

Лекція 2.

Тема 2. Біологічні основи овочівництва. Відношення рослин до факторів середовища (світло, тепло, волога, живлення).

Мета лекції: Сформувати у здобувачів вищої освіти системне уявлення про біологічні основи формування продуктивності овочевих культур, закономірності їх реакції на світло, температуру, вологу та мінеральне живлення; розкрити взаємозв'язок між біологічними потребами рослин і технологічними прийомами вирощування; обґрунтувати значення регулювання факторів середовища для отримання стабільної врожайності та якісної овочевої продукції в умовах кліматичних змін.

План лекції

1. Біологічні особливості овочевих культур.
2. Закономірності взаємодії рослини і середовища.
3. Відношення овочевих рослин до світла.
4. Відношення овочевих рослин до температури.
5. Водний режим овочевих культур.
6. Потреба овочевих культур в елементах мінерального живлення.
7. Взаємодія факторів середовища.
8. Регулювання умов вирощування як основа адаптивного овочівництва.

Література:

1. Гонтар В.Т. *Плодівництво. Практикум.* К.: Вища школа, 2013. 244 с.
2. Грицаєнко А.О. *Плодівництво.* К.: Урожай, 2000. 432 с.
3. Іщенко І.О., Хреновськов Е.І., Савчук Ю.О. *Виноградарство: навчальний посібник.* Одеса: Астропринт, 2020. 348 с.

Інформаційні ресурси

1. Національна парламентська Бібліотека України. URL: <http://nplu.org/article.php?id=2>.
2. Наукові ресурси. Національна бібліотека України імені В.І. Вернадського. URL: <http://nbuv.gov.ua/node/1539>.
3. Офіційний сайт «MAKOSH». Мінеральне живлення рослин. URL: <https://makosh-group.com.ua/pro-kompaniyu/>
4. «ОРГАНІК-Д» URL: <https://organic-d.com.ua/pro-kompaniyu/>.

5. Офіційний сайт «BTU-ЦЕНТР». Біологічні препарати. URL: <https://btu-center.com/>

6. Сільськогосподарський портал. Технології вирощування овочевих культур. URL: <https://agromage.com>

7. Сільськогосподарський портал. Технології вирощування овочевих культур. URL: <https://agromage.com>

1. Біологічні особливості овочевих культур

Овочівництво є галуззю рослинництва, теоретичною основою якої виступають закономірності росту, розвитку та формування продуктивності овочевих рослин у взаємодії з комплексом факторів навколишнього середовища. До овочевих належить велика група культур, що істотно відрізняються за ботанічним походженням, тривалістю життєвого циклу, морфологічною будовою, вимогами до умов середовища та характером формування продуктивного органу.

У капусти білоголової продуктивним органом є головка, у моркви та буряку столового — коренеплід, у цибулі ріпчастої — цибулина, у томата, перцю та баклажана — плід, в огірка — незрілий плід, у салату — листові розетки або головки.

Тому однакові умови вирощування не можуть бути оптимальними для всіх овочевих культур.

Ріст і розвиток рослин визначаються взаємодією генотипу та середовища: **генотип × середовище → ріст і розвиток → формування врожаю → якість продукції.**

Генотип визначає потенційні можливості сорту або гібрида, тоді як умови середовища визначають ступінь реалізації цього потенціалу.

Наприклад, високопродуктивний гібрид томата може мати значний генетичний потенціал урожайності, однак за дефіциту води, надмірно високої температури або недостатнього мінерального живлення цей потенціал повністю не реалізується.

Основними факторами середовища, що визначають продуктивність овочевих культур, є:

- світло;
- тепло;
- вода;
- повітря;

- мінеральне живлення.

Особливістю цих факторів є їх взаємозалежність. Нестача одного з них не завжди може бути компенсована надлишком іншого.

2. Взаємодія рослини та факторів середовища

Упродовж онтогенезу потреба рослин у факторах середовища змінюється. Особливо важливими є так звані критичні періоди — етапи розвитку, коли дефіцит певного ресурсу спричиняє найбільше зниження продуктивності. Для насіння під час проростання першочерговими є вода, температура і кисень. Після появи сходів різко зростає значення світла. У період інтенсивного формування вегетативної маси підвищується потреба у воді та елементах живлення. Під час цвітіння й утворення плодів особливо важливими стають температура, водозабезпечення та збалансоване живлення.

В агрономії важливо розрізнити поняття **потреби** і **вимогливості** рослини. Потреба характеризує кількість певного ресурсу, необхідного рослині для формування врожаю. Вимогливість характеризує здатність рослини отримувати цей ресурс із навколишнього середовища.

Наприклад, культура може споживати значну кількість води протягом вегетації, але завдяки потужній кореневій системі бути відносно стійкою до короточасного дефіциту вологи. Інша культура може мати менше сумарне водоспоживання, проте через поверхневе розміщення коренів дуже гостро реагувати на пересихання верхнього шару ґрунту.

Це принципово важливо під час розроблення систем зрошення й удобрення.

3. Відношення овочевих рослин до світла

Світло є джерелом енергії для фотосинтезу і водночас важливим регулятором росту та розвитку рослин.

Для овочевих культур значення мають три основні характеристики світлового режиму:

1. інтенсивність освітлення;
2. спектральний склад світла;
3. тривалість освітлення — фотоперіод.

Інтенсивність світла

За вимогливістю до інтенсивності освітлення овочеві рослини умовно поділяють на світловимогливі та відносно тіньовитривалі.

До світловимогливих належать:

- томат;
- перець;
- баклажан;
- огірок;
- кавун;
- диня;
- гарбуз.

Деякі менші вимоги до освітлення мають окремі листові та зелені культури.

За недостатньої освітленості у світловимогливих культур зменшується інтенсивність фотосинтезу, рослини витягуються, стебла стають тоншими, затримується формування генеративних органів.

Приклад. За надмірної густоти стояння томата рослини взаємно затінюються. У результаті погіршується освітлення нижніх ярусів листків, знижується їх фотосинтетична активність, погіршується провітрювання посіву та створюються сприятливіші умови для розвитку окремих хвороб.

Отже, схема розміщення рослин є не просто технологічним показником — це спосіб регулювання світлового режиму агроценозу.

Фотоперіодизм

Фотоперіодизм - реакція рослин на співвідношення тривалості світлового і темного періодів доби.

За реакцією на довжину дня рослини традиційно поділяють на:

- рослини довгого дня;
- рослини короткого дня;
- фотоперіодично нейтральні або слабкочутливі.

До культур, у яких довгий день може стимулювати перехід до генеративного розвитку, належать, зокрема, редис, шпинат і частина салатних культур.

Це має велике практичне значення.

Приклад. За пізньовесняної або літньої сівби редиски поєднання довгого дня та високої температури може прискорювати стрілкування. У результаті замість формування якісного коренеплоду рослина переходить до генеративного розвитку.

Для цибулі фотоперіод є одним із факторів, що визначають формування цибулини, причому реакція істотно залежить від генотипу.

4. Відношення овочевих культур до тепла

Температура визначає швидкість перебігу більшості фізіолого-біохімічних процесів у рослині: проростання насіння, фотосинтез, дихання, поглинання води та елементів живлення, цвітіння, запліднення і формування продуктивних органів.

Для кожної культури та фази розвитку можна виділити:

- мінімальну температуру;
- оптимальний температурний діапазон;
- максимальну температуру.

За відношенням до тепла овочеві культури можна умовно поділити на холодостійкі та теплолюбні.

Порівняльна характеристика температурних вимог

Група	Приклади культур	Загальна біологічна характеристика
<i>Холодостійкі</i>	<i>капуста, морква, петрушка, цибуля, шпинат, горох овочевий</i>	<i>здатні рости за відносно низьких позитивних температур</i>
<i>Помірно теплолюбні</i>	<i>картопля, буряк столовий</i>	<i>найкраще розвиваються за помірного температурного режиму</i>
<i>Теплолюбні</i>	<i>томат, огірок, перець, баклажан, квасоля</i>	<i>чутливі до низьких температур</i>
<i>Дуже теплолюбні</i>	<i>кавун, диня, гарбуз</i>	<i>потребують добре прогрітого ґрунту і повітря</i>

Для теплолюбних культур небезпечні не лише заморозки. Тривале перебування за низьких позитивних температур також може порушувати фізіологічні процеси.

Водночас надмірно висока температура не менш небезпечна.

Приклад із томатом. Під час цвітіння сильна спека може негативно впливати на життєздатність пилку та зав'язування плодів. Тому висока

температура в період генеративного розвитку може призвести до втрати частини потенційного врожаю навіть за достатнього живлення.

Приклад із картоплею. Картопля краще реалізує продуктивний потенціал за помірних температур. Надмірне прогрівання ґрунту в період формування бульб може негативно впливати на бульбоутворення. Саме тому кліматичне потепління є важливим викликом для традиційних зон картоплярства, зокрема Полісся України.

5. Відношення овочевих рослин до вологи

Вода становить значну частину сирової маси рослин і виконує низку життєво важливих функцій.

Вона:

- є середовищем перебігу біохімічних реакцій;
- забезпечує транспорт мінеральних речовин;
- підтримує тургор клітин;
- бере участь у фотосинтезі;
- забезпечує терморегуляцію рослин через транспірацію.

Овочеві культури загалом характеризуються значною вимогливістю до водного режиму. Це пов'язано з високим вмістом води у товарних органах, значною площею листового апарату та, у частини культур, відносно неглибокою кореневою системою.

Особливо чутливими до дефіциту вологи є:

- огірок;
- капуста;
- салат;
- редис;
- селера.

Однак значення має не лише загальна кількість води, а й **час виникнення дефіциту**.

Критичні періоди водозабезпечення окремих культур

Культура	Особливо відповідальний період
Огірок	цвітіння та масове формування плодів
Томат	цвітіння, зав'язування та налив плодів
Капуста	інтенсивне формування головки
Морква	проростання насіння та інтенсивний ріст коренеплоду

Цибуля	наростання листкового апарату і початок формування цибулини
Картопля	бутонізація – цвітіння – інтенсивне бульбоутворення

Важливо пам'ятати, що **надлишок води також є стресом**. Перезволоження зменшує вміст кисню у ґрунті, пригнічує дихання коренів і може погіршувати поглинання елементів живлення.

Особливо небезпечними є різкі коливання водозабезпечення.

Приклад із томатом. Після періоду дефіциту вологи надмірний полив може сприяти розтріскуванню плодів.

Приклад із морквою. Значні коливання вологості ґрунту можуть негативно впливати на якість коренеплодів.

В умовах кліматичних змін оптимізація водного режиму стає одним із головних елементів адаптивних технологій овочівництва. Перспективними є краплинне зрошення, мульчування, збереження органічної речовини ґрунту та застосування систем моніторингу вологості.

6. Мінеральне живлення овочевих культур

Продуктивність овочевих культур безпосередньо залежить від забезпечення макро- та мікроелементами.

До основних макроелементів належать:

азот (N), фосфор (P), калій (K), кальцій (Ca), магній (Mg) і сірка (S).

Важливими мікроелементами є бор (B), залізо (Fe), марганець (Mn), цинк (Zn), мідь (Cu), молібден (Mo) та інші.

Азот

Азот є компонентом амінокислот, білків, нуклеїнових кислот і хлорофілу. За його достатнього забезпечення активно формується листкова поверхня.

За нестачі азоту спостерігаються:

- пригнічення росту;
- зменшення листкової поверхні;
- хлороз, передусім старіших листків;
- зниження продуктивності.

Проте надлишок азоту також небажаний. Він може спричинити надмірний вегетативний ріст, затримувати досягання та погіршувати окремі показники якості продукції.

Фосфор

Фосфор бере участь в енергетичному обміні, розвитку кореневої системи та репродуктивних процесах. Його доступність особливо важлива на початкових етапах росту.

Калій

Калій відіграє важливу роль у регуляції водного режиму, роботі проростків, ферментативних процесах і стійкості рослин до стресів.

Для овочевих культур, що формують значну товарну біомасу, збалансоване калійне живлення має особливе значення.

Кальцій

Кальцій необхідний для нормального функціонування клітинних стінок і мембран.

Практичний приклад — **вершинна гниль плодів томата**. Її виникнення пов'язане з локальним порушенням забезпечення плодів кальцієм і часто посилюється за нестабільного водного режиму. Тому проблема не завжди вирішується простим внесенням більшої кількості кальцієвих добрив — необхідно також оптимізувати водозабезпечення та умови транспорту кальцію в рослині.

Бор

Бор має важливе значення для функціонування меристем, формування репродуктивних органів і вуглеводного обміну. Дефіцит бору особливо небезпечний для окремих коренеплідних і капустяних культур.

7. Взаємодія факторів середовища

Однією з головних закономірностей біології овочевих рослин є те, що фактори середовища діють **не ізольовано, а комплексно**.

Наприклад:

висока температура + дефіцит води → посилення транспірації → втрата тургору → закриття проростків → зниження надходження CO₂ → пригнічення фотосинтезу → зменшення продуктивності.

Інший приклад:

перезволоження ґрунту → дефіцит кисню → пригнічення дихання коренів → зниження поглинання елементів живлення → порушення росту.

Саме тому збільшення норми добрив не забезпечить очікуваного ефекту, якщо рослина перебуває у стані сильного водного або температурного стресу.

Взаємозв'язок основних факторів середовища

Фактор	Основна функція	Наслідки дефіциту	Приклад культури з високою чутливістю
Світло	фотосинтез, морфогенез	витягування, зниження фотосинтезу	томат
Тепло	регуляція фізіологічних процесів	затримка росту або температурний стрес	огірок, перець
Вода	транспорт речовин, тургор, фотосинтез	в'янення, закриття продихів, зниження врожаю	огірок, капуста
Азот	формування білків і листової поверхні	хлороз, слабкий ріст	капуста
Фосфор	енергетичний обмін, розвиток коренів	уповільнення росту	томат
Калій	водний режим, стресостійкість	порушення водного балансу та якості продукції	картопля, томат
Кальцій	клітинні стінки та мембрани	фізіологічні порушення	томат

8. Фактори середовища в умовах кліматичних змін

Сучасне овочівництво функціонує в умовах зростання кліматичної нестабільності. Для виробника важливим стає не лише отримання максимальної врожайності за оптимальних умов, а й забезпечення **стабільності продуктивності за стресових умов**.

Основними ризиками для овочевих агроценозів є:

- високі температури;
- дефіцит ґрунтової вологи;
- атмосферна посуха;
- нерівномірність опадів;
- теплові хвилі;
- локальне перезволоження після інтенсивних опадів.

За таких умов особливого значення набувають адаптивні технології.

До них належать:

1. добір адаптивних сортів і гібридів;
2. оптимізація строків сівби та садіння;
3. використання розсадного способу;
4. краплинне зрошення;
5. мульчування ґрунту;
6. збалансоване мінеральне живлення;
7. застосування органічних матеріалів для підтримання ґрунтової родючості;
8. використання захисних сіток та інших засобів регулювання мікроклімату;
9. моніторинг температури й вологості ґрунту;
10. інтегроване управління стресовими факторами.

Для умов Полісся України особливого значення набуває врахування зміни співвідношення тепла і вологості. Традиційне уявлення про Полісся як територію, де вологозабезпечення рідко є обмежувальним фактором, уже не завжди може бути основою технологічних рішень. Тому технології вирощування картоплі та овочевих культур мають орієнтуватися не лише на середні багаторічні показники, а й на ймовірність посушливих і високотемпературних періодів.

9. Розглянемо ситуацію.

Посів огірка перебуває у фазі масового плодоношення. Температура повітря тривалий час висока, вологість ґрунту знижується, а господарство вирішує збільшити дозу азотного добрива для стимулювання врожайності. Лімітуючим фактором у цій ситуації може бути не азот, а **вода і температурний режим**. За сильного водного стресу рослина закриває продихи, знижується інтенсивність фотосинтезу, погіршується поглинання та транспорт елементів живлення.

Отже, першочерговим технологічним заходом має бути оптимізація водного режиму, а систему живлення необхідно коригувати відповідно до фактичного стану рослин і ґрунту.

Саме в цьому полягає один із головних принципів сучасного овочівництва: **керувати потрібно не окремим фактором, а системою «рослина – ґрунт – технологія – середовище».**

Висновки. Світло, тепло, вода та мінеральне живлення є основними екологічними факторами, що визначають ріст, розвиток, продуктивність і якість овочевих культур. Реакція рослин на ці фактори залежить від виду, сорту або

гібрида, фази онтогенезу та взаємодії з іншими компонентами середовища. Висока продуктивність овочевих агроценозів можлива лише за оптимального співвідношення основних факторів життєдіяльності. Дефіцит або надлишок одного з них здатний обмежувати реалізацію генетичного потенціалу сорту чи гібрида навіть за оптимального забезпечення іншими ресурсами.

В умовах кліматичних змін особливого значення набуває перехід від технологій, орієнтованих виключно на максимальну врожайність, до адаптивних систем вирощування, здатних забезпечувати стабільність продуктивності, ефективне використання водних і поживних ресурсів та екологічну безпеку овочевих агроценозів.

ПИТАННЯ ДЛЯ САМОКОНТРОЛЮ

1. Які фактори середовища найбільше впливають на продуктивність овочевих культур?
2. Чим відрізняються потреба рослини у факторі та її вимогливість до нього?
3. Як фотоперіод впливає на розвиток овочевих культур?
4. Які овочеві культури належать до теплолюбних і холодостійких?
5. Що називають критичним періодом водозабезпечення?
6. Яка фізіологічна роль азоту, фосфору та калію?
7. Чому надлишок азоту може бути небезпечним?
8. Який зв'язок між водним режимом рослини та забезпеченням кальцієм?
9. Як висока температура та посуха спільно впливають на фотосинтез?
10. Які технологічні прийоми дають змогу адаптувати овочівництво до кліматичних змін?