

Лекція № 3

Тема лекції: «Складові сучасних технологій вирощування культур»

План лекції

1. Загальна характеристика елементів сучасної технології вирощування культурних рослин.
2. Організаційні підходи до сучасних технологій вирощування культур.
3. Заходи в період підготовки насіння до висіву (саджанців до посадки).
4. Складові сучасних технологій в період вегетації культур.
5. Складові сучасних технологій в період збору врожаю.

1. Загальна характеристика елементів сучасної технології вирощування культурних рослин.

Створення і впровадження у виробництво нових високопродуктивних сортів та гібридів сільськогосподарських культур, які відзначаються різною адаптивністю до умов вирощування і агротехнічних заходів, викликає необхідність розробки сортової технології стосовно конкретної ґрунтово-кліматичної зони. Для того щоб повністю реалізувати продуктивний потенціал сорту або гібрида, слід враховувати не тільки його вимогливість до екологічних факторів у цілому, а й визначити індивідуальну реакцію на окремі технологічні прийоми, що являє великий практичний інтерес при їх застосуванні в ресурсозбережних та інтенсивній технологіях.

Складовими елементами будь-якої технології вирощування рослинницької продукції, в тому числі й інтенсивної, є: підбір попередників, підбір сортів (гібридів), підготовка насіння до сівби та сівба, система обробітку ґрунту (основного, передпосівного та догляду за посівами), захисту рослин від шкідників, хвороб та бур'янів, застосування добрив та агрохімікатів та система збиральних робіт.

Агротехнічні заходи технології вирощування, направлені на підвищення кількості товарної продукції, впливають на розвиток всіх органів рослин, у тому числі і підземних.

2. Організаційні підходи до сучасних технологій вирощування культур.

Підбір попередників. Підбір попередників повинен здійснюватися на основі врахування біологічних особливостей культури, спеціалізації господарства, технології вирощування, ґрунтово-кліматичних умов, фітосанітарного стану ґрунту, регулювання поживного та водного балансу агроценозів, попередження процесів ерозії та дефляції, технічних можливостей товаровиробників.

Правильне розміщення культури в сівозміні дає можливість збільшити її

урожайність не тільки завдяки попередженню хвороб і пошкодженню шкідниками, зниженню забур'яненості поля, але й покращанню водно-фізичного режиму ґрунту, більш раціональному використанню поживних речовин.

Для більшості сільськогосподарських культур встановлено *період повернення* їх у сівозміні на попереднє поле, дотримання якого запобігає нагромадженню шкідників і збудників хвороб у ґрунті. Для зернових культур він становить 2-3 роки, цукрових буряків – 4-6, соняшнику 8-10, льону, люпину – 6-7 років. За цей період під впливом розвитку корисної мікрофлори ґрунт оздоровлюється.

При розробці сівозмін для конкретного господарства з будь-якою спеціалізацією слід користуватись рекомендаціями щодо розміщення сільськогосподарських культур після попередників.

Підбір сортів (гібридів). Сорт є надійним і економічно вигідним фактором підвищення врожайності культури, за будь-якої технології вирощування. Сучасні сорти та гібриди повинні максимально відповідати інтенсивним та індустріальним технологіям вирощування.

Створені у світі селекціонерами сорти і гібриди зернових культур мають потенціал продуктивності, який ще не реалізований у виробництві. Межа продуктивності зернових не тільки не досягнута, але навіть і не встановлена. Вона підвищується в міру селекційного поліпшення сортів і оптимізації умов вирощування. Однак у виробничих умовах, **рівень продуктивності** реалізується на одну третину, а в деяких випадках – лише на 10-20%. Головна причина недоборів врожаю – невідповідність сорту, технології та економічним ресурсам поля, і навпаки: невідповідність технології, біологічним особливостям сорту й економічним ресурсам.

Сучасні високопродуктивні сорти зернових культур повинні характеризуватися стійкістю до хвороб і шкідників, адаптованістю до умов навколишнього середовища та високою якістю зерна.

Становить значний інтерес напрямок селекції із створення **агрохімічно ефективних сортів** (АЕС), які забезпечують зниження витрат мінеральних добрив на 30% і більше. АЕС рослин є, як правило, стійкими до екстремальних умов.

Екстенсивні сорти – це сорти, які дають не високий, але стабільний урожай при обмеженні використання добрив та інших заходів інтенсифікації і характеризуються низьким потенціалом продуктивності.

Добір сортів і гібридів сільськогосподарських культур є також альтернативою застосування хімічних регуляторів росту (інгібіторів, ретардантів, дефоліантів, десикантів). Для ефективного захисту рослин у сівозміні потрібно прогнозувати видовий склад шкідників, хвороб і бур'янів. Це дасть змогу використати в посівах певний сорт, намітити реальні заходи захисту рослин, максимально знизити застосування хімічних речовин, поліпшити екологічну ситуацію середовища.

Адаптивний сорт (гібрид) має відповідати таким характеристикам:

- 1) різнитися великою екологічною пластичністю, давати врожай за широкої амплітуди змінюваних умов;
- 2) відзначатися скоростиглістю;
- 3) мати високу конкурентноздатність щодо бур'янів, стійкість до хвороб і шкідників;
- 4) давати високий господарський урожай – насіння, бульб тощо;
- 5) реагувати на поліпшення умов вирощування;
- 6) бути придатним для вирощування в суміші з іншими культурами.

3. Заходи в період підготовки насіння до висіву (саджанців до посадки).

Підготовка насіння до сівби та сівба. Важливим фактором сучасної інтенсивної технології є високоякісне насіння сільськогосподарських культур, що забезпечує високий потенціал врожайності, має хороші посівні якості, оброблене захисностимулюючими речовинами, внаслідок чого придатне для посіву на кінцеву (без додаткового формування) густоту стояння. Якісний насіннєвий матеріал дає змогу без додаткових енергетичних затрат (добрива, пестициди) забезпечити належний ріст рослин, знизити негативний вплив бур'янів, хвороб, шкідників і на цій основі підвищити врожайність культури і якість одержуваної продукції, поліпшити екологічний стан поля.

Щоб одержати насіння з високими посівними якостями зібране **зерно доробляють**, тобто очищують від рослинних решток, незрілого насіння, насіння інших культур, бур'янів, комах. Післязбиральну доробку зерна доцільніше здійснювати на потокових лініях типу

«Петкус» або механізованих токах, де окремі машини для первинного очищення, сортування, просушування і затарювання об'єднані в одну потокову лінію. Для очищення, просушування, сортування насіння використовують машини ОВП-20А, ЗАВ-20, ЗАВ-40, ОС-4,5А, КЗС- 40 та ін. Його очищують від домішок насіння бур'янів, щуплого і битого насіння культури, підбираючи відповідні решета і трієри.

Насіння кукурудзи, соняшнику, цукрових буряків, рицини та інших культур **калібрують**, тобто розділяють на окремі фракції за розмірами (довжиною, товщиною, шириною). **Каліброване насіння** висівають сівалками точного висіву, що забезпечує рівномірний розподіл насіння на площі.

Обов'язковим агротехнічним прийомом **передпосівної підготовки насіння є протруювання (зnezаражування)** від грибних і бактеріальних захворювань рослин, які знаходяться на поверхні або усередині насінин, бульб тощо, а також підгризаючих ґрунтових шкідників. Протруювання, проведене завчасно, підвищує схожість на 20-24%. Найбільш поширеним і високоефективним є зnezараження насіння за типом **інкрустування**, тобто протруювання з фіксуванням захисних

сполук на насінні вільними речовинами. Інкрустація насіння підвищує врожай озимої пшениці, ячменю, кукурудзи на 0,3-0,6 т/га.

Протруювання проводять за 2-3 тижні до сівби на машинах ПС- 10А, ПС-30, АПК-20 "Супер", ПНШ-3 "Фермер", ПШ-5, "Мобітокс- Супер", КПС-10, КПС-40, АПС-4А та ін. Кожний з препаратів має певний спектр дії, тому їх використовують з урахуванням найбільш поширених у даних умовах хвороб і шкідників.

Якщо немає можливості зробити інкрустування насіння, у такому випадку знезаражування проводять іншими способами, наприклад, *напівсухим* або зі зволоженням (5-10 л. робочої водної суспензії на 1 т. насіння) з обов'язковим додаванням клейких речовин (спиртової барди, ОП-07, патоки та ін.) для утримування протруювачів на насінні. **Напівсухе протруювання** плівчастих хлібів (ячмінь, овес, просо) можна проводити розчином формаліну. На 1 т насіння беруть 30 л розчину, який складається з 1 частини 40%-го формаліну і 85 частин води. Обприскане і ретельно перемішане насіння витримують під брезентом упродовж 4 годин, а потім просушують. При мокрому протруюванні на 1 т насіння беруть 100 л розчину (1 частина 40%-го

формаліну і 300 частин води).

Проти летючої сажки пшениці та ячменю застосовують **термічне знезараження насіння**. Насіння замочують у воді при температурі

+28...+32°C протягом 4 годин (за цей період спори проростають), а потім витримують при температурі +52...+53°C протягом 7-8 хв. (спори гинуть). Після цього насіння охолоджують у холодній воді й підсушують. Застосовують також однофазне прогрівання насіння протягом 4-4,5 год. при температурі +45...+46°C за допомогою машини КТС-0,5.

Одним із прийомів підготовки насіння до сівби є **повітряно- теплове обігрівання**. Насіння витримують під сонячним випромінюванням протягом 3-5 днів або проводять активне вентилявання підігрітим до +30...+35°C повітрям.

Насіння зернобобових культур перед сівбою **інокулюють**, тобто обробляють нітрагіном, ризоторфіном, азотобактерином – препаратами, які містять бульбочкові бактерії або вільноживучі в ґрунті азотфіксуючі бактерії.

Строки сівби мають значний вплив на формування продуктивної конструкції посіву, перезимівлю озимих культур, фітосанітарний стан та продуктивність культури.

При виконанні сівби необхідно рівномірно за глибиною та довжиною рядка розмістити насіння в добре розпушений і зволожений дрібно-грудкуватий посівний шар ґрунту. Оптимальна глибина загортання насіння більшості культур 2-5 см. Її збільшують на 1-2 см за умов дефіциту вологи в посівному шарі ґрунту і зменшують у випадках висіву напівкарликових сортів. Після сівби, в умовах дефіциту вологи, за необхідності поле прикочують котками.

Основні вимоги до виконання сівби:

- 1) прямолінійність рядків;
- 2) однакова ширина міжрядь;
- 3) рівномірне розміщення насіння на задану глибину і довжину рядка;
- 4) відсутність просівів і надмірного перекриття на стиках суміжних проходів сівалки;
- 5) додержання заданої норми висіву.

Система обробітку ґрунту (основного, передпосівного та по догляду за посівами).

Систему обробітку, на нашу думку, слід розробляти виходячи від впливу попередника, оскільки об'єктивну інформацію, яка могла б бути основою для розробки сучасної технології вирощування, можна одержати тільки при комплексному підході. Обробіток ґрунту дає можливість створювати оптимальні умови середовища, в якому розвивається рослинний організм, шляхом поліпшення фізичних властивостей, створення умов для оптимізації водного, теплового, повітряного і поживного режимів.

Використання ґрунтообробної техніки та диференціація технологічних процесів і засобів механізації обробітку ґрунту визначається досягненням максимальної відповідності між можливостями машинно-тракторних агрегатів з одного боку, ґрунтово-кліматичними умовами й агротехнічними вимогами до них – з іншого.

Механічний обробіток руйнує природну будову ґрунту, яка інколи є оптимальною для певних культур. Залишення ґрунту без природної мульчі (підстилки, дернини), розпилення верхнього шару, створює передумови для посилення стікання, ерозії, дефляції. Внаслідок механічного обробітку проходить руйнування ґрунтових зооценозів, скорочення зоонаселення, руйнування ходів черв'яків і коренів, зниження здатності до біологічного саморихлення. Під дією машин і робочих органів, ґрунт часто переущільнюється, що викликає необхідність чергового рихлення, створюючи шкідливе коло. При цьому переущільнюється підорний шар, утворюється плужна підшва. За умов інтенсивного обробітку проходить активна мінералізація органічної речовини ґрунту, виникає непродуктивна витрата гумусу.

Обробіток ґрунту вимагає великих матеріальних і енергетичних витрат.

Сукупність окремих заходів (прийомів) обробітку ґрунту в порядку їх виконання, для знищення бур'янів і створення сприятливих умов для росту культурних рослин, визначає **систему обробітку ґрунту**, включає основний, перед- та післяпосівний обробіток.

Сьогодні існує декілька систем обробітку ґрунту: **традиційна**, яка включає

оранку, лущення стерні, дискування та культивуації; **мінімальна (Mini-till)**, або **грунтозахисна**, що базується на проведенні безполицевого обробітку та використанні широкозахватних комбінованих агрегатів, що за один прохід виконують декілька технологічних операцій і дають змогу створювати шар мульчі та **нульова (No-till)**, яка базується на прямому посіві у необроблений ґрунт.

4. Складові сучасних технологій в період вегетації культур.

Система захисту рослин від шкідників, хвороб та бур'янів.

За даними Всесвітньої сільськогосподарської організації (ФАО) щорічно сільське господарство втрачає від шкідників, хвороб та бур'янів 25-30% врожаю. В умовах України, коли ми маємо високо родючі ґрунти, сприятливі для розвитку рослин ґрунтово-кліматичні умови, можна різко підвищити врожай польових культур за рахунок скорочення цих втрат.

Посівам сільськогосподарських культур, плодово-ягідним, лісовим та лісопарковим насадженням, продукції рослинництва завдають шкоди понад 400 видів шкідників, 200 видів збудників небезпечних хвороб, 300 видів бур'янів.

У сучасних умовах захист рослин від шкочинних об'єктів є вирішальною ланкою в технологіях вирощування. Сучасна інтенсивна технологія у рослинництві передбачає **інтегрований захист** який включає в себе: агротехнічні, біологічні та хімічні методи боротьби із шкочинними об'єктами.

Інтегрований захист рослин – це комплексне застосування методів для довгострокового регулювання розвитку й поширення шкочливих організмів до невідчутного господарського рівня на основі прогнозу економічного порогу шкочинності, дії корисних організмів, енергозберігаючих і природоохоронних технологій, які забезпечать надійний захист рослин та екологічну рівновагу довкілля. Про потенційні можливості різних методів – складових інтегрованого захисту і перспективу екологізації хімічного методу свідчить великий експериментальний матеріал, який напрацьовано в багатьох дослідних установах.

Хімічні препарати в цьому захисті застосовуються лише при врахуванні ЕПШ (економічних порогів шкочинності). Засоби захисту рослин умовно можна поділити на **три групи: оригінальні препарати**, що виробляються компаніями, які створюють нові продукти та постачають їх на світові ринки (**компанії оригінатори**); **генерики** (препарати виготовлені з діючої речовини, патент якої уже закінчився) та **підробки**.

За оцінками експертів близько 50% пестицидів, які реалізуються в Україні є підробкою. Сучасний (**оригінальний пестицид**) окрім діючої речовини містить прилипачі, розчинники, сурфактанти, стабілізатори, наповнювачі тощо.

Оригінальні препарати ретельно вивчаються, проходять державні випробування, визначається вплив на навколишнє середовище та якість

продукції.

Біопестициди, біодобрива і натуральні стимулятори росту.

Пестициди та інші хімічні засоби для догляду за культурами поступово витісняються більш сучасними складовими. Багато із цих засобів створені на основі корисних бактерій, які сприяють росту культур і знищують патогени.

На разі досить актуальним та сучасним у системі захисту рослин використання біологічних препаратів, тим паче що їх на аграрному ринку є велика кількість. Ефективність біозахисту підтверджена дослідно-виробничими дослідженнями провідних інститутів і лабораторій України.

Україна спрямована на інтеграцію в ЄС, вступ в СОТ та входження в світовий ринок органічної продукції рослинництва і тваринництва, виробленої за **біологічними технологіями** без використання пестицидів. Важливу роль у цьому відіграє біологічний метод захисту рослин, який є екологічно безпечним. Він базується на використанні живих організмів, продуктів їх життєдіяльності та біологічно активних речовин, тобто зоофагів, ентомопатогенних мікроорганізмів, гербіфагів, антибіотиків, феромонів, ювеноїдів.

До найбільш поширених бактеріальних препаратів відноситься: триходермін, гаупсин, бактороденцид, акбітур, біополіцид (БСП), лепідоцид, пентафаг-С, різоплан, бітоксібацилін, планриз та інші. Крім того біологічний захист передбачає у боротьбі із шкідниками використання трихограми.

Система застосування добрив та агрохімікатів.

При науковій організації застосування органічних і мінеральних добрив, вони не впливають негативно на навколишнє середовище та якість сільськогосподарської продукції. Навпаки, сприяють розвитку потужного асиміляційного апарату рослин, знижують вміст вуглекислоти в повітрі, а також рівень екологічного забруднення та наявної шкідливої мікрофлори. Тривале застосування органічних і мінеральних добрив, на фоні періодичного вапнування кислих ґрунтів, дає змогу значно поліпшити потенційну та ефективну родючість ґрунтів. Хімізація різко поліпшує фітосанітарний стан сівозмін, дає можливість ефективніше боротися з бур'янами, хворобами і шкідниками.

Усі добрива поділяють на мінеральні й органічні, а за станом – на тверді та рідкі.

Мінеральні добрива – це продукти промислового походження, їх виготовляють на хімічних заводах (азотні: аміачна, натрієва, кальцієва селітри, сульфати та ін.; фосфорні: суперфосфати, фосфоритне борошно, борошно з кісток та ін.; калійні: хлористий калій, калійна сіль, та ін).

Органічні добрива – продукт місцевого виробництва, тобто їх заготовляють безпосередньо у господарствах (гній, рідкий гній, компости, попіл) або добувають неподалік від господарства (торф, вапнякові туфи тощо). Органічні добрива (наприклад, гній) вносять у нормі 20-60 т/га, з урахуванням їх післядії протягом 2-4 років.

У ґрунт **добрива вносять** до сівби (основне внесення), під час сівби (припосівне) і після сівби (підживлення) різними способами. Серед них виділяють: **розкидання** – добрива рівномірно розкидають поверхнево, а потім загортають їх ґрунтообробними знаряддями; **локальне внесення** – добрива вносять до посіву рядком або смугою на глибину більшу (на 1,5-2,0 см), ніж глибина загорання насіння; **припосівне внесення**, коли одночасно висівають у рядки добрива і насіння; **підживлення** – добрива вносять під час вегетації рослин у шар ґрунту, де знаходиться їхнє коріння.

Зелена маса рослин, яка заробл'яється в ґрунт, щоб збагатити його органічною речовиною, називається **зеленим добривом**, що є найдешевшим і найефективнішим способом комплексного відродження землі. Внесення зелених добрив називається **сидерацією**, а рослини, які висіваються спеціально для використання на зелене добриво, **сидератами**.

Комплексні добрива характеризуються більш високою концентрацією, тому для підвищення ефективності й екологічної безпеки їх внесення здійснюється у ґрунт лише локальним способом під час основного обробітку, суцільної культивації або підживлення під час міжрядного обробітку. Для забезпечення даних процесів широко застосовують підживлювачі-обприскувачі, які мають будову і принцип роботи, дуже схожі зі штанговими обприскувачами.

Елементи мінерального живлення та їх значення у новітніх технологіях.

У рослинному організмі виявлено близько 78 елементів із 108 відомих у природі. Вважають, що для нормального росту та розвитку рослині необхідно близько 15 елементів: С, О, Н, N, P, К, Са, Mg, S, В, Fe, Mn, Cu, Мо, Zn. Решту елементів можна віднести до умовно необхідних.

Всі елементи мінерального живлення органічно взаємопов'язані між собою в життєдіяльності рослини та відіграють унікальну роль.

У практиці застосування добрив найбільш раціональним поділом елементів живлення на макроелементи та мікроелементи є варіант, запропонований Ю.А. Злобіним (табл. 29).

До макроелементів відносять хімічні елементи, що містяться в рослинах і ґрунті в значній кількості – від сотих часток до цілих відсотків у розрахунку на суху речовину.

До мікроелементів відносять хімічні елементи, що містяться в рослинах і ґрунті в кількості, що не перевищує тисячних часток відсотка у розрахунку на суху речовину.

Такий поділ досить умовний. Наприклад, залізо за кількісним вмістом необхідно віднести до макроелементів, а за виконуваними функціями – до мікроелементів.

Фізіологічна роль макроелементів. Вони необхідні рослинам в найбільшій кількості, оскільки вони є складовими багатьох компонентів рослин,

включаючи білки, нуклеїнові кислоти, і хлорофіл. Вони важливі для таких фізіологічних процесів, як дихання, фотосинтез, підтримання осмотичного тиску. При цьому кожний макроелемент виконує властиві тільки йому одному специфічні функції.

Надходження елементів мінерального живлення в рослини. Живлення рослин – це процес переходу речовин із навколишнього середовища (повітря, ґрунту) до складу рослин. **Розрізняють:**

1. **Повітряне живлення** – живлення CO_2 у процесі фотосинтезу;
2. **Кореневе живлення** – надходження в рослини води й поживних елементів з ґрунту через коріння (мінеральне живлення);
3. **Позакореневе живлення** – нанесення елементів живлення у вигляді слабких водних розчинів на листову пластинку рослин.

Застосування КАСів. Наразі у системі удобрення велику увагу приділяють внесенню **аміакатів**. Отримують аміакати розчиненням у водному аміаку азотних добрив у різних комбінаціях. У результаті виходить рідина жовтого кольору з вмістом азоту від 30 до 50%. Азот в аміакатах знаходиться у різних формах і співвідношеннях, залежно від вихідних складових це може бути вільний і зв'язаний аміак, амідна і нітратна форма. За дією на сільськогосподарські культури аміакати рівноцінні твердим азотним добривам.

Найпоширенішим добривом з аміакатів є **КАС** – це високоефективне рідке азотне добриво з регульованим вмістом корисного компонента, суміш водних розчинів карбаміду – $\text{CO}(\text{NH}_2)_2$ – 32-38% і аміачної селітри – NH_4NO_3 – 41-47%, в якій азот представлений в трьох формах – аміачна (NH_4^+), нітратна (NO_3^-) і амідна (NH_2), крім того містить воду H_2O – 19,4% та – 0,5% аміачної води (табл. 34). КАС – це насамперед дуже гнучкий додатковий інструмент живлення сільськогосподарських культур в умовах високоефективного виробництва. Він дозволяє скорегувати живлення у ключові фази розвитку рослини для корекції, посилення відсутніх факторів у розвитку, для одержання необхідних характеристик товарної продукції (збільшення білка, клейковини і т. д.).

У разі взаємодії з мікроорганізмами амідна форма азоту КАС переходить в амонійну. В процесі **нітрифікації**, якщо температура ґрунту досить висока для мікробної активності, амонійна форма азоту переходить у нітратну.

Застосування мікродобрив. Застосування мікродобрив є невід'ємною складовою сучасних технологій вирощування та підвищення продуктивності сільськогосподарських культур сільськогосподарських культур, особливо при появі нових їх форм. Зокрема комплексних мікродобрив у формі халату ЕДТА, із поєднанням біологічно-активних речовин (фітогормони, вуглеводи, гумінові речовини, адювант, органічні сполуки) та широкий спектр доповнюючих речовин (зокрема амінокислоти в групі добрив «Нановіт»).

Роль мікроелементів у живленні рослин різнопланова. Вони входять до складу ферментів і вітамінів, що синтезуються рослинами, беруть участь у майже всіх фізіологічних процесах. Завдяки їм рослини більш активно поглинають

поживні речовини з ґрунту, в тому числі із малодоступних форм, підвищують стійкість до несприятливих погодних умов, ряду бактеріальних і грибкових хвороб, запобігають фізіологічній депресії. У формуванні високих і повноцінних урожаїв вони відіграють не менш важливу роль, аніж основні елементи мінерального живлення – азот, фосфор, калій, кальцій, сірка та магній.

Регулятори та стимулятори росту.

Сучасні агротехнології дають змогу одержувати високі врожаї сільськогосподарських культур у сприятливі за погодою роки. Проте навіть при дотриманні основних технологічних вимог вони не завжди забезпечують формування і виявлення адаптивного потенціалу рослин в умовах стресів при несприятливому погодному середовищі, а внаслідок цього відбувається зниження врожаю, пошкодження і навіть загибель посівів.

Серед високовартісних матеріально-технічних засобів незначне застосування в агротехнологіях набули нові маловитратні резерви, зокрема регулятори росту (ретарданти, біостимулятори, антиоксиданти тощо).

У процесі росту рослин відбувається його *саморегуляція*. Екзогенні коливання росту регулюються зовнішніми факторами середовища, ендогенні – *”біологічним годинником”*, інтенсивністю нуклеїнового і білкового синтезу, темпами утворення, нагромадження і активності ферментних та ізоферментних систем, фітогормонами й іншими продуктами метаболізму рослин.

Регуляторна функція росту в онто- й морфогенезі рослин виявляється у його впливі на швидкість і напрям метаболічних процесів синтезу, розпаду, руху і нагромадження органічних сполук та інших речовин, у їх розподілі та реутилізації під впливом атрагуючої дії ростучих органів рослин – могутніх центрів поглинання речовин.

У процесі індивідуального розвитку рослин (*онтогенезу*) розрізняють фенологічні фази. Крім того, в житті рослин виділяють періоди та етапи органогенезу, які припадають на певні фази утворення і розвитку органів рослин. У злакових, бобових і хрестоцвітих та інших культур розрізняють такі фази вегетації: проростання, кущення у злакових; пагоноутворення у бобових, хрестоцвітих та інших стрижнекореневих; вихід у трубку у злакових; гілкування у бобових та ін.; колосіння (або викидання волоті) у злакових; бутонізація, цвітіння, плодоношення в інших культур.

Стежачи за фенологічними фазами росту, їх інтенсивністю, можна за допомогою технологічних прийомів регулювати елементи продуктивності рослин у запрограмованому напрямку.

Сьогодні в Європі прийнята загальна уніфікована розширена шкала (код ВВСН) для встановлення стадій розвитку однодольних і дводольних культурних рослин і бур’янів.

Карантинні організми. Значну роль у сучасній технології вирощування рослинницької продукції відіграє дотримання заходів, щодо недопущення

поширення карантинних організмів. Тому що поява таких організмів на новій території, де немає їх природних ворогів, сприяє значному зниженню культури землеробства (додаток 1).

До карантинних організмів відносяться **шкідники: західний кукурудзяний жук** (*Diabrotica virgifera* Le Conte); **американський білий метелик** (*Hyphantria cunea* Drury) – надзвичайно шкодочинний вид, пошкоджує понад 300 видів плодових, декоративних, лісових та інших культур; **західний квітковий трипс** (*Frankliniella occidentalis* Perg.) – шкідник закритого ґрунту; **картопляна міль** (*Phthorimaea operculella* Zell.) – пошкоджує картоплю, томат, баклажани; **хвороби: пасмо льону** (*Mycosphaerella linicola* Naumov) – уражує льон звичайний (довгунець) та інші види роду льону; **рак картоплі** (*Synchytrium endobioticum* (Schilbersky) Percival) – уражує лише картоплю, **бактеріальний опік плодових** (*Erwinia amylovora* (Burrill) Winslow et al.) – пошкоджує рослини родини розоцвітих. Основними господарями є плодови культури – груша, яблуна, айва, слива, абрикос, вишня і персик; **вірус некротичного пожовтіння жилок цукрового буряку (ризоманія)** (*Beet necrotic yellow vein furovirus*) – спричиняє порушення обміну речовин, уповільнює ріст і розвиток рослин, а також процес цукроутворення, внаслідок чого знижується врожайність коренеплодів на 50-80% і цукристість більш ніж на 3-5%; **золотиста картопляна нематода** *Globodera rostochiensis* (Wollenweber) Behres – основний паразит картоплі в умовах помірного клімату. Крім картоплі уражуються томати, баклажани та інші види пасльонових культур. **Бур'яни: гірчак повзучий** (степовий, рожевий) (*Acroptilon repens* L.) – засмічує посіви всіх сільськогосподарських культур, а також сади, виноградники, луки й пасовища. Урожайність сільськогосподарських культур знижується на 45-75%. У листках і суцвіттях бур'яну утворюються речовини, отруйні для коней. Якість борошна, отриманого із засміченого гірчаком зерна, знижується завдяки гіркоті; **амброзія полинолиста** (*Ambrosia artemisiifolia* L.) – знижує врожайність сільськогосподарських культур, погіршує якість кормів, знижує продуктивність пасовищ і негативно впливає на здоров'я людей; **ценхрус якірцевий (мало квітковий)** (*Cenchrus rauciflorus* Benth.) – до фази виходу в трубку рослини ценхрусу мають м'які листки, які добре поїдаються тваринами. Пізніше, коли утворюються колючки, бур'ян стає для тварин небезпечним. Колючі колоски, при потраплянні разом із кормом у порожнину рота тварин, викликають пухлини й виразки, псуєть якість вовни овець; **повитиці** (*Cuscuta* sp.) – засмічують насінневий матеріал, погіршують якість кормів, негативно впливають на здоров'я тварин. Крім того, повитиці є переносниками збудників ряду вірусних хвороб рослин; **сорго алепське (гумай)** (*Sorghum halepense* (L.) Pers.) – знижує урожайність і погіршує якість. Головну шкоду сорго завдає своєю могутньою кореневою системою, яка дуже ускладнює якісний обробіток ґрунту. При значній забур'яненості, очистити поля від кореневищ практично неможливо. Має стійкість до хвороб та шкідників. Рослина отруйна, молоді пагони містять отруйні ціаністі сполуки; **паслін колючий** (*Solanum rostratum* Dunal.) – знижує

урожайність сільськогосподарських культур, засмічує врожай, погіршує якість кормів і знижує продуктивність пасовищ, є резервацією шкідників і хвороб пасльонових культур.

5. Складові сучасних технологій в період збору врожаю.

Система збиральних робіт. Кінцевим і найбільш відповідальним технологічним моментом вирощування рослинницької продукції є збирання врожаю. Щороку в лісостеповій зоні під зернові, зернобобові, круп'яні, кукурудзу і соняшник відводиться близько 60% усіх посівних площ. Для збирання їх в оптимальні строки необхідно мати відповідний парк сучасної зернозбиральної техніки.

Важливим у технології збирання сільськогосподарських культур є встановлення оптимальних строків, які впливають на втрати при збиранні, якість врожаю та очищення поля від післяжнивних решток.

На якість проведення збиральних робіт впливає вологість насіння, густина стеблостою, висота зрізу, стійкість до вилягання, забур'яненість поля та ін.

Розрізняють *пряме й роздільне, одно- і двофазне збирання* врожаю зерна, кормів, коренеплодів. Так, пшеницю, ячмінь, горох, залежно від умов року і забур'яненості поля, збирають комбайновим і некомбайновим способами.

Комбайновий спосіб може бути **однофазним** (пряме комбайнування) і **двофазним** (роздільне комбайнування), з наступною обробкою зерна на стаціонарних зерноочисно-сушильних комплексах і збиранням незернової частини урожаю (НЗУ).

Пряме комбайнування передбачає зрізування стебел, обмолот хлібної маси, очищення зерна від домішок і збирання продуктів обмолоту (зерна, полови і соломи). Зерно збирають у бункер комбайна, а солому і половину укладають у копиці або валки на полі, або подрібнюють і збирають у візки, чи розкидають на полі. Всі ці операції виконують комбайном у єдиному безперервному потоці. Прямим комбайнуванням збирають зернові з підсіяними багаторічними травами, низькорослі (до 50 см) і ті, які перестояли, зріджені (менше 280 рослин на 1 м²), якщо немає можливості сформувати валок масою 1,4 кг на один метр довжини, а також ті, що рівномірно досягають і мало забур'янені хліба. Втрати зерна за жаткою і за молотаркою допускаються до 1,5% (рису – 2%).

Збирати починають на початку повної стиглості, коли вологість зерна не перевищує 18-20%. Пряме комбайнування застосовують також на посівах, які були оброблені десикантами.

Під час прямого комбайнування за жаткою і молотаркою комбайна допускаються втрати зерна до 1,5%. Чистота зерна в бункері не нижче 95%.

У багатьох країнах перевагу віддають прямому комбайнуванню. В Англії і Німеччині застосовують тільки пряме комбайнування, Канаді – на 75% площі, Австралії – на 95, Україні – на 50%.

Проте гречку, просо, могар, сорго збирають *роздільним способом*. У них стебла у фазі повної стиглості рослин залишаються зеленими (**ремонтантними**).

Двофазний (роздільний) спосіб збирання передбачає спочатку зрізування і укладання рослин у валки – **перша фаза**, а через 5-6 днів підбирання валків комбайнами, обладнаними підбирачами – **друга фаза**. Далі процес відбувається як при прямому комбайнуванні.

При **двофазному способі збиральні роботи** починають на 3- 6 днів раніше, ніж при однофазному, що має велике господарське значення. Однак, при цьому збиральні машини рухаються на полі двічі, а це призводить до збільшення витрат коштів.

Десикація у сучасних технологіях вирощування.

Десикація (від лат. desiccare – висушувати) – передзбиральне підсушування рослин з метою прискорення досягання (на 5-7 діб) і полегшення збирання врожаю, яке особливо ефективно при забур'яненості та за вологої погоди.

Застосування десикації сприяє зменшенню вологості зерна та насіння, полегшує збирання врожаю, зменшує забур'яненість, а також втрати врожаю та затрати на доведення до стандарту зібраного насіння.

Для встановлення **строку проведення десикації** необхідно:

- 1) вибрати типovu для поля ділянку, відібрати різних 20 стручків із середньої частини головного стебла різних рослин;
- 2) відкриваємо кожен стручок, і якщо колір змінюється із зеленого на коричневий по меншій мірі у 2/3 насіння на кожен стручок з усіх відібраних стручків, це означає, що настав ранній відповідний етап для обприскування;
- 3) щоб остаточно впевнитись, що поле готове до обприскування, на цьому етапі стручки здатні згинатися в кільце навколо пальця без розтріскування;
- 4) обприскування має бути проведене через 3-4 дні, у випадку дуже холодної погоди цей термін може становити до 7 днів, препарат має бути застосований, коли вологість насіння ріпаку становить менше 30%.

Проведення десикації забезпечує збереження врожаю ріпаку на рівні 0,20...0,66 т/га, зменшення вологості на 3-5%, зменшення витрат пального на збирання на рівні 2-3 л/га, порівняно із контролем. Досушування 1 тони насіння ріпаку на 1% затрачає близько 3 доларів.

Основними перевагами проведення десикації на **соняшнику** є:

- 1) підвищення врожайності, особливо пізньостиглих гібридів;
- 2) полегшення процесу збирання врожаю;
- 3) контроль широкого спектру однорічного та багаторічних бур'янів;
- 4) збільшення швидкості руху комбайнів на 2-3 км/год; 4) строки збирання скорочуються на 2-3 тижні;
- 5) зменшується, витрата пального під час збирання, на 2-3 л/га;

б) зниження вологості насіння на 3-5%

Десикація на *соняшнику* проводиться після завершення формування рослиною сухої речовини. Ця стадія розвитку рослини визначається наступним шляхом:

- 1) кошики соняшника забарвлені в типовий лимонний колір;
- 2) листки розташовані біля кошика – сухі;
- 3) вологість насіння в межах 20-25%.

Література

1. Каленська С.М., Дмитришак М.Я., Мокрієнко В.А. та ін. Рослинництво з основами кормовиробництва та агрометеорології: підручник. Київ: Прінтеко, 2023. Ч. 1. 610 с.

2. Вигера С. М., Ключевич М. М., Ковальчук Р. Л. Обґрунтування новітньої методології забезпечення здоров'я фітоценозів. *Moderní aspekty vědy: XLVII. Díl mezinárodní kolektivní monografie / Mezinárodní Ekonomický Institut s.r.o.. Česká republika: Mezinárodní Ekonomický Institut s.r.o., 2024. P. 166–175.*

3. Вигера С., Ключевич М., Ковальчук Р. Методологія освітніх програм школи філософії їжі та природокористування: навч.-метод. посібник / за наук. редакцією С. Вигери. Київ: ЦП «Компринт», 2024. 137 с.

4. Мельник А. В., Троценко В. І. Рослинництво з основами технології переробки : практикум. К.: Університетська книга, 2023. 384 с.

5. *Varietal features of elements of organic soybean cultivation technology / V. Didora, L. Romantschuk, M. Kliuchevych, P. Vyshnivskyi, N. Matviichuk. Scientific Horizons, 2022, Vol. 25, No. 12.2022.P. 60–68.*

6. Петриченко В.Ф., Лихочвор В.В. Рослинництво. Нові технології вирощування польових культур: підручник. Львів: НВФ «Українські технології». 2020. 806 с.

7. Петриченко В.Ф., Лихочвор В.В. Рослинництво. Нові технології вирощування польових культур: підручник. Львів: НВФ «Українські технології». 2020. 806 с.

8. Каленська С.М., Дмитришак М.Я., Мокрієнко В.А. та ін. Рослинництво з основами кормовиробництва та агрометеорології: підручник. Київ: Прінтеко, 2023. Ч. 1. 610 с.

9. Інтегрований захист рослин: навч. посіб. / Писаренко В.М., Піщаленко М.А., Поспелова Г.Д., Горб О.О., Коваленко Н.П., Шерстюк О.Л. Полтава, 2020. 245 с.