

Міністерство освіти і науки України  
Миколаївський національний аграрний університет

# **ОВОЧІВНИЦТВО**

## **Методичні рекомендації**

до виконання практичних робіт здобувачів вищої освіти

СВО «Бакалавр» спеціальності 201 „Агрономія”

денної та заочної форм навчання

Частина I



МИКОЛАЇВ

2022

УДК 635  
О-32

Друкується за рішенням науково-методичної комісії факультету агротехнологій Миколаївського національного аграрного університету від 9 червня протокол № б

Укладач:

Н.В. Нікончук – канд. с.-г. наук, доцент кафедри виноградарства та плодощовочівництва, Миколаївського національного аграрного університету

Рецензенти:

О. М. Дробітько – канд. с.-г. наук, голова ФГ «Олена» Вознесенського району Миколаївської області;  
Т. В. Качанова – канд. с.-г. н. доцент кафедри землеробства геодезії та землеустрою.

Миколаївський національний аграрний університет, 2022

## Зміст

<b>ПЕРЕДМОВА</b> .....	4
<b>ПРАКТИЧНА РОБОТА 1. КЛАСИФІКАЦІЯ ОВОЧЕВИХ КУЛЬТУР</b> .....	5
<b>ПРАКТИЧНА РОБОТА 2. ОВОЧЕВІ РОСЛИНИ ГРУПИ ПЛОДОВИХ</b> .....	10
<b>ПРАКТИЧНА РОБОТА 3. ОВОЧЕВІ РОСЛИНИ ГРУПИ КОРЕНЕПЛІДНИХ, ЦИБУЛИННИХ, БУЛЬБОПЛІДНИХ</b> .....	11
<b>ПРАКТИЧНА РОБОТА 4. ОВОЧЕВІ РОСЛИНИ ГРУПИ КАПУСТЯНИХ, ЗЕЛЕННИХ, БАГАТОРІЧНИХ ОВОЧЕВИХ КУЛЬТУР, ГРИБІВ</b> .....	12
<b>ПРАКТИЧНА РОБОТА 5. УМОВИ ЗОВНІШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА ДЛЯ РОСТУ І РОЗВИТКУ ОВОЧЕВИХ КУЛЬТУР</b> ..	13
<b>ПРАКТИЧНА РОБОТА 6. РОЗРАХУНОК НОРМ МІНЕРАЛЬНИХ ДОБРІВ ПІД ОВОЧЕВІ КУЛЬТУРИ У ВІДКРИТОМУ ТА ЗАКРИТОМУ ҐРУНТІ</b> .....	17
<b>ПРАКТИЧНА РОБОТА 7. ВИЗНАЧЕННЯ ВОДНОГО РЕЖИМУ ОВОЧЕВИХ КУЛЬТУР У ВІДКРИТОМУ ТА ЗАКРИТОМУ ҐРУНТІ</b>	28
<b>ПРАКТИЧНА РОБОТА 8. ВИЗНАЧЕННЯ МОРФОЛОГІЧНИХ ОЗНАК І БІОЛОГІЧНИХ ОСОБЛИВОСТЕЙ НАСІННЯ ОВОЧЕВИХ КУЛЬТУР</b> .....	36
<b>ПРАКТИЧНА РОБОТА 9. ВИВЧЕННЯ ПОСІВНИХ ЯКОСТЕЙ НАСІННЯ ОВОЧЕВИХ РОСЛИН</b> .....	45
<b>ПРАКТИЧНА РОБОТА 10. ВИЗНАЧЕННЯ ПЛОЩІ ЖИВЛЕННЯ І НОРМИ ВИСІВУ ОВОЧЕВИХ РОСЛИН</b> .....	48
<b>ПРАКТИЧНА РОБОТА 11. ВИЗНАЧЕННЯ ОВОЧЕВИХ РОСЛИН ЗА СХОДАМИ І ПЕРШИМ СПРАВЖНІМ ЛИСТКОМ</b> .....	53
<b>РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА</b> .....	57

## ПЕРЕДМОВА

За останні роки в Україні овочі набувають все більшого значення в харчуванні людей, тому галузь овочівництва знаходиться в стані підйому. Основним пріоритетом галузі є дослідження пов'язані з розширенням виробництва продукції та забезпечення населення екологічно безпечними овочами. Крім високих смакових якостей, овочі в своєму складі мають високий вміст вітамінів, органічних кислот, цукрів, білків, солей, що позитивно впливає на здоров'я людей, покращує обмін речовин та запобігає виникненню багатьох хвороб.

Одним із шляхів підвищення ефективності виробництва овочів є заходи, які направлені на збільшення продуктивності культур, впровадження новітніх технологій, застосування агрозаходів, які найкраще відповідають даній зоні вирощування. Збільшення урожайності культур до максимально можливих меж дасть змогу забезпечити потребу людей в продуктах харчування як в сирому, так і переробленому вигляді.

Фахівець сільськогосподарського виробництва – агроном-овочівник повинен досконало знати біологічні особливості овочевих рослин, освоїти сучасні інтенсивні технології їх вирощування у відкритому і закритому ґрунті, вміти їх впроваджувати і вдосконалювати на основі нових досягнень науки і передового досвіду, володіти найновішими формами організації та оплати праці, щоб кваліфіковано володіти виробничими колективами.

Методичні рекомендації для виконання практичних робіт з овочівництва направлені на набуття здобувачами вищої освіти практичних знань і умінь, а саме, враховуючи біологію овочевих культур, сортимент, сівозміни, набір сільськогосподарської техніки в конкретній ґрунтово-кліматичній зоні вибирати і оцінювати придатність площ для овочівництва; враховуючи біологічні особливості овочевих культур, їх вимоги до умов вирощування, користуючись практичними рекомендаціями здійснювати своєчасне проведення технологічних заходів догляду за посівами.

## ПРАКТИЧНА РОБОТА 1

### КЛАСИФІКАЦІЯ ОВОЧЕВИХ КУЛЬТУР

**Мета:** вивчити ботанічну та господарчу класифікацію овочевих культур, які вирощуються в Україні.

**Завдання для самостійної роботи.** 1. Визначити належність овочевих культур до ботанічної родини, роду, виду.  
2. Визначити, до якої групи належать ці рослини за тривалістю життєвого циклу, географічні центри походження за М.І. Вавиловим.

**Матеріали та обладнання.** Натуральні зразки овочевих рослин, консервовані продуктивні органи, рисунки.

**Методичні вказівки.** Усі овочеві культури належать до вищих одно- і дводольних культур. Однодольними є всі види цибулі, цукрова кукурудза і спаржа. Всі інші овочеві культури дводольні (капуста, морква, петрушка, буряки, огірки, кавуни, помідори тощо). За ботанічною класифікацією овочеві культури, які вирощують в Україні належать до 20 родин. Ботанічна класифікація визначає місце кожної культури серед різноманітності інших видів (табл. 1).

**Таблиця 1. Ботанічна класифікація овочевих рослин**

Ботанічна назва родини (українською мовою)	Ботанічна назва родини (латинською мовою)	Плід, характерний для родини	Вид
Айстрові	<i>Asteraceae</i>	Сім'янка	Артишок, естрагон, кануфер, кульбаба лікарська, ромашка овочева, салат посівний, скорцонера, топінамбур, цикорій звичайний, цикорій салатний, цефалофора ароматна
Амарантові	<i>Amaranthaceae</i>	Коробочка	Амарант гібридний
Березкові	<i>Convolvulaceae</i>	Насіннева коробочка з 4-ма насінинами	Батат
Бобові	<i>Fabaceae</i>	Біб	Біб овочевий, вігна овочева, горох, доліхос лобія, квасоля звичайна, квасоля багатоквіткова, квасоля лімська, соя

			овочева
Гарбузові	<i>Cucurbitaceae</i>	Несправжня ягода (гарбузина)	Гарбуз волоський, гарбуз мускатний, гарбуз звичайний, гарбуз фіголистковий, диня, кабачок, кавун столовий, крукнек, люфа гострогранна, лагенарія, момордіка харантська, , огірок посівний
Ясноткові, або губоцвіті	<i>Lamiaceae</i>	Горішок	Васильки справжні, гісоп лікарський, котовник лимонний, майоран садовий, монарда, меліса лікарська, м'ята перцева, стахіс, перила василькова, чабер садовий
Гречкові	<i>Polygonaceae</i>	Тригранний горішок	Ревінь чорноморський, щавель кислий
Жовтецеві	<i>Ranunculaceae</i>	Складна листянка	Нігела посівна
Лободові	<i>Chenopodiaceae</i>	Горішок або супліддя (клубочки)	Буряк столовий, лобода жминда, лобода садова, мангольд, шпинат городній
Капустяні	<i>Brassicaceae</i>	Стручок	Бруква, гірчиця салатна, капуста білоголова, капуста броколі, капуста брюссельська, капуста кольрабі, капуста листкова, капуста китайська, капуста пекінська, капуста цвітна, капуста червоноголова, крес-салат, катран приморський, редиска, редька, ріпа, рукола, хрін
Мальвові	<i>Malvaceae</i>	Багатосім'янка	Бамія, мальва
Осокові	<i>Cyperaceae</i>	Горішок	Чуфа
Пасльонові	<i>Solanaceae</i>	Соковита ягода	Баклажан їстівний, картопля, перець однорічний, помідор, фізаліс овочевий
Портулакові	<i>Portulacaceae</i>	Коробочка	Портулак городній

Рутові	<i>Rutaceae</i>	Коробочка з 4-5 насінинами	Рута запашна
Селерові	<i>Apiaceae</i>	Двосім'янка	Ганус, кмин звичайний, коріандр посівний, кріп запашний, любисток лікарський, морква посівна, пастернак посівний, петрушка, селера, фенхель звичайний, фенхель овочевий
Спаржеві	<i>Asparagaceae</i>	Червона ягода	Спаржа лікарська
Тонконогові або Злакові	<i>Poaceae</i>	Зернівка	Кукурудза цукрова
Амарилісові (підродина Цибулеві)	<i>Amaryllidaceae</i> (за класифікацією APG III (2009))	Коробочка з 3-а гніздами	Цибуля афлатунська, цибуля батун, цибуля багатоярусна, цибуля запашна, цибуля порей, цибуля ріпчаста, цибуля слизун, цибуля шалот, цибуля шніт, цибуля черемша, часник озимий, часник ярий
Шорстколисті (Бурачникові)	<i>Boraginaceae</i>	Горішок	Бораго (Огірочник лікарський)
Плівчасті	<i>Agaricaceae</i>	Плодове тіло	Глива, печериця

Наведена класифікація не зовсім зручна і пояснюється це тим, що до однієї групи належать овочеві культури, які вирощують різними способами. Беручи до уваги біологічні та агротехнічні особливості, а також властивості продуктивних органів, овочеві культури поділяють на такі групи:

*Капустяні*: родина капустяних – капуста білоголова, червоноголова, савойська, цвітна, брюссельська, кольрабі броколі.

*Коренеплідні*: родина селерових – морква, петрушка, пастернак, селера; лободових – буряки; капустяних – редька, редиска.

*Бульбоплідні*: родина пасльонових – картопля.

*Цибулинні*: родина цибулинних – цибуля ріпка, цибуля-шалот, цибуля-порей, цибуля багатоярусна, часник.

*Плодові*: родина пасльонових – помідори, перець, баклажани, фізаліс; гарбузових – огірки, кавуни, диня, кабачки, патисони,

гарбузи; бобових – овочевий горох, квасоля, боби; родина тонконогових – цукрова кукурудза.

*Листкові:* родина айстрових – салат; лободових – шпинат; селерових – кріп; капустяних – пекінська капуста, гірчиця салатна, крес-салат.

*Багаторічні:* родина гречкових – щавель, ревінь, цибулинних – цибуля-батун, шніт, слизун, запашна; спаржевих- спаржа; капустяних – хрін, катран; айстрових – естрагон та ін.

Гриби – шампіньйони.

Визначення місць походження і дослідження умов, в яких вирощувалися родоначальні форми, дають змогу правильніше розробити технологію вирощування в різних ґрунтово-кліматичних умовах.

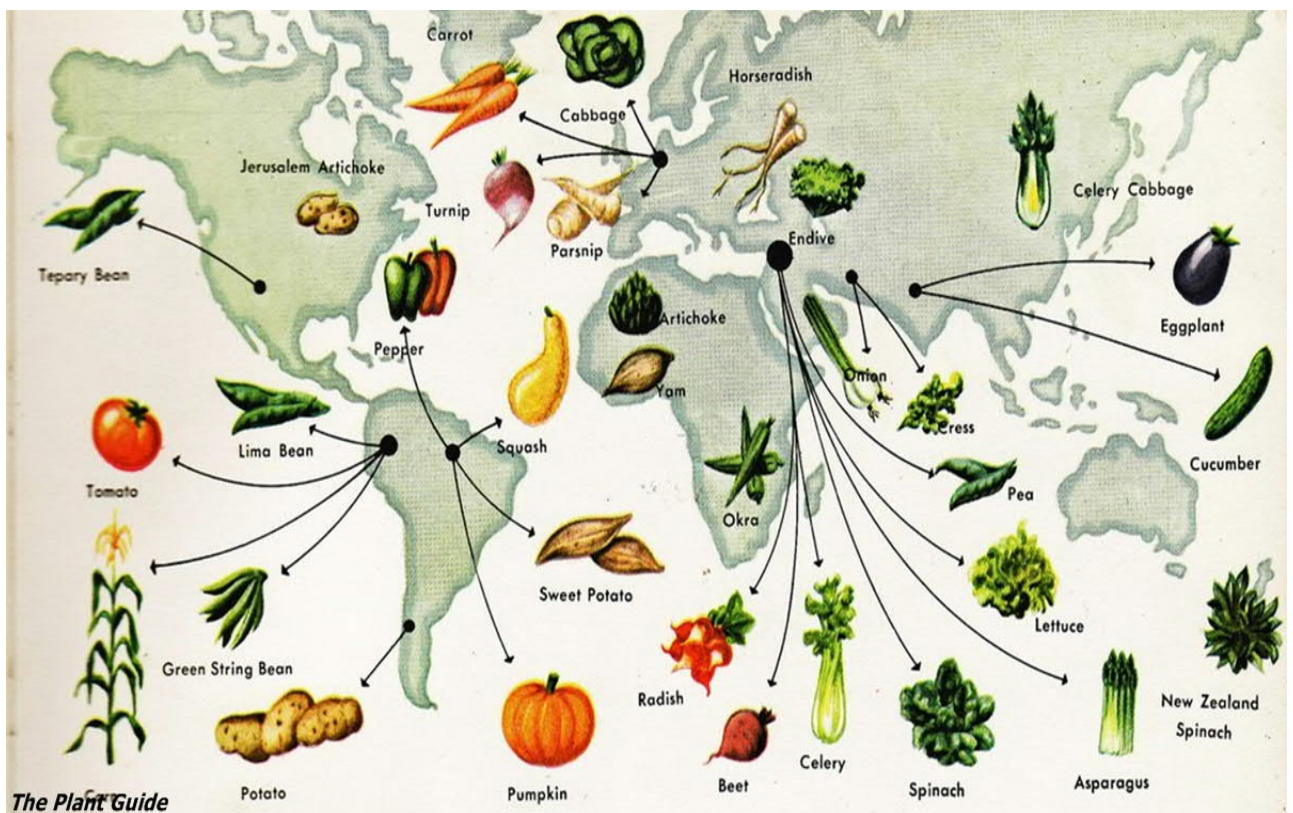
Академік М. І. Вавилов, вивчаючи закономірності поширення культур на земній кулі та вплив кліматичних факторів на їх формування, у 1926 році орієнтовно визначив центри походження і різноманітності культурних рослин.

**Таблиця 2. Центри походження овочевих культур (за М.І. Вавиловим)**

<i>Центр походження і представники</i>	<i>Центр походження і представники</i>
<b>1. Південноамериканський</b> (Перу, Еквадор, Болівія) – помідори, великоплідні гарбузи.	<b>5. Передньоазійський – Близькосхідний</b> (Мала Азія, Закавказзя, Іран, гірська частина Туркменії) – салат, цибуля ріпка (вторинний центр), петрушка (вторинний центр).
<b>2. Перуанський – центрально-американський</b> (Південна Мексика і Центральна Америка з Антильськими островами) – квасоля, перець, кукурудза, мускатні гарбузи.	<b>6. Середньоазійський</b> (Афганістан, Західний Тянь-Шань та північно-західна частина Індії) – часник, диня, морква, шпинат, редиска.



<p><b>3. Середземноморський</b>  (узбережжя Середземного моря в Європі і Африці) – буряки столові, більшість видів капусти, каротинові сорти моркви, петрушка, цибуля ріпка і цибуля порей, часник (вторинний центр), селера, пастернак, кріп, спаржа, салат, артишок, рівень, щавель, горох.</p>	<p><b>7. Індійський</b>  (Індія, Пакистан, М'янма) – деякі форми огірків, баклажанів, салату.</p>
<p><b>4. Абіссінський (Ефіопія)</b>  Батьківщина низки зернових культур, овочевої гірчиці, бамії, крес-салату, льону, гороху, цибулі-шалоту.</p>	<p><b>8. Китайський</b>  (гірська частина Центрального та західного Китаю з прилеглими низинними районами), звідки походять цибуля батун, пекінська капуста, ревінь, східна редька. Усього тут зосереджено 136 видів культурних рослин.</p>



**Рис. 1. Мапа походження овочевих культур**

## ПРАКТИЧНА РОБОТА 2

### ОВОЧЕВІ РОСЛИНИ ГРУПИ ПЛОДОВИХ

**Мета:** вивчити види овочевих культур, що формують продуктивні органи в вигляді плодів.

**Завдання для самостійної роботи.** 1. Визначити належність овочевих культур групи плодових до ботанічної родини, роду, виду.  
2. Визначити, до якої групи належать ці рослини за тривалістю життєвого циклу, географічні центри походження за М.І. Вавиловим.  
3. Розглянути і описати зовнішні ознаки продуктивних органів (розмір, форму, характер поверхні, забарвлення), замалювати маловідомі продуктивні органи, зазначити, в якій стиглості і в якому вигляді ці овочі споживають.  
4. За Реєстром сортів виписати рекомендовані для вирощування в Україні сорти овочевих культур цієї групи.

**Матеріали та обладнання.** Натуральні зразки овочевих рослин, консервовані продуктивні органи, рисунки: помідора, перцю, баклажана, огірка, гарбуза різних видів, дині, кавуна, гороху овочевого, квасолі овочевої, кукурудзи цукрової.

Завдання виконується за наведеною формою таблиці:

Назва овочевої рослини	Ботанічна родина (латинська назва)	Географічний центр походження за М.І. Вавиловим	Група за тривалістю життя	Назва продуктивного органу	Вид стиглості в якій споживають продуктивний орган	Зовнішні ознаки продуктивного органу			Сорти, гібриди занесені до Реєстру
						форма	розмір	Забарвлення і характер поверхні	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

5. Зробити висновок.

## ПРАКТИЧНА РОБОТА 3

### ОВОЧЕВІ РОСЛИНИ ГРУПИ КОРЕНЕПЛІДНИХ, ЦИБУЛИННИХ, БУЛЬБОПЛІДНИХ

**Мета:** вивчити за зовнішніми ознаками види овочевих культур, що відносяться до групи коренеплідних, цибулинних та бульбоплідних.

**Завдання для самостійної роботи.** 1. Визначити належність овочевих культур групи коренеплідних, цибулинних та бульбоплідних до ботанічної родини, роду, виду.

2. Визначити, до якої групи належать ці рослини за тривалістю життєвого циклу, географічні центри походження за М.І. Вавиловим.

3. Розглянути і описати зовнішні ознаки продуктивних органів (розмір, форму, характер поверхні, забарвлення), замалювати маловідомі продуктивні органи, зазначити, в якій стиглості і в якому вигляді ці овочі споживають.

4. За Реєстром сортів виписати рекомендовані для вирощування в Україні сорти овочевих культур цих груп.

**Матеріали та обладнання.** Продуктивні органи коренеплідних культур: коренеплоди столових буряків, моркви, петрушки, пастернаку, селери, редьки, редиски, ріпи, цибулини ріпчастої цибулі різних форм і забарвлення; цибулини часнику ярого й озимого стрілкуючих і нестрілкуючих форм; гнізда шалоту; рослини цибулі-порею; гнізда цибулі-батуна, цибулі-шніта; рослини багатоярусної цибулі, цибулі-слизуна; з групи бульбоплідних – бульби батату, картоплі різних форм і забарвлення.

Завдання виконується за наведеною формою таблиці.

Назва овочевої рослини	Ботанічна родина (латинська назва)	Географічний центр походження за М.І. Вавиловим	Група за тривалістю життя	Назва продуктивного органу	Вид стиглості в якій споживають продуктивний орган	Зовнішні ознаки продуктивного органу			Сорти, гібриди занесені до Реєстру
						форма	розмір	Забарвлення і характер поверхні	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

Лінійки, ножі, кювети, паперові серветки.

5. Зробити висновок.

## ПРАКТИЧНА РОБОТА 4

### ОВОЧЕВІ РОСЛИНИ ГРУПИ КАПУСТЯНИХ, ЗЕЛЕННИХ, БАГАТОРІЧНИХ ОВОЧЕВИХ КУЛЬТУР, ГРИБІВ

**Мета:** вивчити за зовнішніми ознаками види овочевих культур, що відносяться до групи капустяних, зеленних, багаторічних, грибів.

**Завдання для самостійної роботи.** 1. Визначити належність овочевих культур групи капустяних, зеленних, багаторічних, грибів до ботанічної родини, роду, виду.

2. Визначити, до якої групи належать ці рослини за тривалістю життєвого циклу, географічні центри походження за М.І. Вавиловим.

3. Розглянути і описати зовнішні ознаки продуктивних органів (розмір, форму, характер поверхні, забарвлення), замалювати маловідомі продуктивні органи, зазначити, в якій стиглості і в якому вигляді ці овочі споживають.

4. За Реєстром сортів виписати рекомендовані для вирощування в Україні сорти овочевих культур цих груп.

**Матеріали та обладнання.** Продуктивні органи рослин групи капустяних: головки капусти білоголової різних форм, червоноголової, савойської, стеблоплоди кольрабі, розетки листової капусти, пекінської, китайської, стебла брюссельської капусти з головками, головки цвітної капусти, броколі; свіжі або гербарні зразки овочів групи зеленних: салату головчастого, салату ромену, ендивію, кропу, ганусу, коріандру, гірчиці листової, мангольду, шпинату, крес-салату, чаберу, огіркової трави.

Свіжі або консервовані продуктивні органи овочів групи багаторічних: пагони спаржі, розетки щавлю, черешки листків ревеню, молоді пагони естрагону, пагони і коріння фенхелю, коріння хрону, катрану, головки артишоку, молоді пагони меліси, майорану багаторічного, гісопу, м'яти перцевої, кмину.

Завдання виконується за наведеною формою таблиці.

Назва овочевої рослини	Ботанічна родина (латинська назва)	Географічний центр походження за М.І. Вавиловим	Група за тривалістю життя	Назва продуктивного органу	Вид стиглості в якій споживають продуктивний орган	Зовнішні ознаки продуктивного органу			Сорти, гібриди занесені до Реєстру
						форма	розмір	Забарвлення і характер поверхні	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

## 5. Зробити висновок.

### Контрольні запитання:

1. Назвіть географічні центри походження овочевих культур за М.І. Вавиловим.
2. Які рослини належать до овочевих?
3. Назвіть представників і характерні ознаки рослин групи плодових.
4. Назвіть представників і характерні ознаки рослин групи капустяних, зеленних і багаторічних овочевих культур.
5. Назвіть представників і характерні ознаки рослин групи коренеплідних і цибулинних овочевих рослин.
6. В чому полягає життєвий цикл однорічних і дворічних овочевих рослин?
7. Як проходить життєвий цикл у багаторічних овочевих рослин?
8. В якій стиглості споживають овочі, залежно від ботанічного виду?

## ПРАКТИЧНА РОБОТА 5 УМОВИ ЗОВНІШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА ДЛЯ РОСТУ І РОЗВИТКУ ОВОЧЕВИХ КУЛЬТУР

**Мета:** засвоїти методику визначення освітленості, відносної вологості повітря та ґрунту.

**Завдання для самостійної роботи.** Опрацювати літературу і занотувати у робочому зошиті основні положення визначення освітленості, відносної вологості та температури повітря і ґрунту. Ознайомитися з принципами роботи люксометрів різних марок.

2. Ознайомитися з методикою визначення відносної вологості повітря за допомогою психрометра й гігрографа.

3. Ознайомитися з правилами користування мінімальним, максимальним, терміновим ґрунтовим термометрами, добовим і тижневим термографами. Виконати 2-3 заміри температури ґрунту на глибині 10 і 20 см у різних місцях теплиці.

**Методичні вказівки.** *Температурний режим.* Дотримання оптимального температурного режиму – обов'язкова умова

вирощування високоякісної розсади і овочів у відкритому і закритому ґрунті. Відхилення від оптимальних значень температури повітря і ґрунту сповільнюють або затримують ріст та розвиток рослин, спричиняють відмирання листків, обпадання бутонів, квіток і зав'язі. При значному порушенні теплового режиму рослини цибулі у дворічній культурі утворюють квітконосну стрілку і не формують товарної цибулини, раніше формуються квітконоси у рослин салату, шпинату, редиски. При сівбі насіння у холодний ґрунт затримується поява сходів, знижується польова схожість, зріджуються сходи. Розсада, висаджена у холодний ґрунт, не приживається.

Сприятливий температурний режим у відкритому ґрунті залежить від дотримання оптимальних строків сівби насіння і садіння розсади.

У закритому ґрунті оптимальний температурний режим створюється за рахунок штучних джерел тепла і сонячної енергії (парниково-тепличний ефект).

Для вимірювання температури повітря користуються терміновими, мінімальними і максимальними термометрами. Термінові і максимальні термометри встановлюють вертикально або горизонтально, а мінімальні – тільки горизонтально. Перед вимірюванням температури слід підготувати мінімальний і максимальний термометри. Для цього максимальний термометр треба струсити до поділки, нижчої, ніж можлива вимірювана температура. У мініальному термометрі повзунок – показчик легким струшуванням треба підвести до меніска стовпчика спирту. В теплицях термометри встановлюють на рівні основної маси листя рослин, у парниках – на висоті 5-10 см від поверхні ґрунту в середній частині парника.

За вимогливістю до тепла овочеві культури поділяють на 4 групи:

*I група – морозо- і зимостійкі:* щавель, ревінь, хрін, озимий часник, цибуля батун, цибуля шніт, цибуля багатоярусна, спаржа, острогін;

*II група – холодостійкі:* капуста, морква, буряк столовий, петрушка, селера, редиска, редька, пастернак, салат, шпинат, кріп, гірчиця салатна, горох, боби, цибуля ріпчаста, цибуля шалот;

*III група – тепловимогливі:* помідор, перець, баклажан, огірок, кабачок, патисон, крукнек;

IV група – жаростійкі: кавуни, диня, гарбузи, квасоля, кукурудза цукрова.

*Відносна вологість повітря* має також важливе значення для нормального росту і продуктивності овочевих культур. Інтенсивність випаровування води при надмірно високій температурі і низькій ВВП може перевищувати інтенсивність подачі води корінням. Внаслідок цього рослина втрачає тургор, в'яне і може загинути.

Надмірно висока вологість повітря сприяє розвитку грибних і бактеріальних хвороб. У відкритому ґрунті відносну вологість повітря у разі потреби можна підвищити поливом (освіжаючі поливи) та застосуванням кулісних посівів високостебельних рослин. У закритому ґрунті вологість повітря регулюють залежно від вимог рослин, вентиляцією культивацийних споруд, дощуванням, зволоженням доріжок, дрібнодисперсним розпилюванням води в повітрі.

Оптимальна відносна вологість повітря в теплицях для помідора становить 60-65%, у період запилення для кращого зав'язування плодів – 70-75%, у період вирощування розсади – 60-70%; для огірка у період вирощування розсади – 70-75%, в період плодоношення – 70-75%, під час плодоношення - 75-80%.

*Світловий режим.* Рослини для фотосинтезу використовують променеву енергію широкого хвильового діапазону. Лише на світлі в зелених листках здійснюється важливий фізіологічний процес – фотосинтез, в процесі якого створюється біля 95% органічної маси врожаю. За спектральним складом сонячне проміння, що проникає через атмосферу на зелену поверхню, поділяють на три частини: 1) ультрафіолетове з довжиною хвилі 280-380 нм; 2) видиме – 380 – 780 нм; 3) інфрачервоне 780 - 34000 нм. Спектр видимого проміння умовно поділяють на 6 основних зон: фіолетову (380-430 нм), синю (430-490 нм), зелену (490-570 нм), жовту (570-600 нм), оранжеву (600-620 нм), червону (6920-780 нм). Фізіологічно активне випромінювання знаходиться в межах 300-1000 нм.

За вимогливістю до інтенсивності освітлення овочеві рослини поділяють на три групи: *дуже вимогливі* – кавун, помідор, диня, редиска, горох, капуста білоголова, брюссельська, цибуля-ріпка, часник; *вимогливі* – капуста цвітна, кольрабі, баклажан, картопля, гарбуз, квасоля, салат, перець, буряк, редька, морква; *помірно вимогливі* – огірок, кріп, щавель, селера, петрушка, ревіль.

Оптимальна освітленість для дуже вимогливих культур – 30-40 тис. лк; для помірно вимогливих – 20-30 тис. лк. Для задовільного росту і розвитку більшість овочевих культур вимагають освітленості не менш як 6-8 тис. лк. При високих температурах в теплицях і недостатній освітленості взимку (1000-1500 лк) ріст рослин припиняється. Мінімальна освітленість, за якої ще можливий незначний ріст огірка і квасолі – 2400 лк, для помідора і редьки – 4000 лк.

Світловий режим у відкритому ґрунті регулюють вибором строків сівби, за відповідною площею живлення рослин і щільністю насаджень. У закритому ґрунті світловий режим регулюють правильним вибором строків садіння в культивацийні споруди, коли природне освітлення взимку під покриттям задовольняє потреби рослин, підтриманням покриття споруди в чистому від пилу і кіптяви стані, розміщенням теплиць відповідно до сторін горизонту, площею живлення рослин, застосуванням шпалери, а наприкінці осені – початку зими, коли природного освітлення під склом в теплицях недостатньо, застосовують електродосвічування, здебільшого при вирощуванні розсади для зимових теплиць у листопаді-січні.

Можливості вирощування овочів у закритому ґрунті в пізньоосінній період і на початку зими обмежуються недостатністю сонячного світла.

Світлову енергію сонця, яку використовують рослини, прийнято називати фотосинтетичною активною радіацією (ФАР). Світлова енергія сонця надходить до рослин у вигляді прямої і розсіяної радіації. Пряма радіація потрапляє на верхні яруси листя, розсіяна на верхні і нижні яруси і є найбільш ефективною. Із загальної суми променів ФАР 50-60% розсіяна радіація і 35-40% пряма радіація, а в середньому при перерахунку інтегрованої сонячної радіації у ФАР користуються коефіцієнтом 0,5.

Критичними за місячними сумами ФАР є грудень і січень. За сумою ФАР у грудні-січні територію України поділено на три світлові зони – IV, V, VI. В IV зоні за грудень і січень ця сума становить 4,2-5,8 кДж/см<sup>2</sup>, у V зоні – 6,0-7,0 кДж/см<sup>2</sup>, у VI зоні – 7,3-9,6 кДж/см<sup>2</sup>.

До IV зони входять Сумська, Рівенська, Чернігівська, Житомирська, Волинська, Київська, Львівська, Хмельницька, Вінницька, Тернопільська, Івано-Франківська, Чернівецька,



Закарпатська, Черкаська, Полтавська, Харківська, Кіровоградська, Дніпропетровська, Луганська, Донецька області.

До V зони входить Запорізька, Миколаївська, Одеська, Херсонська області. До VI зони входять тільки Крим.

За сумою ФАР за день можна визначити строки висаджування розсади в теплиці. Для огірка середньоденна сума ФАР має становити не менше як 117, для помідорів – 159 Дж/см<sup>2</sup>. В IV зоні за інтенсивністю ФАР огірок можна висаджувати наприкінці грудня чи на початку січня, в V зоні – у грудні. В VI зоні мінімальна освітленість забезпечується у всі місяці

Помідор в IV зоні висаджують з першої-другої декади січня, в V зоні – з першої декади січня, в VI зоні – з третьої декади грудня. Вирощування розсади для всіх цих строків припадає на період низької інтенсивності природного освітлення, тому для вирощування високоякісної розсади застосовують досвічування спеціальними опромінювачами ОТ-400 з лампами ДРЛФ-400 (дугова ртутно-люмінесцентна). Використовують також інші лампи: ДРВ-750, ДРЛ-250, ДРЛ-400, ДРЛ-700, ДРЛ-750 та ін. Світловіддача цих ламп залежно від потужності становить 42-46 лм/Вт.

## **ПРАКТИЧНА РОБОТА 6**

### **РОЗРАХУНОК НОРМ МІНЕРАЛЬНИХ ДОБРІВ ПІД ОВОЧЕВІ КУЛЬТУРИ У ВІДКРИТОМУ ТА ЗАКРИТОМУ ГРУНТІ**

**Мета:** оволодіти принципами і методиками розрахунків норм внесення мінеральних добрив під овочеві культури у відкритому і закритому ґрунті.

**Завдання для самостійної роботи.** 1. Ознайомитись з методикою розрахунку норм мінеральних добрив на заплановану врожайність балансово-розрахунковим методом.

2. Розрахувати норму аміачної селітри, суперфосфату і сульфату калію на заплановану врожайність за індивідуальним завданням.

3. Розрахувати дози мінеральних добрив під огірок і помідори для основного внесення в зимовій і плівковій теплицях.

4. Визначити норму мінеральних добрив у плівкових теплицях під розсаду овочевих рослин для відкритого ґрунту.

Овочеві культури більш вимогливі до поживного режиму ґрунту порівняно з польовими, що пояснюється їх високою врожайністю та слабкою здатністю кореневої системи всмоктувати поживні речовини з ґрунту. Норма добрив під овочеві культури розраховується залежно від виносу елементів живлення на формування одиниці врожаю основної і побічної продукції та фактичного вмісту NPK у ґрунті, здатності окремих видів рослин вбирати поживні речовини з ґрунту.

Для розрахунку норм мінеральних добрив потрібно знати: 1) кількість поживних речовин, яка буде винесена з ґрунту із запланованим врожаєм з 1 га ( $B$ ), кг; 2) кількість поживного елемента, яку містить у доступній для рослин формі орний шар ґрунту на площі 1 га ( $\Pi$ ), кг; 3) коефіцієнт використання поживного елемента рослиною з ґрунту ( $K_n$ ), %; 4) вміст діючої речовини у добриві, норму якого розраховують ( $C$ ), %; 5) коефіцієнт використання діючої речовини мінерального добрива ( $K_d$ ), %.

Математична залежність цих показників показана в формулі, запропонованій І.С. Шатиловим і М.К. Каюмовим:

$$D = \frac{100 \times B - \Pi \times K_n}{C \times K_d},$$

де  $D$  – норма фізичного добрива, ц/га.

Внесення мінеральних добрив разом з органічними розраховують за формулою, яка матиме вигляд:

$$D = \frac{100 \times B - (\Pi \times K_n + H \times K_n)}{C \times K_d},$$

де  $H$  – загальна кількість поживного елемента в нормі внесеного органічного добрива, кг/га;  $K_n$  – коефіцієнт використання поживного елемента з органічного добрива в перший або другий рік внесення, %.

Для розрахунку виносу поживних речовин з ґрунту овочевими культурами із запланованою врожайністю потрібно скористатися таблицею 3.

Овочева рослина	Вміст в 1 т продукції, кг		
	N-NO <sub>3</sub>	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O
Капуста білоголова	4,1	1,4	4,9
Капуста цвітна	8,4	2,8	8,0
Помідор	3,3	1,2	4,5
Огірок	2,8	1,5	4,4
Буряк столовий	2,7	1,5	4,3
Морква	2,3	1,02	3,8
Картопля	3,9	1,5	9,2
Перець	6,5	1,5	6,6

Баклажан	6,4	1,9	8,4
Цибуля: напівгострі сорти на ріпку	2,7	0,9	4,9
гострі сорти на сіянку	5,3	1,6	4,0
гострі сорти на ріпку з сіянки	6,2	1,2	2,1
гострі сорти на ріпку з насіння	5,6	1,8	5,4
Салат	2,2	1,0	4,4
Шпинат	3,0	1,7	4,0
Горох овочевий (на 0,5 т)	7,4	4,1	4,9
Редис	5,0	1,4	5,4
Кавун	2,3	0,5	2,6

Вміст доступних для рослин поживних речовин у ґрунті визначають за картографами агрохімічного обстеження ґрунтів, виконаними зональними сертифікованими агрохімічними лабораторіями. Середні дані наведені в таблиці 4.

**Таблиця 4. Вміст легкогідролізованого азоту, рухомого фосфору і калію в орному шарі деяких типів ґрунтів, мг/кг сухого ґрунту**

Тип ґрунту	Легкогідролізований азот за Тюрнімом і Коновою	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> за Чириковим	K <sub>2</sub> O за Масловою
Дерново-підзолистий супіщаний	30-50	20-50	20-40
Сірий опідзолений	50-80	50-100	60-100
Темно-сірий опідзолений	80-100	60-100	80-100
Чорнозем: опідзолений і вилугований	90-110	64-146	80-120
глибокий і малогумусний	120-140	75-94	100-150
Південний і каштановий	50-100	60-100	150-200

Дані таблиці показують, що із збільшенням кількості поживних речовин у ґрунті коефіцієнти їх використання овочевими культурами зменшуються.

Коефіцієнти використання поживних речовин з ґрунту основними овочевими рослинами визначено спеціальними дослідженнями (таблиця 5).

**Таблиця 5. Коефіцієнти використання поживних речовин з ґрунту овочевими культурами за різних рівнів забезпечення, %**

Овочеві рослини	N-NO <sub>3</sub>			P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>			K <sub>2</sub> O		
	Рівні вмісту, мг/кг ґрунту								
	до 50	50-100	100-150	до 50	50-100	100-150	до 50	50-100	100-150
Цибуля	20	18	14	8	6	3	27	15	8
Огірок	18	17	15	10	9	8	27	21	17
Горох, квасоля	39	39	35	9	9	8	15	12	10
Помідор, перець, баклажан	34	25	19	6	5	4	38	34	27
Капуста	40	35	28	18	14	11	44	38	22
Буряк, морква	33	30	27	10	9	8	33	30	30

Визначаючи норми мінеральних добрив для ґрунтів, удобрених гноєм або іншими органічними добривами, слід враховувати вміст NPK у внесеній нормі і коефіцієнти їх використання рослинами (таблиця 6).

**Таблиця 6. Коефіцієнти використання поживних речовин сільськогосподарськими рослинами з органічних і мінеральних добрив, %**

Добриво	Азот	Фосфор	Калій
Мінеральне	50-70	20-25	70-80
Гній у рік внесення	18-30	30-35	45-55
Гній на 2-й рік після внесення	15	20	10
Перегній	5-20	30-35	45-50
Компост	20-25	30-35	50-70

Вміст поживних речовин в органічних добривах наведено в таблиці 7.

**Таблиця 7. Орієнтовний вміст NPK в 1 т органічних добрив, кг**

Добриво	N-NO <sub>3</sub>	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O
Гній великої рогатої худоби свіжий підстилковий	5,4	2,8	6,0
рідкий	4,0	2,0	4,5
Перепрілий	6,0	3,0	7,5
Овець	8,6	4,7	8,8
Свиней	8,4	5,8	6,2
Перегній	9,8	5,8	9,0
Торф низинний	2,3-3,3	1,2-5	1,5
Компост збірний	3-5	2-4	3-6
Мул ставковий	2-2,5	1-5	1-3

**Приклад.** Розрахувати норму аміачної селітри під капусту білоголову пізньостиглу за планової врожайності 50 т/га на чорноземі звичайному з вмістом легкогідролізованого азоту 100 мг на кг ґрунту.

Визначаємо виніс азоту на заплановану врожайність 50 т/га. За даними таблиці 1 знаходимо, що з кожною тонною врожаю капуста білоголова виносить 4,1 кг азоту, а на 50 т:

$$4,1 \times 50 = 205 \text{ кг (В)}$$

Далі визначаємо кількість азоту в орному шарі (П). Для цього вміст його в ґрунті на 1 кг – 100 мг множимо на коефіцієнт перерахунку 3.

$$П = 100 \times 3 = 300 \text{ кг/га}$$

За даними таблиці 3 знаходимо коефіцієнт використання азоту з ґрунту в межах 50-100 мг/кг.  $K_n = 35\%$ .

За даними таблиці 5 знаходимо коефіцієнт використання азоту з мінерального добрива (аміачної селітри). Для чорноземного добре гумусованого ґрунту беруть менший рівень або середнє арифметичне, а для мінерального підзолистого ґрунту треба брати більший рівень. В нашому прикладі  $K_d = 60\%$  (середнє арифметичне). Вміст азоту в аміачній селітрі 34%.

Підставивши у формулу вибрані дані, визначаємо норму внесення аміачної селітри під капусту білоголову пізньостиглу:

$$Д = \frac{100 \times В - П \times K_n}{С \times K_o} = \frac{100 \times 205 - 300 \times 35}{34 \times 60} = 4,9 \text{ ц / га}$$

Аналогічно визначають норми фосфорних і калійних добрив. Розраховану норму мінеральних добрив розподіляють за строками: основне – під зяблеву оранку, навесні під культивуацію, підживлення – у період вегетації. В умовах зрошення 50-60% норми вносять восени

під оранку (крім азотних), а 40-50% розподіляють на 2-3 підживлення по 25-30 кг/га д.р. Основну дозу азотних добрив з природоохоронних причин вносять навесні під культивуацію. Припосівне удобрення дозою 8-10 кг д.р. вносять одночасно з сівбою комбінованою овочевою сівалкою СО-4,2 або під час висаджування розсади саджалкою СКН-6А з поливною водою.

*Розрахунки доз мінеральних добрив у промислових зимових овочевих теплицях з органічними ґрунтосумішками.* Для підтримання фізичних властивостей ґрунтосумішок (повітроємність, вологоємність, повітропроникність, буферність) в теплицях щороку перед підготовкою до нового сезону вирощування вносять під огірок 200-300 т/га, а під помідор – 150 т/га органічних добрив. Кращим органічним добривом є напівперепрілий підстилковий гній. Органічні добрива заробляють ротаційною копальною машиною КР-1,5 або МПТ-1,2. За умов внесення свіжого гною після перекопування ґрунту копачем виконують термічну обробку парою. Після охолодження беруть проби ґрунту для аналізу на вміст поживних речовин (N, P, K, Mg, Ca та ін.).

Існує декілька методик розрахунку норми мінеральних добрив під основну заправку ґрунтосумішки. Найбільш зручним для цього є об'ємний метод, за яким можна швидко отримати результати фактичного вмісту поживних елементів на 1 л ґрунту. Об'ємний метод визначення основних поживних елементів у ґрунті полягає в тому, що відбирають проби ґрунту в теплиці певного об'єму, готують водну витяжку у співвідношенні ґрунт-вода 1:2, у якій визначають основні елементи живлення.

Для розрахунків норми мінеральних добрив беруть різницю між рекомендованими рівнями забезпеченості ґрунтосумішок (табл. 6) і фактичним вмістом елементів живлення у ґрунті теплиці. Дефіцит діючої речовини розраховують спочатку у мг/л, далі на 1 м<sup>2</sup> і на 1 га у діючій речовині і фізичних добривах у грамах і кілограмах.

Оптимальні показники якості ґрунтосумішки для теплиць такі: вміст органічної речовини 20-30%, товщина шару 25-35 см, об'ємна маса 0,4-0,6 г/см<sup>3</sup>, загальна пористість 70-80%, вологоємність 40-55% об'єму, повітроємність – 20-30 % об'єму, рН 6,3-6,5, загальний вміст солей 1-2 мS/см.

**Таблиця 8. Рівні забезпеченості тепличних ґрунтосумішок основними поживними речовинами (водна витяжка у співвідношенні ґрунту і води 1:2 за об'ємом)**

Рівень забезпеченості поживними речовинами	Загальний вміст солей	Поживні речовини, мг/л ґрунтосумішки				
		N	P	K	Ca	Mg
Низький	0,8	до 40	до 5	до 50	до 100	до 20
Нижче норми	0,8-1,5	40-80	5-10	50-100	100-200	20-30
Нормальний	1,5-3,0	80-130	10-15	110-170	200-300	50-70
Вище норми	3,0-4,0	130-170	15-20	170-220	300-400	70-100
Високий	4,0-5,0	170	20	220	400	100

**Приклад.** Фактичний вміст азоту в ґрунтосумішці теплиці – 75 мг/л, оптимальний вміст – 130 мг/л (див. табл. 6). Визначимо дефіцит азоту:

$$130 - 75 = 55 \text{ мг/л}$$

Далі обчислюємо дефіцит поживної речовини на 1 м<sup>2</sup> теплиці. На 1 м<sup>2</sup> теплиці при товщині шару 30 см міститься 300 л ґрунтосумішки. Дефіцит азоту на 1 м<sup>2</sup> становитиме:

$$55 \times 300 = 16500 \text{ мг/м}^2 \text{ або } 16,5 \text{ г/м}^2 \text{ діючої речовини}$$

Якщо перерахувати на аміачну селітру, то необхідно внести 48,5 г/м<sup>2</sup> або 485 кг/га.

Вміст азоту в аміачній формі у ґрунтосумішці повинен становити не більше як 25-30 % загального вмісту азоту (нітратного і аміачного). Перед обробіткою ґрунту розраховану норму фосфора вносять повністю, калія – 2/3 норми, азоту – половину розрахованої норми. Решту азоту і калію вносять під час підживлення одночасно з поливом у перший місяць після висаджування рослин.

Норми добрив у послідуочий період вегетації для підживлення визначають щомісяця за різницею показників фактичного вмісту поживних елементів у ґрунтосумішці і їх виносом із запланованим урожаєм на поточний місяць. Дані про виніс поживних елементів з ґрунту з урожаєм наведено в таблиці 9.

**Таблиця 9. Показники виносу поживних речовин овочевими рослинами при вирощуванні в ґрунтових теплицях на 1 кг продукції, г**

Овочева рослина	N	P	K	Ca	Mg
Огірок	1,4	0,37	2,2	1,2	0,2
Помідор	3,2	0,60	5,2	3,8	0,5
Перець	4,0	0,60	4,7	2,4	0,5
Редис	3,3	0,70	4,0	2,0	3,3
Салат посівний головчастий	2,3	0,30	3,3	0,7	0,2

**Приклад.** У квітні з 1 м<sup>2</sup> необхідно зібрати по 3 кг огірка. Визначити скільки необхідно внести аміачної селітри, щоб компенсувати азот, винесений з ґрунту на 3 кг плодів.

У таблиці 7 знаходимо, що на 1 кг врожаю огірка виноситься з ґрунту 1,4 г азоту, а на 3 кг:

$$3 \times 1,4 = 4,2 \text{ г діючої речовини аміачної селітри} - 12,35 \text{ г/м}^2 \text{ або } 123,5 \text{ кг/га.}$$

Таку кількість добрив потрібно внести з поливною водою. Якщо за нормою поливу потрібно 40 м<sup>3</sup>/га, то це становитиме 0,38% розчин, що допустимо. Доцільно здійснити два полива по 40 м<sup>3</sup>/га і внести зазначену кількість добрив, тоді концентрація розчину для підживлення становитиме 0,19%.

За голандською методикою оптимальні рівні забезпеченості ґрунту поживними речовинами у теплицях розраховують з урахуванням вмісту органічної речовини за формулами:

$$A = \frac{B \times 2 + 15}{3} - \text{для азоту і магнію, мг/100 г ґрунту}$$

$$B = \frac{(B \times 2 + 15) \times 2}{3} - \text{для калію, мг/100 г ґрунту}$$

Низьким вважається рівень, коли ґрунтосумішка містить 1/3 оптимальної кількості речовин, рівнем нижче норми – якщо містить 2/3 норми, високим, коли перевищує оптимальну норму на 1/3. Надмірний рівень забезпеченості поживними речовинами, коли вміст N, K, Mg на 2/3 перевищує норму. Для фосфору оптимальний рівень забезпеченості поживними речовинами не залежить від вмісту органіки в ґрунтосумішці. Він становить 61-100 мг/кг ґрунту. За відхилення від цієї норми на 2/3 у бік зменшення рівень



забезпеченості вважається низьким, на 1/3 - нижче норми; за відхилення у бік збільшення відповідно рівень забезпеченості буде надмірним або вище норми. Цей принцип покладено в основу складання розрахункових таблиць. Крім азоту, фосфору, калію, норми яких розраховують за таблицями, в основну заправку ґрунтосумішки під огірок вносять сульфат магнію ( $MgSO_4$ ) по 20-30 г/м<sup>2</sup>, під помідор – до 40-50 г/м<sup>2</sup>.

При підживленні рослин у теплицях і основній заправці ґрунту загальна концентрація солей у ґрунтовому розчині і поливній воді не повинна перевищувати 0,15-0,20 %, тобто у поливній воді має бути не більше як 2 г/л солей. Граничну концентрацію солей у ґрунтовому розчині визначають за формулою:

$$K = \frac{B \times 2 \times 15}{100},$$

де  $B$  - вміст органічної речовини, % від загальної маси сухої ґрунтосумішки.

У весняний період за вмісту азоту 300 мг/кг ґрунту огірок підживлюють з інтервалом 10 діб по 10 г д. р. азоту на 1 м<sup>2</sup> теплиці. Взимку за вмісту калію 750 мг/кг ґрунту для підживлення вносять 10 г д.р. калію на 1 м<sup>2</sup>.

Огірок і помідор треба починати підживлювати через 2-3 доби після висаджування. Повторюють підживлення через 10 діб і припиняють за місяць до закінчення вирощування рослин. Вносять для підживлення, як правило, азотні, калійні і магнієві комплексні легкорозчинні добрива. Фосфорні добрива вносять дуже рідко, оскільки потреба в них рослин задовольняється при разовому внесенні під основний обробіток ґрунтосумішки.

Використання поживних речовин рослинами за різної освітленості змінюється. У сонячну погоду вони інтенсивніше поглинають азот і менше калій, а у похмуру – більше калій і менше азот. Тому в лютому і березні співвідношення азоту і калію для огірків дорівнює 1:2, у квітні-червні 1:1, для помідорів - у березні і квітні 1:2, у травні – червні 1:1.

Норми добрив для підживлення розраховують не тільки за виносом з урожаєм, а й за даними аналізу ґрунтосумішки теплиці. Враховуючи при цьому різну освітленість протягом сезону, оптимальні рівні забезпеченості поживними речовинами диференціюють за місяцями (табл. 10).

**Таблиця 10. Оптимальні рівні забезпеченості ґрунтосумішок у теплицях в зимово-літній період вирощування огірка, мг/л**

Поживні речовини	Лютий	Березень	Квітень	Травень	Червень	Липень
Азот	100	120	140	140	140	75
Фосфор	10-15	15-18	10-18	10-18	10-16	10-15
Калій	230	200	185	220	180	-
Магній	60-70	70	72	80	70	45

У період максимальної інтенсивності плодоношення або коли різко змінюється інтенсивність освітлення (тривалий період похмурої погоди змінюється сонячною погодою) чи недостатня температура ґрунту порушується нормальне використання рослинами поживних речовин з ґрунту, здійснюється позакореневе підживлення рослин за допомогою обприскування листків розчинами макро- і мікродобрих один раз у 20 діб у похмуру погоду або у другій половині дня, щоб розчин довше не висихав на листках. Не рекомендується проводити позакореневі підживлення у теплиці за високих температур і низькій вологості повітря. В таких умовах вода швидко випаровується з поверхні листків, а сіль, що залишилася, може спричинити їх опіки. Часті позакореневі підживлення зумовлюють раннє старіння листків.

Для вирощування розсади у плівкових теплицях і одержання овочевої продукції підготовка ґрунту і внесення добрив мають свої особливості. Норму добрив розраховують за формулою:

$$H = \frac{(A - B) \times V \times h}{C \times K} \times 1000,$$

де  $H$  – норма добрив на 1 м<sup>2</sup>, г;  $A$  – оптимальний вміст елемента живлення в ґрунті, мг/кг;  $B$  – фактичний вміст елемента в ґрунті, мг/кг;  $V$  – об'ємна маса ґрунту, г/см<sup>3</sup>;  $h$  – товщина шару ґрунту, який удобрюють, см;  $C$  – вміст поживної речовини у добриві, %;  $K$  – коефіцієнт використання добрив, %.

Глибина шару ґрунту, який удобрюється, для вирощування безгоршечкової розсади не повинна перевищувати 10-12 см. Коефіцієнт використання азотних і калійних добрив становить 80-90, фосфорних 35-45%.

Оптимальні рівні вмісту елементів живлення в одному кілограмі ґрунту для розсади помідора, перцю, баклажана із внесенням соломи, торфу і тирси такі: 200-250 мг азота, 40-80 мг фосфора, 150-200 мг

калія (в водній витяжці). На ґрунтах із внесенням перегною ( $27 \text{ кг/м}^2$ ) оптимальний вміст азоту в одному кг ґрунту становить 150-250 мг, фосфору 200-300, калія 200-250 мг. Внесення 1 т соломи або тирси в ґрунт вимагає додатково внесення 10 кг аміачної селітри для компенсації витрат поживних речовин на мікробіологічні процеси. За такого вмісту поживних речовин розсада не потребує підживлення. Нижнім рівнем вмісту поживних речовин, за якого знижується якість розсади, вважають: азоту 5-7 мг, фосфору 1-2, калію 4-10 мг/100 г ґрунту; верхнім – відповідно 100-120, 50-70 і 100-180 мг/100 г ґрунту.

Для розсади капусти білоголової ранньостиглої і цвітної оптимальний рівень поживних речовин у 100 г ґрунту або ґрунтосумішці для горшечків становить: азоту 60-80 мг, фосфору 12-16, калію 60-80 мг.

У плівкових теплицях під огірок вносять 250-350 т/га гною, під помідор – 150 т/га перегною, для поліпшення фізичних властивостей ґрунту щороку додають 30-35 кг торфу або 3,5 кг солом'яної січки або  $19 \text{ кг/м}^2$  тирси. Внесення тирси (соломи) під помідор водночас є профілактичним заходом проти надмірного азотного живлення. Оптимальні рівні вмісту поживних речовин у кг таких субстратів для плівкових теплиць при вирощуванні помідора такі: азота 130-240 мг, фосфору 60-90, калія 250-450 мг.

### **Контрольні запитання:**

1. У чому полягає поняття винос елементів живлення з продукцією?
2. Які овочеві культури мають високий винос елементів живлення на одиницю продукції?
3. Які овочеві культури мають низький винос елементів живлення на одиницю продукції?
4. Назвіть види мінеральних і органічних добрив, що застосовують у відкритому і закритому ґрунті.
5. Які способи внесення добрив вам відомі?
6. Які показники необхідні для розрахунку норм добрив на запланований врожай?
7. Вкажіть особливості режиму живлення в спорудах закритого ґрунту.
8. Які принципові особливості системи живлення за малооб'ємного способу вирощування рослин у зимових теплицях?

9. Наведіть методику визначення оптимального рівня живлення у ґрунтових теплицях за вмістом органічної речовини.

## **ПРАКТИЧНА РОБОТА 7**

### **ВИЗНАЧЕННЯ ВОДНОГО РЕЖИМУ ОВОЧЕВИХ КУЛЬТУР У ВІДКРИТОМУ ТА ЗАКРИТОМУ ҐРУНТІ**

**Мета:** освоїти методику розрахунку зрошувальної і поливної норми на запланований урожай овочів у відкритому ґрунті і системи поливу в теплицях.

**Завдання для самостійної роботи.** 1. Ознайомитись із методикою розрахунків зрошувальної норми О.Н. Костякова і Д.А. Штойка.

2. Розрахувати зрошувальну норму води для основних овочевих рослин зони Степу.

3. Визначити норми поливу (умови для розрахунків видаються кожному студенту індивідуально).

4. Виконати розрахунки норми поливу рослин огірка і помідора у теплицях в різні календарні строки і за різної сумі сонячної інсоляції.

**Методичні вказівки.** За вимогливістю до вологи види овочевих культур можна поділити на три групи: 1) *найбільш вимогливі* – капуста, огірки, селера, баклажан, перець, кабачок, патисон, салат, шпинат, цибуля, редиска, ревінь, петрушка, часник, спаржа, ріпа; 2) *помірно вимогливі* – помідор, столовий буряк, морква, гарбуз, картопля; 3) *слабковимогливі* – кавун, диня.

На утворення сухої речовини в процесі фотосинтезу рослини із загальної потреби використовують лише 0,1-0,2% води, а решту витрачають на транспірацію. Кількість води, яку рослина витрачає на утворення одиниці сухої речовини, називається *транспіраційним коефіцієнтом*.

Вода з ґрунту використовується як продуктивно (на побудову тканин при їх рості і на транспірацію), так і непродуктивно (на випаровування безпосередньо з поверхні ґрунту, стікання, проникнення в ґрунт нижче зони залягання коренів рослин).

**Таблиця 11. Коефіцієнти водоспоживання овочевих рослин у зонах зрошення України**

Вид рослин	Витрати води на 1 т врожаю, м <sup>3</sup>	
	Степ	Лісостеп
Капуста, огірок	150-200	до 100
Цибуля ріпчаста	200-260	150-170
Помідор розсадний	100-150	50-90
посівний	120	60-90
Перець	150	126
Баклажан	150-270	120
Картопля	120	60-90
Морква, буряк	100	60-90
Горох овочевий	270-300	150-200

Кількість води, яка витрачається рослиною на транспірацію і грунтом на вільне випаровування та фільтрацію вглиб при утворенні одиниці сирової маси товарного врожаю називається *коефіцієнтом водоспоживання* (табл. 9).

Зрошувальну норму на запланований врожай за коефіцієнтом водоспоживання визначають за формулою:

$$M = E - (P + A),$$

де  $M$  – зрошувальна норма, м<sup>3</sup>/га;  $E$  – сумарне водоспоживання (розраховують множенням врожайності у тонах на коефіцієнт водоспоживання);  $P$  – сума опадів за вегетаційний період певного виду рослин, м<sup>3</sup>/га (коефіцієнт використання вологи з опадів рослинами 0,7);  $A$  – кількість продуктивної вологи в кореневмісному шарі на початок вегетації рослин, м<sup>3</sup>/га (при 70-80% НВ).

**Приклад.** Кількість опадів за період вегетації капусти білоголової пізньостиглої – 250 мм (2500 м<sup>3</sup>/га), найменша вологоємність (НВ) – 26,2% на суху наважку ґрунту, коефіцієнт в'янення – 12% на суху наважку, глибина активного шару ґрунту – 0,5 м, об'ємна маса ґрунту – 1,3 г/см<sup>3</sup> (об'єм ґрунту на 1 га в горизонті 0,5 м = 5000 м<sup>3</sup>). Розрахувати зрошувальну норму для капусти білоголової пізньостиглої при врожайності 50 т/га в зоні Степу.

Спочатку визначаємо сумарне водоспоживання:

$$E = 50 \times 150 = 7500 \text{ м}^3/\text{га}$$

Обчислюємо корисну кількість води, яку забезпечать опади за вегетацію рослин. За агрокліматичним довідником знаходимо суму опадів за червень, липень, серпень і частину вересня – 250 мм. Рослини можуть використати лише 70% цієї кількості опадів. Звідси:

$$P = 250 \times 0,7 = 175 \text{ мм або } 1750 \text{ м}^3/\text{га}$$

Визначимо запас продуктивної вологи в ґрунті при 80% НВ. Для цього визначаємо масу кореневмісного шару ґрунту на площі 1 га –  $10000 \times 0,5 = 5000 \text{ м}^3$ ; об'ємна маса ґрунту становить  $1,3 \text{ г/см}^3$ , звідси маса кореневмісного шару ґрунту  $1,3 \times 5000 = 6500 \text{ т}$ .

Запас води в цій масі ґрунту при 100% НВ:

$$X = \frac{6500 \times 26,2}{100} = 1703 \text{ м}^3/\text{га}$$

Кількість води при 80% НВ обчислимо за формулою :

$$X = \frac{1703 \times 80}{100} = 1362,4 \text{ м}^3/\text{га}$$

Для того, щоб визначити запас продуктивної вологи, від кількості води в активному шарі віднімають кількість недоступної подвійної гігроскопічної води (коефіцієнт в'янення - 12 % на суху наважку).

Кількість недоступної для рослин води визначають за формулою:

$$X = \frac{6500 \times 12}{100} = 780 \text{ м}^3/\text{га}$$

Запас продуктивної води при 80% НВ:

$$A = 1362,4 - 780 = 582,4 \text{ м}^3/\text{га}$$

Запас продуктивної вологи в ґрунті можна також визначити, підставивши у формулу вихідні дані:

$$A = \frac{1,3 \times 5000 \times 26,2 \times 80}{100 \times 100} - \frac{1,3 \times 5000 \times 12}{100} = 582,4 \text{ м}^3/\text{га}$$

Звідси зрошувальна норма для капусти білоголової пізньостиглої

$$M = E - (P + A) = 7500 - (1750 + 582,4) = 5167,6 \text{ м}^3/\text{га}$$

Точніше сумарне водоспоживання можна визначити за методом Д.А. Штойка. Для розрахунків беруть суму температур за вегетаційний період і відносну вологість повітря. При цьому застосовують такі формули:

$$E_1 = \sum t \left\{ 0,1 \times t_c - \frac{a}{100} \right\} - \text{за період до затінення міжрядь рослинами;}$$

$E_1 = \sum t [0,1 \times t_c + (1 - \frac{a}{100})]$  – за період від затінення міжрядь до кінця вегетації;

де  $E_1$  і  $E_2$  – водоспоживання за відповідні періоди вегетації, м<sup>3</sup>/га;  $\sum t$  – сума середньодобових температур повітря за відповідні періоди вегетації, С;  $t_c$  – середньодобова температура за відповідний період вегетації, С;  $a$  – відносна вологість повітря, %.

Сумарне водоспоживання:

$$E = E_1 + E_2$$

Розраховане таким способом сумарне водоспоживання дає змогу точніше визначити зрошувальну норму на заплановану врожайність овочевих рослин.

Поливну норму для овочевих культур визначають за формулою О.Н. Костюкова:

$$T = 100 \times h \times a \times (R - r)$$

де  $T$  – норма поливу, м<sup>3</sup>/га;  $h$  – глибина зволоженого шару ґрунту, м;  $a$  – об'ємна маса ґрунту, г/см<sup>3</sup>;  $R$  – найменша вологемність ґрунту, %;  $r$  – вологість ґрунту, % на суху наважку у передполивний період (70-80% від  $R$ ).

Кількість поливів за вегетацію і норма поливу залежать від виду рослин, фази їх розвитку, глибини кореневмісного шару ґрунту, його водно-фізичних властивостей (табл. 10, 11).

**Приклад.** Визначити норму поливу капусти білоголової. Об'ємна маса ґрунту – 1,3 г/см<sup>3</sup>, глибина зволоженого шару ґрунту – 0,6 м, НВ = 26,2%. Передполивна вологість ґрунту:

$$\frac{26,2 \times 80}{100} = 20,96\%$$

Звідси:  $T = 100 \times 0,6 \times 1,3 \times (26,2 - 20,96) = 409 \text{ м}^3/\text{га}$

**Таблиця 12. Глибина розрахункового шару ґрунту і оптимальна його передполивна вологість для овочевих рослин**

Овочева рослина	Період вегетації	Глибина розрахункового шару ґрунту, м	Передполивна вологість ґрунту, % НВ
Капуста	До зав'язування головок	0,4	80
	Ріст головок	0,6	75
Помідор посівний	До початку плодоношення	0,5	80
	У період плодоношення	0,8	70
Помідор розсадний	До початку плодоношення	0,3	80
	У період плодоношення	0,6	70
Перець	До початку плодоношення	0,3	80
	У період плодоношення	0,6	80
Баклажан	До початку плодоношення	0,3	80
	У період плодоношення	0,6	80
Огірок	До початку плодоношення	0,3	80
	У період плодоношення	0,6	80
Цибуля ріпчаста	До утворення цибулини	0,3	80
	У період росту цибулини	0,5	75
Морква, буряк	До утворення коренеплодів	0,4	80
	У період росту коренеплодів	0,7	70
Горох овочевий	До наливу насіння	0,3	80
	У період наливу насіння	0,6	80

**Таблиця 13. Норми поливу основних видів овочевих культур для різних ґрунтово-кліматичних зон України**

Овочева культура	Норма поливу, м <sup>3</sup> /га	Кількість поливів	Зрошувальна норма за вегетацію, м <sup>3</sup> /га
Капуста білоголова			
ранньостигла	350-400	6-8	1500-3600
середньостигла	300-500	8-10	2400-5000
пізньостигла	300-500	10-12	3000-6000
Огірок	250-400	6-8	1500-3200
Помідор	300-500	8-10	2400-5000
Баклажан	300-500	10-12	3000-6000
Перець	300-450	10-12	3000-5400
Морква столова	240-600	6-8	1500-4800
Буряк столовий	300-600	4-6	1200-3600
Цибуля ріпчаста	250-450	6-8	1500-3600



Орієнтовну кількість поливів за вегетацію можна визначити, поділивши зрошувальну норму на норму поливу. У нашому прикладі:

$$\frac{5167,6}{409} = 12,6 \text{ тобто } 12 \text{ поливів.}$$

*Регулювання водного режиму в закритому ґрунті.* Для регулювання вологості ґрунту в теплицях проводять вегетаційні поливи дощуванням. Перед висаджуванням розсади огірка і помідора через 2-3 дні після внесення мінеральних добрив і основного обробітку ґрунтосумішку зволожують до 75-80% НВ вологозарядковим поливом через систему дощування нормою 15-25 л/м<sup>2</sup>.

Перед вегетаційним поливом визначають фактичну вологість ґрунтосумішки у відсотках на абсолютно суху наважку (ваговий метод з висушуванням при температурі 105°C до постійної маси). Оскільки щільність тепличних ґрунтів змінюється, то для розрахунків запасів води користуватися ваговим методом недоцільно. Тому розрахунки проводять у відсотках вологості від об'єму за формулою:

$$W_v = W \times a,$$

де  $W_v$  – вологість ґрунту, % від об'єму;  $W$  – вологість ґрунту, % на суху наважку;  $a$  – щільність ґрунту, г/см<sup>3</sup>.

Поливну норму обчислюють як різницю між запасами води в ґрунті при верхньому оптимальному і нижньому допустимому (фактичному) рівнях вологості ґрунту за формулою:

$$M = 0.1 \times h \times (W_{v1} - W_{v2}),$$

де  $M$  – поливна норма, л/м<sup>2</sup>;  $h$  – глибина шару ґрунту, см;  $W_{v1}$  і  $W_{v2}$  – верхній і нижній допустимі рівні оптимальної вологості ґрунтосумішки, % об'єму.

Наступний полив проводять, коли вологість ґрунту знизиться на 4-6% НВ під огірками і на 7-10% НВ під помідорами.

**Приклад.** Оптимальна вологість ґрунтосумішки – 80% НВ, а фактична – 77% НВ (за ваговим методом), об'ємна маса ґрунтосумішки – 0,6 г/см<sup>3</sup>, глибина зволожуваного шару – 25 см. Визначити норму поливу огірків, витрати води на 1 га і час, потрібний для поливу 1 га теплиці.

Перераховуємо вагові відсотки ґрунту в об'ємні:

$$W_{v1} = 80 \times 0.6 = 48\% ;$$

$$W_{v2} = 77 \times 0.6 = 46.2\%$$

Поливна норма становить:

$$0.1 \times 25 \times (48 - 46.2) = 4.5 \text{ л/м}^2, \text{ на } 1 \text{ га} - 45 \text{ м}^2$$

Система зрошення в теплицях побудована так, що одночасно поливається 4 півсекції. При цьому інтенсивність поливу 14-17 л/с на площу 920 м<sup>2</sup> залежно від типового проекту теплиці. Для того, щоб обчислити, за який час на 1 м<sup>2</sup> площі буде вилито 4,5 л води, потрібно визначити, скільки води слід вилити при такій нормі на площу 920 м<sup>2</sup>.

$$920 \times 4,5 = 4140 \text{ л}$$

Тепер обчислимо, який для цього потрібний час:

$$\frac{4140}{17} = 243 \text{ с, або } 4 \text{ хв}$$

Гектар площі можна полити такою нормою за:

$$4 \times 11 = 44 \text{ хв}$$

Всього за цей час на 1 га буде вилито води:

$$4140 \times 11 = 45540 \text{ л або } 45,5 \text{ м}^3$$

Найточніший метод нормування поливів ґрунтується на залежності використання води рослинами в теплиці від надходження сонячної інсоляції і водно-фізичних властивостей субстрату. Інтегрована сонячна інсоляція фіксується за допомогою спеціальних інтеграторів РКІ-1, ДСР-3.

За вираження сонячної інсоляції у мегаджоулях (мДж/м<sup>2</sup>) для розрахунку норми поливу на тривалий період, слід визначити найменшу вологість ґрунтосумішки у відсотках на суху масу і перерахувати її в об'ємні відсотки.

За таких умов норму поливу визначають за формулою:

$$E = (1,02 \times П + 0,263 \times R) \times K,$$

де  $E$  – норма поливу, л/м<sup>2</sup>;  $П$  – кількість днів, за які визначають норму поливу;  $R$  – надходження сумарної сонячної інсоляції, мДж/м<sup>2</sup>;  $K$  – коефіцієнт залежності водоспоживання від НВ ґрунтосумішки (табл. 14).

**Таблиця 14. Коефіцієнт залежності водоспоживання рослин огірка і помідора від НВ, % до об'єму ґрунтосумішки за місяцями**

НВ ґрунту, % об'єму	Коефіцієнт залежності			
	огірок		помідор	
	у січні - березні	у квітні	у лютому - березні	у квітні - червні
36-40	0,6	0,8	0,6	0,8
41-45	0,7	0,9	0,7	0,9
46-50	0,8	1,0	0,8	1,0
51-55	0,9	1,1	0,9	1,1
56-60	1,0	1,2	1,0	1,2

За показниками надходження сумарної сонячної інсоляції за 1-2 доби і фактичною вологістю ґрунтосумішки у відсотках об'єму НВ можна також визначити норму поливу (табл. 15).

**Таблиця 15. Норми поливу рослин огірка і помідора при зимово-літньому вирощуванні за надходженням сонячної інсоляції залежно від водно-фізичних властивостей ґрунту, л/м<sup>2</sup>**

Сума сонячної інсоляції, Дж/см <sup>2</sup> за добу	НВ, % об'єму				
	35-40	40-45	45-50	50-55	55-60
209	1,2	1,4	1,6	1,7	1,9
418	1,7	1,9	2,1	2,3	2,5
628	2,1	2,4	2,6	2,9	3,2
836	2,6	2,9	3,2	3,5	3,8
1047	3,0	3,4	3,8	4,1	4,5
1257	3,4	3,9	4,3	4,7	5,2
1466	3,9	4,4	4,8	5,3	5,8
1676	4,3	4,9	5,4	5,9	6,5
1855	4,8	5,4	6,0	6,5	7,1
2095	5,2	5,8	6,5	7,2	7,8
2304	5,6	6,3	7,0	7,8	8,5
2514	6,1	6,8	7,6	8,4	9,1

**Приклад.** Розрахувати норму поливу для рослин тепличного огірка на 3 дні у січні в Київській області. Сума сонячної інсоляції за три дні становить 4,5 мДж/м<sup>2</sup> (150 Дж/см<sup>2</sup> за добу), вологість ґрунту на день заміру - 60% об'єму. Звідси норма поливу становитиме:

$$(1,02 \times 3 + 0,263 \times 4,5) \times 1,0 = 4,24 \text{ л/м}^2$$

Загальноприйнята поливна норма для рослин огірка 3-4 л/м<sup>2</sup>, для помідора – 6-8 л/м<sup>2</sup>. Якщо добова сума інсоляції нижча за 2 мДж/м<sup>2</sup>, огірки поливають раз на три дні, помідори – раз за 4-5 днів. При сумарній добовій інсоляції понад 8 мДж/м<sup>2</sup> огірки слід поливати щодня, помідори – раз за 3-4 дні. У похмуру погоду поливів не проводять, а вологість ґрунту знижують на 3-5% НВ. Ці рекомендації можна використати на ґрунтах з об'ємною масою 0,4-0,6 г/см<sup>3</sup> з вмістом органічної речовини 20-35%. Для інших ґрунтосумішок норму поливу коригують за формулою:

$$m = 0.001 \times W_v \times \Delta W \times h,$$

де  $m$  – разова поправка норми поливу, л/м<sup>2</sup>,  $w_v$  - найменша вологість ґрунту, % об'єму;  $\Delta W$  – різниця у вологості ґрунту після поливу;  $h$  – глибина шару ґрунту, см.

Якщо  $\Delta W$  із знаком «+», то норму поливу зменшують на цю величину, а якщо  $\Delta W$  із знаком «-», то норму поливу збільшують на таку саму величину раз на тиждень.

Якщо дані сумарної сонячної інсоляції виражені в джоулях на квадратний сантиметр (Дж/см<sup>2</sup>) за добу, то розрахунок поливу проводять за такою формулою:

$$M = (1,0 + 0,0027 \times Q) \times K,$$

**Приклад.** Визначити норму поливу для рослин тепличного огірка в січні в Київській області. Сума сонячної інсоляції за добу становить 150 Дж/см<sup>2</sup>; вологість ґрунту - 55% НВ об'єму. Звідси:

$$M = (1,0 + 0,0027 \times 150) \times 0,9 = 1,36 \text{ л/м}^2$$

Отже, норма поливу за добу становить 1,36 л/м<sup>2</sup>, тобто треба поливати раз на три дні по 4,1 л/м<sup>2</sup>.

#### **Контрольні запитання:**

1. З чим пов'язана підвищена потреба овочевих рослин у воді?
2. На які групи поділяються овочеві культури за вимогливістю до вологи?
3. Як визначити зрошувальну норму на запрограмовану врожайність за коефіцієнтом водоспоживання?
4. В які фази онтогенезу спостерігається найбільша потреба овочевих культур у воді?
5. За якою методикою визначають поливну норму для овочевих культур?

## **ПРАКТИЧНА РОБОТА 8 ВИЗНАЧЕННЯ МОРФОЛОГІЧНИХ ОЗНАК І БІОЛОГІЧНИХ ОСОБЛИВОСТЕЙ НАСІННЯ ОВОЧЕВИХ КУЛЬТУР**

**Мета:** ознайомитися з морфологічними ознаками і біологічними особливостями насіння овочевих рослин, навчитися розпізнавати види за зовнішніми ознаками.

**Завдання для самостійної роботи.** 1. Розглянути зразки насіння овочевих рослин, звернути увагу на їх розмір, форму, характер поверхні, забарвлення. Зразки подаються в пробірках з етикетками.

2. Виготовити колекцію насіння на аркушах щільного паперу. Розмістити насіння овочевих культур за ботанічними родинами, зазначити латинську назву виду.
3. Описати за наведеною нижче формою таблиці морфологічні ознаки і біологічні особливості насіння овочевих культур.

### Морфологічні ознаки і біологічні особливості насіння овочевих рослин

Вид овочевої рослини	Морфологічні ознаки насіння					Біологічні властивості насіння		
	розмір, мм	маса 1000 шт, г	форма	забарвлення	характерні ознаки поверхні	тривалість зберігання, схожість років	кількість діб від сівби до сходів	
							у закритому ґрунті	у відкритому ґрунті
1	2	3	4	5	6	7	8	9

4. Розібрати за видовими ознаками суміш зразків насіння овочевих рослин.

**Методичні вказівки.** Маса 1000 насінин є важливим показником для розрахунку норм висіву овочевих культур. За цим показником насіння овочевих рослин поділяють на групи: **дуже дрібне**, якщо маса 1000 шт. насінин становить 0,6–1 г; **дрібне** – 1-3 г; **середнє** – 3-10 г; **велике** – 10-100 г; **дуже велике** – 100 г і більше (табл. 16).

**Таблиця 16. Групування насіння овочевих культур за розміром**

Група за масою 1000 шт. насінин	Кількість насінин в одному грамі, штук	Овочева рослина
Дуже велике	10 і менше	Квасоля, горох, біб овочевий, лагенарія, кукурудза, гарбуз великонасінний, кавун, кабачок, патисон
Велике	11-100	Буряк столовий, ревінь, огірок, диня, дрібнонасінний кавун
Середнє	101-500	Редиска, редька, капуста, помідор, перець, баклажан, цибуля, пастернак, кріп, шпинат
Дрібне	501-1000	Салат, морква, петрушка, гірчиця салатна
Дуже дрібне	Понад 1000	Селера, щавель, острогін, меліса, м'ята, гісоп

## Родина Капустяні (Brassicaceae)



**Капуста** (*Brassica*). У всіх видів капусти плоди та насіння дуже подібне між собою, що не дає можливості їх розрізнити за морфологічними ознаками. Насіння округле, інколи яйцеподібної форми. Поверхня насінини вкрита сіткою крапчастих поглиблень. Діаметр 1,0-2,0 мм.

Забарвлення червонувато-коричневе. Якщо насіння збирають із перестиглих насінників, тоді воно набуває чорно-синюватого відтінку, а в передчасно зібраних – світло-коричневе. В борозенці між сім'ядолями розміщений зігнутий зародковий корінець. За цією ознакою насіння роду *Brassica* добре відрізняється від насіння інших видів родини Капустяні. Для того, щоб відрізнити насіння капусти від насіння ріпаку, брукви, ріпи, його треба намочити. При цьому насіння останніх ослизнюється, а капусти – ні.

Об'ємна маса 1 л насіння капусти – 685 г. В 1 кг – від 290 до 340 тис. насінин.



**Редька та редиска** (*Raphanus sativus* L.). Насіння за формою округле або яйцеподібне. Інколи форма неправильна. Забарвлення світло-коричневе з незначним червонуватим відтінком. Розміри: довжина 2,5-4,0 мм, ширина 2-3 мм, товщина 1,5-

2,5 мм. Редиску та редьку можна відрізнити за опушенням сім'ядолей: у редьки волосками покриті лише жилки, а в редиски – вся нижня сторона. Окрім цього, в редиски сім'ядолі менше розділені на частки, порівняно з редькою. Об'ємна маса 1 л насіння – від 660 до 720 г. В 1 кг – від 100 до 160 тис. насінин.



**Гірчиця салатна або листкова** (*Brassica juncea* Czern). Насіння округле, гладеньке, жовте або коричневе. Діаметр приблизно 2,5 мм. Усі сорти за величиною насіння поділяються на дрібнонасінні – до 2,5 г, середні – 2,5-3,5 г та великонасінні –

понад 3,5 г.

**Хрін** (*Armoracia lapathifolia* Gilib.). В природних умовах насіння утворює дуже рідко. Якщо утворюються стручечки, то вони пусті.



**Крес-салат** (*Lepidium sativum* L.). Насіння світло-червонувато-коричневе, довжиною до 2 мм, шириною 1 мм, товщиною 0,6-1,0 мм. Дві сім'ядолі глибоко

потрійно лопатевої, що дає можливість їх легко відрізнити від інших овочевих рослин. Насіння після намочування покривається слизом. Об'ємна маса 1 л насіння – від 750 до 760 г. В 1 кг – від 500 до 600 тис. насінин.

### Родина Бобові (Fabaceae)



**Горох** (*Pisum sativum* L.). У бобі формується до 4-10 насінин. У сортів із зморшкуватим насінням термін зберігання схожості коротший. Забарвлення насіння – жовте і зелене, поверхня гладенька і зморшкувата.



**Квасоля звичайна** (*Phaseolus vulgaris* L.).

Квасоля належить до рослин із надзвичайно широким діапазоном забарвлення насіння – від білого до чорного з різним рисунком. За формою насіння поділяється на ниркоподібне, еліптичне та округле. Насіння спаржевих сортів після обмолоту має залишки ступок бобу, так звані «вусики». За масою 1000 шт. насіння поділяється на три групи: дрібне – до 200 г, середнє – від 200 до 300 г та велике – понад 300 г.



**Біб овочевий** (*Vicia faba* L.). Насіння має неправильну форму, яйцеподібне, приплюснуте та зморшкувате. Розміри насіння: довжина – 15-30 мм, ширина – 18-28 мм, товщина 12-24 мм. Забарвлення дуже різноманітне – коричнево-жовте, сіро-жовте,

зелено-жовте, буре, червонувате тощо. Під час зберігання насіння дуже темніє.

### Родина Гарбузові (Cucurbitaceae)



**Огірок** (*Cucumis sativus* L.). Насіння жовтуватобіле, плескате, продовгувате, яйцеподібне з гострими кінцями. Середня довжина 8-11 мм, ширина 3-4 мм і товщина до 2 мм. Об'ємна маса 1 л насіння – від 500 до 550 г. В 1 кг – від 30 до 60 тис. насінин.



**Диня** (*Cucumis melo* L.). Насіння подібне до огіркового, але майже вдвічі більше та має два основних відтінки – білий і жовтуватий, кінці насіння тупі. Середня довжина 12-20 мм, ширина 4-6 мм і товщина до 2 мм. Маса 1 л – від 400 до 500 г. В 1 кг – до 35 тис. насінин.



**Кавун столовий** (*Citrulus lanatus* Mansf.). Насіння приплюснуте, чорне, коричневе, жовтувате, червоне або біле, з рисунком або без нього. Поверхня гладенька або шорстка. Діапазон розміру дуже великий, у кормових сортів – більше порівняно з столовими. Середня довжина 5-20 мм, ширина 6-10 мм і товщина до 2 мм. Об'ємна маса 1 л – до 640 г. В 1 кг - від 5 до 35 тис. насінин.



**Гарбуз** (*Cucurbita*). В Україні поширені три види гарбуза: гарбуз великоплідний (*Cucurbita maxima* Duch.); гарбуз мускатний (*Cucurbita moschata* Duch.); гарбуз твердокорий (*Cucurbita pepo* L.).

Види гарбуза розрізняються за морфологічними ознаками насіння. У гарбуза великоплідного насіння біле або темно-жовте, краї майже округлі, опукле з малопомітним рубчиком по краю. Оболонка насінини погано відокремлюється від зародка. Найбільше за розміром насіння в гарбуза великоплідного з масою 1000 насінин до 500 г. Об'ємна маса 1 л насіння – 420 г. В 1 кг – до 2000 шт.

У гарбуза твердокорого насіння сплюснуте, білувате, з добре вираженим рубчиком по краю. Оболонка добре відділяється від зародка. Маса 1000 шт. – 190-250 г. У цього виду є сорти з насінням без оболонки, так звані голонасінні. Таке насіння буро-зелене. У кабачка та патисона, які також належать до твердокорого гарбуза, насіння дрібне.

У гарбуза мускатного насіння округле, кремове з хвилястим рубчиком. Маса 1000 шт. – 140-160 г.

### **Родина Пасльонові (Solanaceae)**



**Помідор** (*Lycopersicon esculentum* Mill.). Насіння плескато-сплюснуте, ниркоподібне, жовтувато-сірувате, коротко-густо-опушене волосками. Середня довжина 2-4 мм, ширина 2-4 мм і товщина до 1 мм. Об'ємна маса 1 л насіння – до 350 г. В 1 кг –

від 300 до 600 тис. насінин.



**Перець овочевий** (*Capsicum annuum* L.). Насіння перцю жовтувато-біле, ниркоподібне, плескате. Середня довжина 3-4 мм, ширина 2-3 мм і товщина – до 1 мм. Найкраще насіння однорічне. Об'ємна маса



1 л насіння – від 480 до 500 г. В 1 кг – від 150 до 180 тис. насінин.



**Баклажан їстівний** (*Solanum melongena L.*). Насіння жовтувате, округле, дископодібне. Довжина і ширина – 2-4 мм, товщина до 1 мм. Схожість насіння безпосередньо після збирання невисока і набуває максимуму через рік (інколи два). Об'ємна маса 1 л

насіння – від 550 до 560 г. В 1 кг – від 240 до 280 тис. насінин.

### Родина Селерові (Аріасеае)



**Морква столова** (*Daucus carota subsp. sativus.*). Плід відрізняється від інших видів рослин цієї родини тим, що на плодику є п'ять головних ребер. Між головними ребрами розвинуті ще чотири другорядних реберець, на яких розміщуються тверді волоски (після шліфування вони відсутні). Форма

плодика плескато-яйцеподібна. Аромат морквяний. Довжина 2-4 мм, ширина з волосками 1,0-1,5 мм, товщина 0,4-1,0 мм. Об'ємна маса 1 л насіння – від 110 до 120 г (шліфованих 350-370 г) В 1 кг – від 500 до 520 тис. насінин (шліфованих 890-900 тис. насінин).

### **Пастернак посівний** (*Pastinaca sativa L.*).



Після досягання та обмолоту подвійні плоди легко розпадаються на окремі поодинокі, які сильно сплюснені завдяки сильно розвинутим бічним ребрам. Забарвлення коричневе. Довжина – 5-8 мм, ширина – 4-6 мм, товщина – 0,5-0,6 мм. Об'ємна маса 1 л насіння – від 200 до 250 г. В 1 кг – від 220 до 250 тис. насінин.



**Петрушка** (*Petroselinum hortense Hoffm.*). Насіння петрушки легко розпізнати за запахом. Довжина насіння – 2-3 мм, ширина і товщина – до 1 мм. Маса 1 л – від 510 до 600 г. В 1 кг – від 740 до 880 тис. насінин.



**Селера** (*Apium graveolens L.*). Плід сухий, розпадається на два півплодики (мерикарпії); дуже дрібний, до 1,5 мм завдовжки і завширшки; округло-двійчастий, півплодики в поперечному розрізі округло-п'ятикутні, з 5 однаковими, трохи випнутими головними ребрами; між

ребрами є борозенки, які називають жолобками. Аромат селеровий. Після досягання плід легко розпадається на півплодики (насіння). Забарвлення сіро-зелене або буро-коричневе. Довжина 1,0-1,5 мм, ширина 0,5-0,75 мм та товщина 0,5-0,75 мм. Об'ємна маса 1 л насіння – від 450 до 530 г. В 1 кг – від 2,1 до 2,95 млн. насінин.

### Родина Айстрові (Asteraceae)

**Цикорій салатний** (*Cichorium intibus L. var. Foliosum Hegi*).



Плід – дрібна сім'янка, 2-3 мм завдовжки, 1 мм товщиною, ребриста, з ледве помітною коронкою, колір від світло-сірого до темно-коричневого. Маса 1000 шт. насінин – 1,0-1,2 г.

**Салат посівний** (*Lactuca sativa L.*). Сім'янка видовжено-веретено-подібна, плеската, витягнута в дзьобик. Під мікроскопом видно 5-7 поздовжніх реберець. Забарвлення срібно-сіре, коричневе, жовте або чорне. Довжина 3-4 мм, ширина біля основи – 0,8-1,0 мм і товщина 0,3-0,5 мм. На кінці дзьобика знаходяться багаточисельні, зібрані в пучок волоски. Об'ємна маса 1 л насіння – від 440 до 480 г. В 1 кг – від 0,8-1,5 млн. сім'янок.



### Родина Лободові (Chenopodiaceae)



**Буряк столовий** (*Beta vulgaris L.*), та мангольд (*Beta vulgaris var. cicla L.*). Плоди буряка столового – однонасінні горішки, які зростаються між собою в супліддя (клубочки). Останні можуть мати різну кількість горішків – від одного (одноросткові сорти) до декількох (багаторосткові). Діаметр багаторосткових суплідь – до 7 мм, забарвлення сіро-коричневе. В 1 кг – 40-90 тис. клубочків, які після проростання можуть дати до 135 тис. проростків. Об'ємна маса 1 л насіння – 230-270 г. Насіння мангольда здебільшого багаторосткове.



**Шпинат** (*Spinacia oleracea L.*). Плоди мають дві основні форми – округлу і колючкову. Забарвлення сіро-жовтувате. Плід однозародковий. Діаметр до 3,5 мм. Об'ємна

маса 1 л насіння: округлого – 520-580 г; колючкового – 375-500 г. В 1 кг округлих – 94-120 тис. плодиків; колючкових – 70-104 тис.

### Родина Шорстколисті (Boraginaceae)



**Огіркова трава (бораго) (*Borago officinalis* L.)**. Плід – горішок, темно-коричневого кольору. Довжина горішка 5-8 мм, ширина 4-5 мм, товщина 3,0-3,5 мм. Об'ємна маса 1 л насіння – 260-465 г. В 1 кг 21-60 тисяч насінин.

### Родина Гречкові (Polygonaceae)



**Ревінь чорноморський (*Rheum rharonticum* L.)**. Плід овальний червонувато-коричневий горішок, зверху і при основі з виїмками та розрослими крильцями. Довжина горішка з крильцями до 7 мм.



**Щавель кислий (*Rumex acetosa* L.)**.

Плід гладенький, глянцевий, темно-коричневий горішок. На гранях дещо світліший. Довжина горішка 1-2 мм, ширина біля основи до 1,5 мм. Маса 1000 плодиків – 0,7-1,2 г. Об'ємна маса 1 л насіння 600-700 г. В 1 кг міститься від 1,0 до 1,5 млн горішків.

### Родина тонконогові (Poaceae)



**Кукурудза цукрова (*Zea saccharata* Start)**. Характерною ознакою зернівок у цукрових сортів є їх зморшкуватість. Забарвлення здебільшого золотисто-жовте з різними відтінками. За величиною зернівки дуже різноманітні, діаметр їх до 10 мм. Об'ємна маса 1 л насіння – 730 г. В 1 кг – від 3 до 20 тис. зернівок.

### Родина Спаржеві (Asparagaceae)



**Спаржа лікарська (*Asparagus officinalis* L.)**. Насіння чорне. Довжина і ширина 3-4 мм, товщина 2 мм. Насіння тригранно-округле, з одного боку сплюснуте. Об'ємна маса 1 л насіння – 530-790 г. В 1 кг – від 35 до 60 тис. насінин.

## Родина Цибулеві (Alliaceae)



### *Цибуля ріпчаста (Allium cepa L.).*

Плід – тригнізда коробочка, в якій формується по дві насінини. Насіння тригранне, чорне, поверхня хвиляста. Довжина насіння 3-4 мм, ширина 1-2 мм, товщина 0,5-1 мм. Об'ємна маса 1 л насіння – 350-540 г. В 1 кг – 200-275 тис. насіння.



### *Цибуля-шніт (All. Schoenoprasum L.)*

– порівняно до цибулі ріпчастої насіння за ознаками подібне, а за розміром значно менше. У цибулі порей (*All. Porrum L.*) насіння за розміром дуже подібне до ріпчастої, але поверхня більш зморшкувата.

*Цибуля шалот (All. Ascolicum L.)* рідко дає насіння, але відносно ріпчастої цибулі дрібніше.

*Цибуля багатоярусна (All. Fistulosum)* не утворює насіння і розмножується вегетативно.



*Часник (Allium sativum L.)*. Дуже рідко дає насіння, яке набагато дрібніше цибулевого. У виробництві використовують тільки розмноження зубками та повітряними цибулинками (стрілкуючі сорти). Маса 1000 зубків у стрілкуючих сортів становить приблизно 4 кг, у нестрілкуючих – до 1-1,5 кг.

### Контрольні запитання:

1. За якими ознаками відрізняється насіння капусти від насіння ріпаку?
2. За якими ознаками насіння огірка відрізняється від насіння дини?
3. Як називається плід овочевих рослин родини гарбузові?
4. Чому насіння у всіх видів рослин родини Селерові довго проростає?
5. Як називається насіння у кукурудзи цукрової?

## ПРАКТИЧНА РОБОТА 9

### ВИВЧЕННЯ ПОСІВНИХ ЯКОСТЕЙ НАСІННЯ ОВОЧЕВИХ РОСЛИН

**Мета:** засвоїти методику визначення посівних якостей насіння овочевих рослин.

**Завдання для самостійної роботи.** 1. Ознайомитися з методикою визначення чистоти насіння, енергії проростання, схожості, життєздатності, господарської придатності, відбору середнього зразка і зразка для аналізу.

2. Визначити чистоту насіння за одержаною наважкою.

3. За існуючою методикою та індивідуального завдання підготувати ложе, відррахувати необхідну кількість насіння, розкласти у ростильні і поставити в термостат для пророщування.

4. Визначити життєздатність насіння бобових і гарбузових рослин методом Д.Н. Нелюбова.

5. Визначити масу 1000 насінин.

6. Підрахувати проросле насіння і визначити енергію проростання і лабораторну схожість насіння. Визначте відсоток життєздатного насіння.

**Методичні вказівки.** Методика визначення якості насіння включає відбір середнього зразка від партії насіння, відбір наважки для аналізу, визначення чистоти, схожості, вологості, енергії проростання.

Із зразка насіння, у мішочку відібрати дві наважки згідно таблиці 17.

*Середній зразок* – це певна кількість насіння, яка повністю характеризує якість партії насіння, з якої його відбирають.

*Чистота насіння* – це маса повноцінного насіння основної культури в насінневому матеріалі, визначена у відсотках від загальної кількості взятої для аналізу наважки.

*Партією насіння* називають певну масу насіння даного виду овочевих рослин, сорту (гібриду), вирощеного за однакових умов, місця і в один рік, репродукції і місця зберігання.

**Таблиця 17. Технічні умови визначення якості насіння  
овочевих рослин**

Овочева культура	Маса			Ложе для пророщування насіння	Температура пророщування, С	Строки визначення, діб	
	партії, т	середнього зразка, г	наважки для аналізу, г			Енергії проростання	Схожість насіння
Баклажан	0,5	50	5	ПФ	20-30	7	14
Бруква	2,0	50	5	Ф	20-30	3	7
Буряк столовий	8,0	500	25	П	20-30	7	17
Гарбуз	2,0	500	100	П	20-30	3	10
Горох овочевий	20,0	1000	200	П	20	3	8
Диня	2,0	100	25	П	20-30	3	8
Кавун	2,0	500	100	П	20-30	5	12
Кабачок, патисон	2,0	250	50	П	20-30	3	10
Капуста	1,0	50	5	Ф	20-30	3	10
Кукурудза	20,0	1000	200	П	20-30	3	7
Квасоля	20,0	1000	200	П	20	4	8
Кріп	1,0	30	4	Ф	10-30	7	14
Морква	2,0	50	4	Ф	20-30	5	10
Огірок	2,0	100	25	ПФ	20-30	3	8
Пастернак	1,0	50	4	ПФ	20-30	7	14
Перець	1,5	50	5	ПФ	20-30	7	21
Петрушка	1,0	50	4	ПФ	20-30	7	14
Помідор	1,0	50	5	Ф	20-30	6	12
Ревінь	0,5	50	10	Ф	20-30	5	14
Редька	2,0	50	10	Ф	20-30	3	7
Ріпа великонасінна	1,0	50	5	Ф	20-30	3	7
Дрібнонасінна	0,5	25	2	Ф	20-30	3	7
Салат	1,0	50	4	Ф	10-20	4	10
Селера	0,5	30	2	Ф	20-30	7	14
Спаржа	0,5	50	10	П	20-30	10	21
Цибуля	2,0	50	5	Ф	15-20	5	12
Шпинат	1,0	100	20	ПФ	15	5	14
Щавель	1,0	30	2	ПФ	20	3	8

Наважки насіння висипати на окремі розбірні дошки і за допомогою шпателя розділити їх на фракції (насіння основної культури і відходи). До відходів належать щупле недорозвинене насіння, механічно пошкоджене, насіння інших культур і бур'янів, залишки від рослин.

Кожну фракцію зважити на точних технічних терезах і визначити їх масу в відсотках від загальної маси наважки. За двома наважками насіння розрахувати середній відсоток чистоти насіння.

*Схожість насіння* – кількість пророслого насіння, визначена у відсотках від загальної його кількості.

*Енергія проростання* – процентне відношення кількості пророслих за певний період насіння до загальної кількості, поставленої на проростання.

Чисте насіння з двох наважок використовують для аналізу на схожість. Для цього відбирають підряд 100 насінин культур, які мають дрібне і середнє насіння і 50 насінин культур з великим і дуже великим насінням в 4-кратній повторності. Кожну пробу насіння пінцетом розкладають на підготовлене ложе.

*Життєздатність насіння* – процентне відношення кількості живого насіння до загальної кількості насіння взятого для аналізу. Нежиттєздатне насіння має знижені схожість і енергію проростання у зв'язку з незакінченим післязбиральним дозріванням.

Для визначення життєздатності насіння бобових і гарбузових рослин користуються методикою Д.Н. Нелюбова. Для цього з намоченого на 10-18 год насіння у воді кімнатної температури знімають оболонку, занурюють його в розчин індигокарміну в чашці Петрі і вміщують на 3-4 год в термостат при температурі 30° С (0,2% розчин індигокарміну готують не пізніше як за 15-20 год). Потім підраховують кількість незабарвленого насіння. Відношення кількості незабарвленого насіння до загальної кількості насіння, взятого для аналізу, становитиме процент життєздатного насіння.

*Вологість насіння* – наявність вологи в насінні, виражена у відсотках до маси абсолютно сухого насіння. Визначають вологість термостатно-ваговим методом до повного висушування.

*Зараженість насіння* шкідниками визначають, переглядаючи проби по 500 насінин. Найбільш уважно перевіряють насіння бобових рослин. Приховану зараженість насіння гороху, квасолі встановлюють опускаючи 500 насінин у розчин кухонної солі (300-500 г на 10 л води). Насіння, що спливає в розчині, вважають зараженим.

Насіння овочевих рослин, у якому є хоч незначна кількість домішок насіння карантинних бур'янів чи шкідників, вважається *некондеційним* і не придатним до сівби. Залежно від якості насіння, визначеної за результатами лабораторних аналізів, видається

«Свідоцтво про кондиційність насіння». На насіння, що не відповідає за якість вимогам стандарту, видається «Результат аналізу» з рекомендаціями, як можна довести насіння до потрібних кондицій, або висновком про непридатність його до сівби.

### **Контрольні запитання:**

1. За якими показниками якості насіння визначають його придатність до сівби?
2. За якими методиками визначають посівні якості насіння?
3. Тривалість визначення показників енергії проростання, схожості (лабораторної) та життєздатності насіння.
4. Методика визначення господарської придатності насіння.
5. За якою методикою визначають наявність шкідників?
6. За якою методикою визначають зараженість насіння хворобами?

## **ПРАКТИЧНА РОБОТА 10 ВИЗНАЧЕННЯ ПЛОЩІ ЖИВЛЕННЯ І НОРМИ ВИСІВУ ОВОЧЕВИХ РОСЛИН**

**Мета:** засвоїти методику розрахунків площі живлення і норми висіву насіння овочевих рослин.

**Завдання для самостійної роботи.** 1. Ознайомитися з методиками розрахунків площі живлення і норми сівби насіння овочевих рослин.

2. Відповідно до індивідуального завдання: а) обчислити площу живлення рослин за широкорядкового, стрічкового, квадратного і квадратно-гніздового їх розміщення; б) розрахувати за обчисленою площею живлення кількість рослин на 1 га, на 1 м<sup>2</sup>, на одне рамомісце; 3) розрахувати норму сівби насіння за заданою кількістю рослин на одиницю площі у відкритому і закритому ґрунті за умови вирощування з проріджуванням і без проріджування.

**Методичні вказівки.** *Площа живлення* – це простір, який займає одна рослина на поверхні ґрунту. Рослині потрібно забезпечити оптимальну площу живлення, за якої ріст і розвиток відбувається найбільш сприятливо і формується найвища її продуктивність. При надмірному загущенні (за малої площі живлення) рослини затінують одна одну, не забезпечується у достатній мірі вологою та поживними речовинами, що призводить до



їх пригнічення, зниження продуктивності, погіршення якості продукції. При надмірній площі живлення не забезпечується повне використання земельної ділянки і знижується урожайність.

Розташування рослин на поверхні ґрунту називають *схемою розміщення*. Схема розміщення відповідно до технології вирощування і вимог рослин повинна забезпечувати необхідну площу живлення. Існують наступні способи сівби: розкидний, суцільний, рядковий, широкорядковий, широкосмуговий.

*Розкидний спосіб* сівби мало поширений і його застосовують лише інколи в парниках, теплицях для одержання сіянців, а також ущільнюючих культур.

*Суцільний рядковий спосіб* сівби – насіння сіють зближеними рядками з міжряддям від 7,5 до 25 см. Цей спосіб сівби застосовують для овочевих рослин, які потребують малої площі живлення – редиска, кріп на зелень, цибуля на сіянку, повітряні цибулинки часнику, горох овочевий та ін. Застосовують на незабур'янених землях і коли не передбачається механізованого міжрядного обробітку.

*Широкорядковим способом* сіють насіння і висаджують розсаду овочевих рослин, які формують значну вегетативну масу (помідор, перець, баклажан, огірок, капуста та ін.), ширина міжрядь за цього способу від 30 до 210 см. Широкі міжряддя дозволяють розпушувати ґрунт механізовано.

*Широкосмуговий спосіб* сівби застосовують на легких, чистих від бур'янів землях та при внесенні гербіцидів. Цей спосіб використовують при вирощуванні цибулі, моркви, петрушки та ін. насіння при широкосмуговій сівбі розміщується смугами шириною 8-20 см з відстанню між центрами смуг від 45 до 70 см. Позитивним у застосуванні широкосмугового способу сівби є те, що при цьому насіння розміщується не загущено і можна одержати високі врожаї овочів без ручного проріджування сходів.

*Стрічковий спосіб* сівби передбачає чергування вузьких і широких міжрядь, що дає можливість тривалий період проводити міжрядний обробіток механізмами. Вузькі міжряддя (2-10) утворюють стрічку з відстанню між рядами 7,5-50 см, між стрічками відстань 50-120 см.

За стрічкового способу сівби для рослин, які потребують великої площі живлення насіння овочевих культур висівають за схемами:

50+90 см, 40+100, 50+110 см, з невеликою площею живлення – 40+40+60 см, 20+50 см, тощо.

За *пунктирного способу* здійснюється рівномірне розміщення насіння на встановлену відстань в рядку під час сівби. Для виконання пунктирної сівби застосовують спеціальні сівалки точного висіву. При цьому, щоб одержати добрі сходи і мати задану кількість рослин на полі, насіння повинно мати високі посівні якості.

*Квадратний спосіб* сівби (садіння) застосовують для рослин з великою надземною масою. При цьому способі відстань між рослинами у рядку і між рядками однакові і ґрунт у такому разі можна розпушувати в двох напрямках.

За *квадратно-гніздового* способу сівби у гнізді залишають 2-4 рослини і відстань між гніздами у рядку і між рядками однакова.

Площу живлення однієї рослини за суцільного рядкового і широкорядного способів сівби визначають множенням ширини міжряддя на відстань між рослинами в рядку. При стрічкових схемах розміщення рослин спочатку розраховують середню величину міжряддя. Для цього суму всіх вузьких міжрядь і одного широкого ділять на кількість рядків у стрічці і цей показник множать на середню відстань між рослинами в рядку.

Так, у стрічковій чотирирядковій схемі сівби з відстанню між стрічками 60 см, і між вузькими рядками в стрічці 20 см, у рядку між рослинами 4 см площа живлення становитиме:

$$\frac{60 + 20 + 20 + 20}{4} \times 4 = 120 \text{ см}^2$$

У дворядковій стрічці за схемою 50+20 см при відстані між рослинами в рядку 5 см площа живлення однієї рослини становитиме:

$$\frac{50 + 20}{2} \times 5 = 175 \text{ см}^2$$

Універсальна формула для розрахунків площі живлення однієї рослини при стрічкових схемах сівби має такий вигляд:

$$П = \frac{A + B \times (C - 1)}{C} \times P,$$

де  $П$  – площа живлення однієї рослини,  $\text{см}^2$  або  $\text{м}^2$ ;  $A$  – відстань між стрічками, см, або м;  $B$  – відстань між рядками в стрічці, см або м;  $C$  – кількість рядків у стрічці, шт;  $P$  – відстань між рослинами в рядку, см або м.

Кількість рослин на 1 га ( $10000 \text{ м}^2$ ) або на  $1 \text{ м}^2$  розраховують за формулою:

$$Л = \frac{10000 м^2}{П} \text{ або } Л = \frac{1 м^2}{П},$$

де  $Л$  – кількість рослин, шт/га або шт/м<sup>2</sup>,  $П$  – площа живлення однієї рослини, м<sup>2</sup>.

*Посівна придатність* насіння – це частка схожого насіння у відсотках до наважки насіння, взятої для аналізу, її визначають за формулою:

$$П = \frac{Ч \times С}{100},$$

де  $Ч$  – чистота насіння, %;  $С$  – лабораторна схожість насіння, %.

*Норма висіву* – це кількість насіння, потрібна для сівби на одиницю площі, щоб забезпечити потрібну густоту посіву. Для відкритого ґрунту норму сівби визначають на 1 га, для закритого – на парникову раму або 1 м<sup>2</sup>.

Число, яке показує, у скільки разів більше потрібно взяти насіння до оптимальної кількості рослин, називається *коефіцієнтом збільшення*. Він залежить від способу сівби, від способу формування густоти посівів (рослини вирощують з проріджуванням чи без нього) та маси 1000 насінин (табл. 18).

**Таблиця 18. Коефіцієнт збільшення висіву насіння залежно від його маси і способу формування оптимальної густоти рослин**

Група насіння за масою 1000 шт	Відкритий ґрунт		Закритий ґрунт
	Спосіб формування густоти		
	з проріджуванням	без проріджування	
Велике	2-3	1,2-1,3	1,0
Середнє	3-4	1,3-1,4	1,2
Дрібне	4-5	1,5-2	1,3
Дуже дрібне	5-6	1,5-2	1,4

Через нерівномірність загортання, насіння потрапляє в неоднакові умови для проростання. Польова схожість, як правило, на 15-20%, а іноді й на 50% нижча за лабораторну. Чим дрібніше насіння, тим більше потрібно його висіяти для забезпечення потрібної густоти посіву. В такому разі насіння сіють більше, ніж потрібно рослин.

Для розрахунків норми сівби насіння, крім коефіцієнта збільшення, потрібно знати оптимальну кількість рослин на одиницю площі, масу 1000 насінин і посівну придатність насіння.

Норму висіву розраховують за формулою:

$$H = \frac{K \times L \times M}{P \times 10},$$

де  $H$  – норма висіву насіння, кг/га (г/м<sup>2</sup>, г/граму);  $K$  – коефіцієнт збільшення;  $L$  – кількість рослин на одиницю площі, штук;  $M$  – маса 1000 насінин, г;  $P$  – посівна придатність насінин, %.

За використання сівалок точного висіву норму висіву визначають, враховуючи оптимальну кількість рослин на 1 га і кількість насінин в одному грамі (або кілограмі) насіння. Наприклад, на 1 га має бути 800 тис. шт. рослин цибулі ріпчастої на ріпку, в 1 грамі міститься 300 шт. насінин. На 1 га потрібно:

$$\frac{80000шт}{300шт} = 2667г \text{ насіння (2,7 кг/га)}$$

Зважаючи на польову схожість насіння, розраховану норму висіву збільшують на 30-50%.

#### **Контрольні запитання:**

1. Назвіть схеми розміщення овочевих рослин.
2. Як розраховується площа живлення за стрічкової схеми розміщення рослин?
3. Як розраховується площа живлення однієї рослини за квадратно-гніздової схеми розміщення?
4. Дайте визначення показника «коефіцієнт збільшення висіву насіння» і назвіть його параметри для різного за масою 1000 шт насіння.
5. Які показники потрібно мати для визначення норми висіву насіння овочевих рослин?
6. Якими критеріями користуються при виборі схеми сівби і площі живлення?
7. Як визначити кількість рослин на 1 га, на 1 м<sup>2</sup>, на одне рамомісце?
8. За якими ознаками визначають посівну придатність насіння?

## ПРАКТИЧНА РОБОТА 11

### ВИЗНАЧЕННЯ ОВОЧЕВИХ РОСЛИН ЗА СХОДАМИ І ПЕРШИМ СПРАВЖНІМ ЛИСТКОМ

**Мета:** навчитись розпізнавати види овочевих рослин за ознаками сім'ядольних листочків, забарвлення підсім'ядольного коліна і першим справжнім листком.

**Завдання для самостійної роботи.** 1. Розглянути морфологічні ознаки сходів овочевих рослин у фазі розвинених сім'ядольних листочків і першого справжнього листка. Звернути увагу на забарвлення, наявність опушення підсім'ядольного коліна, на форму, товщину, забарвлення і характер поверхні сім'ядольних листків та першого справжнього листка.

2. Записати морфологічні ознаки сходів в таблицю за наведеною формою.

3. Виконати рисунки сходів овочевих рослин.

#### Опис морфологічних ознак сходів і першого справжнього листка овочевих рослин

Вид овочевої рослини	Сім'ядолі					Перший справжній листок			
	довжина черешка, мм	довжина і ширина сім'ядолі	форма	забарвлення	опушеність	форма	забарвлення	опушеність	характер краю пластинки
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

**Методичні вказівки.** Для розпізнавання рослин у фазі сходів враховують морфологічні ознаки не лише сім'ядолей, а й першого справжнього листка. Наведені морфологічні ознаки овочевих рослин у початковій фазі їх розвитку:

*капуста білоголова* – сім'ядолі великі, м'ясисті, темно-зелені, ниркоподібні, гладенькі зі слабкою виїмкою на вершині. Перший справжній листочок гладенький, блискучий, без опушення, округло-овальної форми, зеленого забарвлення з мілкими зубчиками по краях;

*капуста червоноголова* – сім'ядолі різняться від сім'ядолей капусти білоголової темно-вишневим забарвленням. Перший справжній листок округлої форми, гладенький, матовий, фіолетового забарвлення з рожевими прожилками;

*капуста брюсельська* – підсім'ядольне коліно коротке, зеленого забарвлення. Сім'ядольні листочки з довгими черешками, округло-серцеподібної форми, маленькі, злегка витягнуті, товсті, світло-зелені. Перший справжній листок блискучий з гладенькими краями, округлої форми, ложкоподібно-витягнутий, світло-зеленого забарвлення;

*капуста савойська* – у фазі сім'ядолі важко відрізнити від інших видів. Забарвлення підсім'ядольного коліна і сім'ядолей зеленувате, перший справжній листок гладенький, блискучий, з мілкою пухирчастістю, світло-зеленого кольору;

*капуста цвітна* – сім'ядолі зелені, видовжено серцеподібні, з глибоко виїмчастою вершиною. Підсім'ядольне коліно червоно-фіолетового забарвлення. Перший справжній листок видовжено-овальний, краї виїмчасто-зубчасті;

*капуста кольрабі* – сім'ядолі широко серцеподібної форми з виїмкою на вершині, сиво-зелені. Підсім'ядольне коліно червоно-фіолетового забарвлення. Сорти з фіолетовими стеблоплодами, мають таке саме фіолетове забарвлення сім'ядолей;

*редиска* – сім'ядольні листочки серцеподібної форми з виїмкою на вершині, опушені, зелені. Перший справжній листок непарноперисторозсічений, видовженої форми із зубчастими краями, сильноопушений;

*редька* – сім'ядолі опушені, опушення середнє, форма серцеподібна, вершина виїмчаста. Перший справжній листок опушений, але опушення середнє, край зазубрений, непарноперисторозсічений;

*огірок* - сім'ядолі товсті, широкоеліптичної форми до 1-5 см, зі слабпомітним опушенням. Перший справжній листок опушений, серцеподібний, трилопатовий, черешковий;

*гарбуз* - сім'ядолі великі, товсті, широкоеліптичної форми, темно-зеленого забарвлення. Перший справжній листок округлий, ниркоподібний, п'ятикутний.

У родини Пасльонові (помідор, перець, баклажан) сходи різняться між собою формою та опушенням сім'ядольних листочків, формою поперечного перерізу підсім'ядольного коліна та його опушенням:

*помідор* – сім'ядолі ланцеподібні, світло-зеленого забарвлення, опушені, часто мають антоціанову пігментацію. Перший справжній листок світло-зелений, розсічений, опушений;

*перець* – підсім'ядольне коліно зелене зі слабоантоціановим забарвленням, без опушення, глянцеве. Сім'ядолі мечоподібно-загострені, зелені без опушення, глянцеві. Перший справжній листок цільнокрайї, широко яйцеподібний, з гладкою поверхнею, зелений;

*баклажан* - підсім'ядольне коліно зелене з антоціановим забарвленням, опушене. Сім'ядолі яйцеподібно-видовжені, зелені, опушені. Перший справжній листок цільнокрайї, видовжено яйцеподібний, гладенький, зелений з антоціановим забарвленням або без нього;

*морква* – сім'ядолі вузькі, довгі, світло-зелені, зі слабким опушенням. Перший справжній листок трикутної форми, перисторозсічений на сегментики ланцетної форми, опушений;

*буряк столовий* – сім'ядолі вузькі, еліптичної форми, від темно-зеленого зі слабкою антоціановою пігментацією до темно-червоного забарвлення з блідою основою. Перший справжній листок ясно-зелений, лопатоподібний, з гладенькою або гофрованою поверхнею, черешок темно-вишневий або темно-червоний;

*цибуля ріпчаста* – сім'ядоля трубчаста, складена удвоє у вигляді петельки. Перший справжній листок трубчастий, вузький, утворюється на денці всередині сім'ядолі;

*квасоля звичайна* – сім'ядолі від округлої до вузько-видовженої форми. Перші два листки – примордіальні, прості, серцеподібні, наступні – складні трійчасті;

*горох* – не виносить назовні сім'ядолі. Перший справжній листок парноперистий, частки листка з цілими краями, блискучі, гладенькі;

*петрушка* – підсім'ядольне коліно дуже коротке, ніжне. Сім'ядолі дрібні, овально-загострені, зелені слабо блискучі. Перший справжній листок дрібно розсічений на три сегменти, зелений з гладенькою блискучою поверхнею зі специфічним ароматом;

*селера* - підсім'ядольне коліно дуже коротке, ніжне. Сім'ядолі дуже дрібні, овальні, блискучі. Перший справжній листок тридольний, дрібно дольчастий, інтенсивно-зелений з гладенькою поверхнею зі специфічним ароматом;

*пастернак* - підсім'ядольне коліно дуже коротке, ніжне. Сім'ядолі лінійно-видовжені, світло-зелені. Перший справжній листок овальний з нерівномірно дрібно зазубреною периферією, світло-зелений, опушений;

*кріп* - підсім'ядольне коліно ніжне, світло-зелене, з восковим нальотом. Сім'ядолі ниткоподібні, довгі, інтенсивно зелені з восковим нальотом. Перший справжній листок глибокорозсічений, у результаті сегменти ниткоподібні, сіро-зелені з восковим нальотом і специфічним ароматом;

*диня* - підсім'ядольне коліно зелене, опушене в поперечному розрізі еліпсоподібне. Сім'ядолі видовжено-еліпсоподібні, зі слабким заглибленням зверху, світло-зелені, опушені. Перший справжній листок зелений із зубчастою периферією і слабо вираженими елементами;

*кавун* - підсім'ядольне коліно інтенсивно зелене, в перерізі округле. Сім'ядолі округло-овальні, інтенсивно-зелені. Перший справжній листок розсічений, інтенсивно зелений.

### **Контрольні питання:**

1. Які основні морфологічні ознаки для розпізнавання сходів овочевих культур?
2. Назвіть овочеві культури, які не виносять на поверхню ґрунту сім'ядолі.
3. За якими ознаками можна розрізнити сходи різних видів капусти?
4. За якими ознаками можна розрізнити сходи різних видів овочевих культур родини гарбузових?
5. Який колір підсім'ядольного коліна у сходів овочевих культур родини Пасльонові?
6. Які ознаки сходів перцю солодкого?



## РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА:

1. Барабаш О. Ю. Овочівництво: підручник. Київ : Вища школа, 1994. 374 с.
2. Біолого-екологічні особливості овочевих культур : навч. посіб. / Н. В. Нікончук та ін. Миколаїв : МНАУ, 2020. 407 с.
3. Гіль Л. С., Л. Т. Суліма Сучасні технології овочівництва закритого і відкритого ґрунту. Ч.1. Закритий ґрунт: навчальний посібник. Вінниця : Нова Книга, 2008. 368 с.
4. Гіль Л. С., Суліма Л. Т. Сучасні технології овочівництва закритого і відкритого ґрунту. Ч.2. Відкритий ґрунт: навчальний посібник. Вінниця : Нова Книга, 2008. 312 с.
5. Лихацький В. І. Овочівництво: практикум. Вінниця. : Нова Книга, 2012. 451 с.
6. Мойсейченко В. Ф. Основи наукових досліджень у плодівництві, овочівництві, виноградарстві та технології зберігання плодоовочевої. Київ : НМК ВО, 1992. 157с.
7. Пашковский А. И., Дьяченко В И., Коржан Н. К., Хургин Ю. В. Современная энциклопедия промышленного овощеводства. Ч. I. Киев : Рута, 2014. 723 с.
8. Підберезький В. Г. Плодоовочівництво : навч. посіб. Київ, 2007. 287 с.
9. Сич З. Д., Бобось І. М., Федосій І. О. Овочівництво : навч. посіб. Київ : ЦП «Компринт», 2018. 406 с.
10. Современное овощеводство закрытого и открытого грунта : учеб. пособ. Киев : ОАО Киевская правда, 2006. 528 с.
11. Яровий Г. І., Романов О. В. Овочівництво : навч посіб. Харків : ХНАУ, 2017. 376 с.

### Інформаційні ресурси

1. Овочі. Вікіпедія URL : <https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%9E%D0%B2%D0%BE%D1%87%D1%96>.
2. Научные основы современного овощеводства. URL: <http://vniioh.ru/nauchnye-osnovy-sovremennogo-ovoshhevodstva-glava-2-2>.
3. Сільськогосподарський портал. Технології вирощування овочевих культур. URL: <https://agromage.com>.

Навчальне видання

## **Овочівництво**

Методичні рекомендації

Укладач: **НИКОНЧУК** Наталія Володимирівна

Формат 60x84 1/16. Ум. друк. арк. \_\_\_\_.

Тираж \_\_\_\_ прим. Зам. № \_\_

Надруковано у видавничому відділі  
Миколаївського національного аграрного університету  
54020, м. Миколаїв, вул. Георгія Гонгадзе, 9

Свідоцтво суб'єкта видавничої справи ДК № 4490 від 20.02.2013 р.