукрові буряки восени під час зяблевого обробітку ґрунту з розрахунку 40 – 50 т/га, залежно від типу ґрунту та зони зволоження. Кислі ґрунти також вапнують. Під основний обробіток вносять більшу частину річної норми мінеральних добрив.

Орієнтовні річні норми їх у зоні достатнього зволоження на чорноземах опідзолених і сірих лісових ґрунтах становлять N140–160P100–120K120–160, у зоні нестійкого зволоження на чорноземах слабкосолонцюватих — N70–90P100K60, на чорноземах солонцюватих — N110P120, на чорноземах звичайних і південних — N100–110P100–120K80–100.

У зоні достатнього, а інколи і нестійкого зволоження доцільні підживлення у фазі 2 – 4 пар листків буряків у дозі N30P30K40 на глибину

12 – 14 см. У зоні недостатнього зволоження через пересихання верхнього шару ґрунту (10 – 15 см) всю річну норму добрив вносять під зяблеву оранку, за винятком N10P15–20K10, які вносять під час сівби в рядки. Застосовують аміачну селітру, суперфосфат, хлорид калію, нітроамофоску та інші добрива, при потребі збагачені на мікроелементи.

Сівба. Для сівби використовувати насіння із схожістю не менше 80 %, та одноростковістю і вирівняністю — 95 %. Насіння цукрових буряків калібрують, шліфують і обробляють захисними та стимулюючими речовинами.

Посівна одиниця обліку насіння дорівнює 100 тис. насінин на гектар з міжряддями 45 см завширшки з розрахунку 4,5 схожих насінин на 1 м рядка. Насіння цукрових буряків вважають якісним, якщо маса 1000 одонасінних диплоїдних форм становить не менше 15 г.

Сівбу починають у період масової сівби ранніх зернових культур (у квітні з настанням фізичної сплості ґрунту, коли температура на глибині 5 – 7 см досягає 6 – 8 °С. Сіють буряки одночасно з передпосівним обробітком ґрунту. Ширина міжрядь 45 см. Існує два підходи сіяння: застосування мінімальних норм висіву з обов'язковим інтенсивним застосуванням гербіцидів і пестицидів; норма висіву, розрахованих на механічний догляд. У першому варіанті висівають по 12 – 15 насінин на 1 м рядка (3 – 4 кг/га), що забезпечує появу 8 – 10 сходів. На чистих від бур'янів полях можна висівати навіть по 9 – 10 насінин на 1 м рядка (2,0 – 2,4 кг/га), щоб одержати 6 – 7 сходів буряків. При застосуванні звичайної технології на забур'янених полях (незабур'янених практично немає) при відсутності гербіцидів норма висіву становить 18 – 22 насінини на 1 м (5 – 6 кг/га) – 14 – 16 сходів на 1 м рядка

Насіння при достатній вологості ґрунту загортають на глибину 3 – 3,5 см, а в посушливу весну — на 4 – 5 см у вологий шар ґрунту. У посушливу погоду доцільно коткування

Догляд за посівами передбачає суцільне розпушування ґрунту до появи сходів (досходові боронування) – проводять не більш як на 2/3 глибини загортання насіння, на 4 – 5-й день після початку сівби;

- перше розпушування ґрунту в міжряддях і зоні рядків (шарування) – виконують після позначення рядків в міжряддях на глибину 3 – 4 см. Ширина захисної зони з обох боків рядка має бути не більше 6 – 7 см;

- формування густоти стояння рослин – густота посівів перед збиранням повинна становити в зоні недостатнього зволоження 115 – 120 тис., нестійкого — 110 – 115 і недостатнього — 95 – 100 тис. рівномірно розміщених у рядках рослин на гектар. Таку густоту забезпечують сівбою на кінцеву густоту, коли обов'язковим є використання гербіцидів, або формують за допомогою проріджування. За формування густоти посівів має залишатись 5 – 6 рослин на 1 м рядка;

- розпушування в міжряддях з присипанням бур'янів ґрунтом у рядках (у разі потреби — одночасно з підживленням) — перше присипання бур'янів у зонах рядків поєднують з розпушуванням ґрунту в міжряддях у фазі 2 — 3 пар справжніх листків і висоті рослин буряків 5 — 7 см; удруге бур'яни присипають у зонах рядків буряків разом з підгортанням рослин і розпушуванням ґрунту в міжряддях, при змиканні рослин буряків у рядках, а втретє — перед змиканням листків у міжряддях;

- захист рослин від шкідників та хвороб — хімічні засоби застосовують тільки при загрозі масового з'явлення шкідників і розвитку хвороб.

Особливості вирощування при зрошенні. Кращим попередником для цукрових буряків на зрошуваних землях є озима пшениця після багаторічних трав. Услід за післязбиральним луценням вирівнюють поверхню поля, а за 5 — 10 днів до глибокої зяблевої оранки проводять вологозарядковий полив (1000 — 1200 м³/га води). Для одержання 500 — 700 ц/га цукрових буряків вносять гній — не менш як 40 — 50 т/га і повне мінеральне добриво N160–200P180–240K100–130. Близько 70 % добрив вносять під оранку, а решту — в рядки й у підживлення.

Сіють буряки з міжряддями 60 см під полив по борознах і 45 см при дощуванні. До початку збирання має бути не менше 95 — 100 тис. рослин на 1 га. Наприкінці доповнювального періоду нарізають поливні борозни 15 — 18 см завглибшки або борозни-щілини на глибину 20 — 30 см. Після поливів розпушують ґрунт і повторно нарізають борозни.

Вологість ґрунту підтримують на рівні 70 — 75 % НВ. В оптимальні за зволоженням роки здійснюють 3 — 4 вегетаційні поливи нормою 600 — 700 м³/га води, в посушливі роки — на 1 — 2 поливи більше, а у вологі — на 2 — 3 менше. Останній полив проводять за 20 — 30 днів до збирання буряків.

За 10 — 15 днів до початку збирання буряків розпушують міжряддя на глибину 10 — 12 см. Масове збирання цукрових буряків рекомендується проводити при настанні їх технологічної стиглості (з 20 вересня по 20 жовтня).

5.1.4. Найважливіші сорти.

Сучасна технологія вирощування буряків передбачає застосування генетично однонасінних сортів і гібридів (Білоцерківський однонасінний 45, Уладівський однонасінний 35, Ювілейний, Уманський ЧС-5, Верхняцький ЧС-63, Екстра, Лазер, Олександрія, Призма, Ялтушківський ЧС-72, Ярина та ін.).

У господарствах доцільно використовувати 2 — 3 районованих сорти чи гібриди.

5.2. КОРМОВІ КОРЕНЕПЛОДИ

5.2.1. Поширення, господарське значення, врожайність.

До основних коренеплодів належать: кормові буряки з родини лободових (Chenopodiaceae), морква з родини зонтичних селерових (Umbeliferae), бруква і турнепс з родини капустяних (Brassicaceae).

Кормові буряки в Україні і країнах СНД вирощують скрізь, але особливо поширені вони в Центральній-Чорноземній зоні і в південних районах Нечорноземної зони. Моркву також вирощують майже на всій території СНД. Бруква і турнепс, як вологолюбні й маловибагливі до тепла, найбільш поширені в Нечорноземній зоні.

Урожай кормових буряків у середньому за 10 років становив 995 ц/га, а максимальний — 1646 ц/га.

Кормові коренеплоди є насамперед важливим джерелом легкоперетравних вуглеводів, вміст яких становить у коренеплодах кормових буряків, моркви та брукви близько 9 %, турнепсу — до 7 %, а коефіцієнт перетравності досягає 96 – 98 %. Вміст протеїну в коренеплодах невеликий — близько 1,1 – 1,5 %, але він має багатий амінокислотний склад і відзначається доброю перетравністю (70 – 80 %). Коренеплоди багаті на мінеральні речовини (у середньому 1 – 1,5 %), особливо на кальцій і фосфор. Кормові коренеплоди є джерелом багатьох вітамінів (морква). Цінним побічним кормом для тварин є гичка коренеплодів. З листя виготовляють також трав'яне борошно, яке містить 13 – 19 % протеїну і 54 – 62 % вуглеводів. Коренеплоди є добрим попередником у сівозміні для наступних культур.

5.2.2. Біологічні особливості культури.

Всі коренеплоди є перехреснозапильними рослинами. Тривалість вегетаційного періоду в перший рік життя: кормових буряків 120 – 140 днів, моркви — від 80 – 100 ранніх сортів до 120 – 140 пізніх; брукви 110 – 140 днів; турнепсу — від 80 до 120 днів.

Вимоги до температури. Найбільш чутливими до холоду є кормові буряки, сходи їх нерідко гинуть навіть при заморозках мінус 3 – 5 °С. Насіння проростає при температурі близько 3 °С, але дружні сходи з'являються лише при 12 – 15 °С.

Морква краще, ніж буряки, витримує заморозки. Насіння її проростає при температурі 2 – 4 °С, сходи витримують заморозки до мінус 4 °С. Вона добре витримує також підвищені літні температури, порівняно посухостійка, але добре реагує на поливи.

Бруква й турнепс краще витримують сильні осінні заморозки; їх корені й листя гинуть тільки при мінус 8 – 9 °С. Насіння їх проростає при 2 – 3 °С, сходи стійкі проти морозів до мінус 4 – 5 °С.

Вимоги до вологи. Кормові буряки краще розвиваються в умовах теплого сонячного літа з достатньою кількістю опадів (близько 500 мм за рік). Особливо вибагливі до вологи в період проростання насіння, яке поглинає при набуханні 120 – 160 % води від своєї маси, та в критичний період розвитку в липні–серпні.

Морква не витримує великих опадів наприкінці літа.

Бруква й турнепс добре ростуть і розвиваються в прохолодне літо з туманами, росами та частими дощами. Турнепс часто висівають як післяжнивну культуру.

Вимоги до ґрунту. Коренеплоди дають високі врожаї тільки тоді, коли в ґрунті міститься достатня кількість азоту, фосфору, калію, кальцію і магнію.

Найбільш вибагливі до родючості ґрунту кормові буряки, потім бруква, морква і найменш вибагливий турнепс.

Зберігають коренеплоди в буртах, траншеях.

5.2.3. Агротехніка вирощування.

Вирощують кормові коренеплоди як у польових, кормових, так і в овочевих сівозмінах.

Обробіток ґрунту. При розміщенні коренеплодів після овочевих або пізніх силосних культур ґрунт відразу після їх збирання орють без попереднього лушення. Після зернових, зернобобових культур і трав проводять лушення на глибину 6 – 8 см. При наявності пирію поле двічі дискують на глибину 10 – 12 см. На площах, засмічених осотом, проводять дискування на глибину 6 см з наступним лушенням на глибину 10 – 12 см.

Хороший результат дає напівпаровий обробіток ґрунту після стерньових попередників, який передбачає дискування стерні на глибину 6 – 8 см, оранку — на 28 – 30 см, дискування зябу на глибину 7 – 9 см і його культивуацію — на 10 – 12 см. Під усі коренеплоди потрібно проводити глибоку ранню зяблеву оранку на глибину 30 – 32 см, а на ґрунтах з неглибоким орним шаром — на його повну глибину. Навесні проводять закриття вологи та культивуацію на глибину 6 – 8 см з одночасним внесенням гербіцидів у ґрунт). Перед сівбою ґрунт коткують.

Удобрення. При вирощуванні коренеплодів після неудообрених попередників вносять гній: під буряки, брукву, турнепс 20 – 30 т/га — на чорноземах, сірих та темно-сірих опідзолених ґрунтах, 30 – 40 т/га — на світло-сірих та підзолистих ґрунтах. Під коренеплоди вносять також мінеральні добрива: азотні 40 – 60 кг/га, фосфорні 60 – 120 кг/га, калійні 60

– 120 кг/га. Понад 1/2 або 2/3 частини мінеральних добрив, переважно фосфорних і калійних, вносять під зяб і таку саму кількість азотних — під весняну культивуацію, P10 — в рядки, решту РК — в підживлення (після проріджування рослин). Під коренеплоди вносять також мікроелементи (мідь, бор, марганець та ін.). Кислі ґрунти вапнують.

Сівба. Перед сівбою насіння коренеплодів калібрують, обігрівують, протруюють та ін. В найраніші весняні строки висівають моркву, турнепс і брукву, а кормові буряки — дещо пізніше, при прогріванні ґрунту до 6 – 7 °С. Турнепс можна вирощувати також як післяукісну культуру, висіваючи наприкінці травня.

Кормові буряки сіють з міжряддям 45 – 60 см, брукву й турнепс 60 см; моркву — стрічковим способом з відстанню між рядками в стрічці 15 см і між стрічками 45 см, смуговим із смугами до 20 см і відстанню між смугами 45 – 60 см, а на торфових ґрунтах — звичайним рядковим способом.

Норма висіву кормових буряків 16 – 20 кг/га а при висіванні пунктирними сівалками 8 – 12 кг/га; моркви при широкорядній сівбі 4,5 кг/га, стрічковій 6 кг/га, широкосмуговій 6 – 8 кг/га, суцільній рядковій 10 кг/га. При сівбі моркви під зиму норми висіву збільшують на 25 – 30 %, брукви — на 2 – 3 кг/га, турнепсу — на 3 – 4 кг/га, а при повторній культурі — на 15 – 20 % і більше.

Глибина загортання насіння: кормових буряків 3 – 4 см, на важких ґрунтах 2 – 3 см; моркви — відповідно 2,5 – 3 і 1,5 – 2 см; брукви й турнепсу — близько 2 см.

Догляд. Першим прийомом догляду – післяпосівне коткування. Через 4 – 6 днів після сівби проводять досходове боронування, під час якого на посівах моркви вносять гербіциди. Важливий агротехнічний прийом – проріджування. Кормові буряки проріджують букетуванням за схемами 30 × 25 або 27 × 18 см; брукву й турнепс — за схемою 27 × 18 см. При розбиранні букетів залишають у кожному по 2 – 3 рослини. Проріджують посіви кормових буряків у фазі першої пари справжніх листків; брукву й турнепс — у фазі 2 – 3, а моркву 4 – 5 листків.

Відразу після проріджування посіви підживлюють мінеральними добривами (N15P20K20) і розпушують ґрунт у міжряддях, одночасно заробляючи добрива на глибину 10 – 12 см. Дальший догляд за посівами полягає в 1 – 2 розпушуваннях міжрядь, боротьбі з шкідниками та хворобами коренеплодів.

Збирання. Збирають коренеплоди у фазі технічної стиглості. Зберігають коренеплоди у траншеях, буртах, спеціальних сховищах. Температура в період зберігання 0 – 2 °С.

5.2.4. Найважливіші сорти.

В Україні районовані сорти: кормового буряку Аміго, Барбара, Болеро, Енкендорфський жовтий, Тімірязєвський 87, Переможець, Полтавський білий, Полтавській 71, Львівський жовтий, Київський, Уманський напівцукровий; кормової моркви — Бірючукутська 4145, Шантене Сквирська, Шантене 2461, Вітамінна 6; кормової брукви — Куузіку; турнепсу — Волинський ранній круглий.

5.3. КАРТОПЛЯ

5.3.1. Історія культури та поширення. Господарське значення, врожайність.

Картопля — рослина Південної Америки. Індійські племена Перу, Еквадору, Болівії, Чилі вирощували її за 1 – 2 тис. років до н. е. Першими європейцями, які побачили картоплю в 1492 р. на о. Куба, були Х. Колумб і його супутники. В Європу (Іспанію) вона була завезена лише в 1565 р., звідки поступово поширилася в інші європейські країни. У Росії появу картоплі пов'язують з іменем Петра I, який нібито в 1700 р. передав з Голландії мішок картоплі на батьківщину для розмноження, але інтенсивно поширюватись вона почала тільки з 1765 р.

У 1881 р. посівні площі під картоплею досягали в Росії понад 1,5 млн га, а в 1913 р. — 2,7 млн га. Сучасна світова площа картоплі — близько 18 – 29 млн га. Вирощують її у 130 країнах світу. Найбільші посівні площі в європейських країнах — до 13 млн га. В СНД насадження картоплі займають 6 – 6,5 млн га (1990 р.). Найбільше поширена вона в Нечорноземній зоні Російської Федерації, у Білорусі та Україні. На значних площах її вирощують також у Центрально-Чорноземній зоні, районах Поволжя, Уралу, Сибіру, Далекого Сходу.

В Україні площі під картоплею становлять 1,5 – 1,6 млн га (1996 р.). Основні масиви їх розміщення на Поліссі — близько 60 % та в Лісостепу — до 30 % загальної площі, решта припадає на Степ.

Картопля є важливою продовольчою, кормовою й технічною культурою. Продовольча цінність визначається її високими смаковими якостями та сприятливим для здоров'я людини хімічним складом бульб. (14 – 22 % крохмалю, 1,5 – 3 % білків, 0,8 – 1 % клітковини). Бульби багаті на вітаміни групи В, РР, каротиноїди. У зимовий період картопля є головним джерелом вітаміну С. Проте у складі бульб, особливо позеленілих, містяться отруйні речовини (соланін).

Бульби картоплі широко використовуються для годівлі тварин у сирому й запареному вигляді. Мають певне значення силос із зеленого

бадилля (картоплиння) та відходи промислової переробки бульб — барда, жмаки та ін.

Картопля є цінною сировиною для виробництва спирту, крохмалю, глюкози, декстрину й іншої важливої продукції для господарства.

Середня врожайність картоплі в Україні у сприятливі роки 125 – 130 ц/га. У багатьох господарствах Чернігівської та інших поліських областей вирощують по 250 – 300 ц/га бульб і навіть більше.

Природні умови України й застосування прогресивних технологій дають змогу довести врожайність у найближчі роки на Поліссі до 250 – 300 ц/га, в Лісостепу до 200 – 220 ц/га і в Степу до 180 – 220 ц/га.

5.3.2. Біологічні особливості культури.

Картопля (*Solanum Tuberosum* L.) — багаторічна трав'яниста рослина, але в культурі вирощують її як однорічну рослину.

Картопля вибаглива до світла. Відноситься до рослин короткого дня. Однак при вирощуванні її в районах з довгим світловим днем спостерігається більш інтенсивне цвітіння, кращий розвиток вегетативних органів та вищий урожай бульб.

Вимоги до температури. Картопля — рослина помірного клімату, забезпечує максимальні прирости врожаю при середньодобовій температурі 17 – 18 °С. Бульби картоплі починають проростати при температурі ґрунту на глибині 10 – 12 см не нижче 3 – 5 °С, але поява сходів за такої температури затягується. Активніше їх проростання спостерігається при температурі 7 – 8 °С. Оптимальна температура для проростання бульб є 16 – 18 °С, за якої сходів з'являються вже на 12 – 13-й день. Бадилля росте інтенсивніше при 17 – 22 °С. Рослини цвітуть і формують ягоди при 18 – 21 °С, а бульби — при 16 – 17 °С. При прогріванні ґрунту до 25 °С та за посухи, в період бульбоутворення, ріст бульб затримується, а при 29 – 30 °С припиняється. Картопля чутлива до незначних заморозків. Наприклад, бульби її гинуть вже при температурі мінус 1 – 2 °С, а бадилля чорніє й гине при мінус 2 – 3 °С. За умов достатнього нагромадження цукрів в суху погоду вони можуть витримувати короткочасне зниження температури до мінус 4 °С.

Вимоги до вологості. Картопля досить вибаглива до вологості. Оптимальна вологість ґрунту в період вегетації складає не менше 75 – 85 % НВ. У разі зниження вологості ґрунту до 60 % НВ врожайність картоплі знижується на 3 – 9 %, а при 40 %-й вологості — більш як на 40 %. Найменші вимоги в картоплі до вологості спостерігаються під час проростання й появи сходів. Критичним періодом для неї є фаза початку цвітіння — зниження врожаю бульб на 20 % і більше. Транспіраційний коефіцієнт картоплі становить 400 – 550.

Проте, надмірне зволоження ґрунту шкідливо впливає на картоплю. Наприклад, якщо у період бульбоутворення вологість ґрунту перевищує 85 % НВ, урожайність знижується до 50 – 60 ц/га.

Вимоги до ґрунту. Картопля має високі вимоги до пухкості ґрунту, на ущільнених перенасичених вологою ґрунтах коріння її загниває і відмирає. Найбільш придатні для картоплі достатньо удобрені супіщані й суглинисті ґрунти, легкі чорноземи, а також окультурені некислі торф'яні ґрунти та заплави річок, де складаються сприятливі умови зволоження, живлення й температурний режим. Вирощують картоплю і на легких піщаних ґрунтах, але лише при внесенні високих доз органічних добрив.

Малопродатні для картоплі важкі глинисті ґрунти, особливо з близьким заляганням ґрунтових вод та солонцюваті. Найкраще формується врожай картоплі за слабкокислої реакції ґрунтового розчину (рН 4,5 – 6,5). При рН нижче 4,5 і вище 8 вона росте погано.

Особливості живлення. Картопля досить вибаглива до елементів живлення в ґрунті. Так, при середньому врожаї її 180 ц/га та 80 ц/га бадилля вона виносить з ґрунту N — близько 95 – 105 кг, P₂O₅ 40 – 50, K₂O 110 – 120 кг/га. У перерахунку на 1 т бульб це становить відповідно 5,6; 2,2 і 6,4 кг. Особливо вибаглива картопля до елементів живлення під час інтенсивного наростання вегетативної маси (до цвітіння) і утворення бульб. На створення одиниці врожаю вона найбільше потребує калію.

5.3.3. Агротехніка вирощування.

Обробіток ґрунту. Картопля позитивно реагує на глибокий обробіток ґрунту. Зяблевий та весняний обробіток включає лущення стерні, основну та передпосівну підготовку ґрунту. Лущення проводять відразу після збирання попередника або не пізніше як через 3 – 4 дні після збирання. На полях з переважанням коренепаросткових бур'янів перший раз лущать на глибину 6 – 8 см, а другий — на 10 – 12 см. Після появи сходів бур'янів поле орють на глибину 27 – 30 см. Попередники, засмічені кореневищними бур'янами, 2 – 3 рази дискують на глибину до 12 см. На площах з неглибоким орним шаром кореневища «вичісують»: проводять лущення або мілку оранку на глибину 10 – 15 см.

На Поліссі оброблені восени дерново-підзолисті ґрунти навесні орють. Перед садінням картоплі нарізають гребені. При внесенні восени гною або компостів на запливаючих ґрунтах його звичайно придисковують, а навесні на цих площах орють плугами без полиць на глибину 25 – 25 см. Якщо восени гній не вносили, часто обмежуються дворазовим лущенням і переносять дальший обробіток ґрунту на весну.

У північному Лісостепу і на Поліссі заміняють зяблеву оранку весняною. У лісостеповій і степовій зонах із-за важкого механічного складу ґрунтів весняну оранку не проводять. На перезволожених ґрунтах проводять вузькозагібну оранку при ширині загінок 28 – 56 м. У лісостепових і степових районах проводять зяблеву оранку на глибину 25 – 30 см. Після зяблевої оранки восени проводять культивуацію і нарізують гребені 18 – 20 см. На більш легких ґрунтах Лісостепу гребені нарізують навесні.

На зрошуваних ґрунтах півдня України зяблеву оранку проводять на глибину 35 – 40 см, на окультурених торфовищах Полісся — на 22 – 25 см, на середньомінералізованих торфовищах 25 – 27 см. Навесні закривають вологу і розпушують ґрунт на глибину 14 – 16 см.

Якщо під картоплю вирощують післяжнивний люпин, його часто залишають на зиму для снігозатримання і приорюють навесні.

Обробіток ґрунту під післяукісну картоплю включає лущення на глибину 7 – 8 см і неглибоку оранку на 16 – 18 см з обов'язковим внесенням органічних і мінеральних добрив.

На полях, призначених для літнього садіння картоплі, основний обробіток ґрунту проводять так само, як і для весняного садіння, з наступним застосуванням 1 – 2 культивуацій для знищення бур'янів.

Удобрення. Особливо цінні для картоплі органічні добрива, а саме гній. Картопля добре реагує на внесення високих доз гною — до 60 – 80 т/га. На мінеральних ґрунтах Полісся безпосередньо під картоплю вносять 50 – 60 т/га напівперепрілого гною або торфокомпостів, у Лісостепу — під попередник не менше 40 т/га.

Не рекомендується вносити під картоплю свіжий торф, бо в його складі є багато закисних сполук, шкідливих для картоплі. В якості органічних використовують також зелені добрива — люпин, ріпак, озиме жито, до яких восени додають повну рекомендовану норму фосфору й калію, а до ріпаку й озимого жита — 1/3 норми азоту.

При використанні гною або торфокомпостів вносять повні мінеральні добрива з розрахунку: на чорноземах — N60–90P60–90K60–90; на дерново-підзолистих, сірих лісових, світло-каштанових ґрунтах — N90–120P60–90K90–120. Фосфорно-калійні добрива застосовують восени, азотні — навесні. На осушених торфових ґрунтах слід вносити тільки фосфорно-калійні добрива в дозі P60–90K90–120 і один раз за ротацію добрива із вмістом міді — 5 – 6 ц/га піритного недогарку або 25 – 30 кг/га мідного купоросу.

Кращими мінеральними добривами для картоплі є: аміачна селітра, сечовина, суперфосфат, калімагnezія і складні добрива. Хлорид калію, сирі калійні солі для картоплі малопридатні, їх краще не застосовувати. Кислі

грунти потрібно вапнувати. На засолених ґрунтах півдня України ефективно гіпсування.

Садіння. Садіння проводять відсортованими, пророщеними або прогрітими бульбами переважно середньої фракції. Великі бульби (понад 80 г) ріжуть на дві частини за 2 – 3 дні до садіння. Прогрівають бульби на сонці (при температурі вдень 12 – 15 °С, вночі до 5 °С) під плівковим арковим укриттям протягом 2 – 3 тижнів — до утворення проростків 5 мм завдовжки (не більше 10 – 15 мм). Перед садінням картоплю протруюють.

До садіння картоплі приступають при температурі 4 – 7 °С фізично спілого ґрунту на глибині 10 – 12 см, на ґрунтах легкого механічного складу в ранні строки — одночасно із сівбою ранніх зернових культур. На Поліссі картоплю садять гребневим способом або в гребені, нарізані перед садінням; у Лісостепу і Степу — гребневим способом або в гребені, нарізані восени. Середня густота садіння бульбами масою 50 – 80 г: на Поліссі — товарної картоплі не менше 55 – 60 тис./га, насінної 65 – 70 тис./га; в Лісостепу — відповідно 50 і 55 тис./га; у Степу — 45 і 50 тис./га; при зрошенні — 55 – 60 тис./га.

Глибина садіння на ґрунтах середнього механічного складу (суглинкових) 6 – 8 см від вершини гребеня, на легких (супіщаних) — на 1 – 2 см глибше (8 – 10 см).

Догляд. Догляд за насадженнями картоплі включає механічні способи підтримання ґрунту в розпушеному і чистому стані — проведення 2 – 3 досходових і 2 – 3 післясходових обробіток міжрядь та застосування хімічних засобів захисту картоплі від бур'янів, хвороб і шкідників. Також необхідно підгортати кущі картоплі на початку бутонізації, коли рослини досягають висоти 25 – 35 см

Проти хвороб, шкідників восени, а також після садіння до з'явлення сходів рослини обробляють хімікатами та обприскують.

Збирання. Ранню картоплю збирають, коли в неї ще зелене бадилля – у фазі технічної стиглості бульб. Середньо- й пізньостиглі сорти починають збирати на початку відмирання бадилля. Закінчують збирання за 20 – 25 днів до настання постійної середньодобової температури 7 °С. За 10 – 15 днів до збирання насінної картоплі і за 3 – 6 днів — товарної скошують бадилля на висоті 8 – 10 см при збиранні картоплі копачами або на 18 – 20 см — при комбайновому збиранні. На важких ґрунтах за 3 – 4 дні до збирання міжряддя розпушують на глибину 14 – 16 см.

Збирають картоплю прямим комбайнуванням (на легких і середніх за механічним складом ґрунтах), комбінованим (викопають картоплю із двох рядків і укладають у міжряддя не викопаних двох рядків, а бадилля залишають за собою) або роздільним способом (застосовують на вологих ґрунтах).

Зберігають картоплю у спеціалізованих, типових картоплесховищах та кагатах, кожен сорт окремо.

5.3.4. Найважливіші сорти.

В Україні районовані близько 70 сортів картоплі. Залежно від використання в господарстві їх поділяють на 4 групи: столові, кормові, технічні та універсальні. Найпоширеніші (займають близько 60 % посівних площ картоплі) столові сорти (містять найбільше крохмалю –18 – 25 %. Для кормових сортів характерні високий вміст білка (до 2 % і більше) та висока врожайність. Універсальні сорти використовують залежно від потреб — як столові, технічні або кормові.

За часом досягання сорти поділяють на ранньостиглі з періодом досягання 70 – 80 днів, середньоранні 90 – 120, середньопізні 120 – 130 і пізньостиглі 130 – 150 днів.

Із районованих сортів картоплі в Україні найпоширеніші: ранньостиглі — Божедар, Гарт, Джаерла, Зов, Кобза, Коруна, Краса, Молодіжна, Памір, Сідневська рання та ін.; середньоранні — Адретта, Берегія, Водограй, Обеліск, Обрій, Радич, Цезар, Доброчин, Карін, Купава та ін.; середньостиглі — Горлиця, Західний, Либідь, Нікіта, Придеснянська, Слава та ін.; середньопізні — Витязь, Воловецька, Дезіре, Зарево, Пікассо, Ракурс та ін.; пізньостиглі — Древлянка, Ласунак, Ф .

5.4. ЗЕМЛЯНА ГРУША

5.4.1. Поширення, господарське значення, врожайність.

Земляна груша (*Helianthus tuberosus* L.) поширена в багатьох районах України. Цінність її полягає в тому, що вона дає для тваринництва одночасно два види корму: надземну зелену масу, яку згодовують тваринам у свіжому вигляді або у вигляді силосу, та підземні соковиті бульби. Із зеленої маси виготовляють також трав'яне борошно. Добрим кормом для тварин є силос із стебел і листя земляної груші, який за поживністю не поступається зеленій масі.

Бульби, у складі яких є багато цукру (16 – 20 %), інуліну (2 – 5 %), протеїну (0,1 – 0,5 %) й жиру (1,4 – 1,8 %) та мінеральних поживних речовин, зокрема фосфору й заліза, є цінним кормом для свиней. Їх використовують також для виробництва спирту, винного оцту, кормових дріжджів, у народній медицині. У європейських країнах (Франції та ін.) їх вживають у їжу так само, як бульби картоплі.

При належному вирощуванні урожайність її становить 200 – 300 ц бульб і 300 – 500 ц зеленої маси з кожного гектара.

5.4.2. Біологічні особливості культури.

Земляна груша маловибаглива до умов вирощування, досить посухо- і морозостійка. Листки витримують зниження температури до мінус 3 – 4 °С, а бульби при достатньому сніговому покриві — до мінус 25 – 30 °С. Культура добре витримує високі температури, дає високі врожаї на різних ґрунтах, крім надміру засолених, кислих та заболочених. Належить до рослин короткого світлового дня.

5.4.3. Агротехніка вирощування.

Обробіток ґрунту. Вирощують земляну грушу на запільних ділянках, розташованих поблизу тваринницьких ферм, підряд 3 – 4 і більше років.

Ґрунт під земляну грушу обробляють так само, як і під картоплю.

Під основну оранку вносять 20 – 25 т/га, а на піщаних ґрунтах 30 – 40 т/га гною, а також повні мінеральні добрива по 50 – 90 кг/га азоту, фосфору й калію. На кислих ґрунтах під основну оранку вносять також вапнякові матеріали.

Садіння. Садять бульби земляної груші восени й навесні, але кращі результати дає ранньовесняне садіння. Осіннє садіння забезпечує добрий врожай лише в районах з достатнім сніговим покривом.

Спосіб садіння — гребеневий або безгребеневий з шириною міжрядь 60 – 70 см. На 1 га висаджують 15 – 20 ц свіжозібраних бульб. Густота насадження в районах достатнього зволоження 60 тис./га бульб, недостатнього — до 35 тис./га. На легких ґрунтах бульби садять на глибину 8 – 10 см, а на важких 5 – 7 см (при садінні під зиму — на 2 – 3 см глибше).

Догляд за рослинами у перший рік вирощування зводиться переважно до боротьби з бур'янами за допомогою до- та післясходових боронувань і 2 – 3 міжрядних розпушувань, які починають при висоті рослин до 15 см і закінчують до зімкнення рослинами міжрядь.

У районах достатнього зволоження земляну грушу підгортають при висоті стебел 25 – 30 см.

Скошують земляну грушу на зелену масу і силос пізно восени, але до настання осінніх заморозків. Скошувати зелену масу на силос слід на висоті 25 – 30 см, тоді краще затримується сніг на площі і бульби не вимерзають.

До появи сходів проводять боронування для знищення бур'янів. Перед боронуванням вносять по 10 т/га гноївки або 3 – 5 ц пташиного посліду та по 30 – 45 кг азоту, фосфору, калію у вигляді мінеральних добрив.

Звичайно сходи земляної груші загущені, тому їх проріджують при висоті рослин 15 – 20 см, відновлюючи міжряддя до ширини 45 – 60 см. Дальший догляд за земляною грушею такий самий, як і в перший рік її вирощування.

При вирощуванні топінамбура в сівозміні відрослі його рослини знищують, висіваючи на площі ячмінь або овес із застосуванням гербіцидів або протягом 1 – 2 років вико-вівсяну кормову суміш та збираючи зелену масу до початку утворення в топінамбура столонів.

Збирання. Культуру збирають так само, як і картоплі. Добрі результати дає також випасання свиней на полі. Щороку навесні після випасання ділянки орють на глибину не менше 22 см і боронують.

5.4.4. Найважливіші сорти.

Поширеними сортами земляної груші в Україні є: Вадим, Дієтичний, Інтерес, Київський білий, Находка, Новость, Віра. Земляна груша може рости на одному місці 5 і більше років.

6 БАШТАННІ КУЛЬТУРИ

6.1. ПОХОДЖЕННЯ, ГОСПОДАРСЬКЕ ЗНАЧЕННЯ, УРОЖАЙНІСТЬ

Усі баштанні рослини походять з піщаних і кам'янистих пустель субтропічних областей земної кулі. Батьківщиною кавунів є напівпустеля Калахарі (Південна Африка), гарбузів — Південна Америка, а дині — Мала й Середня Азія. Перші історичні відомості і знахідки про баштанні культури зафіксовано 4 тис. років тому в єгипетських гробницях. З Африки кавуни проникли через Індію й Іран до Середньої Азії і Закавказзя. В Північне Причорномор'я кавун і диня проникли із Поволжя, а також через грецькі колонії.

Гарбуз в Україні з'явився в ХІХ ст. і поширився як городня культура на присадибних ділянках. Основним районом товарного баштанництва стала південно-східна зона України, особливо нинішня територія Херсонської області, де ґрунтово-кліматичні умови найбільш сприятливі для вирощування баштанних культур. Товарне баштанництво розвивається в Херсонській, Миколаївській, Запорізькій, Донецькій, Одеській областях та в АР Крим.

Посівна площа баштанних культур в Україні коливається в межах 180 – 210 тис. га, з них понад 75 % становлять продовольчі баштани. Баштанні культури (кавуни, гарбузи і дині) вирощують для одержання соковитих плодів з високими смаковими якостями. Плоди баштанних, особливо кавунів і динь, містять багато цукру (6 – 13 % і більше), вітаміни В1, В3, С, РР, а також солі заліза й фолієвої кислоти. Гарбузи з жовтою і оранжевою м'якоттю багаті на солі фосфору і каротин, містять багато фітонцидів. Вони є сировиною для переробної промисловості: виготовлення кавунового меду (нардек), повидла, олії, пастили, для соління.

Баштанні культури мають велике лікувальне значення, регулюються процеси білкового та жирового обміну. Вживання плодів баштанних поліпшує роботу серця, печінки, шлунку, нирок, легень, підвищує загальний життєвий тонус організму.

Кормові гарбузи й кавуни мають високі кормові якості, є цінним молокогінним кормом. Плоди баштанних культур широко використовують для силосування разом із стеблами кукурудзи.

Баштанні культури мають велике агротехнічне значення, оскільки сприяють очищенню полів від бур'янів і є цінним попередником для озимих і ярих культур.

Середня врожайність баштанних культур у південному регіоні України поки невисока — 80 – 110 ц/га. Однак кращі господарства

виросують по 300 – 450 ц/га столових та 500 – 700 ц/га кормових кавунів, 250 – 300 ц/га дині, 400 – 700 ц/га гарбузів, 300 – 500 ц/га кабачків.

6.2. КАВУН

6.2.1. Морфологічні та біологічні особливості культури.

Рід *Citrullus* об'єднує п'ять видів, з яких в Україні вирощують два: столовий (*C. edulis* Pang.) і кормовий, або цукатний (*C. colocinthoides* Pang.).

Корінь столового кавуна стрижневий, дуже розгалужений, проникає в ґрунт на глибину 3 – 5 м і розростається в діаметрі до 7 м.

Стебло сланке, являє собою довгу огудину (2 – 5 м) з 5 – 10 батогами, що опушені жорсткими волосками.

Листки дуже розсічені на перистонадрізані частки, опушені.

Квітки з п'ятьма пелюстками, роздільностатеві, жовті. Жіночі квітки більші за чоловічі, запилюються перехресно комахами.

Плід — багатонасінна несправжня ягода на довгій плодоніжці, за формою куляста, овальна або довгаста біло-зеленувата або темно-зелена, нерідко з мармуровим малюнком. Кора плода завтовшки від 0,5 до 2 см. М'якоть різна за консистенцією, карміново-червона, рожева, рідше біла або жовта, солодка чи малосолодка на смак.

Насіння кавуна плоске, яйцеподібне, з рубчиком по краю і твердою шкіркою, 0,5 – 2 см завдовжки. Воно буває білим, жовтим, сірим, червоним, брунатним і чорним, часто з плямистим малюнком. Маса 1000 насінин 60 – 150 г.

Кавун столовий — світлолюбна рослина короткого дня.

Вимоги до температури. Кавун столовий — теплолюбна, жаровитривала, дуже посухостійка рослина. Насіння кавунів починає проростати при температурі 12 – 14 °С. Сходи за сприятливих умов з'являються через 8 – 10 днів після висівання. Заморозки -1 °С згубно діють на них. Сприятлива температура для росту стебла й листя 20 – 22 °С, для розвитку плодів 25 – 30 °С. Через 30 – 40 днів після висівання починається інтенсивний ріст батогів. Через 40 – 50 днів після появи сходів настає цвітіння середньостиглих сортів, а ще через 40 – 50 днів після цвітіння починається дозрівання плодів. Біологічною особливістю кавунів є велика розтягнутість періоду зав'язування, формування і дозрівання плодів (40 – 60 днів).

Вимоги до ґрунтів. Кращі ґрунти для кавунів — легкі за механічним складом темні гумусовані супіщані й легкі суглинкові чорноземні та каштанові.

Малопридатні для них важкі глинисті ґрунти, які міцно утримують вологу й погано прогріваються.

6.2.2. Агротехніка вирощування.

Обробіток ґрунту. Основний обробіток ґрунту під кавуни залежить від попередника. Після озимих проводять лушення стерні на 8 – 10 см. Ділянки, засмічені багаторічними й коренепаростковими бур'янами повторно лушать на глибину 10 – 12 см. Наступну зяблеву оранку проводять через 20 – 25 днів після лушення на глибину 27 – 35 см. Рано навесні поле боронують у два сліди, потім культивують на глибину 14 – 16 см з одночасним боронуванням. Передпосівну культивуацію проводять на глибину загортання насіння.

Добрива значно підвищують урожайність кавунів та інших баштанних культур. Під зяблеву оранку рекомендується вносити органічні добрива (гній, перегній-сипець) 25 – 30 т/га. На каштанових і чорноземних ґрунтах під баштанні вносять азотно-фосфорні добрива, а на супіщаних, крім того, й калійні N60–90P90–135K60. Хороший ефект дає внесення добрив у рядки під час сівби: гранульованої аміачної селітри — 0,2, гранульованого суперфосфату — 0,4 і калійної солі — 0,2 ц/га.

Сівба. Готувати насіння починають за 1 – 2 місяці до сівби: протруюють, прогрівають на стелажах при температурі 50 °С протягом двох годин; прогрівають на сонці протягом 7 – 10 днів; замочують у воді кімнатної температури (22 – 25 °С); замочують у розчинах мікроелементів тощо. Для знищення бур'янів перед висіванням кавунів та інших баштанних вносять у ґрунт гербіциди.

Сіяти кавуни можна починати не раніше як через 10 – 12 днів після внесення гербіцидів, коли встановиться середньодобова температура 12 – 15 °С і мине небезпека похолодання. Схема висіву 1,4 – 2,1 × 0,7 – 1,4 м, залежно від скоростиглості сорту. Норма висіву 4 – 5 кг/га (4 – 5 схожих насінин на 1 м рядка), глибина загортання 5 – 6 см.

Догляд за посівами кавунів починають з досходового боронування. Боронування впоперек рядків проводять і після з'явлення сходів баштанних. Коли на рослинах розвинеться 5 – 6 листків, їх проривають. Протягом вегетації посіви обробляють культиваторами (при потребі), закінчуючи цей обробіток на початку інтенсивного росту огудини.

Важливим заходом підвищення врожайності кавунів, як і інших баштанних культур, є поливи. Найвищі врожаї одержують, коли поливами підтримують передполивний поріг вологості ґрунту на рівні 75 – 80 % НВ. Найефективніші поливи у період до зав'язування плодів.

Збирають кавуни у період повного досягання. Зривають з плодоніжками, щоб плоди краще зберігалися. Зберігають плоди в буртах,

перекладаючи соломкою, або в сухих приміщеннях. Найкраще зберігаються кавуни при температурі 1 – 3 °С.

6.2.3. Найважливіші сорти.

В Україні районовані більше 30 сортів столового кавуна, які істотно різняться між собою тривалістю вегетаційного періоду та іншими господарсько-біологічними ознаками. Найпоширеніші з ранньостиглих Борисфен, Борчанський, Голопристанський, Огоньок; із середньостиглих Астраханський 1, Таврійський, Красень, Десертний; із середньопізніх Мелітопольський 60, Сніжок; з кормових кавунів Дисхим і Яксатовський та ін.

6.3. ДИНЯ

6.3.1. Морфологічні та біологічні особливості дині.

Диня належить до роду *Melo*, який об'єднує близько 15 видів, більшість з яких — культурні рослини. В нашій країні культивують такі види динь: Касаба (*M. cassaba* Pang.) — плоди сферичні, зморшкуваті, м'якоть майже без запаху. Сорти цього виду відзначаються транспортабельністю; Килікійська (*M. odana* Pang.) — плоди невеликі з сітчастою жовтокоричневою корою, м'якоть суха, нещільна, розсипчаста; Канталупа (*M. cantalupa* Pang.) — плоди жовто-оранжеві, сплюснуті, часто сегментовані, м'якоть щільна з приємним ароматом; Хандаляк (*M. chandalak* Pang.) — плоди невеликі, сферичні, сплюснуті, жовті або зелені, м'якоть соковита, нещільна; Америкі (*M. ameri* Pang.) — плоди видовжені, темно-зелені, м'якоть хрустка із запахом ванілі; Чарджоуська (*M. zard* Pang.) — плоди темно-зелені, видовжені, м'якоть свіжозібраних плодів тверда, несоковита і недостатньо солодка, після лежання стають солодкими і приємними на смак.

Культурна диня — рослина однорічна, роздільностатева (інколи квітки двостатеві).

Коренева система дині складається із головного кореня, який проникає на глибину до 3 – 4 м, і поверхнево розміщених численних бічних відгалужень.

Стебло сланке, циліндричне, порожнисте, дуже галузисте, покрите жорсткими волосками.

Листки нирко- або серцеподібні на довгих черешках.

Квітки оранжево-жовті, плоди великі, різні за формою і забарвленням.

М'якоть нещільна або щільна, містить до 12 % цукру.

Насіння яйцеподібне, плоске, біло-жовте, 0,5 – 1 см завдовжки, містить 25 – 30 % олії. Маса 1000 насінин 35 – 50 г.

За біологічними особливостями диня наближається до кавуна. Це теплолюбна, стійка проти посухи і спеки, світлолюбна культура короткого дня. Насіння її починає проростати при 15 °С.

Від зав'язування плодів до дозрівання минає 20 – 70 днів.

Найкраще росте диня на чорноземах, каштанових ґрунтах, сіроземах. Важкі глинисті ґрунти для неї непридатні.

6.3.2. Агротехніка вирощування.

Агротехніка істотно нічим не відрізняється від агротехніки кавунів. Проте для дині встановлюють дещо меншу площу живлення, ніж для кавунів (1,5 × 1,5 м або 1,5 × 1 м), залишаючи по дві рослини в гнізді.

Норма висіву насіння 3 – 4 кг/га, глибина загортання 3 – 4 см.

Плоди дині найкраще зберігати при температурі 0 – 2 °С і відносній вологості повітря 80 – 85 %.

6.3.3. Найважливіші сорти.

В Україні районовані близько 16 сортів дині, з яких найпоширеніші ранньостиглі Алушта, Голянка, Криничанка, Липнева; середньоранні Гопрінка (Тавричанка), Десертна 5; середньостиглі Берегиня, Золотиста, Інея, Козачка 244 та ін.

6.4. ГАРБУЗ

6.4.1. Морфологічні та біологічні властивості культури.

Гарбуз належить до роду гарбузових (*Cucurbita*), який об'єднує понад 10 видів. В Україні поширені три види гарбузів — звичайний, або столовий (*C. pepo*), великоплідний (*C. maxima*) і мускатний (*C. moschata*).

Гарбуз звичайний: Стебла різко гранчасті з борозенками. Квітки чоловічі зібрані по кілька в пазухах листків, жіночі — одиничні, розміщені на бічних пагонах. Плід — обернено-яйцеподібний, кулястий або видовжений з дерев'янистою корою. М'якоть волокниста, вміст цукру 4 – 8 %. Плідоніжка п'ятигранна, борозниста. Насіння середнє за розміром із світлим обідком, біле, кремове або темне, містить 36 – 52 % олії. Маса 1000 насінин 200 – 230 г.

Гарбуз великоплідний: має циліндричне стебло. Листя ниркоподібне з неглибокими виїмками. Квітки дуже великі, оранжево-жовті. Плід великий, сферичний, круглий або видовжений (маса до 50 – 60 кг) з

м'якою і округлою плодоніжкою. *М'якоть* плоду пухка, соковита, оранжева, рідше біла, містить 4 – 8 % цукру. *Насіння* крупне з нечітким обідком. У ньому міститься 35 – 50 % олії. Маса 1000 насінин 240 – 300 г.

Гарбуз мускатний: має округло-гранчасте *стебло*, ниркоподібне або лопатеве, м'яко опушене *листя*. *Плодоніжки* чотиригранні, борознисті, вкриті жорсткими волосками. *Плоди* видовжені з перехватом посередині. *М'якоть* солодка (містить 0,8 – 11 % цукру), щільна з мускатним присмаком. *Насіння* середнього розміру, бруднувато-сіре з чітким обідком, містить 30 – 46 % олії. Маса 1000 насінин 190 – 220 г.

Коренева система заглиблюється у ґрунт до 1 м, розгалужується до 5 м. У посушливі роки на одній рослині зав'язується один–два плоди, тоді як при достатньому зволоженні їх буває 3 – 4 і більше.

Гарбуз порівняно з кавуном і динею менш вибагливий до тепла й менш посухостійкий. Насіння гарбузів починає проростати при 12 – 13 °С. Оптимальна температура для його росту й розвитку 25 – 30 °С. Невеликі заморозки (мінус 1 – 2 °С) вбивають рослини. Високі температури гарбузи витримують досить добре.

До світла гарбузи мають підвищені вимоги, тому високі врожаї їх збирають лише на посівах, які мало затінюють поверхню ґрунту. Повного розвитку й нагромадження максимальної кількості вуглеводів плід досягає за 35 – 45 днів з моменту зав'язування, а потім відбувається процес його досягання.

Гарбузи найкраще ростуть на структурних високородючих ґрунтах з нейтральною реакцією.

6.4.2 Агротехніка вирощування.

Обробіток ґрунту. Система основного обробітку ґрунту під гарбузи нічим не відрізняється від обробітку ґрунту під технічні й просапні культури. Під зяблеву оранку, яку проводять на глибину 25 – 28 см, вносять по 20 – 30 т/га гною і повне мінеральне добриво з розрахунку 45 – 60 кг/га д. р.

Весняний обробіток ґрунту полягає в ранньому боронуванні та двох культиваціях з одночасним боронуванням.

Сіяти починають тоді, коли мине небезпека весняних заморозків і температура ґрунту на глибині 10 см досягне 12 – 14 °С. Сіють гарбузи рядковим способом за схемою (залежно від виду й сорту) 2 × 2 м або 2 × 1,5 м, загортаючи насіння на глибину 5 – 6 см. *Норма* висіву 3 – 5 кг/га.

Догляд. При з'явленні 3 – 4 листків гарбузи проривають, залишаючи в посушливих районах по одній, а у вологих — по дві рослини в лунці відповідно до схеми посіву. Протягом вегетації посіви обробляють культиваторами, а лунки — вручну.

Збирають гарбузи столові наприкінці вегетації при повній стиг-ості більшості плодів; на корм — у міру досягнення окремими плодами нормального розміру. Достиглі плоди добре зберігаються протягом 3 – 4 місяців. Зберігають їх у сухих приміщеннях або буртах, перекладаючи шари плодів соломкою. Нормально зберігаються вони при температурі 3 – 4 °С.

6.4.3. Найважливіші сорти.

Гарбуз звичайний: найпоширеніші столові сорти Мозоліївський 15, Український багатоплідний, Мигдальний 35, Славута, Гілея, Херсонський, Новинка.

Гарбуз великоплідний: до цього виду належать кормові сорти Гібрид 72, Валок та деякі столові.

Гарбуз мускатний: до цього виду належить сорт Арабатський.

7 ОЛІЙНІ КУЛЬТУРИ

7.1. СОНЯШНИК

7.1.1. Історія культури та поширення. Господарське значення, врожайність.

Південно-західну частину Північної Америки вважають батьківщиною соняшнику, де й нині ростуть його дикі форми. В Росію його завезли на початку XVIII ст. і тривалий час (понад 125 років) вирощували як декоративну рослину і з метою одержання насіння. Першу спробу використати насіння соняшнику для отримання олії зробив у 1829 р. житель слободи Олексіївка Воронежської губернії селянин Д. С. Бокарьов. Відтоді й починається історія окультурення дикого соняшнику, а безроздільний пріоритет у формуванні культурного високоолійного соняшнику належить ученим колишнього Союзу (В. С. Пустовойту, Л. А. Жданову). До багатьох держав світу олійний соняшник був завезений з колишнього СРСР.

Тепер олійний соняшник поширений на всіх континентах земної кулі, світова площа його становить понад 14,5 млн га (Україна, Аргентина, США, Китай, Іспанія, Туреччина, Румунія, Франція та ін.). Посіви соняшнику в Україні займають понад 2 млн га, що становить 96 % площі всіх олійних культур (Дніпропетровська, Донецька, Запорізька, Кіровоградська, Луганська, Миколаївська, Одеська, Херсонська і Полтавська області).

Соняшник — основна олійна культура в Україні (насіння його районованих сортів і гібридів містить 50 – 52 % олії, а селекційних — до 60 %). Олію широко використовують в харчовій промисловості. Цінність її зумовлена високим вмістом поліненасиченої жирної лінолевої кислоти (55 – 60 %). До складу олії входять також і цінні компоненти, такі як фосфатиди, стерини, вітаміни (А, D, Е, К). Соняшникову олію використовують також при виготовленні лаків, фарб, стеарину, лінолеуму, електроарматури, клейонки, водонепроникних тканин тощо.

Побічні продукти переробки насіння соняшнику — макуха при пресуванні (містить 38 – 42 % перетравного протеїну, 20 – 22 % безазотистих екстрактивних речовин, 6 – 7 % жиру, 14 % клітковини, 6,8 % золи, багато мінеральних солей) і шрот при екстрагуванні (близько 35 % від маси насіння) є цінним концентрованим кормом для худоби. Шрот містить близько 33 – 34 % перетравного протеїну, 3 % жиру.

Лузга (вихід 16 – 22 % від маси насіння) є сировиною для виробництва гексозного й пентозного цукру. Із гексозного цукру

виробляють етиловий спирт і кормові дріжджі, із пентозного — фурфурол, який використовують при виготовленні пластмас, штучного волокна та іншої продукції.

Кошки сояшнику (вихід 56 – 60 % від маси насіння) є цінним кормом для тварин. В них міститься 6,2 – 9,9 % протеїну, 3,5 – 6,9 % жиру, 43,9 – 54,7 % безазотистих екстрактивних речовин та 13,0 – 17,7 % клітковини.

Сояшник — чудова медоносна рослина. З 1 га його посівів під час цвітіння бджоли збирають до 40 кг меду.

Середня врожайність сояшнику в Україні в останні роки становила 16 – 18 ц/га. Найвища вона в господарствах, де сояшник вирощують за прогресивною технологією, — по 30 ц/га і більше, а в умовах зрошення — 38,7 – 40 ц/га.

7.1.2 Морфологічні та біологічні особливості культури.

Сояшник належить до родини айстрових (Asteraceae) роду *Helianthus*. Розрізняють два види сояшнику — культурний (*Helianthus cultus* Wenzl) і дикорослий (*Helianthus ruderalis* Wenzl). У культурного сояшнику виділяють два підвиди — посівний (subsp. *sativus*) і декоративний (subsp. *ornamentalis*).

Культурний сояшник посівний (польовий) — однорічна рослина. *Корінь* у нього стрижневий, проникає в ґрунт на глибину 2 – 4 м і розгалужується в сторони на 100 – 120 см. *Стебло* прямостояче, грубе, виповнене всередині губчастою серцевиною, вкрите жорсткими волосинками, має висоту 0,7 – 2,5 м (у силосних форм — 3 – 4 м і більше), є карликові форми з висотою стебла 50 – 70 см. *Листя* черешкове, велике, густо опушене. Пластинки звичайно овально-серцеподібні із зазубреними пилчастими краями. Нижні листки супротивні — 1 – 2 пари після сім'ядоль, решта — почергові. (від 15 – 25 до 30 – 35 листків в залежності від сорту) *Суцвіття* — кошик у вигляді опуклого чи плоского диска діаметром до 20 см і більше, обгорненого кількома рядами недорозвинених листочків. Крайні квітки — язичкові, великі, розміщені попарно в один ряд по колу кошика, безплідні, оранжево-жовтого кольору. На квітколожі кошика розміщені колами трубчасті двостатеві квітки з плівчастими прицвітниками, які закінчуються жорсткими зубцями. *Віночок* п'ятизубчастий від світло-жовтого до темно-оранжевого кольору. Тичинок п'ять. Їх нитки вільні, а пиляки зрослися і утворюють кільце. За сприятливих умов в одному кошику закладається 1000 – 1200 квіток. Цвітіння одного кошика триває 8 – 10 днів. Сояшник — рослина виключно перехресного запилення. *Плід* сояшнику — сім'янка з дерев'янистою плодовою оболонкою (оплоднем), яка не зростається з

насіниною. *Насінина* (ядро) вкрита тонкою прозорою оболонкою. Оболонка плода (лузга) вкрита зверху епідермісом, забарвлення якого буває білого, чорного, сірого, чорно-фіолетового, коричневого кольору та ін.

За морфологічними ознаками розрізняють три типи культурного соняшнику. Лузальний — має товсте, високе стебло (до 4 м), велике листя і кошики діаметром від 17 до 46 см. Сім'янки великі з товстою лузгою. Ядро (насінина) лише наполовину заповнює сім'янку. Маса 1000 сім'янок 100 – 200 г. Процент плодкових оболонок (лузжистість) 46 – 56, олійність незначна.

Олійний — з порівняно тонким стеблом 1,5 – 2 м заввишки. Сім'янки дрібніші, ніж у лузального. Лузга тонка, ядро заповнює всю внутрішню порожнину сім'янки. Маса 1000 сім'янок 50 – 100 г, лузжистість 22 – 30 %. Вміст олії в насінні кращих сортів і гібридів 48 – 50 %. Межеумок — рослина проміжної групи, яка за окремими ознаками нагадує лузальний або олійний соняшник.

Соняшник — світлолюбна рослина короткого дня. В міру просування на північ вегетаційний період його подовжується.

Період вегетації сортів і гібридів соняшнику (від сівби до досягання насіння), які вирощуються в Україні, триває від 80 до 130 днів

Вимоги до температури. Насіння соняшнику проростає при температурі 3 – 5 °С. Оптимальна температура проростання 20 °С, при цьому сходи з'являються на 7 – 8-й день. Сума активних температур від сівби до сходів становить 140 – 160 °С, а ефективних за вегетацію — від 1600 до 1800 °С для ранньостиглих і від 2000 до 2300 °С — для пізньостиглих сортів. У фазі цвітіння і в наступний період найсприятливіша температура 25 – 27 °С. Підвищення температури до 30 °С і вище негативно впливає на рослини, а при 40 °С припиняється фотосинтез. Весняні заморозки до мінус 5 – 6 °С не завдають істотної шкоди рослинам, проте затримують і послаблюють їх ріст, а осінні до мінус 3 °С спричиняють загибель рослин.

Вимоги до вологи. Соняшник — посухостійка рослина. Транспіраційний коефіцієнт становить 450 – 570, може підвищуватись до 700. За період вегетації соняшник використовує від 3000 до 6000 т води з 1 га. Критичний період по відношенню до вологи – фази цвітіння і наливання насіння. Велике значення для одержання високих врожаїв соняшнику мають запаси вологи за осінньо-зимовий період в шарі (0 – 200 см). Зрошення у другий період вегетації підвищує олійність насіння і більш як удвічі — врожайність соняшнику.

Вимоги до ґрунту. Соняшник добре росте на родючих аерованих ґрунтах. Найбільш придатними для нього є чорноземи супіщані і суглинкові з нейтральною (рН 6,7 – 7,2) або слабколужною реакцією

грунтового розчину. Погані для соняшнику важкі безструктурні ґрунти. Малопритатні для соняшнику також легкі піщані, солонцюваті й дуже кислі ґрунти.

7.1.3. Агротехніка вирощування.

Обробіток ґрунту. Основним в усіх зонах вирощування соняшнику в Україні є поліпшений зяблевий обробіток. Перше лушення проводять після збирання попередника на глибину 6 – 8 см, друге й третє — в міру відростання бур'янів на глибину 8 – 10 і 10 – 12 см. Для боротьби з осотом найефективніше поєднувати передоранкові розпушування з використанням гербіцидів. Після відростання багаторічних бур'янів (не менш як 5 – 6 листків) посіви обприскують гербіцидами. При розміщенні соняшнику після зернових для знищення пізніх бур'янів застосовують переважно ґрунтові гербіциди.

Поліпшений зяб ефективний майже в усіх зонах, де вирощують соняшник. При цьому оранку доцільно проводити в південному Степу у жовтні, в північному — наприкінці вересня — початку жовтня. При розміщенні соняшнику після просапних культур, зокрема після кукурудзи, зяблевий обробіток полягає у дворазовому дискуванні після збирання попередників. У південному Степу, поверхню поля вирівнюють водночас з оранкою. У районах недостатнього зволоження Лісостепу застосовують таку саму схему зяблевого обробітку, як і в північному Степу, але поле орють не пізніше другої половини вересня — початку жовтня. У зоні достатнього зволоження наприкінці липня — на початку серпня після лушення поле орють плугами в агрегаті з котками і боронами, щоб вирівняти поверхню ґрунту. Надалі проводять культивуацію з одночасним боронуванням.

Проти вітрової ерозії, особливо в південних і південно-східних районах степової зони України, де часто бувають пилові бурі, рекомендується плоскорізний обробіток та під передпосівну культивуацію вносять гербіциди.

Передпосівний обробіток ґрунту полягає у ранньому закритті вологи й наступних культивуаціях (1 – 2). На важких ґрунтах та дуже засмічених бур'янами слід застосовувати інтенсивний передпосівний обробіток зябу (ранньовесняне боронування і дві культивуації). Якщо поля очищені від бур'янів недостатньо, застосовують гербіциди.

Удобрення. Соняшник дуже вибагливий до поживного режиму ґрунтів порівняно з іншими польовими культурами. Особливо багато він вбирає з ґрунту калію. Для формування 1 ц врожаю насіння соняшник виносить з ґрунту 6,5 кг азоту, 2,7 фосфору і 15,5 кг калію. На

чорноземних ґрунтах культура більшою мірою потребує азотних і фосфорних добрив.

У південному Степу найбільший ефект дає внесення фосфорних добрив разом з азотними (N30–45P60). У східних районах північного Степу внесення фосфорних добрив під соняшник високоефективне лише при поєднанні з азотними чи азотно-калійними добривами (N60–90P60–90K60). Органічні добрива вносять під попередню культуру, а мінеральні — під основний обробіток

Сівба. Для сівби сортів соняшнику використовують кондиційне насіння, схожість якого не менша 87 %, чистота 98 %; гібридів — відповідно 85 та 98 % . Проти хвороб насіння протруюють. Не рекомендується в усіх зонах України висівати дуже рано високоолійні сорти. У південному і північному Степу, а також у східній частині Лісостепу слід висівати в середні строки, коли ґрунт на глибині 10 см прогрівається до 8 – 12 °С. У північному Лісостепу перевагу віддають раннім строкам сівби. У районах Степу та східному Лісостепу середні строки сівби регулюють залежно від засміченості поля. Кращими є строки сівби соняшнику при прогріванні ґрунту на глибині загортання насіння до 8 – 10 °С. Закінчують висівання при температурі не вище за 12 – 14 °С. На дуже засмічених полях висівати слід при прогріванні ґрунту до 10 – 12 °С. Глибина загортання насіння соняшнику становить 6 – 8 см. Висівають насіння соняшнику пунктирним способом з міжряддями 70 см.

Догляд за посівами. Слідом за посівом ґрунт необхідно прикоткувати. Важливий прийом догляду – боронування до і після появи сходів. Досходове боронування проводять через 5 – 6 днів після сівби. В холодні роки рекомендується до появи сходів проводити дворазове боронування: перше — через 5 – 6 днів після сівби, друге — за 3 – 4 дні до появи сходів. Друге досходове боронування можна здійснювати, тільки коли проростки соняшнику не будуть пошкоджуватися. Післясходове боронування проводять у фазі 2 – 3 пар справжніх листків. У Степу доцільно розпушувати ґрунт у міжряддях на глибину 6 – 8 см. Глибоке розпушування (12 – 14 см) призводить до деякого зменшення врожаю, тому на відносно чистих посівах доцільно проводити неглибокі обробітки

Збирання врожаю. Залежно від погодних умов урожай починають збирати через 7 – 10 днів після обробки посівів хлоратом магнію і через 5 – 6 днів — реглоном. За цей час на оброблених полях вологість насіння знижується до 12 – 15 %. Збирають соняшник у фазі господарської стиглості, коли рослин з жовтими і жовто-бурими кошиками в посівах 12 – 16 %, а з бурими й сухими — 85 – 88 %. У Степу починають збирати соняшник при середній вологості насіння 12 – 14 %, у Лісостепу — 16 – 18 %.

Гібриди починають збирати при вологості насіння 17 – 19 %, а у вологу осінь — 20 – 22 %. За 2 – 3 дні до початку збиральних робіт поле обкошують і розбивають на загінки, прокладають транспортні й розвантажувальні магістралі. Для тривалого зберігання посівного насіння соняшнику його вологість має бути не більшою 7 – 8 %.

Зрошення. В Україні основні площі зрошуваних посівів соняшнику розміщені в АР Крим, Одеській, Харківській, Миколаївській, Херсонській, Запорізькій, Дніпропетровській та Донецькій областях. Для формування врожаю 26 – 30 ц/га соняшник використовує 4500 – 5000 м³/га води, в тому числі в період сходи — формування кошика 20 – 30 %, формування кошика — цвітіння 40 – 50 і цвітіння — досягання 30 – 40 %. У роки із середньою забезпеченістю вологою достатньо провести 2 – 3, а в посушливі 3 – 4, іноді 5 вегетаційних поливів. На кожний полив дощуванням витрати води становлять відповідно 500 – 600 і 500 м³/га, по борознах — 600 – 700 м³/га.

Час проведення вегетаційних поливів визначають за вмістом води в ґрунті з тим, щоб підтримувати вологість на постійному рівні — 60 – 70 % НВ до цвітіння і 75 – 80 % від цвітіння до початку досягання. Ефективніше поливати посіви по попередньо нарізаних у міжряддях щілинах.

При вирощуванні соняшнику на зрошуваних землях збільшують норми добрив. Кращі результати дає норма N60P120K60, а на темнокаштанових ґрунтах півдня — N60P120.

Густота посіву на час збирання урожаю має становити 55 – 60 тис/га рослин.

Весняний передпосівний обробіток ґрунту, строки й способи сівби, прийоми догляду за посівами соняшнику такі самі, як і без зрошування. Тільки більшу увагу треба приділяти знищенню бур'янів. У південному Степу в умовах зрошення ефективно вирощування соняшнику в поукісних посівах після озимої пшениці, жита на зелений корм, ріпаку та інших культур.

7.1.4. Найважливіші сорти.

За тривалістю вегетаційного періоду сорти (гібриди) соняшнику поділяють на середньостиглі (вегетаційний період 120 – 140 днів), середньоранні (110 – 130), ранньостиглі (100 – 120) і скоростиглі (80 – 100 днів).

В Україні районовані понад 70 сортів і гібридів соняшнику. Майже всі площі його засівають сортами й гібридами олійної групи. До районованих сортів і гібридів соняшнику, поширених у Степу, Лісостепу України, належать: середньостиглі — Запорізький кондитерський,

Краснодарський 885, СПК, Харківський 3 та ін.; середньоранні — Казіо, Одеський 123, Одеський 504, Оріон, Харківський 58 та ін.; ранньостиглі — Одеський 122, Одеський 249, та ін.; скоростиглі — Одеський 149 та Харківський 49.

Скоростиглі сорти й гібриди поступаються ранньостиглим і середньостиглим за урожайністю та олійністю насіння. Проте короткий вегетаційний період скоростиглих типів дає змогу вирощувати їх на півдні України в повторних посівах при зрошенні. Високою врожайністю з високим вмістом олії в насінні відзначаються середньостиглі й середньоранні сорти та гібриди соняшнику.

7.2. АРАХІС

7.2.1. Історія культури та поширення. Господарське значення, врожайність.

З давніх часів арахіс почали культивувати народи Південної Америки. В Європу завезений на початку XVI ст. В Україні вперше з'явився наприкінці XVIII ст. У світі арахіс за посівними площами серед олійних культур займає третє місце і висівається майже на 15 млн га. Більша частина посівів арахісу розміщена в тропіках і субтропіках Азії, Африки, Америки.

В насінні арахісу міститься від 45 до 60 % високоякісної харчової невисихаючої олії (йодне число 90 – 103), 30 – 35 % білка і 18 – 20 % вуглеводів. З насіння арахісу виготовляють олію та понад 60 різних кондитерських виробів. Арахісова макуха містить до 45 % білка і 8 % олії і використовується в кондитерській промисловості для виготовлення халви, печива, шоколаду, кави, цукерок та інших виробів.

Листя і стебла арахісу після збирання врожаю можна використовувати на корм худобі, за кормовими якостями вони не поступаються сіну люцерни й конюшини. Як просапна бобова культура арахіс є добрим попередником для багатьох польових культур.

В Україні врожайність у середньому становить 14 – 16 ц/га, а в умовах зрошення на Брилівській дослідній станції в середньому за 7 років становила по 25,7 ц/га. Однак, посіви його в Україні займають незначні площі, із-за трудомісткості виробничих процесів.

7.2.2. Морфологічні та біологічні особливості культури.

Арахіс, або земляний горіх (*Arachis hipogaeae* L.), — однорічна трав'яниста рослина висотою 60 – 70 см з розгалуженим густо облиственим стеблом. Належить до родини бобових (Fabaceae). Квітки

(жовті, оранжеві, по 1 – 3, рідко по 5 – 15 у китицях) надземні, після запліднення утворюють гінофори для проникнення плодів у землю і підземні (клейстогамні), що дають основний урожай.

Вегетаційний період арахісу 115 – 130 днів, у середньо- і пізньостиглих сортів до 150 – 170 днів.

Вимоги до температури. Арахіс — теплолюбна рослина, насіння починає проростати при 10 – 12 °С. Сходи пошкоджуються заморозками мінус 0,5 – 1 °С. Оптимальна температура для росту рослин 25 – 28 °С. Критичний період – період цвітіння і плодоутворення. При температурі нижче 12 °С плоди не розвиваються. Осінні заморозки мінус 0,5 °С пошкоджують рослини, при мінус 3 °С рослини гинуть, а свіжовикопані й невисушені боби втрачають схожість; при мінус 4 °С боби стають непридатними для переробки.

Вимоги до вологи. Арахіс — вологолюбна рослина. Проте в період від сходів до цвітіння може рости в умовах посухи, а в період плодоутворення дуже вибагливий до вологи ґрунту. Критичний період за вимогами до вологи починається з 30 – 40-денного віку рослин (друга половина червня) і триває до 3 місяців (до середини серпня). В цей час арахіс вимагає постійного зволоження верхнього 20-сантиметрового шару ґрунту. Наприкінці вегетації потреба у воді зменшується, але пересихання верхнього шару ґрунту призводить до зниження врожаю.

Вимоги до ґрунтів. До родючості й механічного складу ґрунтів арахіс високовимогливий. З урожаєм бобів 1 т/га і бадилля 2 т/га виносить з ґрунту 80 – 85 кг азоту, 10 – 20 кг фосфору і 30 – 45 кг калію. Кращими для нього є наносні ґрунти, чорноземи, сіроземи, каштанові легкого механічного складу. Малоприсадибні засолені, заплываючі, важкі суглинисті, а також перезволожені ґрунти.

7.2.3. Агротехніка вирощування.

Обробіток ґрунту. Основний обробіток ґрунту включає одне або два лущення, залежно від складу ґрунтів, та зяблеву оранку, глибина якої після зернових культур на чистих від бур'янів полях становить 20 – 22 см, а при наявності багаторічних бур'янів та при сівбі арахісу після просапних культур 25 – 30 см.

Весняний обробіток ґрунту полягає в боронуванні зябу, першій культивуванні на глибину 8 – 10 см і передпосівній на 6 – 8 см з одночасним боронуванням.

Удобрення. Високий ефект дає внесення під арахіс 20 – 30 т/га гною разом з фосфорними і фосфорно-калійними добривами (Р40К30), а також повне мінеральне добриво N40P40K40. На зрошуваних землях арахіс

підживлюють перед цвітінням (N40P30) і в період масового плодоутворення (N60P30).

Сівба. Для сівби використовують як вилущене насіння, так і боби, при цьому насіннєвий матеріал протруюють. Сіють арахіс, коли ґрунт на глибині 10 см прогріється до 14 – 15 °С.

Спосіб сівби широкорядний з міжряддями 70 см. Норма висіву насіння 50 – 80 кг/га, бобів — на 25 – 30 % більше. Оптимальна густота стояння рослин, залежно від сорту й умов зволоження, 100 – 120 тис./га. Глибина загортання насіння 6 – 8 см, у посушливих умовах 8 – 10 см.

Догляд. Услід за сівбою поле коткують. До появи сходів проводять боронування. У фазі 2 – 3 листків застосовують післясходове боронування. Подальший догляд за посівами складається з культивування міжрядь: перша на глибину 12 – 14 см, друга на 8 – 10 см, третя і наступні — на 6 – 8 см. У період масового цвітіння і утворення гінофор рослини підгортають, найкраще — відразу після випадання дощу або чергового поливу. Глибина підгортання 8 – 10 см.

В умовах зрошення врожай підвищується в 2 – 3 рази порівняно із суходолом. Протягом вегетаційного періоду поливають 8 – 10 разів з інтервалами 10 – 20 днів, а в період плодоутворення — частіше. Поливна норма 500 – 600 м³ на 1 га. За місяць до збирання врожаю поливання арахісу припиняють.

Збирають, коли боби легко відокремлюються від гінофор, а насіння — від стулок бобів, і набувають характерного для сорту забарвлення. На півдні України збирають у другій половині вересня — першій декаді жовтня двофазним способом. Спочатку підрізається коріння, витягуються рослини, обтрушуються і укладаються у валок. Після просушування валки підривають і обмолочують. Вологі боби сушать при температурі не більше 40 °С, потім очищають на ворохоочищувачі і зберігають при вологості 8 %.

7.2.4. Найважливіші сорти.

В Україні краще вирощувати сорти з прямостоячою формою куща: Перзуван 46/2, Жолудь, Закатали 294/1, Грузинський місцевий, Українська Валенсія.

7.3. КУНЖУТ

7.3.1. Історія культури та поширення. Господарське значення, врожайність.

Кунжут здавна вирощують в Африці, Індії. Тепер він широко культивується в Індії, Китаї, Пакистані, Японії та інших державах Азії, в

Африці, Мексиці і на півдні Європи. Загальна світова площа його посівів становить близько 6 млн га. В Україні перспективними для вирощування кунжуту є Одеська, Миколаївська, Херсонська, Запорізька і Дніпропетровська області.

Насіння кунжуту містить 50 – 65 % слабковисихаючої олії (йодне число 103 – 112), 16 – 22 % білка і 13 – 19 % вуглеводів. Кунжутову олію використовують у харчуванні, кондитерській, консервній та інших галузях харчової промисловості, а також у парфумерії, медицині, у миловарній промисловості, як мастило для виготовлення копіювального паперу. При спалюванні кунжутової олії утворюється сажа, з якої виготовляють високоякісну туш. У квітках і вегетативній масі кунжуту є ароматичні речовини, які ціняться в парфумерії при виготовленні духів. Урожайність кунжуту становить 12 – 15, а при зрошенні 18 – 20 ц/га.

7.3.2. Морфологічні та біологічні особливості культури.

Кунжут сезам індійський (*Sesamum indicum* L.) — однорічна трав'яниста рослина, яка належить до родини кунжутових (*Pedaliaceae* Lunde) і роду *Sesamum* L. *Висота стебла* досягає 150 см. *Насіння* кунжуту дрібне, за формою нагадує насіння льону. Маса 1000 насінин 3 – 5 г. Найбільш поширені форми мають біле насіння.

Вегетаційний період у кунжуту 90 – 120 днів.

Вимоги до температури. Кунжут — теплолюбна рослина. Мінімальна температура проростання насіння 12 °С, сходи у вигляді двох сім'ядольних листків з'являються при температурі 18 – 20 °С, оптимальна 20 – 22 °С. На початку вегетації ріст рослин уповільнений. Інтенсивний ріст стебла починається через 30 – 45 днів після сходів і особливо за 12 – 15 днів до цвітіння. Заморозки до мінус 0,5 – 1 °С згубні для сходів. Кращою температурою для росту вегетативної маси є 22 – 24 °С, генеративних органів 25 – 30 °С. Восени заморозки до мінус 3 °С призводять до загибелі рослин.

Вимоги до вологи. Кунжут дуже вибагливий до вологи повітря й ґрунту. Особливо в період до цвітіння і під час цвітіння.

Вимоги до ґрунту. При вирощуванні на богарних землях в умовах посухи кунжут різко знижує врожай насіння.

7.3.3. Агротехніка вирощування.

Обробіток ґрунту під його посіви нічим не відрізняється від обробітку під інші технічні культури. При сівбі кунжуту після удобрених озимих під зяблеву оранку вносять фосфорні й калійні добрива (по 60 – 90 кг/га д. р.), а навесні під культивування азотні (N60–90).

До сівби приступають у період стійкого потепління, коли середньодобова температура ґрунту на глибині 10 см досягне 15 – 18 °С. Граничним строком сівби на півдні України є кінець першої декади травня.

Спосіб сівби широкорядний з міжряддям 60 або 70 см. Норма висіву 6 – 8 кг/га, глибина загортання насіння 2 – 3 см.

Догляд. Після сівби поле коткують кільчастими котками. При утворенні ґрунтової кірки її знищують до появи сходів. Протягом вегетації проводять 2 – 3 міжрядні розпушування на глибину: перше 5 – 6 см, наступні 6 – 8 і 8 – 10 см.

В умовах зрошення посіви кунжуту поливають у критичні періоди — після з'явлення повних сходів, на початку бутонізації, в період цвітіння та на початку достигання. Норма поливу 350 – 400 м²/га води.

Збирання сортів, у яких коробочки розтріскуються, проводять роздільним способом. До скошування приступають при побурінні нижніх коробочок (до їх розкривання), коли насіння в них набуде нормального забарвлення. Сорти, в яких коробочки розтріскуються, збирають прямим комбайнуванням. Вологість насіння при зберіганні не повинна перевищувати 9 %.

7.3.4. Найважливіші сорти.

Сорти кунжуту, рекомендовані для вирощування в Україні: Надія, Кубанець 55 і з нерозтріскуючими коробочками — № 187, № 278.

.

8 ЕФІРООЛІЙНІ КУЛЬТУРИ

8.1. ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА

До ефіроолійних належить багато рослин, які вирощують для виробництва з них летких ароматичних речовин, що дістали назву ефірні олії. За складом і хімічною будовою ефірні олії являють собою суміші різноманітних органічних сполук: вуглеводів різного ступеню насиченості, спиртів, фенолів, ефірів, альдегідів, кетонів та органічних кислот.

Ефірні олії використовують у парфумерно-косметичній, фармацевтичній, харчовій, миловарній, тютюновій, консервній та інших галузях промисловості.

Ефірні масла накопичуються у плодах, насінні, листі, квітках, кореневищах та в інших органах (частинах) рослин. Зернові (плодові) ефіроолійні культури містять також значну кількість звичайної (жирної) олії. Ефірну олію добувають відгонкою її водяною парою, а жирну — екстрагуванням органічними розчинниками.

Основні ефіроолійні культури містять різну кількість ефірної та звичайної олії і накопичують її в різних органах: коріандр – насіння – олія ефірна (1,5 – 1,8%), олія звичайна (17 – 24%); кмін – $\equiv$ (4 – 6%), (14 – 22%); аніс – $\equiv$ (2,5 – 4%), (16 – 22%); м'ята перцева – листя і стебло – олія ефірна (2,5 – 3,5%); шавлія мускатна – суцвіття – олія ефірна (0,2 – 0,35%); лаванда $\equiv$ (1 – 2%). В Україні найпоширенішими ефіроолійними культурами є: коріандр, аніс, фенхель, кмін, м'ята перцева, троянда ефіроолійна, лаванда, шавлія мускатна. Загальна площа посівів ефіроолійних культур в Україні близько 40 тис. га.

8.2. КОРІАНДР

8.2.1. Історія культури та поширення. Господарське значення, врожайність.

Це давня культура Середземномор'я. В Україну завезений з Росії на початку XIX ст. Є провідною ефіроолійною культурою. Найбільш поширений у Запорізькій, Миколаївській, Кіровоградській областях.

В насінні коріандру міститься від 0,8 до 1,6 % ефірної олії, головною складовою частиною якої є терпеновий спирт ліналоол (60 – 80 %), від 18 до 28 % жирної олії. Ліналоол є вихідним продуктом для синтезу ряду пахучих речовин із запахом лимона, троянди, фіалки, конвалії, цитронелолу, цитронелалу, іонону, метиліонану, іралії та ін., які використовуються в парфумерно-косметичній та харчовій промисловості. Насіння коріандру застосовують у харчовій промисловості, шрот

коріандру містить близько 6 % жиру та до 30 % білків і використовується на корм худоби і птиці. Коріандр — медоносна рослина.

Середня врожайність насіння 12 – 15 ц/га.

8.2.2. Морфологічні та біологічні особливості культури.

Коріандр (кишнець, кинза) (*Coriandrum sativum* L.) — однорічна трав'яниста рослина родини селерових (Ariaceae). Плід — двосім'янка кулястої або яйцеподібної (2 – 5 мм в діаметрі) форми. Стебла, листя, зелені плоди мають неприємний запах клопів. У міру досягання плоди легко обсіпаються і набувають приємного запаху. Маса 1000 насінин коріандру 5,5 – 8 г.

Коріандр — перехреснозапильна рослина. Вегетаційний період триває 80 – 120 днів. Коріандр належить до світлолюбних рослин довгого дня.

Вимоги до температури. Коріандр середньовибагливий до тепла. Насіння його проростає при 4 – 6 °С, дружні сходи з'являються при температурі не нижче 10 °С і витримують заморозки до мінус 8 – 10 °С. Підвищені температури в період вегетації зумовлюють зниження врожайності і вмісту олії в сировині.

Вимоги до вологи. Потреба в ґрунтовій волозі в різні фази вегетації у коріандру неоднакова: для набухання і проростання насіння поглинає воду, маса якої становить 120 – 125 % до його маси; в період від сходів до стеблуння коріандр витрачає мало вологи і добре витримує ґрунтову посуху; поглинання вологи збільшується на початку стеблуння і досягає максимуму у фазі цвітіння; у фазі формування і досягання насіння витрата води поступово зменшується. Транспіраційний коефіцієнт становить близько 600.

Вимоги до ґрунту. До ґрунтів коріандр вибагливий. Кращими для нього є ґрунти, які мають глибокий гумусовий шар, добру структуру, великий запас поживних речовин, нейтральну реакцію ґрунтового розчину. Найкраще росте на чорноземах. Непридатні для нього важкі глинисті, піщані та солонцюваті ґрунти. При врожаї 12 – 15 ц/га коріандр виносить із ґрунту 60 – 70 кг азоту, 16 – 17 кг фосфору і 40 – 60 кг калію. Близько 80 % цієї кількості поживних речовин засвоюється в період стеблуння і цвітіння.

8.2.3. Агротехніка вирощування.

Обробіток ґрунту. Система основного обробітку ґрунту після зернових культур полягає в лущенні і ранній зяблевій оранці на 25 – 30 см. Після просапних культур оранку проводять на глибину 22 – 25 см.

Весняний передпосівний обробіток ґрунту складається з шлейфування, боронування та культивуації в один–два сліди з одночасним боронуванням.

Посів. Сіють коріандр рано навесні в перші дні польових робіт. Перед сівбою насіння протруюють, за потреби прискорення з'явлення сходів насіння пророщують. Спосіб сівби – звичайний рядковий з шириною міжрядь 45 см. На чистих від бур'янів полях, а також при застосуванні гербіцидів перевагу має звичайний рядковий спосіб сівби. На забур'янених полях, а також в посушливих умовах слід застосовувати широкорядну сівбу.

Норма висіву при звичайній рядковій сівбі і застосуванні до- і післясходових боронувань становить 25 – 30 кг/га, або 3,4 – 3,6 млн схожих насінин на 1 га. На полях, де будуть застосовуватись гербіциди, оптимальна норма висіву 16 – 18 кг/га, або 2,2 – 2,4 млн схожих насінин на 1 га. При широкорядній сівбі висівають 12 – 16 кг, або 1,7 – 1,8 млн схожих насінин на 1 га. Насіння загортають на глибину 3 – 4 см.

Догляд. Після сівби посіви коткують. Подальший догляд за посівами зводиться переважно до боротьби з бур'янами, які знищують гербіцидами або агротехнічними заходами. Під передпосівну культивуацію застосовують гербіциди, якщо неможливо використати гербіциди, бур'яни знищують до- і післясходовими боронуваннями. На широкорядних посівах коріандру проводять 2 – 3 міжрядних обробітки ґрунту. Щоб поліпшити запилення, на посіви коріандру в період цвітіння вивозять пасіки.

Збирання. Плоди коріандру досягають неодноразово, тому збирати врожай потрібно своєчасно і в стислі строки. Для прискорення досягання в період побуріння 40 – 50 % зонтиків посіви обробляють хлоратом магнію в дозі 5 – 10 кг/га д. р. Через 3 – 5 днів збирають врожай прямим комбайнуванням.

При роздільному збиранні коріандр скошують жатками при досягненні плодів: на технічні цілі 30 – 40 %, на насіння 60 – 70 %. Після підсихання валків і зниження вологості насіння до 10 – 13 % їх підбирають і обмолочують. Насіння очищають і додатково просушують, щоб вологість його під час зберігання була не вище 12 %.

8.2.4. Найважливіші сорти.

Сорти коріандру, районовані в Україні: Кіровоградський, Янтар, Осканит та ін.

8.3. КМИН

8.3.1. Історія культури та поширення. Господарське значення, врожайність.

Батьківщиною кмину є Середня Азія і Європа. Основні площі кмину в Україні розміщені в Хмельницькій, Львівській і Тернопільській областях.

Кмин вирощують на насіння, яке містить від 3 до 7 % ефірної і 14 – 22 % жирної олії. Ефірну олію широко використовують у харчовій, лікеро-горілчаній, кондитерській, фармацевтичній, парфумерній, тютюновій промисловості. Плоди кмину мають приємний пряний смак, завдяки чому їх використовують в кулінарії, консервній промисловості, при виготовленні спеціальних сортів хліба, в різних соліннях тощо. Жирна олія використовується як технічна сировина. Шрот є цінним концентрованим кормом для худоби.

Середня врожайність в Україні при належній технології дорівнює 10 – 12 ц/га насіння.

8.3.2. Морфологічні та біологічні властивості культури.

Кмин (*Carum carvi* L.) — дворічна трав'яниста рослина родини селерових (Ariaceae). У перший рік життя утворює м'ясистий слабогіллястий корінь з великою розеткою прикореневих листків, на другий рік — прямостояче розгалужене стебло заввишки до 1 м, квітконоси і плоди. *Плід* — видовжена двосім'янка. Маса 1000 насінин 2 – 4 г.

Вегетаційний період від сівби до досягання насіння становить 430 – 453 дні. Кмин — рослина перехреснозапильна. Це світлолюбна рослина, особливо в перший рік вегетації. При затіненні у фазі розетки на другий рік кмин не утворює квітконосних пагонів.

Вимоги до тепла. До тепла кмин маловибагливий. Насіння його починає проростати при температурі 6 °С тепла, у фазі розетки може витримувати значні морози.

Вимоги до вологи. До вологи кмин вибагливий, добрі врожаї формує тільки в зоні достатнього зволоження. Біологічною особливістю кмину є тривалий період проростання насіння. Для його бубнявіння потрібно багато води — 110 – 116 % від власної маси

Вимоги до ґрунтів. Для кмину найбільш придатними ґрунтами є чорноземи та сірі опідзолені, легкі за механічним складом, з неглибоким заляганням ґрунтових вод.

8.3.3. Агротехніка вирощування.

Обробіток ґрунту. Основний обробіток ґрунту складається з лущення стерні й оранки на глибину 25 – 27 см. Весняний обробіток ґрунту включає ранньовесняне боронування і передпосівну культивуацію на глибину 4 – 5 см.

Сівба. Кращим строком сівби є ранній весняний на початку польових робіт. Проте ефективна й літня сівба в липні після ранніх зайнятих парів. Для весняної сівби можна використовувати пророщене насіння. Висівають кмин широкорядним способом з шириною міжрядь 45 або 60 см. Норма висіву насіння 8 кг/га, глибина загортання 2 – 3 см, на легких ґрунтах 3 – 5 см.

Догляд за посівами кмину до появи сходів полягає в знищенні бур'янів та ґрунтової кірки легкими боронами або ротаційними мотиками. Після з'явлення сходів і до початку зимування рослин застосовують міжрядний обробіток і прополють бур'яни не менше 4 – 5 разів.

Удобрення. У перший рік вегетації посіви підживлюють повним мінеральним добривом з розрахунку 20 – 30 кг/га д. р.: вперше — навесні і вдруге — восени. Загущені посіви у період утворення 3 – 4 справжніх листків проріджують, залишаючи по 8 – 10 шт. на 1 м рядка. Навесні посіви кмину другого року вегетації боронують упоперек рядків, а після відростання рослин застосовують міжрядний обробіток, який припиняють після змикання міжрядь. Під час першого весняного розпушування ґрунту рослини підживлюють повним мінеральним добривом з розрахунку 20 – 25 кг/га д. р., загортаючи добрива на глибину 10 – 12 см.

На дуже засмічених полях для боротьби з бур'янами під передпосівну культивуацію застосовують гербіциди.

Збирання. Плоди кмину досягають неодноразово, а дозрілі обсіпаються. Збирання врожаю роздільним способом починають у період побуріння 35 – 40 %, прямим комбайнуванням — 50 – 60 % плодів. Просушені валки відразу обмолочують. Вологість насіння під час зберігання не повинна перевищувати 10 – 11 %.

8.3.4. Найважливіші сорти.

Сорти кмину, районовані в Україні: Подільський 9, Случ, Пултівський та ін.

8.4. М'ЯТА ПЕРЦЕВА

8.4.1. Історія культури та поширення. Господарське значення, врожайність.

Батьківщиною м'яти вважають Англію, де її вирощують з XVI ст. В Україні її стали вирощувати на початку XVIII ст., а нині основні площі її розміщені в лісостеповій зоні — в Чернігівській, Черкаській, Сумській, Полтавській та Київській областях.

М'яту вирощують для виробництва дуже цінної ефірної (ментолової) олії, яка міститься у всіх надземних органах рослини: листі (від 2 до 4 %), суцвіттях (4 – 6 %), стеблах (до 0,3 % від маси сухої речовини). В якості сировини використовують усю надземну частину рослин у підв'яленому стані або сухе листя. М'ятна олія містить ментол (41 – 92 %), ментон (9 – 25 %), пінен, лімонен та інші речовини. М'ятну олію і продукти її переробки використовують у фармацевтичній, харчовій, парфумерно-косметичній, миловарній та лікєро-горілочній промисловості; листя м'яти — у медицині, для квашення овочів, приготування квасу тощо. Відходи переробки м'яти можна використовувати на корм худобі.

За високої агротехніки кращі господарства збирають на великих площах по 15 – 20 ц сухого листя, а окремі — по 25 – 30 ц/га.

8.4.2. Морфологічні та біологічні особливості культури.

М'ята перцева (*Mentha piperita* L.) — багаторічна трав'яниста рослина родини ясноткових (Lamiaceae). Утворює *кореневища*, які залягають на глибині 0 – 10 см. Основна маса коренів розміщується в шарі 10 – 30 см. *Стебло* у м'яти гіллясте, досягає висоти 50 – 100 см і більше. *Листки* вкриті з обох боків дрібними маслянистими залозками, в яких накопичується ефірна олія. М'ята *цвіте рясно*, але насіння майже не утворює. *Плід* складається з чотирьох однонасінних червоно-бурих горішків, маса 1000 шт. яких 0,065 г.

Період вегетації 120 – 130 днів. М'ята — світлолюбна рослина довгого дня.

Вимоги до температури. М'ята перцева невибаглива до тепла. Навесні відростання починається при 3 – 5 °С, оптимальна температура для її росту 18 – 20 °С. Високі температури в літні місяці стримують галушення, урожайність і олійність при цьому знижуються. Кореневища витримують морози до мінус 13 °С, а при наявності снігового покриву до мінус 18 – 30 °С. Сходи м'яти витримують заморозки до мінус 8 °С.

Вимоги до вологи. Це вологолюбна рослина. Особливо вибаглива до вологи у період від початку галушення до масової бутонізації. Оптимальна

вологість ґрунту для м'яти — близько 80 % НВ, вона добре реагує на поливи.

Вимоги до ґрунту. М'ята дуже вибаглива до родючості ґрунту. Кращими для вирощування її є наносні заплавні ґрунти в долинах річок при короткочасному затопленні навесні. Найбільш придатними ґрунтами для неї є легкі за механічним складом чорноземи та окультурені торфовища зі слабкокислою реакцією ґрунтового розчину (рН 5 – 7). З урожаєм сухої речовини надземної маси в 45 ц/га виносить 98 кг азоту, 34 фосфору і 44 кг калію.

8.4.3. Агротехніка вирощування.

Обробіток ґрунту під м'яту аналогічний обробітку під інші технічні культури. При розміщенні її після удобрених озимих проводять лушення, а потім — оранку на глибину 22 – 25 см. Після овочевих культур, багаторічних трав, махорки орють поля відразу після збирання врожаю. Рано навесні проводять боронування і передпосівну культивуацію ґрунту на глибину 10 – 12 см з одночасним внесенням гербіциду і боронуванням.

Добрива вносять обов'язково. Під зяблеву оранку слід вносити гній 30 – 40 т/га і повне мінеральне добриво: азоту 60 – 70 кг/га, фосфору 45 – 50 і калію 60 – 70 кг/га, на окультурених торфовищах вносять лише фосфорно-калійні добрива.

Садіння. М'ята перцева майже не утворює насіння, тому розмножується вегетативно — кореневищами, зрідка — розсадою. Насінням її розмножують лише в селекції. При вирощуванні м'яти кореневищами або пагонами (батогами) після весняного обробітку ґрунту нарізають борозни на глибину 8 – 10 см. Ширина міжрядь 45 – 70 см. Висаджують кореневища або пагони в перші дні весняних робіт водночас із сівбою ранніх ярих

Висаджують 12 – 15 ц/га кореневищ. Глибина садіння їх навесні 6 – 8 см, восени 10 – 12 см. Відразу після садіння поле коткують. Садять м'яту також розсадою, яку вирощують на плантаціях маточників. Її висаджують у попередньо політі борозни. Ширина міжрядь, як і при садінні кореневищами, 45 – 70 см, відстань між рослинами в рядку 12 – 15 см.

Догляд за посівами м'яти першого року життя починають у досходовий період проведенням 2 – 3 боронувань. Через 3 – 6 днів після садіння і не пізніше як за 5 – 6 днів до появи сходів вносять гербіциди. В період сходи — повне галуження проводять 2 – 3 міжрядних обробітки і прополюють бур'яни в рядках. При значній забур'яненості плантації м'яти восени, на початку стійкого похолодання, проводять оранку на глибину 16 – 18 см, а в посушливі роки — рано навесні. Навесні плантації боронують і дискують. За 5 – 6 днів до появи сходів вносять гербіциди. Як тільки

з'являться сходи, нарізують міжряддя завширшки 45 – 70 см. У подальшому догляд за дворічними плантаціями такий самий, як і за однорічними.

Удобрення. Важливим заходом підвищення врожайності м'яти є підживлення її мінеральними добривами. Найефективніші ранні підживлення, проведені під час першої і другої міжрядних культиваций. Вносять NPK з розрахунку 10 – 15 кг/га. На чистих від бур'янів ділянках через місяць після збирання врожаю вносять добрива в дозі N135P180K135, заробляючи їх боронами. Рано навесні до відростання рослин застосовують гербіциди і проводять 1 – 2 досходових боронування.

Збирають м'яту в період масового цвітіння на низькому зрізі (6 – 8 см). Перед збиранням викоплюють великі бур'яни. Після прив'ялювання скошену масу згрібають у невеликі валки і залишають на 1 – 2 дні для підсушування. Коли вологість маси досягне 30 – 40 %, її підбирають і відправляють на переробку. Висушені рослини обмолочують. При вирощуванні високоментолових сортів для добування ефірної олії використовують листя і стебла. Листя, просушують у валках до підв'яленого стану, потім досушують на току до повітряносухого стану листя і обмолочують.

8.4.4. Найважливіші сорти.

В Україні вирощують кілька сортів м'яти. Найбільш посухостійкі і мало уражуються іржею Заграва, Лікарська 1, Малахітова, Прилуцька 14, Чорнолиста, Українська перцева та ін.

9 ПРЯДИВНІ КУЛЬТУРИ

У світовому землеробстві вирощують такі прядивні культури, як бавовник, льон-довгунець, коноплі, кенаф, канатник, джут, рамі, новозеландський льон та ін. Найважливіші з них — бавовник, льон, джут та коноплі.

9.1. ЛЬОН

9.1.1 Історія культури та поширення. Господарське значення, врожайність.

Льон прядивний як землеробська культура був відомий народам Індії, Китаю, Єгипту, Сирії, Закавказзя за 4 – 5 тисячоліть до н. е. Слов'янські племена ще до існування Київської Русі використовували льон для виробництва полотняних тканин, якими задовольняли власні потреби й торгували. На початку XVI ст. в Росії були збудовані перші державні полотняні й канатні фабрики. З перших років XX ст. наша країна стала основним експортером льоноволокна за кордон.

З країн СНД найбільші посіви льону-довгунця зосереджені у Російській Федерації (переважно в Нечорноземній зоні), Білорусі та Україні (на Поліссі — переважно в Чернігівській, Житомирській, Київській, Волинській, Івано-Франківській, Львівській областях). Загальна посівна площа його, залежно від року і потреб у волокні, у межах 100 – 170 тис. га.

В Україні льон-довгунець є головною прядивною культурою, у стеблах якої утворюється 25 – 31 % волокна з найціннішими технологічними властивостями. Із довгого льонового волокна виробляють різні тканини — побутові, полотняні, брезентові, технічні (пожежні рукави) та ін.; із короткого — мішковину, пакувальні тканини, риболовні сітки, вірвовки, шпагат, нитки тощо. Відхід текстильного виробництва — кострицю використовують для виготовлення тепло- і звукоізоляційних матеріалів, картону, ацетону. Попіл з костриці, в складі якого є 4,8 % фосфору, 6,3 % калію, корисний як фосфорно-калійне добриво. Насіння льону-довгунця містить 35 – 39 % висихаючої олії (з йодним числом понад 165), з якої виготовляють оліфу, фарби, лаки, рідке мило, замазки та інші матеріали. Льонова олія цінна також у харчуванні та медицині. Як концентрований корм для худоби використовують макуху, яка містить 7 – 12 % олії, 32 – 36 % легкоперетравних білків.

Середній вихід волокна 5,0 – 6,4 ц/га. За прогресивної технології вирощування льону-довгунця, вихід волокна становить 8 – 10 ц/га й насіння 5 – 8 ц/га.

9.1.2. Морфологічні та біологічні особливості культури.

Льон належить до роду *Linum*, родини льонових (*Linaceae*). Найбільше виробниче значення має льон звичайний, або культурний (*Linum usitatissimum* L.).

Льон звичайний — однорічна рослина. За морфологічними ознаками поділяється на п'ять підвидів. З них у нашій країні найпоширеніший євразійський підвид (*subsp. eurasiaticum* Yarg. et Ell.), який охоплює кілька груп і різновидів, у тому числі чотири групи, які використовуються у виробництві: льон-довгунець, льон-кучерявець, льон-межеумок (проміжний) та льон сланкий.

Льон-довгунець (*elongata*) — одностеблова трав'яниста рослина, заввишки 70 – 125 см. Стебло гілкується лише на верхівці. Коробочок на одній рослині утворюється мало — від 2 – 3 до 8 – 12 шт. Насіння в них дрібне, із середньою масою 1000 шт. 3,7 – 5,5 г. Найдовше, найбільш міцне і гнучке технічне волокно утворюється у стеблах льону-довгунця завдовжки понад 70 см і завширшки не більше 1 – 1,5 мм. Це досягається формуванням висіву прядивного льону з густотою рослин до 2000 шт./м².

Льон-довгунець — самозапильна дводомна рослина довгого світлового дня з досить коротким вегетаційним періодом, досягає через 72 – 85 днів після з'явлення сходів.

Вимоги до температур. Льон-довгунець — рослина помірного клімату. Його насіння починає проростати при температурі посівного шару ґрунту 3 – 5 °С, а дружні сходи з'являються, коли ґрунт прогріється до 7 – 9 °С. Сходи витримують заморозки до мінус 4 °С. У період вегетації краще росте при температурі 15 – 18 °С без різких її коливань удень і вночі. За жаркої погоди (понад 22 °С) гальмується ріст стебел у висоту і погіршується якість волокна. Оптимальна сума температур для росту й розвитку — в межах 1800 – 2000 °С

Вимоги до вологи. Набагато більші вимоги виявляє льон-довгунець до вологи. Критичний період по відношенню до вологи — від висівання насіння до бутонізації і цвітіння рослин. Його насіння проростає при поглинанні близько 100 % води від власної маси, а сходи з'являються при наявності в посівному шарі ґрунту 10 – 20 мм продуктивної вологи. Найвищі врожаї він дає у районах, де до цвітіння рослин температура повітря не перевищує 16 – 17 °С, випадає достатня кількість опадів (близько 150 – 180 мм), вологість ґрунту становить 70 % НВ і часто буває хмарна погода. Транспіраційний коефіцієнт у льону-довгунця 400 – 430.

Вимоги до ґрунтів. Льон-довгунець росте на ґрунтах з нейтральною або слабкокислою реакцією ґрунтового розчину (рН 5,9 – 6,3), достатньою вологоємністю, добре проникним підґрунтям, які не запливають і не забур'янені. Найсприятливішими для нього є ґрунти із вмістом гумусу не

менше 2 %, легкогідролізованого азоту 10 мг, фосфору і калію 10 – 15 мг на 100 г ґрунту та щільністю 1,3 г/см³.

У районах поширення льон-довгунець вирощують на середніх суглинках і суглинкових супісках. Малопридатні для льону легкі піщані й супіщані ґрунти, а також важкі глинясті, кислі торфові ґрунти та ґрунти з великою кількістю вапна.

9.1.3. Агротехніка вирощування.

Обробіток ґрунту. Ранньовесняний обробіток ґрунту починають з настанням його фізичної стиглості (закриття вологи та культивування з боронуванням на глибину 5 – 6 см, а при внесенні мінеральних добрив — на 8 – 10 см). Передпосівну культивування здійснюють на глибину не більше 5 – 6 см з наступним коткуванням. На легких ґрунтах передпосівний обробіток ґрунту проводять на глибину загортання насіння (до 2 см).

Удобрення. Льон-довгунець добре реагує на внесення добрив. У період вегетації найбільше елементів живлення льон-довгунець засвоює з ґрунту у фазі бутонізації: азоту 48 %, фосфору 65 % і калію 59 % від загальної потреби рослин на створення урожаю. Важливо враховувати при застосуванні добрив вплив кожного з основних елементів живлення на його урожай і якість продукції. При застосуванні добрив на ґрунтах з недостатнім вмістом азоту оптимальним співвідношенням N : P : K вважається 1 : 2 : 2, на більш родючих ґрунтах 1 : 2 : 3 або навіть 1 : 2 – 3 : 3 – 4. При вирощуванні льону після удобрених озимих зернових культур достатньою нормою повного мінерального добрива є N30–45P60–90K90–120, після угноєної картоплі — N30P60K120. При висіванні льону після неудобрених стерньових попередників на малородючих ґрунтах норми азоту збільшують до 45 – 60 кг/га, фосфору й калію до 90 – 120 кг/га. На окультурених торфових ґрунтах норми азоту зменшують, фосфору і калію збільшують з доведенням їх співвідношення до 1 : 3 : 4.

На дерново-підзолистих ґрунтах Полісся, які мають підвищену кислотність ґрунтового розчину, льон-довгунець позитивно реагує на внесення невеликих норм вапна: при рН 4,5 і менше 2,5 – 3 т/га; рН 4,6 – 5,0 — 2 – 2,5 т/га; рН 5,0 – 5,5 — 1,5 – 2 т/га. Вносити вапно краще під попередник.

Гній, торфогнойові компости звичайно вносять під попередник.

Сівба. Насіння для сівби завчасно очищають, сортують, протруюють. Для підвищення схожості насіння можна за 3 – 5 днів до сівби обігрівати на сонці. Сіяти льон-довгунець починають у ранні строки при прогріванні ґрунту на глибині 10 см до 5 – 6 °С. Спосіб сівби — вузькорядний з міжряддями 7,5 см. Глибина загортання насіння на легких супіщаних ґрунтах 1,5 – 2 см, суглинкових 1 – 1,5, осушених торфовищах 2 – 3 см.

Норми висіву льону встановлюють з урахуванням родючості й водних властивостей ґрунту, стійкості вирощуваних сортів проти вилягання та якості насіння. Густоту рослин перед збиранням 2200 – 2400 шт./м², середньостійких 1900 – 2100 шт./м² забезпечує норма висіву відповідно 140 – 150 кг/га (25 – 28 млн шт.) та 120 – 130 кг/га (22 – 23 млн шт.).

У господарствах західних областей та на Закарпатті норми висіву вилягаючих сортів зменшують до 100 – 120 кг/га, стійких проти вилягання — до 130 кг/га.

Догляд. При вирощуванні льону на суглинкових ґрунтах догляд за посівами починається ще до з'явлення сходів — виконується руйнування кірки. Після з'явлення сходів знищують бур'яни гербіцидами. Проти хвороб льон обприскують при висоті рослин 8 – 10 см.

Збирання. Розрізняють чотири фази стиглості льону: зелену, ранню жовту, жовту й повну. У зеленій стиглості рослини мають зелене забарвлення, насіння досягає молочної стиглості (льон дає тонке волокно); у ранній жовтій стиглості рослини жовтіють, крім верхніх листків (максимальний вихід високоякісного волокна). За жовтої стиглості спостерігається масове обпадання пожовклих листків, пожовтіння й побуріння коробочок (волокна зменшується і стає грубішим). За повної стиглості льону повністю обпадає листя, стебла стають темно-бурими, коробочки розтріскуються і достигле насіння обсипається (якість волокна льону найнижча).

Збирають льон через 2 – 3 дні від початку ранньої жовтої стиглості і закінчують у фазі жовтої стиглості. Найпрогресивніший спосіб збирання льону-довгунця на волокно комбайновий. Отриманий комбайновим збиранням сирий льоновий ворох, який складається з коробочок (52 – 84 %), насіння (2 – 7 %) та різних домішок (12 – 16 %), висушують при температурі до 45 °С і обмолочують. Зберігають насіння льону з вологістю не більше 12 %.

9.1.4. Найважливіші сорти.

Районовані сорти льону-довгунця в Україні: А-49, Глухівський ювілейний, Київський, Рушничок, Ірма, Могилівський 2, Синільга, Томський 16, Український 3, Чарівний та ін.

9.2. БАВОВНИК

9.2.1. Історія культури та поширення. Господарське значення, врожайність.

Бавовник — давня культура. Його вирощували й виготовляли волокна прядиво вже за 3 тис. років до н. е. в Індії, Китаї, звідки близько 500 років до н. е. він проник у Єгипет, а в IV – V ст. бавовництво почало розвиватись у Середній Азії, Ірані. В Америці (Мексика, Перу) культура бавовнику виникла самостійно кілька тисячоліть тому. В Україні бавовник почали вирощувати недавно, в 1929 р.; південні області держави стали найбільш північною у світі базою бавовництва. Проте в 1954 р. сіяти бавовник в Україні припинили через високу його вартість, низькі врожайність та якість волокна.

Бавовник — основна прядивна культура світу. Світова площа його посівів становить близько 35 млн га, а валовий збір бавовнисирцю 42 – 45 млн т.

Основними бавовникосіючими країнами світу є: США, Китай, Індія, Пакистан, Бразилія, Мексика, Єгипет і Туреччина. Вони дають близько 80 % усієї виробленої у світі бавовни-сирцю. Основною продукцією бавовнику є волокно для текстильної промисловості (ситець, сатин, трикотаж, бумазея, фланель, батист, нитки тощо). З короткого волокна (підпушку, або лінту) виготовляють вату, штучний фетр, особливо міцні сорти паперу, кінофотоплівку, пластмасу, нітролаки, штучну шкіру і багато інших матеріалів.

З 1 т бавовни-сирцю отримують 330 – 360 кг волокна, 560 – 650 кг насіння, яке містить 20 – 30 % технічної олії. Бавовникова макуха — добрий концентрований корм для тварин, який містить до 40 % білка, однак в ній міститься отруйна речовина госипол. Бавовникові лушпайки є сировиною для виробництва етилового й метилового спирту, глюкози, фурфуролу, лігніну, смоли, кормових білків. Стебла бавовнику і стулки коробочок використовують для отримання оцтової кислоти, виготовлення паперу, будівельних матеріалів, як паливо.

Бавовник є добрим медоносом. Як просапна культура він має велике агротехнічне значення.

Світова урожайність бавовни-сирцю в середньому становить близько 15 ц/га, в Україні 6 – 8 ц/га, а в кращих господарствах Голопристанського та Скадовського районів Херсонської області на богарі 11,6 – 13,6 ц/га. В умовах зрошення врожайність бавовнику зростає в 2 – 3 рази більше.

В наш час в Україні поновлено вирощування бавовнику в Херсонській області, проте перспектива українського бавовництва залишається поки проблематичною через відсутність обґрунтованої

державної програми його розвитку. Все ж обнадійливим є факт планового розміщення з 1996 р. на Херсонщині близько 2 тис. га дослідно-виробничих посівів бавовнику.

9.2.2. Морфологічні та біологічні особливості культури.

Бавовник належить до родини мальвових (Malvaceae), роду *Gossypium*. Це багаторічна рослина, але в більшості країн світу його вирощують як однорічну. Рід *Gossypium* представлений 37 видами, з яких у нашій країні мають промислове значення два види: бавовник звичайний, або мексиканський (*G. hirsutum*) – волокно завдовжки 30 – 35 мм, а його вихід досягає 32 – 38 % (Середня Азія і Закавказзя); бавовник перуанський (єгипетський) тонковолокнистий (*G. barbadense*) – волокно найвищої якості завдовжки 40 – 50 мм, шовковисте, кремове, вихід 35 – 40 % (пізньостиглий, теплі країни).

Бавовник — світлолюбна культура короткого дня. У країнах Середньої Азії вегетаційний період районованих сортів бавовнику триває у середньому 140 днів. Період досягання коробочок на кожній рослині розтягнутий до 50 і більше днів.

Вимоги до температури. Усі культурні види бавовнику дуже вимогливі до тепла. Мінімальна температура проростання його насіння становить 10 – 12 °С, оптимальна 25 – 30 °С. Він не витримує заморозків до мінус 1 – 2 °С як на початку вегетації, так і восени.

Вимоги до вологості. Бавовник — відносно посухостійка рослина, проте високі врожаї дає лише при достатній забезпеченості рослин вологою, чого досягають поливами. При недостатній вологості ґрунту обсіпаються коробочки. У період вегетації рекомендується весь час підтримувати вологість ґрунту на рівні 65 – 80 % ПВ.

Вимоги до ґрунтів. Бавовник добре росте на сіроземних та лучно-болотних ґрунтах Середньої Азії, а також на засолених. З урожаєм 30 – 35 ц/га на кожну тонну сирцю бавовник виносить з ґрунту 46 кг азоту, 16 фосфору і 18 кг калію.

9.2.3. Агротехніка вирощування.

Обробіток ґрунту. Зяблеву оранку проводять на глибину 27 – 30 см наприкінці жовтня — на початку листопада після люцерни, а після бавовнику — в міру звільнення площ на таку саму глибину. Зимові й весняні оранки менш ефективні. Рано навесні площі боронують і культивують на глибину 8 – 10 см, а на важких ґрунтах культивують на 18 – 20 см і боронують у 2 – 4 сліди, надалі вирівнюють поверхню ґрунту.

Удобрення. Рекомендується на одному полі кілька років підряд вносити повне мінеральне добриво з розрахунку: азотних 140 – 160 кг/га, фосфорних 80 – 100 кг/га, калійних 30 – 50 кг/га д. р. При сівбі бавовнику після люцерни в перші два роки дози азоту зменшують до 50 – 70 кг/га. Ефективне одночасне внесення органічних і мінеральних добрив, а також післяжнивні посіви на зелене добриво сидеральних культур (гороху, вігні тощо).

Сіяти бавовник починають, коли ґрунт на глибині 10 см прогріється до 12 – 15 °С, широкорядним способом з шириною міжрядь 90 см. Норма висіву насіння 80 – 90 кг/га, глибина загортання 4 – 5 см.

Догляд за посівами починається із знищення кірки до з'явлення сходів. Проривають сходи у період утворення двох справжніх листків, залишаючи по 7 – 9 рослин на 1 м довжини рядка, або по 80 – 100 тис. рослин на 1 га. Міжряддя культивують у міру ущільнення ґрунту та з'явлення бур'янів, а також після кожного поливу, як тільки просохне ґрунт. Залежно від особливостей ґрунту і погодних умов проводять 2 – 4 вегетаційних поливи з поливною нормою 500 – 600 м³/га. Кращий спосіб зрошення бавовнику — дощування.

Важливо для підвищення врожайності бавовнику зрізувати верхівки рослин при утворенні 14 – 16 плодових гілок. Збирають бавовник у міру досягання коробочок. Проводять 2 – 3 збори до настання і 1 – 2 після настання морозів.

9.2.4. Найважливіші сорти.

В умовах України успішно можна вирощувати тільки ранньо- й середньостиглі сорти. Досліди із сортовипробування в 1993 – 1995 рр. показали, що при розміщенні бавовнику в Херсонській області краще орієнтуватись на сорти болгарської селекції та вітчизняний Дніпровський 5.

9.3. КОНОПЛІ

9.3.1 Історія культури та поширення. Господарське значення, врожайність.

Перші повідомлення про коноплі є в індійських літописах за 900 – 800 рр. до н. е. В Індії їх вирощували спочатку як лікарські рослини, пізніше — як прядивні. Є також свідчення, що за 500 р. до н. е. коноплі культивувалися в Китаї. На території Росії вони з'явилися в IX ст., а в XVI ст. їх волокно почали постачати на експорт в інші країни. У європейських країнах коноплі з'явилися в XVI ст. Із зарубіжних країн коноплі

найпоширеніші нині в Індії та Китаї, з європейських — в Італії, Франції, Югославії, Угорщині, Польщі.

Не так давно (1956 – 1960 рр.) перше місце у світі за посівними площами конопель (понад 600 тис. га) посідала Росія, в наш час вони скоротилися до 60 – 100 тис. га. Інтенсивно скоротилися посівні площі конопель в Україні — з 160 тис. га 1956 р. до 11 тис. га у 1990 р. Їх вирощують у Сумській, Чернігівській, Черкаській, Полтавській, Дніпропетровській, Миколаївській областях.

Коноплі забезпечують потреби народного господарства у волокні та олії. Із довгого волокна виробляють морські й річкові канати, шнури; із короткого — вірьовки, снопов'язальні та пакувальні шпагати, а також грубі тканини — брезент, парусину, полотно, мішковину та ін. Кострицю використовують для виробництва паперу, теплоізоляційних плит, костроплит для меблів, целюлози, пластмаси, на паливо. Насіння конопель містить 30 – 35 % швидковисихаючої олії – лакофарбова промисловість та виробництво оліфи й мила. Конопляна олія є також цінним продуктом харчування. Конопляна макуха (7 – 10 % жиру та 25 – 30 % білка) є цінним концентрованим кормом для худоби.

Вихід волокна конопель при дотриманні належної технології становить 10 – 12 ц/га.

9.3.2. Морфологічні та біологічні особливості культури.

Коноплі належать до родини коноплеві (Cannabinaceae), яка об'єднує три самостійних види: коноплі звичайні, або посівні (*Cannabis sativa* L.) – (волокно й насіння); коноплі індійські (*Cannabis indica* Lam.) – (в медицині); коноплі-засмічувачі (*Cannabis ruderalis* Janisch.) – (Сибір, Середня Азія, Поволжя – засмічують посіви культурних конопель). У державах СНД, в тому числі в Україні, виробниче значення мають коноплі звичайні, або посівні, — дводомні роздільностатеві рослини. Найціннішою господарською частиною конопель є їх волокнисті стебла — важлива сировина для виробництва волокна.

Коноплі — рослини короткого світлового дня. Вегетаційний період у скоростиглих сортів дводомних конопель становить 116 – 123 дні, середньостиглих 132 – 140, пізньостиглих 152 – 160 днів.

Вимоги до температур. Насіння конопель починає проростати при температурі посівного шару ґрунту 1 – 3 °С, а сходи здатні витримувати весняні заморозки до мінус 5 – 6 °С. Тому нерідко сіяти коноплі починають у ранні строки при прогріванні ґрунту до 5 – 7 °С, що сприяє формуванню більш високорослих рослин. Проте максимального виходу насіння і волокна досягають при сівбі конопель у ґрунт, прогрітий на глибині загортання насіння до 8 – 10 °С. Найсприятливіша температура під

час вегетації конопель 18 – 20 °С з підвищенням до 25 °С у фазі бутонізації. Зниження температури повітря в цей час пригнічує ріст і розвиток конопель.

Вимоги до вологи. Коноплі виявляють підвищені вимоги до вологи, про що свідчить їх досить високий транспіраційний коефіцієнт — у середньому 600 – 800 – 1200, а при підвищених температурах досягає 1000 – 1200. Критичний період по відношенню до вологи – період інтенсивного формування волокнистих пучків з довгими волоконцями (від початку бутонізації до цвітіння рослин). Надмірна вологість ґрунту негативно впливає на ріст і розвиток культури. Найсприятливіший водний режим для конопель складається при вологості ґрунту протягом вегетації у межах 70 – 80 % НВ.

Вимоги до ґрунтів. Коноплі вибагливі до родючості ґрунту — наявності в них азоту й калію. Встановлено, що середньоруські коноплі при утворенні 10 ц волокна виносять з ґрунту 120 – 150 кг азоту, 35 – 40 кг фосфору та 80 – 90 кг калію. Краще ростуть на ґрунтах з нейтральною реакцією ґрунтового розчину (рН 7,1 – 7,4). Найбільш придатні для конопель низинні чорноземні й темносірі опідзолені ґрунти, а також осушені торфові із заляганням ґрунтових вод глибше 75 – 100 см від поверхні. Не рекомендується вирощувати коноплі на дерново-підзолистих, важких глинистих і легких піщаних ґрунтах.

9.3.3. Агротехніка вирощування.

Обробіток ґрунту. Основний обробіток ґрунту після стерньових попередників полягає в глибокій зяблевій оранці (25 – 27 см) з попереднім одноразовим луценням стерні на глибину 6 – 8 та 10 – 12 см. Поля після пропасних культур дискують на глибину 10 – 12 см і орють на 27 – 30 см; На дерново-підзолистих ґрунтах з мілким орним шаром орють на повну його глибину. Навесні закривають вологу та проводять 1 – 2 передпосівні культивациї з боронуванням, а коли вносять гній, то переорюють на 14 – 16 см і ущільнюють. При вирощуванні на заплавах, осушених торфовищах дискують на 10 – 12 см з одночасним боронуванням і ущільненням.

Удобрення. З органічних добрив під коноплі вносять гній, компости — на бідних ґрунтах і після неудообрених попередників в районах достатнього зволоження не менше 60 т/га, а на більш родючих ґрунтах та після удообрених попередників 30 – 40 т/га, у південних районах 20 – 25 т/га. На дерново-підзолистих ґрунтах Полісся заорюють післяжнивний посів люпину. Їх також вапнують.

При розміщенні конопель після зернобобових культур мінеральні добрива вносять так: на родючих ґрунтах (чорноземах) N30P45–60K45–60, на менш родючих (сірих, темно-сірих опідзолених) N60P90K90–120.

Висіваючи коноплі після просапних культур або після озимих, норму азоту на середньородючих ґрунтах збільшують до 90 – 120 кг/га при нормі фосфору і калію по 60 – 90 кг/га. При вирощуванні конопель після озимої пшениці, кукурудзи на південних чорноземах норми калію зменшують до 30 – 45 кг/га. Калійні й основну частину фосфорних добрив вносять під зяб, азотні — під передпосівну культивуацію й частину фосфорних (Р10–15) — в рядки під час сівби.

На малородючих ґрунтах рекомендується вносити 30 – 40 т/га гною або компостів і повне мінеральне добриво N90P60–90K60–90. На окультурених торфових ґрунтах застосовують мідь у вигляді мідного купоросу (20 – 25 т/га) або піритних недогарків (3 – 5 кг/га) один раз за 4 – 5 років та фосфорно-калійні добрива з підвищеними нормами калію — P60K150–180. Широкорядні посіви конопель підживлюють азотними добривами з розрахунку на 1 га N30–45 або вносять 5 – 6 т/га гноївки чи 7 – 10 ц/га пташиного посліду.

Сівба. Сіють відсортованим, протруєним насінням, коли ґрунт на глибині 10 см прогріється до 8 – 10 С. При вирощуванні конопель на волокно сіють, як правило, звичайним рядковим способом (15 см), насінницькі посіви — широкорядним з міжряддям 45 – 60 см або двострічковим з шириною міжрядь 45 – 60 см, між рядками у стрічці 15 см. У південних районах коноплі вирощують на волокно й насіння широкорядним способом з міжряддями 60 см. Норма висіву при звичайній рядковій сівбі однодомних конопель 80 – 90 кг/га, дводомних 100 – 110 кг/га, при широкорядній — відповідно 10 – 15 і 15 – 20 кг/га, при двострічковій 20 та 25 – 30 кг/га.

Насіння загортають на глибину 3 – 4 см, у посушливу погоду 5 – 6 см.

Догляд за посівами починається з досходового боронування. На широкорядних і стрічкових посівах 2 – 3 рази розпушують ґрунт у міжряддях: перший раз на глибину 5 – 6 см, на більш важких ґрунтах — на 6 – 8 см; другий — на 8 – 10 см, третій — на 5 – 6 см. Для знищення бур'янів використовують гербіциди.

Збирання. Збирати починають при досяганні на рослинах 60 – 76 % насіння. Застосовують спочатку роздільний спосіб збирання і закінчують однофазним збиранням. Коноплі на зеленець починають збирати на початку масового цвітіння чоловічих квіток і закінчують з відцвітанням їх. При збиранні конопель на насіння треба старанно очистити його, а при потребі досушити в з доведенням вологості до 11 – 13 %.

Коноплі, зібрані на зеленець, відразу після скошування сортують за довжиною, товщиною та кольором і окремо відправляють для замочування у спеціальних водоймах для отримання трести. Тривалість мочіння залежить від температури води. При літньому мочінні у воді температурою

18 – 20 °C його закінчують за 7 – 8, при осінньому у прохолодній воді (10 – 12 °C) — за 15 – 18 днів.

9.3.4. Найважливіші сорти.

Районовані сорти конопель в Україні: Глухівські 33, Глухівські 46, Дніпровські однодомні 14, Золотоніські 15, Золотоніські однодомні 11 та ін.

10 БАГАТОРІЧНІ БОБОВІ ТРАВИ

10.1. ЛЮЦЕРНА

10.1.1. Історія культури та поширення. Господарське значення, врожайність.

Люцерна — одна з найдавніших кормових культур. Синя люцерна та її природні гібриди з жовтою у Європі з'явилися давно: спершу в античній Греції, куди вона була завезена з Мідії (Іран) персами під час воєн, які вони вели проти Греції (середина першого тисячоліття до н. е.). Тому у Греції її називали «медікай» — мідійська трава, а в античному Римі, куди вона потрапила з Греції, — герба медіка. Дикі форми люцерни посівної поширені в Азії, Китаї, на Тибеті, Кавказі. Жовта люцерна в дикому вигляді росте повсюдно в Європі, в Україні, в Росії, Азії.

В Україну й Росію люцерна потрапила з Азії, зокрема з Тибету, в першій половині XIX ст. Одну із форм тибетської (китайської) люцерни під назвою “му-сю” через Росію завезено в Європу. Із Франції граф О. Г. Бобринський завіз насіння люцерни синьої на початку XIX ст. у Смілянський повіт Київщини (нині Черкаська область). Тут висіяна люцерна переzapилилася з місцевою люцерною жовтою і далі розмножувалася як гібрид. Обмін насінням люцерни триває. Так, із США на початку XX ст. до нас завезено люцерну сорту Грім, поліпшену потім Зайкевичем на Полтавській дослідній станції. У США цей сорт був витіснений двома сортами російської люцерни, які професору Ганзену передав В. Р. Вільямс у 1912 р. Там вона називалася чорна і козацька люцерна.

Світова площа посівів люцерни становить понад 30 млн га, в тому числі в США більше 10, Аргентині 7 млн га. Посівна площа люцерни в СНД сягає 8 – 9 млн га, з них в Україні 1,8 млн га, 48 % у структурі посівів багаторічних трав. Основні площі люцерни сконцентровані в степовій зоні і Лісостепу, на Поліссі її посіви розширюються дещо повільніше. Уквісна площа люцерни в господарствах України (1986 – 1990 рр.) складає: Степ 1229 тис. га; Лісостеп 453; Полісся 86; Разом 1768 4 тис. га.

Серед кормових трав люцерна — найдешевший корм і багате джерело повноцінного за амінокислотним складом протеїну, каротину. В її листі містяться ксантофіл, вітаміни, мікроелементи, безазотисті екстрактивні речовини (глюкоза, фруктоза, сахароза, крохмаль — близько 10 – 12 %). Особливо високу цінність має білок люцерни, зібраної у фазі закінчення стеблуння та початку бутонізації. Найбільше білка в листі, бутонах і квітках, найменше — у стеблах.

На зрошуваній ділянці Херсонського сільськогосподарського інституту врожайність зеленої маси люцерни за 4 укоси становила 703 ц/га, а в дослідях УНДІЗЗ врожайність сіна люцерни посівної в середньому за 6 років без зрошення становила 24,8, а при зрошенні — 119 ц/га. У Середній Азії на зрошуваних ділянках люцерна дає до 5 – 6 укосів за рік з валовим виходом сіна 160 – 180 ц/га і протеїну 22 – 26 ц/га.

10.1.2. Морфологічні та біологічні властивості культури.

Люцерна належить до роду *Medicago* L., родини бобові (Fabaceae). З 50 різних видів (в СНД 36 видів) люцерни *Medicago* виробниче значення мають чотири: люцерна синя посівна (*M. sativa* L.), люцерна жовта серпоподібна (*M. falcata* L.), голуба (*M. coerulea* L.) й гібридна (середня) (*M. media* Hoes.).

Усі названі види люцерни мають спільні морфологічні особливості будови різних частин рослин. *Люцерна синя* — рослина верхова (висота стебла 80 – 150 см) нещільнокущового типу. У люцерни добре розвинена *коренева система*, яка в перший рік життя проникає в ґрунт на глибину 2 – 3, а в 5 – 10-річному віці 9 – 11 м і глибше. *Листки* трійчасті, квітки сині або фіолетові. *Суцвіття* — китиця, *плід* — багатонасінний спіральний біб. *Насіння* ниркоподібне. Маса 1000 насінин 1,5 – 2 г.

В організації насінництва люцерни треба зважати на те, що період від відростання до досягання насіння першого укосу становить 125 – 145, другого 105 – 120 днів. Тривалість періоду відростання — цвітіння першого укосу 55 – 65, другого 30 – 35 днів

Люцерна жовта — багатостебловий кущ з лежачими або прямостоячими стеблами і добре розвиненою кореневою системою. Більш посухо- і морозостійка, ніж синя. *Листя* опушене, квітки жовті, зібрані в китицю. *Плоди* серпоподібні. *Насіння* світло-коричневе. Маса 1000 насінин 0,9 – 1,2 г. Має велику кількість екотипів, тому росте повсюдно — на луках, водороздільних плато, в Степу, Лісостепу, на Поліссі. За сприятливих умов на зрошуваних ділянках дає 2 – 3 укоси.

Відношення до температур. Насіння люцерни починає проростати при температурі 5 – 6 °С, а ріст рослин навесні — при температурі 7 – 9 °С. Люцерна — холодостійка культура, сходи якої добре витримують заморозки до мінус 5 – 6 °С, дорослі рослини в безсніжні зими витримують морози до мінус 25 °С і нижче. За частих потеплінь посіви можуть загинути навіть від невеликих морозів. Сильно пошкоджуються рослини притертою льодяною кіркою. У наступні роки життя люцерна відновлює вегетацію при переході середньодобової температури через + 5 °С. Відростають нові пагони з бруньок зони кущення і пагонів розетки. Рослини достатньо зимо- й морозостійкі — при відсутності снігового

покриву витримують морози до 20 – 25 °С, а якщо є постійний сніговий покрив — до мінус 40 °С.

Відношення до вологи. Люцерна жовта має високу посухостійкість. Транспіраційний коефіцієнт її, залежно від місця вегетації, коливається від 280 – 300 до 700 – 900 і вище, що зумовлюється також її невисокою врожайністю. Незважаючи на високу посухостійкість, люцерна синя й жовта дуже чутлива до поливів. Для проростання насіння люцерни потрібно води в 1,3 – 1,4 раза більше за його масу. Глибина загортання насіння — не більше 4 см. Цей шар ґрунту потрібно підтримувати у вологому стані. Вологість ґрунту при її вирощуванні треба підтримувати на рівні 70 – 80 % НВ протягом вегетації. За цих умов основна маса коріння концентрується в шарі 0 – 70 см, формується високий врожай зеленої маси. Люцерна дуже чутлива до підвищеної кислотності ґрунту, оптимальні умови її розвитку створюються при рН 6 – 7,5.

Відношення до ґрунтів. Люцерна добре росте на чорноземах, каштанових, бурих, темно-сірих лісових ґрунтах. Малопридатні для неї торф'яники, неполіпшені солончаки й солонці, глинисті, кислі, болотні ґрунти з високим рівнем ґрунтових вод. За підвищеної кислотності ґрунту (рН < 5,5) люцерна росте погано, бульбочкові бактерії не оселяються на її корінні. Слабке засолення ґрунту істотно не впливає на врожайність люцерни. Сильносолонцюваті ґрунти попередньо розсолюють (концентрація солей ґрунтового розчину має бути менше 1 %).

10.1.3. Агротехніка вирощування.

Обробіток ґрунту розпочинають негайно після збирання попередника. Він включає одно-, дворазове лущення стерні й наступну зяблеву оранку на глибину 30 – 32 см. У кормових сівозмінах після одержання двох–трьох урожаїв оранку проводять безпосередньо після збирання врожаю (вересні–жовтні, листопаді). На солонцях проводять пошаровий обробіток (на глибину 6 – 8 до 10 – 12 см).. Якщо люцерну сіють як післяукісну культуру, проводять неглибоку полицеву оранку (на 16 – 18 см) з одночасним коткуванням.

Удобрення. При врожаї близько 450 ц/га зеленої маси люцерна споживає 300 – 320 кг/га азоту, 60 – 80 кг фосфору, 180 – 200 кг/га калію. Близько 40 % кількості азоту рослина виробляє сама за рахунок фіксації його з повітря бульбочковими бактеріями, а решту бере з ґрунту, якщо додатково не вносити добрив. При внесенні добрив частка вилученого азоту з ґрунту і добрив при цьому може становити: 80 – 100 кг/га з ґрунту і 46 – 60 до 80 кг/га — за рахунок мінеральних або органічних добрив. Ефективність добрив посилюється при достатньому зволоженні. При частковому зрошенні (близько 600 – 800 м³/га води) в умовах Лісостепу й

Полісся норма азоту може становити 100 – 120 кг/га. Врожай зеленої маси на фоні внесення 80 – 100 кг/га фосфору і калію становив 600 – 700 ц/га за 3 – 3,5 укоси. У Степу люцерну удобрюють лише на зрошуваних площах з урахуванням запланованого врожаю та родючості ґрунту.

У зволжених районах Лісостепу й Полісся вносять 40 – 60 т/га, а в засушливих (Степу) 30 – 35 т/га. При $pH < 7$ зменшується азотфіксуюча властивість бульбочкових бактерій, зростає споживання рослинами азоту з ґрунту. На кислих і слабкокислих ґрунтах ефективно внесення щороку 80 – 90 до 100 – 120 кг/га мінерального азоту. На нейтральних і лужних ґрунтах його краще вносити перед сівбою від 30 – 40 до 60 кг/га. Позитивно впливають на продуктивність люцерни мікродобрива — молібденіві, борні, марганцеві (підвищує врожайність трав у перерахунку на сіно до 10 – 12 ц/га).

Сівба. Сіють насінням районованих сортів не нижче другого класу, чистим від насіння бур'янів, особливо карантинних. Перед висіванням насіння провітрюють, прогрівають, збагачують на мікроелементи (молібден, бор, марганець). На корм люцерну сіють під покрив, без покриву, в чистому вигляді або в травосумішах звичайним рядковим способом з міжряддям 15 і 30 – 45 см. Глибина загортання насіння залежно від його типу — від 1 – 2 см (важкі запливаючі ґрунти) до 3 – 4 см (чорноземи, каштанові, швидковисихаючі ґрунти). У всіх зонах оптимальна норма висіву люцерни 8 – 10 млн схожих насінин на 1 га, або 16 – 20 кг/га при 100 %-й господарській придатності. При висіванні люцерни під покрив норму висіву покривної культури зменшують на 20 %. У сумішах із злаковими на схилах і в кормових сівозмінах висівають 12 – 14 кг люцерни, або 60 – 80 % від норми висіву в чистому посіві. Насіння злакових трав у суміші може бути не більше 30 – 40 % їх повної норми висіву.

Догляд полягає переважно у проведенні осінніх (фосфором і калієм) та весняних підживлень (азотом). Важливими є боронування навесні та після першого й другого укосів. На травах другого і наступних років користування важливо застосовувати долотування (на 12 – 14 до 20 см) і щільювання. На півдні України люцерну слід поливати (300 – 400 м³/га під 2-й і наступні укоси).

Збирання. Застосовують самохідні косарки, іноді при скошуванні люцерни на сіно плющення трави, щоб прискорити її висихання у валках. Використовувати роторні косарки-подрібнювачі не слід, бо вони розщеплюють нижні частини стебел, на яких містяться бруньки, що погіршує і затримує відростання, знижує врожайність зеленої маси.

10.1.4. Найважливіші сорти.

Сорти, районовані в Україні: Веселоподолянська 11, один з високоврожайних сортів — Зайкевича, Надія, Херсонська 7, Херсонська 9, Райдуга, Ярославна, Полтавчанка. Сорти люцерни жовтої мають ще незначне поширення.

10.2. КОНЮШИНА

10.2.1. Історія культури та поширення. Господарське значення, врожайність.

Конюшина — давня культура, в Україні й Росії відома з середини XVIII ст. В наш час основні райони вирощування конюшини — Україна, Центральна Нечорноземна зона Росії, Білорусь, країни Балтії. Вирощують конюшину також на Уралі, в Західному Сибіру, Приморському краї та інших районах.

Конюшина має високу протеїнову поживність корму. Тому використання конюшини, як і люцерни, дає змогу балансувати вуглеводисті корми за вмістом протеїну. Конюшина має підвищений вміст незамінних амінокислот, зокрема лізину, триптофану, ізолейцину, аргініну, лейцину, треоніну, валіну та ін. На відміну від злакових трав і зерна злакових культур, конюшина має підвищений вміст критичних амінокислот — лізину і триптофану. Включаючи в раціони годівлі свиней і птиці зелену масу, трав'яне і сінне борошно з конюшини, корм балансують за вмістом не тільки каротину, а й названих амінокислот.

Конюшина лучна двоукісна — високоврожайна культура. В дослідях Інституту кормів УААН урожайність зеленої маси сорту Уладівський 34 за два укоси становила 575 ц/га.

10.2.2. Морфологічні та біологічні властивості культури.

До роду *Trifolium* належить велика кількість видів, з яких у культурі поширена конюшина лучна (*Tr. pratense*), яку вирощують у сівоzmінах і біла (*Tr. repens*). Конюшини лучної *коренева система* складається з головного (стрижньового) і бічних коренів. Стрижнева коренева система характерна для ранньостиглої двоукісної; стрижнево-мичкувата, частіше з придатковими коренями — для пізньостиглої, зокрема одноукісної конюшини. Через 1,5 міс після висівання коренева система конюшини проникає на глибину до 0,5 м і більше. Бульбочки спочатку утворюються на головному корені, а потім — на розгалуженому мичкуватому корінні (максимальна кількість бульбочок припадає на період бутонізації).

Основна коренева система розміщена на глибині 40 см, хоча в цілому вона проникає в ґрунт на глибину до 3 м. *Стебло* у конюшини 50 – 70, зрідка 100 – 120 см заввишки. *Листки* складні, трійчасті, *квітки* червоно-фіолетові, зібрані в суцвіття — голівку (в кожній голівці від 30 до 70 квіток). *Плід* — одно або двонасінний біб. *Насіння* вкрите гладкою блискучою оболонкою жовтого або фіолетового кольору. Маса 1000 насінин 1,5 – 2 г. Культура білої конюшини поширена в зонах задовільного й достатнього зволоження — на Поліссі, в центральному і західному Лісостепу, Передкарпатті, Карпатах та інших зонах на зрошуваних площах.

В СНД вирощують два підвиди конюшини лучної: одноукісний пізньостиглий північний і двоукісний скоростиглий південний. В Україні поширений переважно двоукісний південний. Одноукісна конюшина у перший рік життя вона утворює тільки розетку прикореневих листків, на другому році дає один укіс. Характеризується підвищеною зимостійкістю. Двоукісна конюшина — трирічна рослина, використовується 1,5 – 2 роки, на 3-й рік випадає. Вона більш скоростигла і на другому році життя дає два укуси на сіно або перший на сіно, а другий — на насіння, менш зимостійка, ніж одноукісна, менш вибаглива до вологи, краще витримує високі температури.

Вимоги до температури. Насіння конюшини лучної проростає при температурі повітря 2 – 3 °С., достатній кількості вологи й температурі ґрунту 10 – 15 °С. Сходи з'являються через 7 – 9 днів після висівання, а при температурі 18 – 20 °С швидше на 1 – 2 дні. Зниження температури під час проростання конюшини до мінус 5 – 8 °С призводить до загибелі третини проростків. Добре вкорінені рослини навіть у безсніжну зиму витримують морози до мінус 20 °С. Насіння починає проростати при температурі 1 – 2 °С,

Конюшина першого року використання відростає дещо раніше, ніж другого, а ранньостигла — раніше, ніж пізньостигла. Перший укіс ранньостиглої конюшини на сіно можна починати приблизно через 55 – 60 днів після весняного відростання (при сумі температур 770 – 995 °С), а другий — через 40 – 50 днів після першого (при сумі температур 600 – 800 °С). Повна стиглість зерна настає через 100 – 110 днів після весняного відростання, а після першого укусу — через 68 – 90 днів.

Вимоги до вологи. Рослини конюшини потребують високої вологості ґрунту вже в перший рік життя, коли перебувають під покривною культурою — оптимальна вологість ґрунту для її розвитку 70 – 80 % ППВ, транспіраційний коефіцієнт одноукісної конюшини 500 – 600, двоукісної 400 – 500. Особливо багато води конюшина потребує після збирання покривної культури, тому конюшина добре реагує на полив. При надлишку вологи в період цвітіння і досягання урожаю насіння конюшини

знижується. У разі нестачі вологи і зниження відносної вологості повітря до 40 – 50 % вегетація рослин погіршується або зовсім припиняється. Через це вирощувати конюшину доцільно лише на Поліссі і в Лісостепу, його центральній та північній частинах, і в західних районах.

Удобрення. Дуже вибаглива конюшина до вмісту поживних речовин у ґрунті, особливо фосфору й калію. За допомогою бульбочкових бактерій вона інтенсивно засвоює атмосферний азот.

Вимоги до ґрунту. Добре росте на опідзолених ґрунтах і вилугуваних чорноземах, дерново-підзолистих, окультурених болотних темно-сірих і сірих лісових з слабкокислою або нейтральною реакцією (рН 6 – 7). Кислі ґрунти потрібно вапнувати. При зрошенні її вирощують на каштанових, сіроземних та інших ґрунтах. На супісках і пісках врожаї конюшини дуже коливаються, залежно здебільшого від вологості ґрунту та вмісту в ньому поживних речовин. На ґрунтах з низьким вмістом гумусу конюшина росте погано, а на сильнокислих і засолених — зовсім не приживається.

10.2.3. Агротехніка вирощування.

Удобрення. Органічні добрива в сівозмінах частіше вносять під просапні й озимі культури (20 – 30 т/га). Вносять також фосфорно-калійні добрива, а коли треба, то й азотні (бажано із глибоким зароблянням у ґрунт — на 15 – 17 см). Під конюшину вносять також мікродобрива: молібден, бор, мідь та ін.

Дерново-підзолисті ґрунти обов'язково вапнують. На важких суглинках підзолистих ґрунтах вносять гіпс, який поліпшує живлення конюшини калієм та сіркою.

Обробіток ґрунту під конюшину передбачає проведення тих самих технологічних процесів, що й під люцерну. Перед сівбою насінний матеріал із вмістом 15 – 20 % твердого насіння слід скарифікувати, протруювати та проводити повітряно-тепловий обігрів. Для збагачення коріння конюшини активними расами бульбочкових бактерій проводять передпосівний обробіток насіння нітрагіном.

Посів. Конюшину та її суміші з іншими травами сіють під покрив переважно ранніх ярих культур — ячменю та вико-вівсяної суміші. Розкидним способом висівають при підсіві конюшини рано навесні під покрив озимих, коли ґрунт ще мерзлий. Насіння заробляють на глибину 1 – 3 см, залежно від типу ґрунту: на важких запливаючих ґрунтах 1 – 1,5 см, на ґрунтах середньої зв'язності, незапливаючих 2 – 2,5 см, на ґрунтах легких, які швидко висихають, 2,5 – 3 см. Після сівби коткують. Норма висіву 8 – 10 млн схожих насінин, або 15 – 20 кг насіння, на гектар.

Догляд. У рік висівання важливо своєчасно зібрати врожай покривної культури і забезпечити добре відростання конюшини. Травостій треба

обкосити — це додатковий корм, але не пізніше початку другої декади жовтня. Після цього вносять по 45 кг/га фосфору й калію. Навесні підживлюють травостій, вносячи по 30 – 45 кг фосфору й калію, і, якщо потрібно, по 30 – 45 кг/га азоту. Зріджені посіви до початку відростання боронують. восени в перший рік користування та навесні проводять підживлення посівів. На другий рік одержують здебільшого один укіс і переорюють. При значному зрідженні посівів – засівають поле вівсом або однорічним райграсом.

10.2.4. Найважливіші сорти.

Серед кращих селекційних і місцевих сортів конюшини найпоширеніші Білоцерківська 3306, Глорія місцева поліпшена, Носівська 4, Полтавська 75, Уладівська 34; із сортів народної селекції — Волинська, Гадяцька місцева, Глухівська місцева, Закарпатська місцева, Кіцманська місцева, Товмацька місцева, Чернігівська місцева.

10.3. ЕСПАРЦЕТ

10.3.1. Історія культури та поширення. Господарське значення, врожайність.

Еспарцет — давня культура. У Вірменії його вирощували за 1000 років до н. е. Є понад 60 видів еспарцету. В країнах СНД трапляються майже всі види, найбільше — на Кавказі. Сіють еспарцет переважно на схилах, змитих і малопродуктивних ґрунтах Степу і Лісостепу, у верхньому шарі яких достатньо кальцію.

Більшість дикоростучих видів еспарцету — цінні кормові рослини. За кормовою цінністю еспарцет не поступається люцерні: на одну кормову одиницю зібраного без втрат листя сіна еспарцету припадає 180 – 200 г перетравного протеїну. При згодовуванні зеленої маси його тваринам вони не хворіють на тимпанію (здуття).

У лісостепових і степових районах України еспарцет за врожайністю нерідко переважає інші бобові трави: вихід сіна люцерни при дворічному використанні становив 50 – 70, еспарцету 62 – 85 ц/га. На дослідних станціях врожайність сіна суміші конюшини з тимофіївкою за два роки використання досягала 88,1, з еспарцетом і тимофіївкою — 106,3 ц/га.

Значні переваги має еспарцет порівняно з іншими травами при вирощуванні на схилах. У південному Лісостепу середня врожайність люцерни за 3 роки на південному схилі була 328 ц/га, еспарцету піщаного — 348, суміші люцерни з еспарцетом — 401 ц/га. Урожайність озимої

пшениці, висіяної після еспарцету на один укіс, майже не поступається її урожайності по чистому пару.

Еспарцет — цінна медоносна культура. Еспарцет, як і інші багаторічні бобові трави, є добрим попередником для озимих хлібів.

10.3.2. Морфологічні та біологічні особливості культури.

В Україні поширені три види еспарцету: посівний (*Onobrichys viciafolia*), піщаний (*O. arenaria*) і закавказький (*O. transcaspicae*).

Коренева система еспарцету добре розвинена, проникає у ґрунт на глибину 3 – 4 м, а іноді й більше. Основна маса його коренів розміщується в орному шарі, завдяки чому він добре використовує поживні речовини з глибини 40 – 100 см. *Стебло* еспарцету ребристе 60 – 120 см заввишки. *Листки* складні, непарноперисті. *Квітки* рожеві, *суцвіття* китиця. Запилення перехресне. *Плід* — однонасінний біб із сітчастою поверхнею. *Насіння* ниркоподібне, блискуче, зеленожовте. Насіннєвим матеріалом є боби. Маса 1000 насінин (бобів) еспарцету посівного 18 – 22, піщаного 14 – 16, закавказького 18 – 20 г.

Вимоги до температур та вологи. Для проростання насіння потребує вологи в 1,5 рази більше за свою масу. Насіння починає проростати при температурі ґрунту 3 – 5 °С. Оптимальною є температура 10 – 12 °С на глибині ґрунту 3 – 4 см. За таких умов сходи з'являються на 7 – 10-й день.

Еспарцет більш посухостійкий, ніж конюшина червона і окремі сорти люцерни. Він також більш зимостійкий, крім закавказького. Проте для одержання високого врожаю еспарцету потрібна достатня забезпеченість ґрунту вологою, особливо його нижніх шарів.

10.3.3. Агротехніка вирощування.

Удобрення. Норми і строки внесення мінеральних добрив приблизно такі самі, як і під люцерну. Еспарцет добре реагує на азотні добрива. Їх вносять навесні до 60 кг/га д. р. по тало-мерзлому ґрунту або заробляють культиваторами на глибину 10 – 12 см. Разом з корінням еспарцет накопичує у ґрунті 100 – 200 кг/га азоту.

Сівба. Як і люцерну, еспарцет можна сіяти навесні під покрив ранніх ярих і кукурудзи на зелений корм, післяукісно. В післяукісних посівах його можна сіяти як без покривної культури, так і підсівати під кукурудзу на зелений корм. Післяжнивню його сіють без покривної культури. Норма висіву 6 – 8 млн схожих насінин на 1 га, або 100 – 120 кг/га. Висівають насіння, дотримуючись міжрядь 15 см, звичайними зерновими сівалками на глибину 3 – 4 до 5 см. Після сівби ґрунт обов'язково коткують. На

зайнятих парах добрі результати дає поєднання еспарцету з буркуном білим.

Догляд за посівами полягає в осінніх фосфорно-калійних (Р60К60) та весняних (N60P45K45) підживленнях і весняному боронуванні середніми боронами. Хороші густі травостої немає потреби обробляти гербіцидами та пестицидами. Останні інколи використовують на насінних площах.

Збирання. Оскільки еспарцет — добрий медонос, його збирають у фазі повного цвітіння. Не слід скошувати за один прийом всю площу, при пересушуванні еспарцет втрачає листя, яке дуже легко обламається. Сіно обов'язково досушують під накриттям активним вентиляванням, а ще краще — прив'ялюванням у валках

10.3.4. Найважливіші сорти.

У господарствах України найпоширеніші такі сорти: Піщаний 1251, Південноукраїнський, гібриди Дніпровський, Південнокавказький двоукісний, Кримський 36. Потенційна продуктивність усіх сортів еспарцету коливається від 250 до 500 ц/га зеленої маси та від 40 до 80 ц сіна з гектара, 120 – 200 ц/га сінажу.

11 ОДНОРІЧНІ БОБОВІ ТРАВИ

11.1. ВИКА ЯРА

11.1.1. Поширення, господарське значення, врожайність.

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

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

За високого рівня агротехніки врожайність зеленої маси вико-вівсяної суміші становила 200 – 300, а сіна 40 – 60 ц/га. У дослідях Одеського сільськогосподарського інституту врожайність зеленої маси вики сорту Білоцерківська 623 дорівнювала 350, а насіння 18 ц/га.

11.1.2. Морфологічні та біологічні особливості культури.

Період вегетації культури триває 75 – 90 днів. Вика має добре розвинену *кореневу систему*. *Стебло* її тонке, полегло, 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.

Вимоги до температур та вологи та ґрунтів. 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. При проростанні сім'ядолі насіння не виходять на поверхню ґрунту, тому його можна загортати на глибину 5 – 6 см. Критичний період по відношенню до вологи — період цвітіння і утворення плодів. Вика добре росте на нейтральних і слабкокислих ґрунтах.

11.1.3. Агротехніка вирощування.

Посіви вики ярої на сіно й зелений корм розміщують у паровому, а на зерно — в ярому полі. В паровому полі під вику вносять перегній, який забезпечує високі врожаї вики й озимих.

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 з одночасним боронуванням. 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 %.

11.1.4. Найважливіші сорти.

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

11.2. ВИКА ОЗИМА

11.2.1. Поширення, господарське значення, врожайність.

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.

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 %. Вику озиму 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 ще вику паннонську, яка за біологією та поживністю мало відрізняється від волохатої.

11.2.2. Морфологічні та біологічні особливості культури.

Вика озима — перехреснозапильна, вологолюбна, більш посухостійка, ніж яра. Вегетаційний період складає 60 – 65 днів від початку весняного відростання.

Стебло вики озимої тонке, полегле, дуже опушене, від 100 – 140 до 200 см завдовжки. *Коріння* стрижневе, добре розгалужене, проникає у ґрунт на глибину до 170 см. *Листя* щільне, пірчасте, з вусиками, має 8 – 10 пар ланцетоподібних листочків. *Суцвіття* — багатоквітова китиця на

довгій квітконіжці. *Квіток* — до 30 розміром 1,2 – 2 см. *Боби* довгасто-ланцетоподібні, сплюснені, 2 – 3 см завдовжки. Насінин у бобі 4 – 6.

Вимоги до температур, вологи та ґрунту. 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. Вадой її є також недружнє 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.

11.2.3. Агротехніка 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. При сівбі вики озимої навесні її використовують як компонент суміші з вівсом, могаром 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 на родючих ґрунтах треба обмежуватись внесенням під основний обробіток ґрунту фосфорно-калійних добрив, а азотні використовувати для весняного підживлення.

При одночасному висіванні вики з озимим житом слід це робити у два прийоми: спочатку сіяти вику озиму, а жито — по її сходах упоперек рядків. 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.

11.2.4. Найважливіші сорти.

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

11.3. ОДНОРІЧНІ ЗЛАКОВІ ТРАВИ: СУДАНСЬКА ТРАВА

11.3.1. Господарське значення, врожайність.

Використовується суданську траву насамперед на сіно й зелений корм. По отавах після двох скошувань можна випасати рогату худобу й овець (проте не після заморозків і похолодання, коли в рослинах утворюється синильна кислота). Заслужують на увагу і поширені гібриди суданської трави з сорго — соргосуданкові, які за врожайністю і посухостійкістю не поступаються суданській траві і навіть переважають її.

Врожайність з 2 – 3 укосів 400 – 600 ц/га, при зрошенні 700 – 800 ц/га, вміст сухої речовини — відповідно 90 – 120 і 140 – 160 ц/га; 80 – 100 і 120 – 140 ц/га корм. од.; вихід протеїну 600 – 700 і 1000 – 1200 кг/га.

11.3.2. Морфологічні та біологічні особливості культури.

Кущ у суданської трави (трав'яного сорго) (*Sorghum sudanense* Stapf.) прямий або напіврозгалужений, стебла великі, світло-зелені, неопушені, 1,5 – 3 м заввишки, 3 – 12 мм завтовшки із 5 – 12 міжвузлями. Серцевина їх суха, губчаста. *Коренева система* дуже розгалужена, проникає углиб на 3 м і більше. *Листя* широколінійне з чітко вираженою світлою жилкою, 30 – 70 см завдовжки, 2 – 3,5 см завширшки. Язичок короткий у вигляді білої плівки. *Суцвіття* — волоть пряма, овально-пірамідальна, гілчаста, розлога (30 – 45 см), перед дозріванням темно-солом'яного кольору. *Квітки* двох видів — гермафродитні й одностатеві чоловічі. *Зерно* плівчасте, велике, овально-еліптичне, темно-коричневе, вимолочується погано. Маса 1000 насінин 12 – 16 г.

На сіно використовують через 55 – 65 днів після сівби, повний цикл розвитку триває 95 – 120 днів.

Вимоги до температур, вологи та ґрунтів. Дуже посухостійка рослина, слабо уражується хворобами. Добре відростає після скошувань. Вибаглива до родючості ґрунту.

11.3.3. Найважливіші сорти.

Серед сортів можна назвати Новатор 151, Укевос та ін.

12 ОСНОВИ НАСІННЄЗНАВСТВА

Насіння (насінний матеріал) — поняття широке. Це переважно різні плоди — зернівки, сім'янки, однонасінні плоди — боби, горішки, частини плодів, а також органи вегетативного розмноження — бульби, іноді дрібні плоди. Найпоширенішим насінним матеріалом у рослинництві є зернівки (зернові злаки і зернобобові), сім'янки (соняшник, морква), горішки (гречка, буряки), однонасінні боби (еспарцет, буркун), бульби (картопля, топінамбур) та ін.

Насіння характеризується сортовими, посівними і врожайними властивостями. При цьому велике значення мають фізичні властивості насінного матеріалу — натура, вирівняність. Насіння — це складні живі системи, посівні та врожайні якості яких забезпечуються багатьма факторами.

Основні посівні якості насіння характеризуються такими показниками, як чистота, вологість, енергія проростання, лабораторна схожість, маса 1000 насінин, польова схожість насіння.

Категорії насіння і показники якості його визначаються і регламентуються державним стандартом України (див. ДСТ 2240-93).

Схожість насіння. Від схожості насіння залежить його посівна якість. Схожість насіння формується у процесі вирощування і залежить від ґрунтово-кліматичних умов, технології вирощування, системи удобрення. На якість насіння впливає його дозрівання та організація збирання врожаю, а також його дообробка (очищення, підсушування, калібрування).

Насінницькі посіви доцільно збирати в повній стиглості. Під час збирання важливо контролювати і здійснювати всі заходи, які зменшують травмування зерна. Найшкідливішими є мікропошкодження в зоні зародка зерна, механічні пошкодження зародка та ендосперму. Насіння при збиранні залежить від його вологості. Встановлено, що при вологості понад 25 % травмування досить значне і може повністю пошкоджувати зародок. З підвищенням вологості пошкодження насіння збільшується. Для всіх польових культур оптимальна вологість для збирання становить 16 – 17 %. Також насіння пошкоджується і на зерноочисних та сушильних машинах.

Чистота посівного матеріалу. Для насінництва важливо мати насінний матеріал з високими показниками сортової чистоти. Наприклад, для пшениці, згідно із стандартом, перша категорія сортової чистоти повинна становити 99,5 %, друга 98 %, третя 95 %. У біологічному рослинництві великого значення набувають показники засміченості насіння бур'янами, ураженість його хворобами, наявність у ньому шкідників. Так, в 1 кг насіння найвищої якості має бути не більше 10 шт.

насіння інших рослин, з них насіння бур'янів — не більш як 5 шт., другого класу — 40 шт., у тому числі бур'янів 20 шт. Все це вимагає проведення певних заходів, насамперед застосування гербіцидів. При розмноженні насіння різних репродукцій слід дотримуватись правила: сівбу починати з нижчих, а збирання насінних площ — з вищих репродукцій. Завдяки цьому не допускається змішування насіння навіть у межах одного сорту однієї культури між репродукціями.

Вологість і зберігання насіння. Збереженість посівного матеріалу значною мірою залежить від його вологості. У більшості культур в умовах України вологість насіння не повинна перевищувати 15 %. Насіння сільськогосподарських культур після збирання потрібно досушувати, залежно від особливостей культури та вологості насіння. Чим вища вологість насіння, тим менша має бути температура сушіння (температура повітря при сушінні має бути не вище 45 °C). Вологе насіння бобових погано зберігається, швидко зігрівається, псується. Підвищення вологості на 2 % порівняно із стандартними значеннями зменшує його посівні якості.

У насінному матеріалі визначають наявність грибних захворювань, зокрема сажки. Кондиційне насіння за посівними стандартами не повинно містити збудників сажки. Регламентується також вміст у насінні склеротій.

Маса насіння і врожайність культури. Від маси 1000 насінин і запасів поживних речовин в ендоспермі злакових або сім'ядолях бобових залежить розвиток сходів рослин. Озимі і ярі хліба та інші культури (соняшник, соя, горох), висіяні високоякісним насінням, дають за інших рівних умов по 3 – 5 ц/га приросту врожаю. Від маси насіння, його якості і репродукції залежить врожайність культури.

Ефективним заходом підвищення врожайності культур є калібрування насіння, сівба більших фракцій його. Щоб мати якісне насіння з високою врожайністю на насінних площах, слід зменшувати норму висіву і густоту рослин на 15 – 20 %.

Підготовка насіння до сівби. Для підвищення якості посівного матеріалу проводять передпосівну підготовку: протруювання (у разі потреби), повітряно-тепловий обігрів або активне вентилявання. Насіння бобових обробляють нітрагіном. Для кожної культури застосовують відповідну расу бульбочкових бактерій. Також насінний матеріал скарифікують — штучно пошкоджують оболонки на спеціальних машинах-скаріфікаторах.

При ранніх строках сівби позитивні результати дає інкрустація насіння із застосуванням плівкоутворювачів (ПВС NaКМЦ). До них додають звичайно пестициди, мікроелементи.

13 ДОСЛІДНА СПРАВА

У рослинництві використовують різні методи досліджень: польовий, лабораторний, лабораторно-польовий, вегетаційний. Головне значення має польовий метод, вивчення та інтродукція нових перспективних культур. Цим методом досліджують і вирішують більшість теоретичних і практичних питань біології, екології і технології вирощування польових культур.

Різновидами польового досліджу є масові та географічні дослідження за єдиними схемами, які дають змогу узагальнити одержаний матеріал на великих територіях. За цим принципом працює мережа державних сортовипробувальних ділянок і станцій, які розміщені безпосередньо в господарствах, проводять географічні дослідження з вивчення різних культур, сортів, інтродукції нових видів польових культур, ефективності добрив тощо.

Велике значення мають так звані рекогносцирувальні дослідження, які проводять на невеликих ділянках, практично в одній повторності, частіше в колекційно-демонстраційних розсадниках.

Польовий метод, який застосовують у польових дослідженнях, поєднується з іншими, що дає змогу краще дослідити взаємозв'язок різних факторів впливу на рослину. Найчастіше польовий і лабораторно-польовий дослідження поєднують з вегетаційним. Останній проводять у спеціальних приміщеннях — вегетаційних будиночках, на невеликих площах, нерідко з насипного ґрунту, у вегетаційних посудинах, наповнених ґрунтом, піском або розчином солей (водні культури). Цей метод дає поглиблені дані стосовно реакції рослин на різні фактори вегетації, а також при їх взаємодії. Встановлено, що вегетаційний дослід більш точний, але менш вірогідний, а польовий — менш точний, проте більш вірогідний.

Для поглибленого вивчення дії біотичних і абіотичних факторів — світла, тепла, вологи, живлення, біохімічних та фізіологічних процесів у селекції, а останнім часом і для біотехнологічних досліджень використовують камери штучного клімату, а також спеціальні споруди — фітотрони. В них можна моделювати різні режими вегетації (світловий, тепловий, водний, поживний), отримувати кілька врожаїв за рік, що важливо для прискорення селекційного процесу. Все це доповнюється різними методами лабораторних досліджень, під час яких визначають у разі потреби вміст у рослинах азоту, фосфору, калію, кальцію та інших макро- і мікроелементів, білка, клітковини, жиру, безазотистих екстрактивних речовин.

Великого значення у вивченні живлення рослин набувають дослідження із міченими атомами. Цей метод дає змогу вивчати переміщення елементів живлення та інших речовин у рослині.

Дедалі ширше в дослідженнях застосовують електронно-обчислювальну техніку, яка різко скорочує процес узагальнення експериментального матеріалу, дає змогу створювати моделі продукційного процесу, оперативно обробляти інформацію.

Завершальним етапом у процесі досліджень є виробничий дослід, під час якого апробують в умовах виробництва одержані результати, дають їм всебічну практичну оцінку. Виробничі досліді проводять на площах 1 – 2,2 га і більше в 1 – 2-разовій повторності.

ЛІТЕРАТУРА

1. Вавилов П.П. и др. Практикум по растениеводству. – М.:Колос, 1983.
2. Воробьев С.А. Земледелие. – М.: Агропромиздат, 1991.
3. Воробьев С.А. Севообороты интенсивного земледелия. – М.: Колос, 1979.
4. Воробьев С.А., Буров Д.И., Туликов А.М. Земледелие. – М.: Колос, 1977.
5. Доспехов Б.А., Васильев И.П., Туликов А.М. Практикум по земледелию. – М.: Колос, 1977.
6. Загальне землеробство / під ред. В.О. Єщенка. – Київ: “Вища освіта”, 2004.
7. Зінченко О.І, Салатенко В.Н., Білоножко М.А. – Київ: “Аграрна освіта”, 2003.
8. Косинский В.С., Рубанов А.М. и др. Основы земледелия и растениеводства. – М.: Колос, 1980.
9. Кравченко М.С., Злобін Ю.А., Царенко О.М. Землеробство. – Київ: Либідь, 2002.
10. Машкевич Н.И. Растениеводство. – М.: Высшая школа, 1979.
11. Моргунов Ф.Т. Обработка почвы и урожай. – М.: Колос, 1981.
12. Растениеводство / Под ред. Вавилова П.П. и др. М.: Колос, 1979.

ЗМІСТ

ЧАСТИНА I – “ЗЕМЛЕРОБСТВО”		стр.
ВСТУП		6
1 УМОВИ ЖИТТЯ КУЛЬТУРНИХ РОСЛИН І ЗАХОДИ ЇХ РЕГУЛЮВАННЯ		9
1.1. ЗАКОНИ СУЧАСНОГО ЗЕМЛЕРОБСТВА Й ФАКТОРИ ЖИТТЯ РОСЛИН		9
1.2. РОДЮЧІСТЬ ҐРУНТУ ТА СПОСОБИ ЇЇ РЕГУЛЮВАННЯ		12
1.3. ВОДНИЙ РЕЖИМ ҐРУНТУ ТА ЗАХОДИ ЩОДО ЙОГО РЕГУЛЮВАННЯ		23
1.4. ПОВІТРЯНИЙ РЕЖИМ ҐРУНТУ І ЗАХОДИ ЩОДО ЙОГО РЕГУЛЮВАННЯ		32
1.5. ТЕПЛОВИЙ РЕЖИМ ҐРУНТУ І ЗАХОДИ ЩОДО ЙОГО РЕГУЛЮВАННЯ		34
1.6. ПОЖИВНИЙ РЕЖИМ ҐРУНТУ І ЗАХОДИ ЩОДО ЙОГО РЕГУЛЮВАННЯ		36
2. БУР'ЯНИ ТА ЗАХОДИ БОРОТЬБИ З НИМИ		38
2.1. БІОЛОГІЧНІ ОСОБЛИВОСТІ ТА КЛАСИФІКАЦІЯ БУР'ЯНІВ		38
2.2. БОРОТЬБА З БУР'ЯНАМИ		51
3. СІВОЗМІНИ		64
3.1. НАУКОВІ ОСНОВИ СІВОЗМІНИ		64
3.2. РОЗМІЩЕННЯ ПАРІВ І ПОЛЬОВИХ КУЛЬТУР У СІВОЗМІНІ		69
4. ОБРОБІТОК ҐРУНТУ		81
4.1. ТЕОРЕТИЧНІ ОСНОВИ ОБРОБІТКУ ҐРУНТУ		81
4.2. ЗАХОДИ ОБРОБІТКУ ЩОДО ҐРУНТУ		90
4.3. СИСТЕМА ЗЯБЛЕВОГО ОБРОБІТКУ ҐРУНТУ		100
4.4. СИСТЕМА ОБРОБІТКУ ҐРУНТУ ПІД ОЗИМИ КУЛЬТУРИ		109
4.5. СІВБА, САДІННЯ ТА ПІСЛЯПОСІВНИЙ ОБРОБІТОК ҐРУНТУ		115
ЧАСТИНА II – “РОСЛИННИЦТВО”		
ВСТУП		126
1. ХАРАКТЕРИСТИКА СІЛСЬКОГОСПОДАРСЬКИХ КУЛЬТУР ТА ТЕХНОЛОГІЇ ЇХ ВИРОЩУВАННЯ		132
1.1. ЗЕРНОВІ КУЛЬТУРИ ТА ЇХ ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА		132

1.2.	МОРФОЛОГІЧНІ ОСОБЛИВОСТІ ЗЕРНОВИХ КУЛЬТУР	133
1.3.	РІСТ І РОЗВИТОК ЗЕРНОВИХ ХЛІБІВ.....	135
1.4.	ЗЕРНОВІ КУЛЬТУРИ В УКРАЇНІ ТА СНД.....	136
2.	ОЗИМІ ХЛІБА.....	138
2.1.	ОЗИМА ПШЕНИЦЯ.....	138
2.2.	ОЗИМЕ ЖИТО.....	147
2.3.	ОЗИМИЙ ЯЧМІНЬ.....	151
2.4.	ПЕРЕЗИМІВЛЯ ОЗИМИХ ХЛІБІВ ТА ЗАХОДИ ЩОДО ЗАХИСТУ РОСЛИН ВІД НЕСПРИЯТЛИВИХ УМОВ.....	154
3.	ЯРОВІ ЗЕРНОВІ І КРУП'ЯНІ КУЛЬТУРИ.....	157
3.1.	ЯРА ПШЕНИЦЯ.....	157
3.2.	ЯРИЙ ЯЧМІНЬ.....	160
3.3.	ОВЕС.....	165
3.4.	КУКУРУДЗА.....	169
3.5.	СОРГО.....	176
3.6.	ПРОСО.....	179
3.7.	ГРЕЧКА.....	183
3.8.	РИС.....	188
4	ЗЕРНОВІ БОБОВІ КУЛЬТУРИ.....	194
4.1.	ГОРОХ.....	195
4.2.	КОРМОВІ БОБИ.....	199
4.3.	СОЯ.....	202
4.4.	КВАСОЛЯ.....	205
4.5.	ЛЮПИН.....	207
5	КОРЕНЕПЛОДИ І БУЛЬБОПЛОДИ.....	212
5.1.	ЦУКРОВИЙ БУРЯК.....	212
5.2.	КОРМОВІ КОРЕНЕПЛОДИ.....	218
5.3.	КАРТОПЛЯ.....	221
5.4.	ЗЕМЛЯНА ГРУША.....	226
6	БАШТАННІ КУЛЬТУРИ.....	229
6.1.	ПОХОДЖЕННЯ, ГОСПОДАРСЬКЕ ЗНАЧЕННЯ, УРОЖАЙНІСТЬ.....	229
6.2.	КАВУН.....	230
6.3.	ДИНЯ.....	232
6.4.	ГАРБУЗ.....	233
7	ОЛІЙНІ КУЛЬТУРИ.....	236
7.1.	СОНЯШНИК.....	236
7.2.	АРАХІС.....	242
7.3.	КУНЖУТ.....	244
8	ЕФІРООЛІЙНІ КУЛЬТУРИ.....	247
8.1.	ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА.....	247

8.2. КОРІАНДР.....	247
8.3. КМИН.....	250
8.4. М'ЯТА ПЕРЦЕВА.....	252
9 ПРЯДИВНІ КУЛЬТУРИ.....	255
9.1. ЛЬОН.....	255
9.2. БАВОВНИК.....	259
9.3. КОНОПЛІ.....	261
10 БАГАТОРІЧНІ БОБОВІ ТРАВИ.....	266
10.1. ЛЮЦЕРНА.....	266
10.2. КОНЮШИНА.....	270
10.3. ЕСПАРЦЕТ.....	273
11 ОДНОРІЧНІ БОБОВІ ТРАВИ.....	276
11.1. ВИКА ЯРА.....	276
11.2. ВИКА ОЗИМА.....	277
11.3. ОДНОРІЧНІ ЗЛАКОВІ ТРАВИ: СУДАНСЬКА ТРАВА.....	279
12 ОСНОВИ НАСІННЄЗНАВСТВА.....	280
13 ДОСЛІДНА СПРАВА.....	282
ЛІТЕРАТУРА	283