

Лекція 4.

Тема 4. Овочівництво відкритого ґрунту. Технології вирощування капустяних, коренеплідних, цибулевих, пасльонових, гарбузових та бобових овочевих культур.

Мета лекції: сформувати у студентів системне уявлення про наукові основи та сучасні технології вирощування основних груп овочевих культур у відкритому ґрунті; розкрити взаємозв'язок між біологічними особливостями рослин, ґрунтово-кліматичними умовами та елементами технології; навчити обґрунтовано добирати попередники, строки і способи сівби, системи удобрення, зрошення, догляду та збирання врожаю.

План лекції

1. Наукові основи овочівництва відкритого ґрунту.
2. Класифікація овочевих культур. Основні елементи сучасної технології. Капустяні овочеві культури. Коренеплідні культури. Цибулеві культури. Пасльонові культури. Гарбузові культури. Бобові овочеві культури.
3. Зрошення та мінеральне живлення.
4. Інтегрований захист овочевих культур.
5. Збирання, післязбиральна доробка та якість продукції.
6. Сучасні тенденції розвитку овочівництва відкритого ґрунту.

1. Овочівництво відкритого ґрунту, як технологічна система

Овочівництво відкритого ґрунту — галузь рослинництва, спрямована на виробництво овочевої продукції в умовах природного або частково регульованого середовища.

На відміну від захищеного ґрунту, агроном не може повністю контролювати температуру, сонячну радіацію чи опади. Тому технологія повинна максимально ефективно використовувати природні ресурси та одночасно зменшувати вплив несприятливих факторів. Основними лімітуючими чинниками є: **температура → волога → світло → ґрунт → живлення → біотичні стресори.**

Овочеві культури характеризуються високою інтенсивністю продукційного процесу. За відносно короткий період вони формують значну вегетативну або генеративну масу. Тому більшість овочевих культур має високі вимоги до: родючості ґрунту; водозабезпечення; доступності елементів живлення; структури орного шару; фітосанітарного стану поля.

2. Класифікація овочевих культур

За продуктивним органом та ботаніко-біологічними особливостями виділяють декілька основних груп.

Група	Основні культури	Продуктовий орган
Капустяні	капуста білоголова, броколі, цвітна	головка, суцвіття
Коренеплідні	морква, буряк столовий, редис, редька	коренеплід
Цибулеві	цибуля ріпчаста, часник, порей	цибулина, несправжнє стебло
Пасльонові	томат, перець, баклажан	плід
Гарбузові	огірок, кабачок, гарбуз, кавун, диня	плід
Бобові	горох овочевий, квасоля овочева	зелене насіння, біб

Ця класифікація має не лише ботанічне, а й технологічне значення. Наприклад, для коренеплодів критично важлива структура ґрунту, для пасльонових - температурний режим, для капустяних - водозабезпечення, а для гарбузових - тепло та збереження кореневої системи.

Основні елементи технології. Сучасну технологію вирощування овочевої культури можна представити як систему:

ПОПЕРЕДНИК



ОБРОБІТОК ҐРУНТУ



УДОБРЕННЯ



ПІДГОТОВКА НАСІННЯ / РОЗСАДИ



СІВБА / ВИСАДЖУВАННЯ



ФОРМУВАННЯ ОПТИМАЛЬНОЇ ГУСТОТИ



ЗРОШЕННЯ + ЖИВЛЕННЯ



КОНТРОЛЬ БУР'ЯНІВ, ХВОРОБ І ШКІДНИКІВ



ФОРМУВАННЯ ВРОЖАЮ



ЗБИРАННЯ



ПІСЛЯЗБИРАЛЬНА ДОРОБКА

Ефективність технології визначається не одним прийомом, а **узгодженістю всіх її елементів**.

Сівозміна

Правильна сівозміна є одним із найефективніших профілактичних засобів контролю хвороб, шкідників та бур'янів. Не рекомендується тривале вирощування культур однієї ботанічної родини на одному полі. Наприклад: **томат → перець → баклажан** є небажаною послідовністю, оскільки всі культури належать до родини *Solanaceae* та мають низку спільних патогенів.

Аналогічно небажано: **капуста → броколі → цвітна капуста**, оскільки це представники *Brassicaceae*. Сівозміна також дозволяє регулювати баланс органічної речовини, використання поживних елементів та структуру ґрунту.

КАПУСТЯНІ КУЛЬТУРИ

До родини *Brassicaceae* належать: капуста білоголова; червоноголова; савойська; цвітна; броколі; брюссельська; кольрабі. **Біологічні особливості.** Капустяні є переважно холодостійкими культурами. Вони краще ростуть за помірних температур, ніж теплолюбні пасльонові та гарбузові. Особливо важливою є забезпеченість водою. Велика листкова поверхня зумовлює значну транспірацію, тому дефіцит води під час формування головки або суцвіття істотно знижує врожайність.

Вимоги: **Температура:** помірна. **Волога:** висока потреба. **Світло:** культури переважно світлолюбні. **Ґрунт:** родючий, структурний, добре забезпечений поживними речовинами.

Технологія вирощування білоголової капусти. Капусту вирощують переважно розсадним способом, хоча можливе й безрозсадне виробництво. Розрізняють: **ранню → середньостиглу → пізньостиглу капусту**. Від групи стиглості залежить строк висаджування, площа живлення, система удобрення та призначення продукції. **Попередники.** Добрими попередниками можуть бути зернові, бобові, огірок, цибуля та інші культури, які не належать до *Brassicaceae*.

Висаджування. Орієнтовні схеми:

ранні форми — **45–70 × 30–40 см**;

середні — **60–70 × 40–50 см**;

пізні — **70 × 50–70 см**.

Конкретна схема залежить від гібрида, механізації та запланованої маси головки.

Живлення. Капуста формує значну біомасу і характеризується високим виношенням поживних елементів. Особливо важливими є:

N	-	формування	листової	поверхні;
P	-	розвиток коренів	та енергетичний	обмін;
K	-	водний режим,	якість і стійкість	рослин;

Са - **структурна** **цілісність** **тканин**;
В - **важливий** для нормального росту меристем.

Надлишок азоту небажаний, особливо наприкінці вегетації.

Цвітна капуста і броколі. У цих культур товарним органом є генеративна структура. Особливо небезпечними є високі температури та водний стрес під час її формування. Стрес може спричинити: передчасне формування дрібних суцвіть; погіршення щільності; втрату товарної якості. Отже, технологія повинна бути спрямована не на максимальне нарощування листків, а на **збалансований перехід до формування товарного органу**

КОРЕНЕПЛІДНІ КУЛЬТУРИ. Основні представники: **морква → буряк столовий → редис → редька → пастернак → петрушка коренева.** Для цієї групи принципово важливим є стан ґрунту. Товарний орган формується безпосередньо у ґрунті. Тому: **ЯКІСТЬ ҐРУНТУ → ФОРМА КОРЕНЕПЛОДУ → ТОВАРНА ЯКІСТЬ.**

Морква. Морква (*Daucus carota* subsp. *sativus*) — дворічна культура родини Аріасеае. Насіння проростає відносно повільно, а молоді рослини на початкових етапах характеризуються низькою конкурентною здатністю щодо бур'янів. **Вимоги до ґрунту.** Оптимальними є: легкі та середні за гранулометричним складом; глибоко оброблені; структурні; без ущільненого шару. Важкі, ущільнені або кам'янисті ґрунти можуть спричинити деформацію та розгалуження коренеплодів. **Сівба.** Застосовують точний висів. Глибина загортання насіння орієнтовно **1,5–3 см**, залежно від типу ґрунту та вологості. Надмірно глибока сівба затримує появу сходів. **Критичний період.** Особливо важливим є контроль бур'янів у початковий період розвитку.

Буряк столовий. Буряк столовий (*Beta vulgaris*) краще переносить короточасний дефіцит води, ніж багато листових овочевих культур, однак для формування якісних коренеплодів потребує рівномірного водозабезпечення. Особливістю традиційних багаторосткових форм є те, що з одного супліддя може формуватися декілька проростків. Сучасні технології використовують калібрований насінневий матеріал, що полегшує точний висів.

ЦИБУЛЕВІ КУЛЬТУРИ. Основні: цибуля ріпчаста; часник; цибуля-порей; цибуля шалот. Цибуля характеризується відносно слабкою та неглибокою кореневою системою. Тому вона дуже чутлива до: **конкуренції бур'янів + дефіциту води + недостатньої доступності поживних речовин.**

Цибуля ріпчаста

Цибулю можна вирощувати: **із насіння → через сіянку → через розсад.** У професійному виробництві поширена однорічна культура з насіння. **Сівба.** Насіння висівають рано, коли ґрунт стає фізично стиглим і придатним до якісного обробітку. Важливо отримати рівномірну густоту. **Водний режим.** Найбільша потреба у воді спостерігається під час активного росту листків і формування

цибулини. Перед збиранням надлишкове зволоження небажане, оскільки може погіршувати досягання та лежкість.

Часник. Розмножується переважно вегетативно — зубками, а стрілкуючі форми також утворюють повітряні цибулинки. Розрізняють: **озимий та ярий часник**. Озимий висаджують восени з таким розрахунком, щоб зубки сформували кореневу систему, але рослини не утворили надмірно розвиненої надземної маси до стійкого похолодання.

ПАСЛЬОНОВІ КУЛЬТУРИ. Основні овочеві культури: **томат → перець → баклажан.**

Це теплолюбна група. Низькі температури сповільнюють фізіологічні процеси, а приморозки можуть пошкоджувати рослини. Тому у відкритий ґрунт розсаду висаджують після зниження ризику небезпечних весняних похолодань.

Томат. Томат (*Solanum lycopersicum* L.) — одна з провідних овочевих культур світу. Його вирощують: **розсадним або безрозсадним способом.**

Для отримання ранньої продукції переважає розсадна технологія.

Схема вирощування



Критичним є період цвітіння та зав'язування плодів. Екстремально високі температури, дефіцит води та порушення живлення можуть знижувати зав'язування.

Кальцій і якість плодів.Порушення надходження кальцію до плодів у поєднанні з нерівномірним водним режимом може сприяти розвитку вершинної гнилі. Тому проблему не можна вирішувати лише внесенням кальцієвих добрив. Необхідно забезпечити: **Са + стабільне водопостачання + здорову кореневу систему.**

Перець солодкий.Перець (*Capsicum annuum* L.) більш вимогливий до тепла, ніж томат. Особливо чутливими є: коренева система; квітки; молоді зав'язі. Нестача води в період цвітіння може спричиняти опадання квіток та зав'язей. Перець позитивно реагує на краплинне зрошення та фертигацію.

Баклажан.Баклажан (*Solanum melongena* L.) є теплолюбною культурою з високою потребою в сонячній радіації. У відкритому ґрунті ефективність його виробництва значною мірою визначається тривалістю теплого періоду. Рослини негативно реагують як на тривале пересушування, так і на перезволоження кореневого середовища.

ГАРБУЗОВІ КУЛЬТУРИ. До *Cucurbitaceae* належать:

огірок → кабачок → патисон → гарбуз → кавун → диня.

Це переважно теплолюбні культури. Вони характеризуються швидким ростом надземної частини та формуванням значної листової поверхні

Огірок. Огірок (*Cucumis sativus* L.) характеризується високою потребою у теплі та воді. Коренева система дуже чутлива до: переохолодження; ущільнення ґрунту; нестачі кисню; механічного пошкодження. Тому ґрунт повинен бути: **теплим + структурним + аерованим + рівномірно зволеним.** Огірок можна вирощувати прямою сівбою або через розсаду. Для раннього виробництва використовують розсадний спосіб, мульчування та тимчасові укриття.

Кабачок і гарбуз. Кабачок характеризується швидким ростом і відносно коротким періодом до початку плодоношення. Гарбуз формує значну вегетативну масу та потребує більшої площі живлення. Важливе значення для гарбузових має запилення. Для бджолозапильних сортів і гібридів недостатня активність комах-запилювачів може обмежувати формування плодів.

БОБОВІ ОВОЧЕВІ КУЛЬТУРИ. Основні: **горох овочевий → квасоля овочева → біб овочевий.** Особливістю бобових є симбіоз із бульбочковими бактеріями, здатними фіксувати атмосферний азот. Тому система азотного живлення принципово відрізняється від капустяних або пасльонових. Надлишкове внесення азоту може: **посилити вегетативний ріст → знизити ефективність симбіотичної азотфіксації → затримати формування генеративних органів.**

Горох овочевий. Горох є відносно холодостійкою культурою. Його висівають у ранні строки. Товарною продукцією є зелене насіння у фазі технічної стиглості. Для переробної промисловості особливо важлива синхронізація:

СІВБА → ДОСТИГАННЯ → ЗБИРАННЯ → ПЕРЕРОБКА. Затримка збирання погіршує якість зеленого горошку через швидкі біохімічні зміни насіння.

Квасоля овочева Квасоля є теплолюбнішою за горох. Її висівають після достатнього прогрівання ґрунту та зменшення ризику приморозків. Для спаржевої квасолі товарним органом є молодий біб. Якість визначається: ніжністю стулок; відсутністю грубого волокна; рівномірністю; своєчасністю збирання.

Порівняльна характеристика груп

Група	Потреба у теплі	Потреба у воді	Особлива технологічна вимога
Капустяні	помірна	висока	живлення та стабільне водозабезпечення
Коренеплідні	помірна	середня	глибокий структурний ґрунт
Цибулеві	помірна	середня/висока	контроль бур'янів і вологи
Пасльонові	висока	середня/висока	тепло, розсада, живлення
Гарбузові	висока	висока	теплий аерований ґрунт
Бобові	різна	середня	умови для симбіотичної азотфіксації

Зрошення. Вода є одним із головних факторів урожайності овочевих культур. Найефективнішим способом у багатьох інтенсивних технологіях є **краплинне зрошення**. Його переваги:

- локальне надходження води;
- можливість фертигації;
- менше зволоження міжрядь;
- можливість точнішого керування водним режимом;
- зменшення непродуктивних втрат води.

Однак сама наявність краплинної системи не гарантує оптимального зрошення. Необхідно враховувати: **вологість ґрунту + фазу розвитку + температуру + випаровування + тип ґрунту + глибину кореневої системи.**

Фертигація. Фертигація — внесення розчинених добрив разом із поливною водою. Вона дозволяє синхронізувати надходження поживних речовин із потребами рослин. Замість одноразового внесення великої дози: **велика доза → можливі втрати → нерівномірна доступність** можна застосовувати: **менші дози → частіше → відповідно до фази розвитку.** Це один із ключових принципів точного овочівництва.

Мульчування. У сучасному овочівництві застосовують органічні та синтетичні мульчувальні матеріали. Мульчування дозволяє: зменшувати випаровування; пригнічувати бур'яни; регулювати температуру ґрунту; зменшувати контакт плодів із ґрунтом; покращувати умови кореневого середовища. Особливо широко технологію використовують під час вирощування томата, перцю, баклажана, огірка, кабачка, кавуна та дині.

Інтегрований захист рослин. Сучасний захист овочевих культур повинен ґрунтуватися на принципах **Integrated Pest Management — IPM.**

Основна логіка: **профілактика → моніторинг → визначення ризику → біологічні та агротехнічні методи → обґрунтоване застосування засобів захисту.** До профілактичних заходів належать: сівоzmіна; здорове насіння; стійкі сорти й гібриди; оптимальна густота; збалансоване живлення; контроль бур'янів; видалення джерел інфекції. Хімічний контроль повинен бути складовою системи, а не єдиним способом захисту. **Збирання врожаю.** Для овочевих культур розрізняють: **технічну та біологічну стиглість.**

Технічна стиглість — стан, коли продукція відповідає вимогам споживання або переробки. Наприклад: огірок збирають до біологічної стиглості; зелений горошок — у молочно-технічній фазі; перець можна збирати в технічній або біологічній стиглості; томат — залежно від призначення та логістики. Отже, поняття «стиглий овоч» має різне технологічне значення для різних культур.

Післязбиральна якість. Урожайність не є єдиним критерієм ефективності. Важливо, яка частка врожаю стане **товарною продукцією.** Можна отримати високий біологічний урожай, але значні втрати через: деформації; механічні пошкодження; хвороби; переростання; розтріскування; неправильне охолодження та зберігання. Тому сучасна формула ефективності:

НЕ «МАКСИМАЛЬНИЙ УРОЖАЙ», а «МАКСИМАЛЬНИЙ ВИХІД ЯКІСНОЇ ТОВАРНОЇ ПРОДУКЦІЇ».

Сучасні тенденції овочівництва відкритого ґрунту. Сучасне овочівництво поступово переходить від традиційного управління полем до **точного керування продукційним процесом.**

Перспективними є:

- краплинне зрошення;
- фертигація;
- сенсори вологості ґрунту;
- автоматизовані метеостанції;
- GPS/GNSS-технології;
- дистанційне зондування;
- БПЛА;
- диференційоване внесення ресурсів;
- біологічні препарати;
- покривні культури;
- органічні мульчувальні матеріали;
- прогнозування хвороб;
- цифровий моніторинг посівів.

Усе більшого значення набуває **водоефективність** — кількість товарної продукції, отриманої на одиницю використаної води. В умовах кліматичних змін це стає одним із ключових показників технології

ПРАКТИЧНА ПОРІВНЯЛЬНА ТАБЛИЦЯ

Група	Потреба у теплі	Потреба у воді	Особлива технологічна вимога	Група
Капустяні	помірна	висока	живлення та стабільне водозабезпечення	Капустяні
Коренеплідні	помірна	середня	глибокий структурний ґрунт	Коренеплідні
Цибулеві	помірна	середня/висока	контроль бур'янів і вологи	Цибулеві
Пасльонові	висока	середня/висока	тепло, розсада, живлення	Пасльонові
Гарбузові	висока	висока	теплий аерований ґрунт	Гарбузові
Бобові	різна	середня	умови для симбіотичної	Бобові

			азотфіксації	
--	--	--	--------------	--

Примітка: температурні показники наведено як навчальні орієнтири. Оптимальні значення залежать від фази розвитку, сорту/гібрида та конкретних умов вирощування.

Кейс Господарство планує вирощувати у відкритому ґрунті:

5 га капусти + 5 га моркви + 5 га томата + 5 га цибулі. Водні ресурси обмежені.

Завдання по групах:

1. Запропонувати схему сівозміни.
2. Визначити культури, для яких краплинне зрошення матиме найбільше технологічне значення.
3. Запропонувати спосіб вирощування кожної культури.
4. Визначити основний критичний фактор для кожної культури.
5. Запропонувати систему контролю бур'янів.
6. Визначити культури, які найбільш чутливі до структури ґрунту.
7. Обґрунтувати черговість збирання.
8. Запропонувати способи підвищення водоефективності господарства.

Такий кейс показує студентам, що агроном повинен працювати не з окремою технологічною операцією, а з **цілісною виробничою системою**.

Отже, овочівництво відкритого ґрунту характеризується високою залежністю продуктивності від взаємодії генотипу, ґрунтових, погодних та технологічних факторів. Капустяні культури характеризуються високою потребою у воді та елементах живлення; для коренеплідних вирішальне значення має структура ґрунту; цибулеві особливо чутливі до конкуренції бур'янів і водного режиму; пасльонові та гарбузові потребують достатнього теплового забезпечення; бобові характеризуються здатністю до симбіотичної азотфіксації.

Сучасні технології повинні забезпечувати не максимальне використання ресурсів, а **максимальну ефективність кожної одиниці ресурсу — води, добрив, насіння, енергії та праці**. Тому технологію вирощування овочевих культур доцільно розглядати як керовану систему:

ГЕНОТИП × СЕРЕДОВИЩЕ × ТЕХНОЛОГІЯ

↓

ФОРМУВАННЯ ВРОЖАЮ

↓

ТОВАРНА ЯКІСТЬ

↓

ЕКОНОМІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ

↓

ЕКОЛОГІЧНА СТАЛІСТЬ.

Саме оптимізація цієї системи є одним із головних професійних завдань сучасного агронома.

Контрольні питання

1. Які основні групи овочевих культур вирощують у відкритому ґрунті?
2. Чому сівозмінна має особливе значення в овочівництві?
3. Які біологічні особливості капустяних визначають технологію їх вирощування?
4. Чому структура ґрунту критично важлива для моркви?
5. Які особливості кореневої системи цибулі необхідно враховувати?
6. Чому томат, перець і баклажан переважно вирощують через розсаду?
7. Які фактори можуть порушувати зав'язування плодів томата?
8. Чому огірок чутливий до ущільнення і переохолодження ґрунту?
9. У чому особливість азотного живлення бобових?
10. Чому горох висівають у ранні строки?
11. Що таке фертигація?
12. Які переваги краплинного зрошення?
13. Для чого застосовують мульчування?
14. Що таке інтегрований захист рослин?
15. Чим технічна стиглість відрізняється від біологічної?
16. Чому біологічна врожайність не завжди відповідає товарній?
17. Які цифрові технології застосовують у сучасному овочівництві?
18. Що означає водоефективність технології?
19. Як кліматичні зміни впливають на технології відкритого ґрунту?
20. Якими критеріями слід оцінювати ефективність сучасної технології вирощування овочів?