

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
ВІННИЦЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ



Мазур В.А., Поліщук І.С.,  
Телекало Н.В., Мордванюк М.О.

## РОСЛИННИЦТВО

Навчальний посібник  
(II частина)



УДК 63 / 633 / 635 (075.8)

Р 74

*Рекомендовано до друку рішенням Вченої ради Вінницького національного аграрного університету як навчальний посібник (протокол № 3 від 25 вересня 2020 р.).*

Навчальний посібник з дисципліни «Рослинництво» для студентів галузі знань 20 «Аграрні науки та продовольство» спеціальності 201 «Агрономія» першого бакалаврського рівня. **Вінниця : Видавництво ТОВ "Друк". 2020. 284 с.**

**Рецензенти:**

Ключевич М.М., завідувач кафедри захисту рослин Поліського національного університету, доктор сільськогосподарських наук, професор;

Бахмат М.І., завідувач кафедри рослинництва і кормо виробництва Подільського державного аграрно-технічного університету, доктор сільськогосподарських наук, професор;

Ткачук О.П., доктор с.-г. наук, доцент кафедри екології та охорони навколишнього середовища Вінницького національного аграрного університету.

**Автори:**

Мазур В.А. – кандидат с.-г. наук, професор кафедри рослинництва, селекції та біоенергетичних культур;

Поліщук І.С. - кандидат с.-г. наук, доцент кафедри рослинництва, селекції та біоенергетичних культур;

Телекало Н.В. – кандидат с.-г. наук, доцент кафедри рослинництва, селекції та біоенергетичних культур;

Мордванюк М.О. – асистент кафедри рослинництва, селекції та біоенергетичних культур.

Навчальний посібник (II частина) має за мету сформувати у студентів знання та уміння із проведення технологічних заходів для максимальної реалізації біологічного потенціалу урожайності вирощуваних зернобобових, крохмалевмісних та олійних культур. Вона базується на знаннях про дані польові культури, особливостях їх росту і розвитку, вимогах до факторів природного середовища, сучасного стану виробництва та новітніх прийомів і технологій вирощування високих врожаїв найкращої якості при найменших затратах праці і коштів.

**ISBN 978-617-7723-102-0**

©Мазур В.А., Поліщук І.С., Телекало Н.В., Мордванюк М.О., 2020

© Вінниця, ВНАУ, 2020

## ЗМІСТ

<b>ГЛОСАРІЙ УМОВНИХ ПОЗНАЧЕНЬ, СИМВОЛІВ, ОДИНИЦЬ, СКОРОЧЕНЬ І ТЕРМІНІВ</b>	5
<b>ПЕРЕДМОВА</b>	7
<b>I. ТЕОРЕТИЧНИЙ БЛОК</b>	10
<b>РОЗДІЛ 1. ХАРАКТЕРИСТИКА ЗЕРНОБОБОВИХ КУЛЬТУР.....</b>	10
<b>Тема 1.</b> Загальна характеристика зернобобових культур. Народного-господарське значення. Морфологічні особливості. Біологічна характеристика. Особливості росту і розвитку ....	10
<b>Тема 2.</b> Горох. Народного-господарське значення. Біологія культури. Поширення. Технологія вирощування.....	17
<b>Тема 3.</b> Соя. Народного-господарське значення. Біологічні особливості. Напрямки використання, райони поширення, технологія вирощування.....	26
<b>Тема 4.</b> Люпин. Народного-господарське значення. Біологічні особливості. Райони поширення. Технологія вирощування...	44
<b>Тема 5.</b> Кормові боби, квасоля. Народного-господарське значення. Біологічні особливості. Напрямки використання, райони поширення. Технологія вирощування.....	50
<b>Тема 6.</b> Чина, нут. Народного-господарське значення. Біологічні особливості Напрямки використання, райони поширення. Технологія вирощування.....	60
<b>Тема 7.</b> Сочевиця. Народного-господарське значення. Біологічні особливості. Райони поширення. Технологія вирощування..	68
<b>РОЗДІЛ 2. ХАРАКТЕРИСТИКА КРОХМАЛЕ- ТА ОЛІЄВМІСНИХ КУЛЬТУР.....</b>	72
<b>Тема 8.</b> Картопля. Продовольче, кормове, технічне значення. Хімічний склад бульб. Райони поширення. Сорти. Технології вирощування.....	72
<b>Тема 9.</b> Соняшник. Народного-господарське значення. Райони поширення, врожайність, біологічні особливості. Характеристика сортів та гібридів. Технологія вирощування	87
<b>Тема 10.</b> Ріпак. Народного-господарське значення, врожайність, біологічні особливості. Технологія вирощування.....	104
<b>Тема 11.</b> Гірчиця. Народного-господарське значення, врожайність, біологічні особливості. Технологія вирощування.....	118
<b>Тема 12.</b> Мак олійний та сафлор. Народного-господарське значення, врожайність, біологічні особливості. Технологія вирощування.....	122

<b>Тема 13.</b>	Ефіроолійні рослини. Кмин ( <i>Carum carvi</i> L.), Коріандр ( <i>Coriandrum sativum</i> ).....	129
<b>Тема 14.</b>	М'ята перцева та шавлія мускатна. Народногосподарське значення, врожайність, біологічні особливості. Технологія вирощування.....	140
<b>II. ПРАКТИЧНИЙ БЛОК</b>		154
<b>Тема 1.</b>	Загальна характеристика зернобобових. Морфологічні особливості. Біологічна характеристика. Особливості росту і розвитку.....	154
<b>Тема 2.</b>	Горох. Систематика, морфологічна характеристика. Сортовий склад.....	170
<b>Тема 3.</b>	Соя. Систематика, морфологічні особливості. Біологічна характеристика.....	182
<b>Тема 4.</b>	Люпин. Систематика, морфо-біологічна характеристика.....	195
<b>Тема 5.</b>	Кормові боби. Квасоля. Систематика, морфо- біологічна характеристика.....	204
<b>Тема 6.</b>	Чина, нут. Морфологічна характеристика. Біологічні особливості.....	214
<b>Тема 7.</b>	Сочевиця, вика. Морфологічна характеристика. Біологічні особливості.....	218
<b>Тема 8.</b>	Картопля. Морфологічна характеристика. Будова бульб. Біологічні особливості.....	224
<b>Тема 9.</b>	Загальна характеристика олійних культур. Показники якості олії. Визначення олійних за сходами, плодами насіння.....	234
<b>Тема 10.</b>	Соняшник. Ботанічна характеристика, морфологічна будова. Визначення лузжистості та панцерності.....	240
<b>Тема 11.</b>	Ріпак ярий та озимий. Ботанічна характеристика, морфологічна будова. Розроблення технологічної карти вирощування ріпаку для різних природно кліматичних умов України.....	249
<b>Тема 12.</b>	Гірчиця. Ботанічна характеристика, морфологічна будова. Розроблення технологічної карти вирощування ріпаку для різних природно кліматичних умов України.....	254
<b>ТЕСТОВІ ЗАВДАННЯ ДЛЯ КОНТРОЛЮ ЗНАТЬ СТУДЕНТІВ.....</b>		259
<b>СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ ЛІТЕРАТУРИ.....</b>		269

## **ГЛОСАРІЙ УМОВНИХ ПОЗНАЧЕНЬ, СИМВОЛІВ, ОДИНИЦЬ, СКОРОЧЕНЬ І ТЕРМІНІВ**

**% – відсоток**

**°С – градус по Цельсію**

**No-till – система землеробства, що передбачає нульовий обробіток ґрунту**

**НРК – азот-фосфор-калій**

**pH – реакція середовища**

**г – грам**

**га – гектар**

**ГВК – ґрунтово-вбирний комплекс**

**ГДК – гранично-допустима концентрація**

**д. р. – діюча речовина**

**екз./м<sup>2</sup> – екземплярів на 1 метр квадратний**

**ЕПШ – економічний поріг шкодо чинності**

**ЄС – Європейський Союз**

**К<sub>2</sub>О – поживний калій**

**кг – кілограм**

**кг/т – кілограм на тонну**

**Ккал – кілокалорії**

**ККД – коефіцієнт корисної дії**

**км – кілометр**

**км/год. – кілометрів за годину**

**л – літр**

**л/т – літрів на тонну**

**м<sup>2</sup> – квадратний метр**

**м<sup>3</sup>/га – метрів кубічних на гектар**

**мг – міліграм**

**млн. – мільйон**

**млн. т – мільйон тонн**

**млн./га – мільйон гектар**  
**млн./м<sup>2</sup> – мільйон квадратних метрів**  
**млн./шт. – мільйон штук**  
**млрд – мільярд**  
**млрд./га – мільярд гектар**  
**мм – міліметр**  
**н. е. – наша ера**  
**НААН – Національна академія аграрних наук**  
**НАНУ – Національна академія наук України**  
**НВ – найменша вологоємність**  
**Нг – гідролітична кислотність ґрунту**  
**P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> – поживний фосфор**  
**см – сантиметр**  
**СО<sub>2</sub> – вуглекислий газ**  
**США – Сполучені Штати Америки**  
**т – тонна**  
**тис. – тисяча**  
**тис./га – тисяча гектар**  
**ФАО – Food and Agricultural Organization**  
**ц – центнер**  
**ц/га – центнер з гектару**  
**шт. – штук**

## ПЕРЕДМОВА

**Мета** навчальної дисципліни «Рослинництво» (II частина) полягає у формуванні студентами знань та умінь із проведення технологічних заходів для максимальної реалізації біологічного потенціалу урожайності вирощування зернобобових, крохмале- та олієвмісних культур.

**Завданням** є вивчення морфологічних та еколого-біологічних особливостей зернобобових, крохмале- та олієвмісних рослин, закономірностей формування врожаю їх посівами, якісних показників отриманої продукції як фотосинтезуючими системами та створення екологічно безпечних агроценозів; вивчення екологічних, агротехнічних, агрохімічних, організаційно-господарських, економічних основ оптимізації умов вирощування даних польових культур; особливості програмування урожайності польових культур; розробка сортових, енергозберігаючих, екологічно доцільних технологій вирощування зернобобових, крохмале- та олієвмісних культур.

### **Знати:**

- завдання та тенденції розвитку рослинницької галузі в Україні;
- еколого-біологічні та агрохімічні основи рослинництва;
- прогресивні технології вирощування високих та екологічно чистих урожаїв зернобобових, крохмале- та олієвмісних культур у різних ґрунтово-кліматичних умовах України;
- вимоги державного стандарту щодо якості рослинницької продукції та шляхи її поліпшення;
- заходи щодо зменшення до мінімуму втрат урожаю під час збирання, транспортування, післязбиральної обробки та зберігання.

### **вміти:**

- дотримуватись та з високою ефективністю реалізовувати сучасні прогресивні технології вирощування зернобобових, крохмале- та олієвмісних культур в умовах різних форм власності і господарювання;
- науково обґрунтувати за конкретних природничих та ресурсних умов

господарства, програмувати дійсно можливу врожайність сільськогосподарських культур;

- здійснювати біологічний контроль за станом посівів та управляти процесами формування врожаю;

- забезпечувати високу ефективність впроваджуваних технологій та їх екологічну чистоту;

- розробляти і реалізовувати заходи щодо поліпшення якості та зменшення втрат рослинницької продукції.

### **Результати навчання за дисципліною.**

#### **Фахові компетентності:**

- володіти базовими знаннями з агрономічних дисциплін (рослинництво, землеробство, селекція і насінництво сільськогосподарських культур, агрохімія, агрометеорологія, плідівництво, овочівництво, ґрунтознавство, кормовиробництво, механізація в рослинництві, фітопатологія, ентомологія, фітофармакологія та інші);

- вміти вирощувати, розмножувати сільськогосподарські культури та здійснювати технологічні операції з первинної переробки і зберігання продукції;

- мати знання та розуміння основних біологічних і агротехнологічних концепцій, правил і теорій, пов'язаних з вирощуванням сільськогосподарських та інших рослин;

- вміти знання із фізіологічних процесів сільськогосподарських рослин для розв'язання виробничих технологічних задач;

- здійснювати оцінювання, інтерпретацію й синтез теоретичної інформації та практичних, виробничих і дослідних даних в галузях сільськогосподарського виробництва;

- вміти застосовувати методи статистичної обробки дослідних даних, пов'язаних з технологічними та селекційними процесами в агрономії;

- науково-обґрунтовано використовувати добрива та засоби захисту рослин, з урахуванням їхніх хімічних і фізичних властивостей та впливу на



навколишнє середовище;

- розв'язувати широке коло проблем та задач в процесі вирощування сільськогосподарських культур, шляхом розуміння їх біологічних особливостей та використання як теоретичних, так і практичних методів;

- володіти навичками управління комплексними діями або проектами, відповідальністю за прийняття рішень у конкретних виробничих умовах;

- вміти застосовувати фахові компетентності, щоб претендувати на первинні посади з агрономічних спеціальностей.

# I. ТЕОРЕТИЧНИЙ БЛОК

## РОЗДІЛ 1. ХАРАКТЕРИСТИКА ЗЕРНОБОБОВИХ КУЛЬТУР

**Тема 1.** Загальна характеристика зернобобових культур. Народно-господарське значення. Морфологічні особливості. Біологічна характеристика. Особливості росту і розвитку.

1.1. Народно господарське значення зернових бобових культур.

1.2. Хімічний склад зернових бобових культур.

1.3. Симбіотична діяльність зернових бобових культур.

### **1.1. Народно господарське значення зернових бобових культур.**

Світова потреба в білку зумовлює інтенсивне поширення однорічних зернових бобових культур. Нині за сумарною площею посіву (разом з соєю) вони займають друге місце після зернових культур.

Зернобобові мають важливе значення в зерновому і кормовому балансі господарств, тому що зі всіх сільськогосподарських культур містять найбільше білка. Зерно і зелена маса їх за вмістом білка переважає зернові культури в 2–3 рази і більше. Білок бобових повноцінний за амінокислотним складом і значно краще засвоюється, ніж білок зернових культур.

У складі зернових бобових культур нараховується близько 60 видів. Серед них: соя, горох, квасоля, боби, люпин, маш, вика, вигна, чина, нут, сочевиця, арахіс, лобія, каянус (голубиний горох), деліхос (гіацинтові боби), бархатні боби, канавалія, воандзея та ін. У зв'язку з тим, що серед зернових бобових є холодостійкі і теплолюбиві, посухостійкі і вологолюбиві, їх вирощують на всіх континентах.

Зернові бобові належать до найстародавніших культур на земній кулі. Їх вирощували ще за 7000 років до н. е. (сочевиця, горох, чина) і за 4000–6000 роки – (соя, нут, кормові боби). Наразі посівні площі під бобовими культурами в світі становлять понад 100 млн./га (13 % від площі зернових). В Україні питома вага зернобобових у структурі посівних площ має тенденцію

до різкого скорочення і знаходиться в межах 4–5 %.

Зерно бобових культур широко використовується на харчові, кормові та технічні цілі. Квасоля та сочевиця, маючи високі смакові й кулінарні якості, використовуються в якості харчових продуктів. Соя має універсальне призначення та використання (харчові продукти, олія, кормові добавки). Горох в основному використовують на харчові та фуражні цілі.

**1.2. Хімічний склад зернових бобових культур.** Зерновим бобовим належить особлива роль у розв'язанні білкової проблеми. Це головне джерело збалансованого за амінокислотами, найдешевшого, екологічно чистого білка. В зерні зернових бобових культур (соя, горох, кормові боби, люпин, вика, чина, нут та інші) більше протеїну (20–50 %), але менше жиру (крім сої – 20 %). Зернобобові багатші на рибофлавін, але бідніші на каротин. За енергетичною поживністю вони наближаються до ячменю, проте дещо поступаються кукурудзі. Містять в своєму складі значну кількість незамінних і критичних амінокислот, а соя – ще й незамінні жирні кислоти (табл. 1).

*Таблиця 1*

**Характеристика основних зернобобових культур  
за хімічним складом зерна, % (С.П. Танчик, 2008)**

Культура	Білок	Вуглеводи	Жир	Клітковина	Зола
Горох	20-35	20-48	1,3-1,5	3,0-6,0	2,0-3,1
Кормові боби	25-35	50-55	1,0-1,3	3,4-6,0	2,6-4,1
Соя	30-55	20-32	13-26	2,9-11,0	4,5-6,8
Квасоля	22-32	50-60	2,3-3,6	5,0-7,1	2,5-4,6
Люпин	30-48	17-39	3,7-14,0	11,0-18,0	2,5-4,0
Чина	25-34	24-25	0,5-1,2	4,0-5,4	2,5-3,0
Сочевиця	22-36	47-60	0,6-2,1	2,4-4,9	2,0-4,4
Нут	18-34	47-60	4,0-7,2	2,4-12,0	2,5-4,9

Протеїн бобових містить понад 80 % фракцій, розчинних у воді і сольовому розчині, що зумовлює високу ефективність його використання в організмі моногастричних тварин. У жуйних через це протеїн швидко

розщеплюється до аміаку, що невдовзі виводиться з організму.

В зерні майже всіх зернобобових містяться різні антипоживні речовини (інгібітори ферментів, зокрема трипсину, тощо), що знижують цінність цих продуктів. Більшість цих антипоживних речовин білкової природи і їх можна інактивувати (знешкодити) за допомогою температурної обробки.

**1.3. Симбіотична діяльність зернових бобових культур.** Важлива особливість зернових бобових культур – біологічна фіксація азоту атмосфери, що відбувається завдяки розвитку на їх корінні бульбочкових бактерій. При цьому рослини не тільки забезпечують основну потребу в азоті, а й збагачують ґрунт на екологічно чистий азот, підвищують його родючість. Горох, соя, люпин, чина, нут, вика, квасоля, як правило, не потребують внесення в ґрунт азотних добрив.

Зернобобові культури в симбіозі з бульбочковими бактеріями засвоюють азот з повітря. Наприклад, під посівами люпину засвоюється до 300–400 кг/га атмосферного азоту, кормових бобів і сої – до 250, гороху – 100–150, вики – до 100, чини і сочевиці – 90–120, квасолі та нуту – 30–50 кг/га. Засвоєний азот виноситься з урожаєм, проте 25–40 % його залишається в ґрунті з органічними рештками культурних рослин.

Для того, щоб бульбочкові бактерії ефективно працювали, необхідно створити їм оптимальні умови для життєдіяльності:

1. Симбіоз дуже чутливий до реакції ґрунтового розчину. На кислих ґрунтах ( $\text{pH} < 5,0$ ) бульбочки формуються погано. Дещо стійкіші до кислого середовища бактерії люпину. Вапнування є важливим заходом інтенсифікації азотфіксації. Разом з тим, лужне середовище засолених ґрунтів теж несприятливо впливає на симбіоз. Найбільш сприятливі (за винятком люпину) для бульбочкових бактерій ґрунти з  $\text{pH} 6,0\text{--}6,8$ .

2. Умови фосфорного і калійного живлення теж сильно впливають на симбіоз. Нестача калію, і особливо фосфору, різко знижує азотфіксацію. Необхідно дотримуватись правильного співвідношення фосфору та калію і

своєчасно вносити ці елементи для забезпечення запланованого рівня врожаю. Горох може не формувати бульбочки, якщо сіяти його після інтенсивно удобрених цукрових буряків чи кукурудзи, по удобреному чорному пару. В таких умовах рослини використовують мінеральний азот з ґрунту.

3. Необхідно створити оптимальні умови для аерації ґрунту і забезпечення його вологою. Важкі, запливаючі глинисті ґрунти малоприсадні для вирощування зернобобових культур. Бульбочки не утворюються в сухому ґрунті, коли вологість на початку вегетації становить менше 50–60 % від повної польової вологоємності. Нестача вологи в пізніші фази росту та розвитку може призвести до відмирання бульбочок. Оптимальний інтервал вологості для розвитку бульбочкових бактерій та протікання азотфіксації знаходиться в межах 60–70 % від повної вологоємності ґрунту.

4. Важливо забезпечити необхідну потребу рослин у мікроелементах, які входять до складу ферментної системи, що забезпечує симбіотичну діяльність. Найбільш необхідними є молібден, бор, магній, залізо, кобальт. Наприклад, молібденові добрива здатні підвищувати інтенсивність азотфіксації в десятки разів у розрахунку на одну рослину.

5. В ґрунті, де висівається відповідна бобова культура, повинна знаходитись достатня кількість бульбочкових бактерій, специфічних для даного біологічного виду. Якщо бактерії в ґрунті відсутні, насіння необхідно обробляти спеціальними бактеріальними препаратами (ризоторфін, нітрагін, бактеріальне добриво). Нітрагінізація зернобобових культур особливо ефективна при висіві їх у нових районах вирощування, або після тривалої перерви в їх висіванні. Приріст урожаю від обробітку бактеріальними добривами досягає 20–40 %, особливо якщо не вносити азотні добрива.

Якщо створити добрі умови для азотфіксації, то бульбочки набувають рожевого забарвлення. Бульбочкові бактерії починають формуватися при утворенні другої пари листочків. До цього часу рослина використовує азот з сім'ядолей насінини та рухомі сполуки його в ґрунті.

Необхідно відмітити, що при внесенні мінерального азоту, рослини переходять на його споживання і бульбочки не утворюються. Азот мінеральних добрив є інгібітором азотфіксації. Тому рекомендації щодо внесення більших чи менших норм добрив при вирощуванні зернобобових культур є досить суперечливими. Навіть стартові дози азоту негативно впливають на формування бульбочок. Необхідно повністю використати надзвичайно важливу природну властивість бобових до симбіозу, що дасть змогу вирішити важливі економічні та екологічні проблеми.

Зернові бобові культури є кращими попередниками для більшості польових культур. Люпин, кормові боби і, меншою мірою, горох здатні засвоювати фосфор з важкорозчинних сполук (фосфор їх корневих решток стає доступним для наступних культур). Беручи до уваги цінність зернових бобових культур, в Україні потрібно постійно збільшувати їх виробництво, в тому числі і за рахунок розширення площ посіву. Посіви зернобобових займають близько 0,6 млн./га, а валові збори зерна досягають 0,8 млн. т. Середня врожайність їх становить 19–23 ц/га, але досвід передових господарств свідчить, що її можна підвищити в 1,5–2 рази.

Зернові бобові культури мають певне регіональне поширення на теренах України. Основним фактором який визначає поширення зернових бобових культур в Степу, Лісостепу та Полісі обумовлюється вимогою до вологи і тепла.

Так, в зоні Степу поширені – нут, чина, сочевиця та квасоля а на поливі і соя. В зоні Лісостепу основними культурами є соя, горох, набуває поширення нут, сочевиця та чина. У більш зволоженій північній частині Лісостепу – боби. На Полісі традиційною бобовою культурою є люпин але із за сильного ураження фузаріозом площі його суттєво скорочені. Загальне потепління і зміна клімату дає можливість вирощувати сою. Сидеральною культурою на Поліссі виступає горох польовий (пелюшка) В зернобобових, що не виносять сім'ядолі на поверхню ґрунту, фазу сходів відмічають при появі перших справжніх листків, у решти – при появі на поверхні ґрунту сім'ядоль.

Утворення бутонів і квіток свідчить про перехід до фази бутонізації та цвітіння, які встановлюють за першими нижніми квітками. Початок фази досягання визначається при побурінні 1–2 нижніх бобів, а повне досягання – коли побуріло не менше половини бобів.

При вирощуванні зернобобових культур слід пам'ятати, що їх насіння може проростати при поглинанні води в два рази більше (110–140 % їх маси), ніж насіння зернових культур, що особливо важливо для теплолюбних культур, які висівають у пізні весняні строки та півдні України.

Зернові бобові, які виносять сім'ядолі на поверхню ґрунту, погано переносять глибоке загортання насіння, що може призвести до суттєвого зрідження сходів. Після появи перших справжніх листків ріст бобових часто затримується, особливо в холодну весну, рослини жовтіють, що обумовлено недостатньою кількістю азоту, оскільки бульбочкові бактерії ще не фіксують азот з повітря і можуть проживати паразитично за рахунок азоту рослин. У таких випадках надзвичайно ефективні невисокі дози азоту ( $N_{20-30}$ ), внесені під передпосівну культивуацію. Більшість зернобобових культур краще росте на слабокислих або нейтральних середньо зв'язних ґрунтах, багатих фосфором, калієм і кальцієм. Добре реагують на вапнування. Тільки люпин краще росте на кислих ґрунтах і погано на карбонатних.

За відношення до тепла зернобобові ділять на три групи:

*маловибагливі* (горох, сочевиця, чина, насіння яких починає проростати при температурі ґрунту  $+1-2^{\circ}\text{C}$ );

*середньовибагливі* (нут, кормові боби, люпин вузьколистий, починають проростати при температурі  $+3-4^{\circ}\text{C}$ );

*високовибагливі* (соя, квасоля, у яких проростання насіння починається при температурі  $+8-10^{\circ}\text{C}$ ).

Характерною особливістю зернобобових є тенденція до тривалого цвітіння та плодоутворення, що ускладнює збирання і при незначному перестойі може призвести до втрат самого цінного насіння нижніх бобів. Збирання зернобобових культур ускладнюється ще й тому, що деякі із них

(горох, чина, сочевиця, квасоля) сильно вилягають; інші (люпин, кормові боби) на час збирання мають підвищену вологість стебел і листків, а в деяких (соя, кущові форми квасолі) спостерігається дуже низьке розміщення бобів на рослині.

За *характером розвитку* зернові бобові культури умовно поділяють на три групи:

- 1) рослини довгого дня (горох, сочевиця, чина, люпин, боби);
- 2) рослини короткого дня (соя, квасоля Маш);
- 3) рослини нейтральні до світлового дня (більшість сортів квасолі звичайної, нут).

Популярність і затребуваність бобових зростає з кожним роком в Україні. Бобові культури – це важливе і ефективне джерело рослинного білка і цінна культура в сівозміні, яка насичує ґрунт азотом біогенного походження, відновлює і піднімає родючість ґрунтів, є добрим попередником для майбутніх врожаїв традиційних культур.

Важливий і той факт, що горох стійкий до впливу посухи, що сьогодні досить актуально в умовах мінливого клімату. Все це робить його безумовно цінною культурою в сьогоднішньому світі. Значимість зернобобових культур з огляду на продовольчу безпеку України відображено в ряді державних науково-технічних програм, зокрема, «Соя і соєвий білок», «Програма розвитку в Україні посівів гороху, нуту, сочевиці та квасолі». З іншого боку зернобобові культури мають великий резерв у формуванні їх ринку саме в Україні. По-перше, сьогодні є багато експортних ринків зі значним попитом саме на цю продукцію. По-друге, бобові позитивно впливають на ґрунти, їх якість і є цінними ланками сівозміни. По-третє, перехід на вирощування бобових не вимагає великих додаткових інвестицій, а виробництво є прибутковим.



**Тема 2.** Горох, Народно-господарське значення. Біологія культури.  
Поширення. Технологія вирощування.

2.1. Значення, напрямки використання, райони поширення.

2.2. Біологічні особливості.

2.3. Технологія вирощування.



**Рис. 1. Горох посівний (*Pisum sativum* L.)**

**2.1. Значення, напрямки використання, райони поширення.** Горох – давня землеробська культура, він був відомий за 5 тис. років до н.е. Горох (рис. 1) – цінна продовольча культура. Зерно гороху містить від 16 до 32 % білка, який є повноцінним за амінокислотним складом і засвоюється в 1,5 рази краще, ніж білок пшениці. У 100 г гороху білка стільки ж, скільки у 100 г сирого м'яса. Зерно містить також вуглеводи, жир, вітаміни, каротин, мінеральні речовини (солі калію, кальцію, марганцю, заліза, фосфору), завдяки цьому його цінують не тільки як харчовий, а й дієтичний, лікувальний продукт.

Серед зернобобових культур горох в Україні займав великі посівні площі, у світі – 8 млн./га. Так, до 1994 року його посіви займали більше

мільйона гектарів із середньою врожайністю 2,2–2,5 т/га. Проте через низьку факторів площа посівів скоротилась та становила у 2013 році – менше ніж 200 тис./га.

В останні кілька років в Україні спостерігається збільшення посівних площ під горохом та все більш прикута увага сільгоспвиробників. Дана тенденція обумовлена активним попитом на бобові та збільшенням обсягів експортних поставок, так і досить високими закупівельними цінами. Площі під горохом – у 2017 році порівняно з 2016 роком, збільшили на 70 %.

Посівні площі під горохом у 2019 році становили 243,4 тис./га, вироблено зерна 583,9 тис. т. Якщо у 2016 р. горох в Україні вирощували на площі 226 тис./га, а у 2017 році – на площі 416 тис./га, у 2018 посівні площі під горохом в Україні зросли, проте вже не так суттєво – 435 тис./га. У 2015 році посівні площі гороху в Україні становили – 170 тис./га та у 2014 році – 154 тис./га. Горох можна визнати, як експортноорієнтовану культуру.

Середня врожайність гороху в Україні – близько 2,1–2,7 т/га. Але за дуже зваженого технологічного підходу цілком можливо отримувати 4–4,5 т/га гороху щороку. За сучасного ведення господарства урожай на рівні 3,5–4,5 т/га, якого досягають вітчизняні аграрії, вже далеко не рідкість. А світовий рекорд урожайності гороху становить 6,47 т/га.

Розпочнемо з того, що 2017 рік став сезоном рекордів для українського ринку гороху, посівні площі під даною зернобобовою зросли на 73,5 %. В результаті, незважаючи на зниження середньої врожайності з 31,3 до 26,5 ц/га, в 2017 році було зібрано 1,1 млн. т гороху, а обсяги експорту склали 872 тис. т, тим самим на 86,4% перевищивши показник 2016 року.

При цьому через подальше зниження врожайності у 2018 році практично на 30 % – до 18,9 ц/га виробництво гороху в Україні в 2018 році склало – 795 тис. т. З урахуванням найнижчих за останні 3 сезони перехідних запасів експортний потенціал української зернобобової поточного сезону прогнозується на рівні 510 тис. т. При цьому варто відзначити, що більш низька вартість гороху зробила його більш привабливим із точки зору продовольчого та кормового споживання,

обсяги яких у 2018 році зросли на 10 % і 57,1% – до 110 і 55 тис. т відповідно.

Однак тут важливо зробити декілька уточнень. По-перше, обсяг експортних поставок гороху з України до Індії в 2017 році не те, що не зменшився, а зріс більш ніж у 2,2 рази – зі 168 тис. т у 2016 році до 376 тис. т минулого сезону. По-друге, 78 % від цього обсягу було експортовано в липні-жовтні 2017 року (тобто до підвищення Індією загороджувального мита), і вже в листопаді обсяг місячних поставок помітно знизився. Крім того, із середини листопада 2017 року Уряд Індії скасував заборону на експорт із країни всіх видів зернобобових.

По-третє, Індія як ключовий світовий імпортер бобових є законодавцем ціноутворення, тому дане рішення привело до зниження цін трейдерами, а потім і переробниками. Природно, цей момент позначився на інтересі сільгоспвиробників до вирощування даної культури.

Що стосується експорту, то також неймовірний ріст майже у чотири рази, це стосується таких країн як Україна, Росія, і Казахстан, Болгарія та Румунія.

**2.2. Біологічні особливості.** Горох – найбільш скоростигла серед зернобобових, холодостійка та маловимоглива до тепла культура (табл. 2).

У посушливі роки вегетація гороху може скорочуватись у півтора рази. Найстійкіші проти посухи ранньостиглі сорти, які встигають сформувати урожай, використовуючи зимові запаси вологи в ґрунті. Разом з тим, значна вологість під час цвітіння та утворення плодів призводить до надмірного розростання вегетативної маси, взаємозатінення рослин, внаслідок чого насіння формується дрібним.

За посухостійкістю горох переважає боби, вику і люпин, але поступається сої, сочевиці, нуту та чині. Незважаючи на те, що горох не відноситься до посухостійких культур, його можна вирощувати у відносно посушливих умовах. Горох погано росте при неглибокому заляганні ґрунтових вод.

В онтогенезі гороху розрізняють такі фенологічні фази: проростання насіння, сходи-бутонізацію, утворення бобів, досягання. Вегетаційний

період більшості селекційних сортів триває 70–100 днів (до 140 днів у дуже пізньостиглих форм) Горох – найбільш скоростигла серед зернобобових, холодостійка та маловимоглива до тепла культура.

Таблиця 2

### Біологічні особливості гороху

№ з/п	Абіотичні фактори і біологічні особливості	Показники
1.	Тепло: - мінімальна температура проростання насіння, °С - оптимальна температура проростання насіння, °С - мінімальна температура з'явлення сходів - температура, що спричиняє пошкодження сходів, °С - оптимальна температура росту і розвитку, °С - сума активних температур за вегетаційний період (вище +5 °С), °С	+1+2 +10 +4+5 -5–8 16–20 900–1200
2.	Волога: - оптимальна вологість ґрунту, % - кількість вологи в орному шарі ґрунту для отримання дружніх сходів, мм - потрібно для набухання і проростання насіння, % - транспіраційний коефіцієнт - критичний період за вологістю	70–80  20-30 110-115 400-600 цвітіння- утворення бобів
3.	Винос елементів живлення, кг/ц основної та побічної продукції: - N - P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> - K <sub>2</sub> O	5,5–6,5 1,5–1,7 2,5–3,5
4.	Вимоги до реакції ґрунтового розчину	pH 6,8–7,4
5.	Відношення до світла (довжина дня)	довгого дня
6.	Оптимальна щільність ґрунту, г/см <sup>3</sup>	1,1–1,2
7.	Індекс листової поверхні Оптимальна площа листової поверхні на 1 га, тис. м <sup>2</sup>	5,3–5,6 53–56
8.	Тип кореневої системи	стрижневий
9.	Заглиблення коренів у ґрунт, м Горизонтальне розростання кореневої системи, м	1,5 1,0
10.	Використання ФАР, %	1,0–1,5 (задовільне) 3,0–4,0 (добре)
11.	Спосіб запилення	самозапильний
12.	Тривалість вегетаційного періоду, днів	75–100

Горох – культура високородючих **ґрунтів**. Найвищі врожаї одержують на чорноземах, сірих лісових і окультурених дерново-підзолистих ґрунтах суглинкових за механічним складом. На важких, дуже щільних і кислих

грунтах коренева система розміщується неглибоко, пригнічується життєдіяльність бульбочкових бактерій.

**2.3. Технологія вирощування. Сучасні сорти.** Однією з причин скорочення посівів гороху є вилягання та непридатність до збирання прямим комбайнуванням більшості сортів, які вирощуються.

Вилягання гороху потребує двофазного збирання, що має суттєві недоліки. Негативні його сторони особливо гостро проявляються за випадання частих дощів у період жнив, що призводить до подовження терміну обмолоту, зниження якості насіння гороху, а іноді і до повної загибелі врожаю. При вирощуванні традиційних листочкових сортів гороху, що вилягає збільшити виробництво його зерна до потрібних розмірів – неможливо.

Тому останнім часом на перше місце виходять сорти, які стійкі до вилягання і відносяться до безлисточкового (вусатого) типу. Проте сучасно нові морфотипи гороху з такими господарсько важливими ознаками, як безлисточковість, детермінантність і низькорослість стебла, що надає рослинам більшу стійкість до вилягання, за посухостійкістю не конкурують із сортами з звичайним типом листя. Однак, у кожному морфотипі є окремі сорти з більш високою посухостійкістю і здатністю адаптуватися до несприятливих чинників довкілля, використання саме таких сортів дасть можливість вирощувати горох за інтенсивною технологією. Тому господарства з різною формою власності надають перевагу саме сортам, які стійкі до вилягання, оскільки вони є високотехнологічними.

В Україні вирощують фуражні та цінні **сорти гороху**, з яких виробляють крупу. Горох посівний (озимий) – Космай (2010 рік), НС Мороз (2016 рік). Горох польовий (пелюшка) (*Pisum arvense* L.) – Древлянська (2008 рік), Вектор (2015 рік), Зв'ягельська (2003 рік), Гранд (2018 рік). З **цінних** сортів поширені: Боксер (2016 рік), Саламанка (2004 рік). Улюбленець (2018 рік), Оллвіст (2018 рік), Сіенна (2019 рік), Серге (2019 рік), Ланковий (2010 рік),

Лея (2009 рік). **Цукрові** сорти: ЗОНДА (2017 рік), АМАЛФІ (2018 рік), ТРОФІ (2018 рік), ОЛІНДА (2018 рік).

**Місце культури в сівозміні.** Кращими для гороху *попередниками* є культури, які залишають поле чистим від бур'янів і не висушують ґрунт. У районах з посушливим кліматом не слід висівати його після цукрових буряків, соняшнику, суданської трави, сорго. Не треба вирощувати горох після інших бобових і гороху, бо це сприяє розвитку фузаріозу, розмноженню нематод, бульбочкового довгоносика та зерноїда. Не можна розміщувати посіви гороху близько від посівів багаторічних бобових трав, на яких зимують бульбочкові довгоносики. На одному і тому самому місці горох можна вирощувати не раніше, ніж через 4 роки. В сівозміні горох доцільніше розміщувати між двома зерновими злаковими культурами або між зерною злаковою і технічною не бобовою культурою.

**Обробіток ґрунту.** При вирощуванні гороху максимальну увагу слід приділяти боротьбі з бур'янами. Тому потрібно застосовувати поліпшений або напівпаровий обробіток ґрунту з дворазовим луценням стерні та ранньою зяблевою оранкою або іншим видом основного обробітку ґрунту. В цілому основний обробіток ґрунту під горох такий самий, як і під ранні ярі хлібні культури. Весняний обробіток починають з боронування в 1–2 сліди зубовими боронами і вирівнювання поверхні ґрунту шлейфами. Перед сівбою проводять культивуацію в 1–2 сліди на глибину 7–8 см з одночасним боронуванням. На легких ґрунтах перед сівбою застосовують коткування.

**Удобрення.** Горох добре реагує на застосування органічних і мінеральних добрив. Однак органічні добрива у вигляді напівперепрілого гною або компосту з розрахунку 18–20 т/га вносять тільки на бідних піщаних ґрунтах, і доповнюють їх фосфорними добривами. На більш родючих ґрунтах таке удобрення спричинює інтенсивний ріст зеленої маси («жирування»), що затримує досягання врожаю.

При вирощуванні гороху досить важливу роль відіграють фосфорно–калійні добрива. Однак, фосфорні (P<sub>60-100</sub>) і калійні (K<sub>60-100</sub>) добрива краще

вносити під попередник – буряк, кукурудзу, зернові. Це важкорозчинні добрива і для формування врожаю гороху вистачає їх післядії та запасів цих елементів в ґрунті. Проте, після малоудобрених попередників, на ґрунтах з низькою родючістю та недостатнім забезпеченням фосфором і калієм, вносять  $P_{40-60}K_{40-60}$  під оранку.

На ґрунтах з низьким вмістом магнію (менше 2–5 мг на 100 г ґрунту) рекомендується вносити магнієві добрива з розрахунку 30–40 кг/га  $MgO$ . Крім цього досить ефективним є позакореневе підживлення сірчаноокислим магнієм в період вегетації. Оскільки, горох є азотфіксуючою культурою, то азотні добрива (20–30 кг/га д.р.) застосовують лише у випадках, якщо під час сівби вміст легкогідролізованого азоту в орному шарі ґрунту менший ніж 80 мг/кг ґрунту.

Для поліпшення азотного живлення за рахунок фіксації симбіотичного азоту, насіння перед посівом обробляють бульбочковими бактеріями, проводячи інокуляцію бактеріальними препаратами. З метою вирішення проблеми дефіциту доступних форм біогенних елементів живлення в період вегетації, доцільно застосовувати сучасні види мікродобрив: Еколист, Вуксал, Нутривант, Реаком та інші.

**Підготовка насіння до сівби. Сівба (строки і норми).** Насіння гороху готують наступним чином. Відразу після збирання його очищають і піддають фумігації хлорпікрином для знищення горохового зерноїда. Для захисту від бактеріальних та грибкових захворювань (бактеріоз, кореневі гнилі, аскохітоз, фузаріоз), насіння протруюють такими препаратами: Максим XL 035 (1,0 л/т), Бенлат, 50% з.п. (2,0 л/т), Фундазол (2 л/т). Ці протравники можна використовувати в день сівби одночасно із ризоторфіном. Решта препаратів при поєднанні з бактеріальними добривами знищують бульбочкові бактерії, тому протруювання необхідно проводити не пізніше ніж за 2–3 тижні до сівби, а обробляти бактеріальними препаратами і мікроелементами – в день сівби.

Горох висівають одночасно з ранніми ярими хлібами. Запізнення із

сівбою на 7–12 днів на Поліссі може спричинити зниження врожаю на 0,2–0,3, а в Лісостепу – на 0,3–0,4 т/га. Кращим способом сівби є вузькорядний. Однак, такі сівалки загортають насіння в ґрунт погано, тому використовують сівалки для звичайної рядкової сівби. Крім того, в насінницьких цілях застосовують широкорядний спосіб сівби гороху із шириною міжрядь 45 см, який дає змогу отримувати якісне зерно. Проблемою такого вирощування є велика забур'яненість посівів.

Норма висіву гороху залежить від ґрунтово-кліматичної зони вирощування і біологічних особливостей та сорто типу. Для зони Степу України рекомендується висівати: 0,9–1,0; для Лісостепу – 1,2–1,5 і Полісся – 1,1–1,5 млн. схожих насінин на 1 га. Для високорослих сортів норму висіву зменшують на 0,8–0,9 млн./га, для середньорослих збільшують на 0,1–0,2 млн. схожих насінин на 1 га. Поряд з цим, норму висіву встановлюють залежно від крупності насіння. Для крупнонасінних сортів норму зменшують на 10–15%, для дрібнонасінних – на 10–15 % збільшують. Орієнтовна норма висіву для дрібнонасінних сортів (маса 1000 насінин менше 200 г) – 2,2–2,4 ц/га; середньонасінних (200–250 г) – 2,4–2,8 ц/га; крупнонасінних (більше 250 г) – 2,8–3,4 ц/га. Глибина загортання насіння становить 6–8 см, на легких ґрунтах і в посушливих умовах – 8–10, а на важких і в умовах підвищеної вологості – 4–5 см.

**Догляд за посівами.** Відразу після сівби проводять коткування кільчасто-шпоровими або гладкими котками з одночасним боронуванням легкими боронами. Цей прийом ефективний у посушливих умовах, при підвищеній вологості його не проводять. Через 5–6 діб, якщо на посівах утворюється ґрунтова кірка і з'являються ниткоподібні проростки бур'янів, поле боронують ротаційними борінками. Інтенсивна технологія передбачає внесення гербіциду Гезагард, 50% к.с. (3–5 л/га), або Стомп 330, к.е (3–6 л/га) під досходове боронування. Він знищує однорічні дводольні та злакові бур'яни. До або після сходів у фазі 3–6 листків гороху можна застосовувати Півот (0,5–0,75 л/га). Для знищення багаторічних злакових бур'янів



застосовують 1–2 л/га Фюзіладу Форте 150 ЕС к.е., або 0,4–0,8 л/га Центуріону, 24 % к.е., 1,75–2,0 л/га Пантери, 4 % к.е. Якщо горох вирощують без застосування гербіцидів, то після з'явлення сходів, коли на рослині утвориться 3–4 листки, але ще не утворилися вуса, посіви боронують середніми боронами на швидкості до 4 км/год. За такої технології норму висіву потрібно збільшувати на 0,2–0,3 млн. схожих насінин на 1 га.

У технології вирощування гороху важливе місце належить захисту від **хвороб і шкідників**. В умовах України найбільш шкодочинні на посівах гороху є кореневі гнилі, пероноспороз і аскохітоз. Проти пероноспорозу, а також аскохітозу посіви гороху обробляють у фазі бутонізації Рекс Т, 12,5 % к.с (0,5–1,0 л/га) або Танго, 50% к.е. (0,6–0,8 кг/га). Із шкідників на посівах гороху найбільш поширені бульбочкові довгоносики, попелиці, горохова плодожерка, вогнівки, трипси, гороховий комарик, горохова зернівка. Для захисту від бульбочкових довгоносиків на початку заселення шкідником проводять краєві обробки, а при збільшенні чисельності до 15–30 жуків на 1 м<sup>2</sup>, застосовують суцільне обприскування в період вегетації препаратами: Карате (0,1–0,125 л/га), Фастак 10 % к.е. (0,1–0,2 л/га), Регент (60 г/га) або іншими інсектицидами. Проти попелиці, яка виявлена на краях поля і її чисельність складає 10–15 шт. на одну рослину, проводять краєві обробки. У випадку, коли попелиця розселилась на всьому полі та чисельність її досягла 20–30 екземплярів на рослину, для суцільного обприскування застосовують Децис, Актелік (0,9–1,0 л/га), Бі-58 новий (1,5 л/га), Карате (0,1–0,125 л/га). Проти горохової зернівки, вогнівок, плодожерки, трипсів посіви гороху в фазі цвітіння обприскують тими ж препаратами, що й проти попелиці. Для знищення горохової зернівки відразу після збирання, до вильоту жуків із насіння, проводять його фумігацію.

**Збирання врожаю.** Безлисті (вусаті) сорти гороху збирають прямим комбайнуванням, у разі збільшення забур'янення та не рівномірній вологості зерна застосовують десикацію з послідуочим обмолотом комбайном Джон Дір, Клас тощо.

**Тема 3.** Соя. Народно-господарське значення. Біологічні особливості.  
Напрямки використання, райони поширення, технологія вирощування.

3.1. Значення, напрямки використання, райони поширення.

3.2. Біологічні особливості.

3.3. Технологія вирощування.



**Рис. 2.** Соя культурна (*Glycine max* L. Merrill)

**3.1. Значення, напрямки використання, райони поширення.** Соя (рис. 2) найбільш цінна культура серед зернобобових, вона має універсальне використання. Її вирощують як продовольчу, технічну і кормову культуру, тому що в насінні є природне, необхідне для використання поєднання органічних і мінеральних речовин.

Україна на сьогодні є передовим виробником сої у Європі та посідає 8 місце за виробництвом зернобобової у світі. У 2019 році площі під соєю зменшились на 8 % (129,8 тис./га) і становлять 1,586 млн./га, порівняно з минулим роком, та на 20,7 % (414,5 тис./га), порівняно з 2017 роком.

**Продовольче значення.** У разі вирощування сої одержують надзвичайно

цінні природні речовини – білок і рослину олію. У зерні сої міститься 30–35 % білка, 14–25 % олії, 20–32 % вуглеводів, 5 % зольних елементів із великою кількістю калію, фосфору і кальцію. Вона містить також потрібні для організму людини і тварин різні ферменти, вітаміни, органічні та неорганічні речовини.

**3.2. Біологічні особливості.** Соя – це культура, яка вимагає специфічних умов вирощування. Вона теплолюбива культура, але її вирощують на великій території – від екватора і майже до 54° північної широти.

Соя характеризується середньою стійкістю до посухи. Після сходів у сої інтенсивно розвивається коренева система і дуже повільно надземна маса, тому випаровування води в цей час незначне. При високій вологості знижується активність процесів азотфіксації. Соя дуже чутлива до зміни тривалості освітлення (табл. 3). Вирощування її в північних районах призводить до збільшення тривалості фаз розвитку і зниження продуктивності. На півдні, де світловий день коротший, соя розвивається швидше, що зумовлює скорочення вегетаційного періоду. Враховуючи вимоги сої до умов вирощування, ґрунтові та гідротермічні ресурси України, академік А.О. Бабич (2008) виділяє **соєвий пояс**.

Зона вирощування сої на незрошуваних землях включає Вінницьку, Черкаську, Чернігівську, Кіровоградську, Хмельницьку, Тернопільську, Закарпатську, Київську області та райони з кращою вологозабезпеченістю Дніпропетровської, Запорізької, Миколаївської, Одеської, Харківської областей. У південних і східних областях соя може з успіхом вирощуватись на зрошуваних землях. Сорти ультраскоростиглі та скоростиглі можна вирощувати в сприятливих районах Полісся.

**Вимоги до ґрунту.** Сою можна культивувати в широкому діапазоні на добре дренованих землях і збирати високі врожаї на різних ґрунтах – чорноземних, каштанових, дерново-підзолистих та інші. Добрими для неї є

суглинкові ґрунти. Важкі глинисті ґрунти можуть призводити до труднощів при сівбі та появі сходів, однак, якщо сходи з'явилися, в подальшому рослини можуть добре адаптуватися. Для одержання високого врожаю для неї найбільш придатні, окультурені, багаті гумусом та вапном, удобрені, пухкі, ґрунти, що легко прогриваються з доброю водо- і повітря-проникністю.

Таблиця 3

### Біологічні особливості сої

№ з/п	Абіотичні фактори і біологічні особливості	Показники
1	2	3
1.	Тепло: - мінімальна температура проростання насіння, °С - оптимальна температура проростання насіння, °С - мінімальна температура з'явлення сходів - температура, що спричиняє пошкодження сходів, °С - оптимальна температура росту і розвитку, °С - сума активних температур за вегетаційний період (вище +5 °С), °С	+7+8 +15+20 +8+10 -2-3 +18+25 1700-3000
2.	Волога: - оптимальна вологість ґрунту, % - кількість води в орному шарі ґрунту для отримання дружніх сходів, мм - потрібно для набухання і проростання насіння, % - транспіраційний коефіцієнт - критичний період за вологістю	70-80  20-30 130-160 500-600 цвітіння- наливання насіння
3.	Винос елементів живлення, кг/ц основної та побічної продукції: - N - P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> - K <sub>2</sub> O	7,5-10,1 1,1-4,2 2,3-2,8
4.	Вимоги до реакції ґрунтового розчину	pH 6,5-7,0
5.	Відношення до світла (довжина дня)	короткого дня
6.	Оптимальна щільність ґрунту, г/см <sup>3</sup>	1,1-1,25
7.	Індекс листової поверхні Оптимальна площа листової поверхні на 1 га, тис. м <sup>2</sup>	4,8-5,5 48-55
8.	Тип кореневої системи	стрижневий
9.	Заглиблення коренів у ґрунт, м Горизонтальне розростання кореневої системи, м	1,6-2,0 1,0
10.	Використання ФАР, %	1,0-1,5
11.	Спосіб запилення	самозапилюючий
12.	Тривалість вегетаційного періоду, днів ранньостиглих форм пізньостиглих форм	90-100; 150-170

Вона переносить високий рівень ґрунтових вод і рН ґрунтового розчину

від 5,5 до 8,5, однак оптимальним для неї – рН 6,5–7. Коренева система потребує доброї аерації, структурного ґрунту. Вона добре росте на розпушених ґрунтах з об'ємною масою 0,9–1,2 г/см<sup>3</sup>. При підвищенні щільності до 1,27 г/см<sup>3</sup> і більше, послаблюється ріст рослин, коренева система розміщується близько до поверхні ґрунту, на її коріннях мало формується бульбочок, у рослинах слабше відбувається фотосинтез і як результат, зменшується продуктивність рослин і знижується врожай на 5,1–7,5 ц/га і більше.

**Вимоги до тепла.** Соя – теплолюбна культура і одночасно пластична до умов вирощування, ареал її поширення – від екватора до 52–54° північної широти. Потреба її до тепла зростає від проростання насіння до сходів, потім – до цвітіння, зав'язі та формування насіння, а пізніше під час досягання вона зменшується. Мінімальна температура ґрунту для проростання сої – на глибині загортання насіння 6–7°C, достатня – 12–14°C, оптимальна – 15–18°C. Для росту проростків температура має бути на 2–3°C вищою, ніж для проростання насіння, а мінімальна для цієї фази – 8–10°C, достатня – 15–18°C, оптимальна – 20–22°C. Якщо після сходів встановилася тепла погода і є волога, рослини будуть більшими, а цвітіння настане раніше.

Ріст вегетативних і генеративних органів значною мірою залежить від теплового режиму. На період від цвітіння до повної стиглості сої припадає 2/3 всього тепла, необхідного для росту і розвитку її рослин, з деякими відхиленнями залежно від сортів і умов вирощування. Зниження температури на 0,5°C може затримувати цвітіння на 2–3 дні. Для формування репродуктивних органів сої сприятлива температура 18–19°C, оптимальна – 21–23°C; для цвітіння – мінімальна 16–18°C, сприятлива – 19–21°C, оптимальна – 22–25°C, максимальна близько 28°C; для формування бобів і насіння відповідно 13–14, 17–18 і 20–23°C, а для досягання – 7–8, 13–16, 18–20°C. У посівах при температурі 15–19°C насіння досягає за 10–15, а при більш високій – за 6–8 днів. При зниженні температури до 10–13°C листки поступово жовтіють і досягання затримується до 18–20 днів, а ще більше –

при 8–9°C.

**Вимоги до світла.** Соя – культура короткого дня, її рослини досить чутливі до світла, сильно реагують на тривалість дня. Зменшення світлового дня прискорює цвітіння, скорочує вегетаційний період, змінює продуктивність рослин і врожайність посіву. Збільшення світлового дня уповільнює розвиток сої, затримує початок цвітіння, розтягує період цвітіння, призводить до поганого запліднення квіток, їх абортивності, подовжує вегетаційний період. Тому добором сортів і строків сівби регулюють формування посіву так, щоб період утворення перших трійчастих листків припадав на короткий день. Не можна запізнюватися з сівбою, бо тоді у сої перший період росту і розвитку відбувається під час найбільш тривалого дня, який настає 22 червня, що розділяє період вегетації.

Слід враховувати, що зміна широти на 1° вже впливає на сорти, які сильно реагують на тривалість дня. Для більшості сортів оптимальна тривалість дня 13–16 год., причому сорти з сильно вираженою фотоперіодичною реакцією утворюють більше квіток і плодів при тривалості дня 10–12 годин, слабо реагуючі – при 14–16 год. Із просуванням на північ їх вегетаційний період збільшується. Скоростиглі сорти менше чутливі на тривалість дня, ніж середньостиглі й особливо пізньостиглі.

Сорти сої мають специфічні вимоги, фотоперіодизму на початку цвітіння, у неї вегетативний розвиток стимулюється довгим днем, а генеративний – коротким. Для різних груп сортів існують визначені границі тривалості світлового дня, за межами яких їх рослини зовсім не дають урожаю. Тому для кожного градуса географічної широти (100–120 км) повинні бути свої сорти, добре пристосовані до місцевих умов природного освітлення і тривалості дня, ґрунтів, теплового і водного режимів.

**Вимоги до вологи.** Соя – вимоглива до умов вологозабезпеченості. Найбільше вологи вона споживає у період цвітіння, формування і наливання бобів. Щоб одержати високий урожай, необхідно підтримувати вологість у ґрунті у період сходи – початок цвітіння на рівні 70 % НВ, у період

формування і наливання насіння – 80 % і досягання – 60–70 % НВ, при поєднанні з теплою погодою. Для формування врожаю зерна 30 ц/га вона витрачає 5–5,5 тис. м<sup>3</sup>/га води. При цьому для неї характерне нерівномірне використання вологи за фазами росту і розвитку рослин. Транспіраційний коефіцієнт у сої становить 500–650, що менше, ніж у гороху, бобів, ріпаку і соняшника.

Для набубнявіння і нормального проростання насіння потребує 130–160% води від своєї маси. Насіння сої набубнявіє швидше, ніж інших культур, однак проросток при нестачі вологи сильно пригнічується. У перший період вегетації – від сходів до початку цвітіння – вона споживає 15–30 м<sup>3</sup>/га води на добу і відзначається достатньо високою посухостійкістю. Для сої характерне нерівномірне використання води за фазами росту і розвитку рослин: водоспоживання за період сходів – гілкування становить 7–8 %, гілкування – цвітіння – 20–22, цвітіння – формування бобів – 29–31, наливання бобів – досягання – 35–40 %. Для сої критичним за волого споживанням є період цвітіння – наливання насіння, коли дефіцит води може призвести до різкого зниження врожаю.

**Вимоги до умов мінерального живлення.** Соя дуже вимоглива до культури землеробства і поживного режиму ґрунту. Засвоєння азоту рослинами сої у період вегетації швидко збільшується і досягає максимуму (5 кг/га за добу) за період цвітіння і формування бобів, після чого поступова знижується. Під час формування врожаю азот розподіляється між окремими органами рослин. Фосфор соя з ґрунту починає засвоювати через 3–5 днів після з'явлення корінців, коли зменшується переміщення фосфатів із сім'ядолей. При високому рівні вмісту фосфору у ґрунті темпи споживання його збільшуються і досягають максимуму (0,45 кг/га за добу) у фазі формування бобів. Калій переміщується в рослинах сої швидше, ніж інші елементи живлення. Вже через 15 днів після сходів із сім'ядолей у проростки його надходить до 50 %, через 38 днів – 80 %. Найбільше калію (1,9 кг/га за добу) рослини засвоюють через 85 днів після сходів. Хоч калійні добрива

самі не мають вирішального значення для росту і розвитку сої, все ж тільки при поєднанні азотних, фосфорних і калійних добрив спостерігається інтенсивний ріст і розвиток рослин, формується високий урожай.

Кальцій у початковій фазі росту і розвитку соя засвоює слабо, а потім більше і досягає максимуму (3 кг/га за добу) на 70–80-й день після сходів. Рослини її постійно відчують потребу в цьому елементі. При недостатчі в ґрунті магнію рослини проявляють ознаки магнієвого голодування вже через 10 днів після сходів. Засвоєння цього елемента з часом збільшується і досягає максимуму (1,5 кг/га за добу) на 70-й день після появи сходів. На бідних цим елементом ґрунтах внесення магнію підвищує урожай сої на 1,8–4,5 ц/га. Засвоєння соєю сірки корелює з кривою нагромадження сухої речовини і досягає максимуму (1,7 кг/га за добу) у фазі формування бобів. Молібден на дерново-підзолистих ґрунтах стимулює процес фіксації азоту бульбочковими бактеріями; сприяє синтезу хлорофілу, бере участь у фосфорному обміні. На удобрених вапном ґрунтах з рН 5,8–6,2 його рекомендується застосовувати шляхом обробки насіння до сівби.

Симптоми марганцевого голодування сої найбільш часто спостерігаються при вирощуванні її на ґрунтах, нейтралізованих вапном. Низький рівень доступного рослинам марганцю буває також на ґрунтах з високим рівнем підґрунтових вод і з рН вище 6,3, коли він переходить у розчинну форму і вимивається. Ефективний при локальному внесенні та позакореневому підживленні, менш ефективний при внесенні розкидним способом. Бор необхідний для нормального поділу і росту клітин, обміну речовин у рослині. Недостатнє живлення рослин бором спостерігається рідко, і легко усувається при внесенні його в рядки при сівбі, але це треба робити обережно, бо високі його норми токсичні для сої. При збільшенні концентрації у ґрунті кальцію зменшується токсичність бору.

Дефіцит цинку проявляється у з'явленні на листках коричнево-жовтого забарвлення. Симптоми недостатку його порівняно сильніше проявляються при низьких температурах і надмірному зволоженні, потім зникають при



встановленні теплої і сонячної погоди. Локальне внесення його в ґрунт або обприскування посівів розчином поновлює необхідну рівновагу. Помітно ріст затримує нестача міді. Цей елемент вступає в окислювально-відновні реакції, підвищує активність ферментів.

**3.3. Технологія вирощування. Сучасні сорти.** Поширення сої в значній мірі залежить від біології сорту та умов довкілля. Залежно від цих двох факторів визначається і сортова політика її вирощування. Кожен сорт повинен мати свій регіон вирощування, як правило ширина поясу складає 160–240 кілометрів, де реалізація генетичного потенціалу продуктивності найвища (табл. 4, 5).

Найкращими **агрокліматичними показниками** соєвого поясу є:

**Сума активних температур повітря вище +10°C** для:

- ранньостиглих сортів – 1800–2000°C;
- середньоранніх сортів – 2000–2600°C;
- середньостиглих сортів – 2600–2850°C;
- середньопізнньостиглих сортів – 2850–3200°C.

*Таблиця 4*

**Сортові ресурси сої**

Полісся, західний Лісостеп	25–35 % ультра ранньостигла та ранньостигла 55–65 % середньо ранньостигла до 15 % середньостигла
Центральний і східний Лісостеп	25–35 % ультра ранньостигла та ранньостигла 55–65 % середньо ранньостигла, середньостигла до 20 % середньо пізнньостигла
Степ	55–65 % середньостигла 30–35 % середньо пізнньостигла

Тривалість безморозного періоду – 130 і більше днів, сумарна кількість сонячної радіації за вегетаційний період – 2700–3200 мДж/м<sup>2</sup>; фотосинтетична

активна радіація (ФАР) за вегетаційний період – 1200–1500 мДж/га; запаси продуктивної вологи в метровому шарі ґрунту навесні – 90–180 мм; гідротермічний коефіцієнт – 0,8–1,7. Науково-обґрунтована група стиглості на основі агрокліматичного потенціалу регіону.

Таблиця 5

### Характеристика сортових ресурсів України

Назва сортів	Рекомендована зона вирощування	Коротка характеристика групи сортів
1	2	3
<b>Ультраранні</b>		
Аннушка, Легенда, Діона	Південна зона Полісся, Лісостеп	Тривалість вегетаційного періоду – до 85 днів. Висота рослин – у середньому 80–90 см. Висота прикріплення нижнього бобу – 8–10 см. Рекомендована густота – 750–850 тис. шт./га. Урожайність – 2,0–2,5 т/га; вміст сирого протеїну – 37,4–41%, жиру – 19–21 %
Золотиста, Омга Вінницька, КиВін, Артеміда, Анжеліка, Устя, Єлена, Юг 30, Версія, Васильківська, Ворскла	Лісостеп, північна частина Степу	Тривалість вегетаційного періоду – до 86–105 днів. Переважно детермінований тип росту. Висота рослин – у середньому 90–100 см. Висота прикріплення нижнього бобу – 8–12 см. Рекомендована густота – 650–750 тис. шт./га. Урожайність – 2,2–2,7 т/га; вміст сирого протеїну – 38–42 %, жиру – 19–22 %
<b>Середньо ранньостиглі</b>		
Феміда, Подільська 416, Агат, Монада, Оріана, Знахідка, Фея, Алмаз, Медея, Скеля, Ятрань, Ельдорадо, Фаетон, Стратегія	Лісостеп, Степ	Тривалість вегетаційного періоду – до 106–125 днів. Висота рослин – у середньому 90–115 см. Висота прикріплення нижнього бобу – 10–14 см. Рекомендована густота – 550–650 тис. шт./га. Урожайність – 2,5–3,2 т/га; вміст сирого протеїну – 37–42%, жиру – 19–21%
<b>Середньостиглі</b>		
Оксана, Подільська 1, Особлива, Донька, Спринт, Офелія, Чернівецька 9, Протеїнка, Равніца, Полтава	Південна частина Лісостепу, Степ	Тривалість вегетаційного періоду – до 126–135 днів. Висота рослин – у середньому 100–130 см. Висота прикріплення нижнього бобу – 10–16 см. Висока стійкість до понижених температур. Відносна стійкість до хвороб. Рекомендована густота – 450–550 тис. шт./га. Урожайність – 2,7–3,5 т/га; вміст сирого протеїну – 37–42%, жиру – 19–21 %
<b>Середньо пізньостиглі</b>		
Іна, Таврія, Валюта	Степ	Тривалість вегетаційного періоду – більше 135 днів. Висота рослин – у середньому 110–140 см. Висота прикріплення нижнього бобу – 12–16 см. Відносна стійкість до хвороб. Рекомендована густота – 400–450 тис. шт./га. Урожайність – 3,5–4,0 т/га; вміст сирого протеїну – 37–42%, жиру – 19–21 %.

Рекомендації щодо вибору сорту сої в арсеналі товаровиробника повинно бути 2–3 різних за скоростиглістю сорти; 2) сорти повинні бути різної групи стиглості, але при цьому повинні переважати сорти які займають увесь вегетаційний період, повністю дозрівають, що гарантує отримання кондиційного насіння і чітке, організоване збирання; 3) наявність сортів різного сорто типу; 4) насіння сорту повинно відповідати високим посівним кондиціям.

**Місце культури в сівозміні.** Правильне розміщення сої в сівозміні дає можливість збільшити її урожайність не тільки завдяки попередженню хвороб і пошкодженню шкідниками, зниженню забур'яненості поля, але й покращанню водно-фізичного режиму ґрунту, більш раціональному використанню поживних речовин.

**Кращими попередниками для сої є:** озима пшениця, озимий ячмінь, ярі колосові, кукурудза на силос, зерно і зелений корм, під які не вносили гербіциди триазинової групи. Не рекомендується висівати сою після бобових культур, томатів, соняшнику, цукрових буряків та ближче ніж за 500 м від насаджень білої і жовтої акації, у зв'язку з наявністю спільних шкідників і хвороб. У польовій сівозміні на попереднє місце сою повертають через 3–4 роки, проте можна вирощувати повторно до 2-х років.

За багаторічними даними Інститут кормів та сільського господарства Поділля Національної академії аграрних наук України (м. Вінниця), сою можна висівати у сівозмінах з короткою ротацією. Досить продуктивною є ланка сівозміни «кукурудза–соя» у співвідношенні 1:2 та 1:3. Урожайність зерна кукурудзи після сої підвищується на 0,3–0,5 т/га. Також можливі ланки «соя–ячмінь», «соя–озима пшениця» або «соя–яра пшениця». При цьому урожайність ячменю підвищується на 0,4–0,6 т/га, пшениці – на 0,25–0,4 т/га. Використання таких сівозмін є досить актуальним, особливо в даний час, для крупних приватних товаровиробників та фермерських господарств.

Соя вимоглива до попередників і сама є відмінним попередником для

багатьох сільськогосподарських культур, зокрема зернових, не поступаючись люцерні та кукурудзі на силос. При вирощуванні сої на насіння в просапній сівозміні – вона є одним з кращих попередників ярих культур. Урожай ярої пшениці висіяної після сої, не менший ніж після чистого пару, а у вологі роки пшениця після сої дає навіть більші врожаї. У середньому на 1 га соя залишає після себе в ґрунті 60–80 кг азоту, 20–25 кг фосфору і 30–40 кг калію, що прирівнюється до 10–15 тонн органічних добрив.

**Обробіток ґрунту.** Він повинен бути диференційований залежно від попередника, вологозабезпечення, забур'яненості поля та його рельєфу.

Після стерньових попередників основний обробіток ґрунту включає одно- або дворазове луцення стерні з подальшою оранкою на глибину 25–27 см і вирівнювання поверхні поля. При засміченні поля однорічними бур'янами застосовують напівпаровий обробіток ґрунту (літня оранка і одна-дві культивації для знищення бур'янів). На полях, засмічених коренепаростковими бур'янами застосовують пошаровий обробіток ґрунту, який полягає у луценні лемішними луцильниками з наступною глибокою оранкою на глибину 28–30 см при появі масових сходів бур'янів.

В умовах недостатнього зволоження застосовують паровий обробіток ґрунту в сівозміні. При цьому після збирання попередника поле обробляють дисковими знаряддями, а з відростанням бур'янів проводять оранку і додатково обробляють ґрунт у літньо-осінній період культиваторами та боронами.

В Україні основним обробітком ґрунту в більшості соєсіючих регіонів є оранка з використанням полицевого плуга. Цей спосіб забезпечує найповніше загортання післяжнивних решток, однорідний поверхневий шар ґрунту, знищує значну кількість бур'янів, сприяє підвищенню ефективності дії мінеральних добрив, скороченню весняних передпосівних операцій, дає змогу раніше розпочати сівбу.

Коли є ефективні гербіциди та відповідний комплекс технічних засобів застосовують мінімальний або нульовий обробіток ґрунту, внаслідок якого

витрати пального знижуються в порівнянні з традиційним обробітком на 20 % при мінімальному і на 70 % при нульовому обробітку.

Щодо чизелювання то в Україні воно мало поширене, хоча застосовують його в соєсіючих країнах. Вважається, що оранку плугом можна замінити чизелюванням, коли після збирання попередника на поверхні залишається мало післяжнивних решток. Перше чизелювання проводять восени в одному напрямку, а друге – навесні, перпендикулярно першому.

Загалом безплужна система обробітку ґрунту дає змогу вирощувати сою на полях з незначним схилом, де недоцільне застосування плуга. Вона запобігає ерозії ґрунту, сприяє зменшенню затрат праці та збереженню енергії, однак є певні недоліки у загортанні післяжнивних решток та потребує дещо більшої кількості застосування гербіцидів.

Щодо **передпосівного обробітку ґрунту**, то він повинен бути направлений на обов'язкове вирівнювання, створення сприятливих умов для рівномірної заробки і проростання насіння сої.

Навесні при досяганні ґрунту обробіток проводять диференційовано з урахуванням стану поля та погодних умов, що складаються. Як правило, він включає в себе боронування та вирівнювання поля, яке проводять під кутом до напрямку оранки, внесення гербіцидів і передпосівної культивуації.

Проведення передпосівної культивуації в день посіву на глибину загортання насіння 3–4 см дає можливість уникнути пересихання верхнього шару ґрунту, додатково його вирівнює, знищує проростки бур'янів, створює сприятливі умови для посіву сої.

У роки з інтенсивним підсиханням верхнього шару ґрунту, коли недостатньо опадів, необхідно використати комбіновані агрегати, для поєднання ґрунтообробних операцій, при цьому зменшується кількість обробітків ґрунту і скорочуються строки виконання робіт, що не допускає пересихання верхнього шару, і насіння лягає у вологий ґрунт. При дефіциті вологи в посівному шарі ґрунту проводять прикочування ґрунту до- і після сівби, яке сприяє підвищенню врожайності насіння на 0,11–0,26 т/га.

У сприятливі за зволоженням роки післяпосівне прикочування недоцільне, тому що при цьому ущільнюється ґрунт, а коли випадають дощі – утворюється ґрунтова кірка, утруднюється винос сім'ядолей на поверхню, знижується польова схожість насіння, що призводить до значного зрідження посівів.

**Удобрення.** 3-поміж зернобобових культур соя досить вимоглива до вмісту в ґрунті поживних речовин і особливо азоту, хоча ефективність внесених добрив під сою, в першу чергу залежить від агрохімічних показників ґрунту, вологозабезпеченості, сорту тощо. Тому при застосуванні добрив необхідний диференційований підхід.

Незважаючи на здатність сої задовольняти значну частину потреби в азоті (60–70 %) за рахунок біологічної фіксації з атмосфери, вона позитивно реагує на внесення органічних і мінеральних добрив.

Органічні добрива в більшості соєсуючих країн вносять під попередник, поєднуючи з мінеральними добривами. На низькородючих ґрунтах соя добре реагує на сумісне внесення органічних і мінеральних добрив безпосередньо під культуру. На високо родючих ґрунтах можливий невисокий приріст врожаю від добрив, однак застосування їх потрібне з врахуванням збереження родючості ґрунту. Одним із ефективних і доступних органічних добрив, особливо в господарствах із низьким їх виходом, є зелене добриво (**сидерат**). Завдяки проведенню сидерації підвищується зв'язність ґрунту, поліпшується водно-повітряний режим, підсилюється життєдіяльність ґрунтових організмів, зменшується забур'яненість поля, що позитивно впливає на розвиток бульбочкових бактерій та кореневої системи сої. Для сидерації, як правило, використовують редьку олійну, гірчицю білу, ріпак, суріпицю та інші.

Враховуючи потреби сої в елементах живлення на сірих лісових ґрунтах необхідно вносити під зяблеву оранку по 60–90 кг/га д. р. фосфорних і калійних добрив і 45 кг/га азотних навесні, на чорноземах опідзолених - 30–45 кг/га азотних, 60 кг/га фосфорних і 40–60 кг/га калійних. При

недостатньому розвитку бульбочок на коренях рослин сої (менше 5 шт.) доцільно провести підживлення посівів фосфорними і азотними добривами в нормі 20–30 кг/га д. р. у фазі бутонізації.

Відомо, що надходження елементів живлення впродовж вегетаційного періоду сої відбувається нерівномірно. Так, від сходів до цвітіння вона засвоює 16,6 % азоту, 10,4 % фосфору, 24,7 % калію; від цвітіння до початку формування насіння і до початку його наливання відповідно 78,5; 50 і 82,2 %. У зв'язку з цим, вирішити проблему повного забезпечення рослин доступними формами макро- і мікроелементів у процесі онтогенезу можна за рахунок застосування в системі удобрення сої багатокomпонентних, хелатних позакореневих добрив типу Еколист, Плантафол, Кристалон, Реаком, Вуксал, Акварін та ін., які характеризуються досить високим коефіцієнтом засвоєння. Підживлення посівів проводять у фазах 3–5 трійчастий листок, бутонізація, початок наливання насіння.

Рослини сої досить негативно реагують на кислотність та засоленість ґрунту, які є причиною порушення фізіологічних процесів засвоєння азоту, фосфору, калію та інших поживних речовин, а також вуглеводного та білкового обміну речовин. Більшість кислих ґрунтів зосереджено на Поліссі, у передгір'ї Карпат і Закарпатті та в Лісостеповій зоні. Солонці та солончаки розповсюджені в основному в Криму, Херсонській та Запорізькій областях.

Меліорація таких ґрунтів усуває шкідливу надмірну кислотність і засоленість, створює сприятливі умови життєдіяльності для корисних мікроорганізмів, різко підвищує інтенсивність біологічної фіксації азоту бульбочковими бактеріями, збагачує ґрунт на кальцій і магній, поліпшує його фізичні та фізико-хімічні властивості, підвищує ефективність мінеральних добрив на 30–90 %, а органічних на – 20–40 %, що в свою чергу призводить до підвищення рівня урожайності та якості насіння сої.

**Підготовка насіння до сівби. Сівба (строки і норми).** Основним критерієм настання оптимального строку сівби сої є стійке прогрівання верхнього шару ґрунту. У більшості регіонів України сою починають

висівати, коли ґрунт на глибині загортання насіння прогріється до  $+10^{\circ}\text{C}$  і встановиться стійка середньодобова температура  $+10\dots+12^{\circ}\text{C}$ . Календарні строки сівби в більшості зон України припадають на період третьої декади квітня – першої декади травня. За результатами досліджень Інститут кормів та сільського господарства Поділля Національної академії аграрних наук України (м. Вінниця), в умовах Лісостепу України найкращі умови для росту і розвитку рослин складаються при сівбі у строк, який встановлено за рівнем термічного режиму (РТР)  $+12^{\circ}\text{C}$  у ґрунті на глибині 10 см. Для більшості зон України – це третя декада квітня – перша декада травня.

На півдні України розповсюджені більш чутливі до тепла сорти, тому сою в даному регіоні необхідно висівати при настанні стійкого прогрівання верхнього 5 см шару ґрунту до  $+12\dots+14^{\circ}\text{C}$ . При визначенні строку сівби необхідно також враховувати біологічні особливості сортів, при цьому більш пізньостиглі сорти слід висівати на початку оптимального строку, а ранньостиглі - в кінці оптимального строку сівби.

Для сівби сої використовують відсортоване і вирівняне за крупністю насіння з високою енергією проростання і схожістю. Обов'язковим агрозаходом, який на 10–15% підвищує урожайність насіння сої є передпосівна інокуляція насіння. У день сівби його обробляють високоселективними бактеріальними препаратами, зокрема ризогуміном, ризоторфіном, ризоаргіном, ризобофітом та ін., де в одному грамі препарату міститься не менше 2,5 млрд. активних бульбочкових бактерій. Особливо це важливо на тих ґрунтах, де сою вирощують вперше, або тривалий час не вирощували.

З метою отримання дружніх, рівномірних і неуражених хворобами сходів, насіння додатково обробляють протруйником Вітавакс 200 ФФ (2,5 л/т), або Максим XL 0,35 (1,0 л/га), 0,5–1,0% розчином молібденовокислого амонію, стимулятором росту типу агростимулін. За результатами досліджень Інституту кормів НААН такі заходи забезпечують приріст урожайності насіння сої до 0,3–0,4 т/га.



Сою, як правило, висівають широкорядним способом з міжряддями 45–70 см. Рядковий спосіб сівби з міжряддями 15–30 см використовують при високій культурі землеробства із використанням високоефективних гербіцидів. Проведені дослідження в Інституті кормів та сільського господарства Поділля НААН показали, що рядковий спосіб сівби забезпечує приріст урожайності насіння сої на 0,2–0,3 т/га порівняно із широкорядним.

Норма висіву насіння коливається від 450 до 850 тис. схожих насінин на 1 га або 80–120 кг/га залежно від маси 1000 насінин і групи стиглості сорту, зони вирощування, родючості ґрунту та умов зволоження. Чим пізньостигліший сорт, тим більшої площі живлення він потребує.

Глибина загортання насіння при достатньому зволоженні верхнього шару ґрунту повинна становити 3–4 см, при пересиханні верхнього шару її доцільно збільшити до 5–6 см. Для сівби використовують сівалки СУПН–6А–02; СУПН–8А–02; УПС–8; УПС–12; Клен–5,6; Sigma; John Deere 1780; Kinze; Great Plains; Kuhn; Nodet, Містраль 6000, СЗ–5,4 та інші.

**Догляд за посівами.** Для зменшення кількості бур'янів на посівах сої, необхідне внесення ґрунтових гербіцидів (до посіву, після посіву, або до появи сходів), які стримують появу бур'янів на перших етапах росту і розвитку сої. До найбільш ефективних ґрунтових гербіцидів для боротьби з однорічними двосім'ядольними та злаковими бур'янами відносяться: Дуал голд 96 % к.е. – 1,0–1,4 л/га; Фронт'єр 90 % к.е. – 1,1–1,7 л/га; Півот 10 % в.р.к. – 0,5–0,8 л/га; Харнес 90% к.е. – 1,5–2,5 л/га. Гербіцид Півот 10% в.р.к. також використовують у післясходовий період у фазі 2–3 трійчастих листків культури.

Для знищення двосім'ядольних бур'янів у після сходовий період (у фазі 1-3 трійчастого листка культури) використовують бакові суміші гербіцидів: 48 % в. р Базаграну нового – 1,75 л/га + Хармоні 6 кг/га; коли є злакові бур'яни – 48 % в. р. Базаграну нового – 2,0 л/га + Пантери к.е. – 1,0–1,5 л/га (5 % к.е. Тарги супер – 1,0–1,5 л/га); коли є пирій повзучий протизлакові гербіциди вносять в максимально рекомендованих дозах. Обробку

грамініцидами слід проводити не раніше ніж через 5 днів після внесення гербіциду хармоні.

При безгербіцидному вирощуванні сої застосовують до- та після сходові боронування, а також додаткове боронування в період масових сходів бур'янів на поверхні ґрунту. Крім цього проводять міжрядні обробітки, зокрема, перший обробіток через 12–15 діб після появи сходів, культиваторами з набором бритвових і стрілочастих лап. Глибина обробітку міжрядь 5–6 см. Для знищення бур'янів у рядках на культиваторах встановлюють проволочні борінки або голчасті диски.

Проти найбільш поширених захворювань сої, таких як септоріоз, переноспороз, фузаріоз та ін., у фазах бутонізації та на початку наливу насіння застосовують фунгіциди системної дії, зокрема Альто супер 330 ЕС к.е. (0,4 л/га), Фортеця ЕС к. е. (0,5–1,0 л/га), Рекс дуо к.е. (0,5 л/га), Топсін М з.п. (0,8 кг/га), а також бакову суміш Рекс дуо к.е. (0,25 л/га) + Топсін М з. п. (0,4 кг/га).

Шкоди посівам сої завдають павутинний кліщ, акацієва вогнівка та соєва плодожерка. Проти павутинного кліща застосовують такі акарициди як Омайт 570 57 % в.е. (1,5 л/га), Ніссоран 10 % з.п. (0,5 кг/га), Санмайт 20 % з.п. (0,9 л/га), Талстар, 10 % к.е. (0,3 л/га), Нурел Д к.е.(0,8 л/га). З метою запобігання резистентності шкідників до препарату застосовують їх бакові суміші: Омайт 570 57 % в.е. (0,75 л/га) + Нурел Д к.е.(0,4 л/га), Талстар 10 % к.е. (0,15 л/га)+ Нурел Д к.е. (0,4 л/га). Для боротьби із акацієвою вогнівкою та соєвою плодожеркою застосовують Бі–58 новий 40 % к.е. (1,0 л/га), Золон 35 % к.е. (2,5 л/га) та інші.

У роки з надмірним випаданням опадів і відповідно подовженням вегетаційного періоду на завершальному етапі органогенезу сої, що часто спостерігається на Поліссі та в Західному Лісостепу, існує доцільність проведення десикації, особливо сортів більш пізньої групи стиглості. Для цього застосовують Реглон супер 150 SL в.р.к. (2–3 л/га), Скорпіон в.р.к. (2–3 л/га), Сонечко в.р.к., (2–3 л/га), Баста 150 в.р., (2,0 л/га), Раундап макс

в.р., (2,4 л/га), Везувій в.р.к. (2–3 л/га), Гліфоган 480 в.р., (2–3 л/га), а також десикаційні композиції Скорпіон в.р.к. 1,0–1,5 л/га) + азотнокислий амоній ( $\text{NH}_4\text{NO}_3$ ) в нормі 10 кг/га, Баста 150 в.р., (1,0 кг/га)+ $\text{NH}_4\text{NO}_3$  (10 кг/га) та Везувій в.р.к. (1,0–1,5 л/га)+ $\text{Mn}_4\text{MO}_3$  (10 кг/га). Оптимальним строком проведення десикації є вологість насіння сої 40–45 %.

**Збирання врожаю.** Сою збирають прямим комбайнуванням у фазі повної стиглості при вологості зерна 14–16%.

Висота зрізу рослин не повинна перевищувати 6–8 см. Втрати зерна збільшуються, якщо посіви зріджені, проведені із запізненням. Оптимальна швидкість при збиранні 3–4 км/год.

У процесі роботи на збиранні урожаю необхідно ретельно регулювати молотильний апарат і систему очищення комбайна.

Насіння сої на току підлягає первинній очистці на машинах ОВП–20А, ОВС–25, СВС–5, СВС–15–01, МЗ–10С та зерноочисних комплексах ЗАВ–20, ЗАВ–40, КЗ–25, КЗ–50. При цьому встановлюють верхні решета з круглими отворами діаметром 7,5–8 мм, нижні – 5–6 мм, або продовгуватими отворами завширшки 4–4,5 мм.

Після первинної очистки насіння сої з підвищеною вологістю необхідно просушити методом активного вентилявання в бункерах БВ–12,5 і БВ–25 або в їх відділеннях ОБВ–50 і ОБВ–100. Температура теплоносія повинна складати +28...+30°C протягом 4 годин, потім насіння охолоджують. При потребі сушіння сої продовжують. Вологість насіння сої контролюють за відносною вологістю теплоносія. При теплій сонячній погоді насіння досушують на відкритих майданчиках.

Кондиційне насіння з вологістю не більше як 14% підлягає очистці та сортуванню на машинах вторинної очистки: СМ–4; САД–10, Алмаз; К–531 «Петкус–Гігант»; К–541 «Петкус–Супер»; СВУ–5А; ОС–4,5А та інші.

Насіння сої, доведене до відповідних кондицій, зберігають в сухих провітрюваних приміщеннях насипом або в мішках. Рекомендовано тарувати у мішки масою не більше 50 кг з відхиленням 1%. У разі зберігання сої

насипом товщина шару не повинна перевищувати 1,5 м.

**Тема 4.** Люпин. Народно-господарське значення. Біологічні особливості. Райони поширення. Технологія вирощування.

4.1. Історія культури, поширення, сучасний стан вирощування.

4.2. Біологічні особливості.

4.3. Технологія вирощування.



**Рис. 3.** Люпин білий (*Lupinus albus L.*)

**4.1. Історія культури, поширення, сучасний стан вирощування.** Люпин (рис. 3) – цінна кормова культура. Його насіння містить 38–52 % білка, 25–40 % вуглеводів, 5–20 % жирів. На кормові цілі люпин почали використовувати в 30-ті роки ХХ століття – після створення безалкалоїдних сортів. До них належать сорти, насіння яких містить не більше 0,0025 % алкалоїдів. Білкові концентрати використовують для виготовлення штучної шерсті. Розробляють технології використання люпину як продукту харчування. Так, деякі види люпину (наприклад, мінливий) містять до 20 % жирів, які можна використовувати як для технічних цілей, так і в харчовій промисловості. Є пробні технології випікання з нього кондитерських виробів,

виробництва цукерок тощо.

Люпин, як одна з найбільш азотфіксуючих культур, є цінною сидеральною культурою. На 1 га посіву люпину фіксується з повітря до 200 кг азоту, що прирівнюється до дії 36–40 т/га гною. У люпину добре розвинена коренева система, яка засвоює фосфор з важкорозчинних сполук. Тому він добре росте на бідних піщаних ґрунтах і його використовують для їх поліпшення.

В Україні люпин вирощують в основному на бідних ґрунтах Полісся (жовтий і вузьколистий люпин). Білий люпин вирощують у Лісостепу і на Поліссі. Загальна посівна площа люпину в Україні становить близько 66 тис. га, а середня врожайність насіння – 10–14 ц/га. У передових господарствах отримують по 20–25 ц/га зерна; а мутантних сортів білого люпину – 40–45 ц/га. Площі посіву люпину (солодкого) на зерно досягають 9,7 тис./га.

**4.2. Біологічні особливості.** Рід люпину об'єднує понад 250 видів. В Україні вирощують люпин вузьколистий, жовтий, білий та багаторічний.

Люпин – помірно **теплолюбива** рослина. Найбільш вимогливий до тепла люпин білий, насіння якого починає проростати при температурі 4–6°C, а сходи гинуть при мінус 3–4°C. Жовтий люпин проростає при температурі 3–5°C, а сходи переносять приморозки до мінус 4–5°C. Найменші вимоги до тепла в люпину вузьколистого (синього). Його насіння проростає при температурі 2–4°C, а сходи переносять приморозки до мінус 6–8°C. Оптимальна температура росту – 20–25°C, максимальна – 30°C (табл. 6).

Сума ефективних температур для люпину синього становить 2400°C, жовтого – 2600°C, білого – 2800°C.

Всі види люпину вимогливі до **вологи**. При проростанні насіння люпину вбирає в 2–3 рази більше води, ніж насіння зернових культур. Найбільша потреба у воді в період бутонізації-зав'язування плодів. Транспіраційний коефіцієнт становить 600–700.

Усі види люпину **світлолюбиві** з добре виявленим геліотропізмом.

Листки завжди пластинками перпендикулярно спрямовані до променів сонця і як кошики соняшнику рухаються за сонцем.

Таблиця 6

### Біологічні особливості люпину

№ з/п	Абіотичні фактори і біологічні особливості	Показники
1.	Тепло: - мінімальна температура проростання насіння, °С - оптимальна температура проростання насіння, °С - мінімальна температура з'явлення сходів - температура, що спричиняє пошкодження сходів, °С - оптимальна температура росту і розвитку, °С - сума активних температур за вегетаційний період (вище +5 °С), °С	+2+4 +10+12 +4+6 -3-4 +20+22 2400-2800
2.	Волога: - оптимальна вологість ґрунту, % - кількість води в орному шарі ґрунту для отримання дружніх сходів, мм - потрібно для набухання і проростання насіння, % - транспіраційний коефіцієнт - критичний період за вологістю	70-80  20-30 150-170 600-700 бутонізація- утворення бобів
3.	Винос елементів живлення, кг/ц основної та побічної продукції: - N - P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> - K <sub>2</sub> O	6,8 1,9 4,7
4.	Вимоги до реакції ґрунтового розчину	pH 5,0-5,6
5.	Відношення до світла (довжина дня)	довгого дня
6.	Оптимальна щільність ґрунту, г/см <sup>3</sup>	1,1-1,25
7.	Індекс листової поверхні Оптимальна площа листової поверхні на 1 га, тис. м <sup>2</sup>	4,0-5,0 40-50
8.	Тип кореневої системи	стрижневий
9.	Заглиблення коренів у ґрунт, м Горизонтальне розростання кореневої системи, м	2,0 1,0
10.	Використання ФАР, %	1,0-1,5
11.	Спосіб запилення	жовтий- перехресно- запильний, інші – самозапильні
12.	Тривалість вегетаційного періоду, днів	120-160

При затіненні рослини погано розвиваються і не дають повноцінного насіння. Люпин вузьколистий і жовтий при доброму освітленні досягають на 10-12 днів швидше, ніж при хмарній погоді. Люпин належить до рослин довгого дня. При вирощуванні в північних районах вегетаційний період

скорочується.

Люпин синій і жовтий добре росте на дерново-підзолистих та інших малородючих піщаних ґрунтах. Вони витримують значну кислотність ( $\text{pH} < 5$ ) і дуже погано ростуть на карбонатних ґрунтах, де багато кальцію. Оптимальна кислотність –  $\text{pH} 5,0\text{--}5,6$ .

Білий люпин менш стійкий до кислотності ґрунту і краще росте на нейтральних ( $\text{pH} 6,0\text{--}6,8$ ) ґрунтах. Менші врожаї люпину одержують на важких, перезволожених, малопроникних глинистих ґрунтах, а також при високому рівні підґрунтових вод. Непридатні для люпину карбонатні, заболочені та засолені ґрунти. На початку вегетації люпин росте повільно і тому сильно потерпає від бур'янистої рослинності.

**4.3. Технологія вирощування. Сорти. Люпин білий** – Щедрий 50 (2009 рік), Макарівський (2008 рік), Серпневий (2006 рік), Барвінок (2020 рік). **Люпин жовтий** – Рябчик (2019 рік), Лучеськ (2017 рік), Світязь (2011 рік). **Люпин вузьколистий** – Олімп (2019 рік), Пелікан (2008 рік), Віват (2019 рік), Віткан (2019 рік).

**Попередники.** Люпин у сівозмінах вирощують як основну культуру, а також післяукісно, післяжнивно і в сумішках. Як основну культуру його вирощують на зерно, зелений корм і силос. На зелений корм і силос люпин розміщують у парових полях перед сівбою озимих. На зерно люпин слід висівати на чистих від бур'янів полях після озимих і ярих зернових хлібів, картоплі, кукурудзи, цукрових буряків та інших небобових просапних культур. На тому самому полі його можна висівати не раніше як через 4–5 років.

Слід зазначити, що на дуже бідних ґрунтах вимушено чергують лише 2–3 культури: наприклад, люпин–жито–овес. Післяукісно та післяжнивно люпин вирощують на зелений корм або як сидеральну культуру після озимих на зелений корм, ячменю, озимої пшениці. Люпин можна вирощувати в змішаних посівах з пшеницею, житом. До зими вони формують 60–70 ц/га

зеленої маси, яка взимку виконує роль куліс, а навесні розкладається і є добривом.

**Обробіток ґрунту** під люпин такий самий, як і під ранні ярі зернові культури. На важких ґрунтах розпушують підорний шар ґрунту.

**Удобрення.** Маючи високу азотфіксуючу здатність і фізіологічну активність кореневої системи, люпин гірше, ніж інші бобові, реагує на добрива. Азотні добрива під люпин не вносять. Фосфорно-калійні добрива на 1,5–2,5 ц/га підвищують урожайність зерна, на 5–8 днів прискорюють досягання, поліпшують розвиток бульбочкових бактерій, підвищують стійкість рослин проти хвороб. Люпин є однією з небагатьох культур, під які можна ефективно використовувати важкорозчинні форми фосфорних добрив – фосфоритне борошно, томасшлак, фосфатшлак, кісткове борошно (90–100 кг/га д. р.). Калійні добрива під люпин вносять з розрахунку 45–90 кг/га. Фосфорно-калійні добрива вносять під основний обробіток ґрунту. Цінним добривом для люпину є попіл. Там, де застосовували вапнякові добрива, треба вносити магнієві, борні, молібденові мікродобрива, обпудрюючи насіння солями цих елементів з розрахунку 25–50 г д. р. на гектарну норму насіння.

**Підготовка насіння до сівби. Строки сівби. Норма висіву насіння.** Для сівби використовують насіння з чистотою не менше 97 %, лабораторною схожістю не менше 87 %, вологістю не вище 16 %. За 2 тижні до сівби проти аскохітозу, фузаріозу, антракнозу насіння протруюють препаратами фундазолом, вітаваксом або тигамом (3–4 кг/т насіння). В день сівби його обробляють бактеріальними препаратами і мікроелементами.

Люпин сіють одночасно з ранніми ярими хлібами звичайним рядковим способом, а на забур'яненних полях – стрічковим за схемою 45+15. Норма висіву люпину жовтого становить 1,2–1,4 млн. (140–160 кг/га), вузьколистого – 1,1–1,2 млн. (180–220 кг/га), білого – 0,9–1 млн. (230–260 кг/га) схожих насінин на 1 га. При стрічковому висіванні норму висіву зменшують у 2 рази. Глибина загортання насіння – 3–4 см, а на важких



грунтах – 2–3 см. Під час сівби вносять по 50 кг/га гранульованого суперфосфату. На зелений корм висівають звичайним рядковим способом у 2–3 строки з інтервалом 12–15 днів.

**Догляд за посівами.** Люпин засмічується різними бур'янами, а ефективних способів боротьби з ними в його посівах немає. Тому треба здійснювати профілактичні заходи і очищати поля від бур'янів у допосівний період за допомогою системи обробітку ґрунту. Люпин чутливий до гербіцидів, застосування яких на посівах досить обмежене. Використовують трефлан (2–3 кг/га) за 3–5 днів до з'явлення сходів. З агротехнічних заходів ефективно боронування ротаційними боронами до з'явлення сходів, коли зародковий корінець має довжину до 0,5 см. Боронувати посіви можна після появи сходів, коли рослини мають по 2–3 справжніх листки і при цьому мало пошкоджуються. В стрічкових посівах протягом вегетації 2–3 рази розпушують міжряддя.

**Збирання врожаю.** При вирощуванні на зерно люпин досягає нерівномірно. Боби при досяганні часто розтріскуються, тому збирати його доцільно роздільно, коли на рослинах побуріє 3/4 бобів. Щоб прискорити досягання та висихання рослин, за 2 тижні до повної стиглості застосовують десикацію або дефоліацію посівів розчином реглону (2,5 л/га), хлорату магнію (20–25 кг/га), аміачної селітри (100–120 кг/га). Такі посіви збирають прямим комбайнуванням. Посіви, де не проводили десикацію, скошують у валки жатками ЖСР–4,2, ЖСБ–4,2. Валки обмолочують зерновими комбайнами при вологості зерна 16–19 % при частоті обертання барабана 850–1000 хв<sup>-1</sup>. Насіння після обмолоту відразу очищають від домішок, досушують і зберігають при вологості не вище 14–15 %, тому що вологе насіння пліснявіє та швидко втрачає схожість.

**Тема 5.** Кормові боби, квасоля. Народно-господарське значення. Біологічні особливості. Напрямки використання, райони поширення. Технологія вирощування.

5.1. Народного господарського значення.

5.2. Історія культури, поширення, сучасний стан вирощування.

5.3. Біологічні особливості.

5.4. Технологія вирощування.



**Рис. 4.** Кормові боби (*Vicia faba* L. var. major Harz)



**Рис. 5.** Квасоля звичайна (*Phaseolus vulgaris* L.)

**5.1. Народного господарського значення.** Кормові боби (рис. 4) характеризуються високими кормовими якостями: 100 кг насіння відповідає 129 кормовим одиницям, а на кожну кормову одиницю припадає 220 г перетравного протеїну. Така сама кількість зеленої маси відповідно містить 16 кормових одиниць і 2,1 кг перетравного протеїну. Боби вирощують і як продовольчу культуру, але в нашій країні – здебільшого на корм худобі та переважно для виготовлення комбікорму.

**Квасоля** (рис. 5) – цінна продовольча культура. Зерно її містить від 28 до 30 % білка, 2–3 – жиру, 45–52 % вуглеводів та значну кількість вітаміну В1. Вирощують її на сухе зерно (луцильні сорти) або збирають у зеленому вигляді (спаржеві сорти). Споживають зерно або недостиглі боби у вареному

вигляді. Широко використовують квасолі у консервній промисловості. Солі квасолі можна згодовувати великій рогатій худобі і вівцям.

**5.2. Історія культури, поширення, сучасний стан вирощування. Боби** належать до найбільш стародавніх культур, які вирощували в Єгипті, Греції, Римській імперії. Здавна культивують боби і в нашій країні: ще за часів князя Володимира в Київській Русі їх вирощували як овочеву культуру. Найбільші площі бобів зосереджені в Іспанії, Італії, Єгипті, Марокко, Бразилії. Світова площа їх приблизно становить 8 млн./га, валовий збір зерна 3,5 млн. т, при врожайності 15,0 ц/га.

Кормові боби за врожайністю зерна і зеленої маси в західних районах України в дощові роки перевищують інші зернобобові культури. В нашій країні боби займають близько 10 тис./га. Проте в умовах достатнього зволоження ця невилігача зернобобова культура може переважати за продуктивністю горох, що зумовлює розширення їх площ. Середня врожайність зерна становить 20 ц/га. При інтенсивній технології вирощування збирають по 40–50 ц/га. Особливо перспективні кормові боби на важких глинистих ґрунтах західних областей України. В районах достатнього зволоження високі врожаї зеленої маси з підвищеним вмістом перетравного протеїну збирають з сумісних посівів кормових бобів і кукурудзи, яку використовують на зелений корм і для виготовлення силосу. У Вінницькій області площі посіву кормових бобів досягають 0,4 тис./га.

**Квасоля** походить із субтропічних і тропічних районів Америки, Азії та Африки. У XVI столітті з Америки вона була завезена в Європу. В Україну квасолі завезли на початку XVIII століття. Спочатку її вирощували як декоративну, а пізніше – як овочеву культуру.

У період з 2010 по 2019 роки в Україні спостерігається стійка тенденція до збільшення посівних площ під квасолею. За результатами минулого сезону культурою було засіяно 42 тис./га площ, що на 20 тис./га більше аналогічного показника у 2010 році.

У стародавньому Римі квасолі цінували не тільки як продукт харчування – з неї готували борошно для поширеного на той час косметичного засобу, який заміняв римлянам пудру. Стародавні греки і римляни використовували квасолі не тільки в їжу, але і як лікарський засіб.

В західній Європі – Голландії, Німеччині, а передусім у Великій Британії, квасоля спаржева вирощується на великих територіях. В основному це жовті сорти, що цінуються за своїми великими лопатками (до 40 см довжини), а також за рахунок дуже довгого до пізньої осені періоду плодоношення, що дає змогу постачати ринок свіжими лопатками. В Україні найбільші площі посівів овочевої квасолі зосереджені в Одеській, Дніпропетровській, Закарпатській, Запорізькій, Київській і Хмельницькій областях. Високий попит породжує більш масштабне виробництво.

**5.3. Біологічні особливості. Боби кормові** – однорічна рослина 70–180 см заввишки. Коренева система розвинена значно краще, ніж в інших зернобобових. Стебло дерев'янисте, стійке проти вилягання, з парнопірчастим листям. Квітки великі, зібрані в суцвіття, які розміщуються в пазухах листків. На рослині розвивається 10–20 плодів, а іноді й більше. Плоди містять по 3–5 насінин. Маса 1000 насінин від 200 до 2500 г. Біологічною особливістю насіння є здатність проростати відразу після досягання, в зв'язку з чим у дощову погоду воно інколи проростає на пні.

Кормові боби відносяться до **холодостійких** культур. Насіння проростає при температурі 3–4°C. Проростання відбувається повільніше, порівняно з насінням гороху, квасолі та сочевиці, що пояснюється наявністю на ньому товстої насінної оболонки, яка погано пропускає воду і повітря. Сходи витримують приморозки до мінус 3–5°C і гинуть при температурі мінус 6–7°C. Під час вегетації боби нормально розвиваються при 15–18°C, оптимальна температура для росту і розвитку – 20°C. В період цвітіння та зав'язування плодів кормові боби найкраще розвиваються при 17–25°C. При температурі вище 30°C рослини пригнічуються.

Кормові боби – дуже **вологолюбна** культура, особливо в перший період розвитку (поява сходів–цвітіння), тому культура їх найбільш перспективна для районів достатнього зволоження. Для проростання насіння потребує 110–120 % води від своєї маси.

Транспіраційний коефіцієнт – 800. Коли в ґрунті мало води, боби погано ростуть, скидають листя, урожайність різко знижується. Разом з тим, рослини майже не витримують перезволоження, застою води, тому ділянки з близьким заляганням ґрунтових вод непридатні для їх вирощування. Кормові боби належать до рослин довгого дня. На півночі вони визрівають швидше, ніж на півдні. Вегетаційний період триває від 95 до 130 днів.

Кормові боби вимогливі до родючості **ґрунту**. Кращими для них є глибокі зв'язні ґрунти з великою кількістю органічної речовини, здатних добре затримувати воду. Добре ростуть на осушених і мулистих ґрунтах. Боби здатні засвоювати важкорозчинні фосфати. Характеризуються вони і підвищеними вимогами до легкорозчинних сполук поживних речовин у ґрунті.

**Біологічні особливості. Квасоля** – одна з найбільш **теплолюбних** культур з-поміж зернобобових (табл. 7). Сходи квасолі дуже чутливі навіть до короткочасних весняних приморозків. При низьких позитивних температурах і сирій дощовій погоді під час цвітіння, зав'язування бобів відбувається погано, велика їх кількість обпадає. Квасоля більш посухостійка, ніж горох і сочевиця.

*Таблиця 7*

#### **Біологічні особливості квасолі**

<b>№ з/п</b>	<b>Абіотичні фактори і біологічні особливості</b>	<b>Показники</b>
1.	Тепло: - мінімальна температура проростання насіння, °С - оптимальна температура проростання насіння, °С - мінімальна температура з'явлення сходів - температура, що спричиняє пошкодження сходів, °С - оптимальна температура росту і розвитку, °С - сума активних температур за вегетаційний період (вище +5 °С), °С	+10 +20 +12+13 -0,5-1,0 +22+25 2000–2500

№ з/п	Абіотичні фактори і біологічні особливості	Показники
2.	Волога: - оптимальна вологість ґрунту, % - кількість вологи в орному шарі ґрунту для отримання дружніх сходів, мм - потрібно для набухання і проростання насіння, % - транспіраційний коефіцієнт - критичний період за вологістю	70  20–30 106–114 450–500 початок цвітіння- поява бобів
3.	Винос елементів живлення, кг/ц основної та побічної продукції: - N - P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> - K <sub>2</sub> O	6,0–7,0 1,5–1,7 3,0–4,5
4.	Вимоги до реакції ґрунтового розчину	pH 6,5–7,5
5.	Відношення до світла (довжина дня)	короткого дня
6.	Оптимальна щільність ґрунту, г/см <sup>3</sup>	1,1–1,25
7.	Індекс листової поверхні Оптимальна площа листової поверхні на 1 га, тис. м <sup>2</sup>	4,5–5,5 45–55
8.	Тип кореневої системи	стрижневий
9.	Заглиблення коренів у ґрунт, м Горизонтальне розростання кореневої системи, м	1,5 1,0
10.	Використання ФАР, %	1,0–1,5
11.	Спосіб запилення	самозапильний
12.	Тривалість вегетаційного періоду, днів ранньостиглі форми пізньостиглі форми	75–85; 100–120

Надмірну зволоженість **ґрунту**, особливо за прохолодної погоди, квасоля переносить погано – дуже уражується хворобами (антракноз, бактеріоз тощо). Квасоля дуже вимоглива до ґрунтів. Краще росте на родючих, легких чорноземних ґрунтах.

**5.4. Технологія вирощування. Сорти кормових бобів:** Хоростківські (1992 рік), Візир (2005 рік), Пікантні (2016 рік). Всі ці сорти дрібнонасінні і належать до групи середньостиглих, кормового призначення. Період вегетації залежно від умов вирощування триває від 112 до 132 днів.

**Боби кінські** (*Vicia faba* L. var. *minor*) (рисунок 26) представлені такими сортами – Бахус (2011 рік), Переможець (2008 рік), ТІФФАНИ (2018 рік), Стелла (2020 рік), Аполло (2020 рік), ФАНФАРЕ (2017 рік), Біргіт (2020 рік), Віват (2016 рік), Сіріус (2019 рік).

**Попередники.** Кращими *попередниками* для кормових бобів є картопля, буряки, кукурудза та інші просапні культури, які залишають поле чистим від бур'янів. Водночас дана культура є добрим попередником для ярих зернових культур.

**Обробіток ґрунту.** Зяблевий обробіток ґрунту під кормові боби нічим не відрізняється від обробітку під горох та інші бобові. Передпосівну культивуацію проводять в один-два сліди на глибину загортання насіння (6–8 см) з одночасним боронуванням.

**Удобрення.** Значно підвищується врожай кормових бобів після внесення органічних та мінеральних добрив. Гній рекомендується вносити під зяблеву оранку (20–30 т/га), а фосфорно-калійні добрива – під зяблеву оранку або навесні під культивуацію з розрахунку 45–60 кг/га діючої речовини. Позитивно впливають на врожай бобів і азотні добрива, внесені під культивуацію (15–20 кг/га д. р.).

**Підготовка насіння до сівби. Строки сівби. Норма висіву насіння.** Сіяти кормові боби потрібно одночасно з ранніми зерновими культурами. Запізнення з сівбою призводить до різкого зниження врожаю.

Ранні посіви значно менше пошкоджуються попелицею та швидше досягають. Для боротьби з бактеріальними та грибними хворобами, насіння за 15–20 днів до сівби протруюють фундазолом з розрахунку 2–3 кг препарату на 1 т насінневого матеріалу. Кормові боби сіють широкорядним та суцільним рядковим способами. При широкорядному способі сівби ширина міжрядь становить 45–60, а відстань між рослинами в рядку – 10–12 см. Насіння загортають на глибину 5–8 см. Норма висіву для дрібнонасінних сортів при широкорядному способі сівби становить 150, а при суцільному – 250 кг/га. В дослідях Науково-дослідного інституту землеробства і тваринництва в середньому за 5 років врожайність кормових бобів при суцільному рядковому способі сівби з нормою висіву 200 кг/га становила 26,2 ц/га, при широкорядному з нормою висіву 150 кг/га – 25,2 ц/га. При вирощуванні бобів з кукурудзою, їх висівають в окремі рядки –

два рядки бобів та чотири кукурудзи.

**Догляд за посівами** полягає в розпушуванні ґрунту та знищенні бур'янів. Обов'язковим є дворазове боронування посівів: перше – до з'явлення сходів і друге – по сходах у фазі 3–4 листочків.

На широкорядних посівах проводять міжрядний обробіток культиваторами до повного змикання рядків. Для боротьби з брухусом і попелицею посіви двічі обприскують тими ж препаратами, що і горох (перший раз – у період цвітіння і вдруге – через тиждень).

**Збирають** кормові боби на зерно роздільним способом у період досягання 60–70% плодів або прямим комбайнуванням.

**Технологія вирощування. Сучасні сорти кvasолі.** В Україні районовано більше 15 сортів звичайної кvasолі, з яких найбільш поширені: Перлина (2006 рік), Первомайська (1994 рік), Мавка (2001 рік), Докучаєвська (2000 рік), Несподіванка (2010 рік), Отрада (2010 рік), Онікс (2020 рік), Щедра (2010 рік), Фресано (2015 рік), Білосніжка (2019 рік), Галактика (2014 рік), Славія (2016 рік), Панна (2014 рік), Рось (2018 рік), Ассоль (2018 рік).

**Місце культури в сівозміні.** Найкращими попередниками кvasолі є удобрені озима пшениця, кукурудза та картопля. В південно-західних районах України її можна вирощувати в післяукісних посівах після озимих на зелений корм.

Зяблевий **обробіток ґрунту** під кvasоллю, нічим не відрізняється від обробітку під ярі зернові культури. Навесні, від початку польових робіт до сівби, площу потрібно утримувати в розпушеному стані та чистою від бур'янів, для чого проводять 2–3 культивації та боронування.

**Удобрення.** Кvasоля із всіх зернобобових культур найбільш вимоглива до умов живлення. Нестача азоту спричинює пожовтіння сходів, а нестача фосфору затримує ріст рослин. Від нестачі калію виникає хлороз, жовтіють листя і стебла.

Значно підвищується врожай кvasолі від внесення добрив, особливо



органічних. Проте доцільніше вносити гній під попередню культуру. Значне підвищення врожаю квасолі забезпечують мінеральні добрива, зокрема фосфорно-калійні, але найвищі врожаї збирають при внесенні повного мінерального добрива. Азотні добрива під квасоллю рекомендується вносити в невеликих дозах – 20–30 кг/га діючої речовини, а фосфорні (P<sub>30-60</sub>) та калійні K<sub>60-90</sub> залежно від типу ґрунту і попередника.

Обов'язковим елементом технології вирощування квасолі є обробка насіння бактеріальними добривами, зокрема ризоторфіном. Якщо через 15–20 днів після сходів на коренях не утворилось достатньо бульбочок, посіви підживлюють азотними добривами – N<sub>40-45</sub>. Важливу роль у формуванні високого врожаю квасолі відіграє сірка. Недостатня її кількість в ґрунті затримує розвиток культури, знижує врожай і погіршує його якість. З мікроелементів квасоля добре реагує на внесення бору, марганцю, молібдену, заліза, міді та інших.

**Підготовка насіння до сівби. Сівба (строки і норми).** В день сівби насіння обробляють спеціальним бактеріальним добривом, в складських приміщеннях, або під навісом. Прямі сонячні промені згубно діють на бульбочкові бактерії.

Для боротьби з антракнозом і бактеріозом, насіння протруюють Фундазолом з розрахунку 3 кг на 1 тону насіння одночасно з обробкою бактеріальним добривом і мікроелементами. Для протруювання насіння також використовують Гаучо 350 FS, Промет 400 SC, Маршал DS, Офтанол Т та інші.

Сівбу розпочинають, коли ґрунт на глибині 10 см прогріється до +10...+12°C і мине загроза приморозків. В умовах Лісостепу України оптимальним строком сівби квасолі є 5–15 травня, в Степу – 20 квітня – 5 травня, а на Поліссі – 5–20 травня. Висівають квасоллю широкорядним способом з міжряддями 45–60 см. Ширину міжрядь встановлюють залежно від форми куща та ґрунтово-кліматичних умов регіону. В південних Лісостепових районах квасоллю рекомендується сіяти з шириною міжрядь

45 см. У більш посушливих районах України ширину міжрядь збільшують до 60 см.

Норми висіву встановлюють залежно від крупності насіння, способу сівби та району вирощування. При сівбі з міжряддям 45 см норма висіву для лісостепових районів становить 350–400, для степових – близько 300 тис. шт. схожих насінин на 1 га. Проте, і в степових районах у роки достатнього зволоження та на зрошуваних землях вищі врожаї мають при нормі висіву 400 тис. зерен на га. Глибина загортання насіння має бути 4–5 см. При недостатній вологості ґрунту глибину загортання насіння збільшують до 6–7 см.

**Догляд за посівами.** Обов'язковим агрозаходом є коткування посівів кільчасто-шпоровими або гладкими котками, що поліпшує умови проростання насіння. Для боротьби з бур'янами та знищення кірки до з'явлення сходів посіви боронують легкими боронами впоперек напрямку рядків. Подальший догляд за квасолею полягає в розпушуванні міжрядь і знищенні бур'янів. Перший обробіток міжрядь проводять через 5–7 днів після з'явлення сходів, а наступні – залежно від стану забур'янення та ущільнення ґрунту.

На забур'янених полях для знищення однорічних дводольних та злакових бур'янів застосовують гербіцид Гезагард, 50% з.п. (3,0 кг/га) до сходів культури. У фазі 6–8 листків використовують Базагран 600 SL (1,5–2,0 л/га). Проте, використання цих та інших гербіцидів в умовах України потребує узгодження з їх виробниками, адже вони не зареєстровані для використання на квасолі.

**Збирання врожаю.** Десикацію використовують при 75 % побурінні стручків за 5–7 днів до збирання (д.р. дикват 374 г/л, норма внесення 3,0 л/га).

Оптимальний час для збирання: стебло, боби, листя та небажана рослинність повністю сухі; збирання при вологості зерна в бункері 16–18 %; якщо вологість насіння нижче 14–15 %, обмолот проводити в ранкові або

вечірні години (щоб зменшити кількість битих зерен).

Збирання краще проводити роторним комбайном з використанням флексі-жатки, обороти роторного барабана 250–300 об./хв., якщо використовувати барабанні комбайни – 300 об./хв., зазор підбарабання 27–30 мм.

Однією зі слабких ланок промислової технології вирощування квасолі є збирання.

Це пов'язано з тим, що боби не всіх сортів квасолі дозрівають одночасно.

Крім цього, деякі сорти схильні до вилягання й мають низьке розміщення нижніх бобів. Тому ще кілька десятиліть тому у виробництві переважало двофазне збирання квасолі.

Зараз для квасолі доцільно використовувати пряме збирання. За обмолоту перезрілої квасолі з низькою вологістю зерна значна частина насіння пошкоджується, знижується вихід товарної продукції і, відповідно, знижується економічна ефективність виробництва.

Зазвичай чим більше крупнонасінний сорт квасолі, тим сильніше пошкоджується його зерно під час обмолоту. Тому обмолочувати квасолю зерновими комбайнами слід вчасно, з мінімальними обертами барабана та низькою швидкістю.

**Тема 6.** Чина, нут. Народно-господарське значення. Біологічні особливості Напрямки використання, райони поширення. Технологія вирощування.

6.1. Народного господарського значення.

6.2. Історія культури, поширення, сучасний стан вирощування.

6.3. Біологічні особливості.

6.4. Технологія вирощування.



**Рис. 6. Чина посівна (*Lathyrus sativus* L.)**



**Рис. 7. Нут звичайний (*Cicer arietinum* L.)**

**6.1. Народного господарського значення.** Чину посівну (рис. 6) використовують у нашій країні переважно як кормову культуру: висівають на зерно, зелений корм і сіно. Насіння чини містить 29–34 % білка. За смаковими якостями вона поступається перед горохом, сочевицею та квасолею. Оскільки тривале згодовування чини може спричинити захворювання нервової системи сільськогосподарських тварин – латиризм, то рекомендується згодовувати її одночасно з іншими концентрованими кормами, зокрема кукурудзою, і в обмеженій кількості.

Цінним кормом є солома чини: 100 кг якої відповідає 39 кормовим одиницям з високим вмістом перетравного протеїну.

**Нут** (рис. 7) належить до найбільш стародавніх культур світу. Здавна

його вирощують у республіках Середньої Азії. Насіння нуту містить до 30 % білка і 7 % жиру, має добрі смакові якості, тому його широко використовують як продукт харчування. Сорти з темним забарвленням насіння використовують для годівлі худоби. Стебла і листя нуту містять багато щавлевої, яблучної та лимонної кислот, тому зелена маса цієї культури на корм худобі непридатна (солону охоче поїдають лише вівці).

### **6.2. Історія культури, поширення, сучасний стан вирощування.**

Чина – стародавня культура: в Єгипті, Індії, в Римській імперії її вирощували ще до нашої ери. В нашій країні на невеликих площах вирощують чину в лісостепових та степових районах України.

Вона легко переносить значне зниження температури навесні і дає досить сталі врожаї в посушливі роки. В степових районах за врожайністю вона не поступається перед горохом. Врожайність чини посівної може досягати – 19,3 ц/га. У сприятливі за погодними умовами роки врожайність чини на окремих сортодільницях досягає 30–40 ц/га і більше.

Найбільші площі нуту зосереджені в Індії та Пакистані. Висівають його також в Афганістані, Італії, Іспанії, Туреччині, Бразилії тощо. Посівні площі в світі становлять 10,2 млн./га, середній рівень урожайності 7,7 ц/га, виробництво зерна становить 7,9 млн. т.

Оскільки нут краще, ніж інші бобові, переносить посуху і росте на засолених ґрунтах, культура його заслуговує на значне поширення в південних районах України. При відповідному догляді збирають 30–35 ц/га зерна.

**6.3. Біологічні особливості.** Чина посівна належить до роду (*Lathyrus L.*), що об'єднує близько 150 видів одно- і багаторічних рослин. У нашій країні вирощують лише один вид чини посівну (*Lathyrus sativus L.*). Це гілляста однорічна рослина, 60–120 см заввишки. Листя парнопірчасте, квітки білі, зрідка сині, поодинокі. Боби двокрилі, з 2–4 клиноподібно-

зубовидними насінинами. Колір насіння такий самий, як колір квіток.

За розміром насіння сорти чини поділяють на дрібнонасінні (маса 1000 насінин 50–150 г), середньонасінні (150–250 г) та крупнонасінні (понад 250 г).

Чина – холодостійка культура. При температурі 1°C її насіння починає бубнявіти, а при 2-4°C – дружно проростати. Чина відноситься до культур, найстійкіших до приморозків. Сходи переносять мінус 5–8°C, а короткочасні приморозки – до мінус 10°C (табл. 8).

Таблиця 8

### Біологічні особливості чини

№ з/п	Абіотичні фактори і біологічні особливості	Показники
1.	Тепло: - мінімальна температура проростання насіння, °C - оптимальна температура проростання насіння, °C - мінімальна температура з'явлення сходів - температура, що спричиняє пошкодження сходів, °C - оптимальна температура росту і розвитку, °C - сума активних температур за вегетаційний період (вище +5 °C), °	+1+4 +4+6 +2+3 більше -10 +20+22 1500–1800
2.	Волога: - оптимальна вологість ґрунту, % - кількість води в орному шарі ґрунту для отримання дружних сходів, мм - потрібно для набухання і проростання насіння, % - транспіраційний коефіцієнт - критичний період за вологістю	70–80  20–30 101–102 400 цвітіння- бутонізація
3.	Винос елементів живлення, кг/ц основної та побічної продукції: - N - P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> - K <sub>2</sub> O	5,5–7,0 1,4–1,6 2,5–3,2
4.	Вимоги до реакції ґрунтового розчину	pH 7,0–8,0
5.	Відношення до світла (довжина дня)	довгого дня
6.	Оптимальна щільність ґрунту, г/см <sup>3</sup>	1,1–1,25
7.	Індекс листкової поверхні Оптимальна площа листкової поверхні на 1 га, тис. м <sup>2</sup>	4,5–5,5 45–55
8.	Тип кореневої системи	стрижнева
9.	Заглиблення коренів у ґрунт, м Горизонтальне розростання кореневої системи, м	1,5 1,0
10.	Використання ФАР, %	1,0–1,5
11.	Спосіб запилення	самозапильна
12.	Тривалість вегетаційного періоду, днів	90–115

Завдяки регенеративній здатності пошкоджені морозом сходи відростають і можуть дати добрий урожай. Оптимальна середньодобова температура для цвітіння і досягання 20–22°C. Сума позитивних температур за період від сівби до досягання коливається від 1500 до 1800°C.

Для проростання насіння чини вбирає 101–102 % води від своєї маси. Транспіраційний коефіцієнт – 400. Вона легко переносить посуху в молодому віці. Може тривалий час витримувати посуху, а якщо після неї пройдуть дощі – давати високі врожаї.

В період цвітіння і бутонізації вимоглива до вологості ґрунту.

Чина – рослина довгого світлового дня. Вимоглива до світла. В холодні, вологі роки уражається іржею, аскохітозом, формується щупле зерно.

До ґрунтів чина не вимоглива. Придатні різні типи ґрунтів, крім перезвожених і засолених. Краще всього росте на чорноземах. Потребує нейтральної чи слаболужної реакції ґрунту (рН 7–8).

Вегетаційний період сортів чини, районованих в Україні, триває 90–115 днів.

**Біологічні особливості.** Нут (табл. 9) однорічна рослина з густо опушеними листками, стеблами і плодами. Стебло його гіллясте, невилягаюче, від 30 до 80 см заввишки. Стебла більшості сортів розгалужуються низько, майже біля самої землі.

Плід – біб з однією-двома насінинами. При досягання плоди не розтріскуються, але при перестиганні опадають. Насіння різного кольору. Маса 1000 насінин від 60 до 600 г.

Нут – теплолюбна і водночас холодостійка культура (таб. 9). Мінімальна температура проростання насіння – 2–4°C, дружні сходи з'являються при 4–8°C. Нут добре переносить весняні та осінні приморозки до мінус 8–10°C. Зимуючі форми (Середня Азія, Закавказзя, Болгарія) можуть витримувати у фазі сходів до мінус 20°C. Пізніше нут потребує більше тепла, особливо під час цвітіння-наливу: оптимальна температура 25°C. Жаростійкий. Навіть при 40°C-ній жарі впродовж 7–9 днів листки нуту не поникають і не втрачають

тургору.

Таблиця 9

### Біологічні особливості нуту

№ з/п	Абіотичні фактори і біологічні особливості	Показники
1.	Тепло: - мінімальна температура проростання насіння, °С - оптимальна температура проростання насіння, °С - мінімальна температура з'явлення сходів - температура, що спричиняє пошкодження сходів, °С - оптимальна температура росту і розвитку, °С - сума активних температур за вегетаційний період (вище +5 °С), °С	+2+4 +10+12 +4+8 -8-10 +5 1200-1600
2.	Волога: - оптимальна вологість ґрунту, % - кількість води в орному шарі ґрунту для отримання дружніх сходів, мм - потрібно для набухання і проростання насіння, % - транспіраційний коефіцієнт - критичний період за вологістю	60-70 15-20 120-140 350 бутонізація
3.	Винос елементів живлення, кг/ц основної та побічної продукції: - N - P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> - K <sub>2</sub> O	5,3-6,0 1,5-1,8 2,5-3,2
4.	Вимоги до реакції ґрунтового розчину	pH 5,6-7,4
5.	Відношення до світла (довжина дня)	довгого дня
6.	Оптимальна щільність ґрунту, г/см <sup>3</sup>	1,1-1,25
7.	Індекс листової поверхні Оптимальна площа листової поверхні на 1 га, тис. м <sup>2</sup>	4,0-5,0 40-50
8.	Тип кореневої системи	стрижневий
9.	Заглиблення коренів у ґрунт, м Горизонтальне розростання кореневої системи, м	2,0 1,0
10.	Використання ФАР, %	1,0-1,5
11.	Спосіб запилення	самозапильний
12.	Тривалість вегетаційного періоду, днів	80-110

Нут – дуже посухостійка культура, має розвинену стрижневу кореневу систему, яка транспортує воду з великої глибини та економно її витрачає. Транспіраційний коефіцієнт становить 350. У посушливих умовах за врожайністю переважає всі інші зернобобові культури.

Багато води нут потребує під час проростання. Насіння вибирає 120-140% води відносно своєї маси. Надмірні опади в будь-яку фазу росту можуть сприяти захворюванню на аскохітоз. Тривала волога погода під час



цвітіння зменшує зав'язування насіння, утворюються бокові пагони.

Нут – культура довгого світлового дня. Довгий день прискорює проходження всіх фаз росту, а короткий подовжує вегетаційний період. Вимогливий до освітлення. Вегетаційний період триває 80–110 днів.

Культура маловимоглива до ґрунту. Нут добре росте на супіщаних, піщаних, легких, суглинкових та засолених ґрунтах. Найкращі для нього – чорноземні та каштанові ґрунти. Позитивною особливістю нуту, як і чини, є те, що він не пошкоджується брухусом.

**6.4. Технологія вирощування. Чина посівна.** В нашій країні поширені такі **сорти** чини: Іволга (2016 рік), Сподіванка (2006 рік). Чина лісова (гібридна) (*Lathyrus sylvestris* L. x *L. latifolius* L.) – Попелюшка (1998 рік).

**Попередники.** Посіви чини розміщують після озимих та просапних культур. Вона є добрим попередником для зернових і технічних культур.

**Обробіток ґрунту.** Система основного та передпосівного обробітків ґрунту така сама, як і під інші ранні ярі культури.

**Удобрення культури.** Чина найбільше виносить з ґрунту фосфору і калію. Фосфорно-калійні добрива треба вносити під зяблеву оранку з розрахунку 50–60 кг/га діючої речовини.

**Підготовка насіння до сівби. Строки сівби. Норма висіву насіння.** Оскільки сходи чини витримують значне зниження температури, висівають її одночасно з ранніми зерновими культурами. Запізнення з сівбою призводить до різкого зниження врожаю.

Сіють чину зерновими сівалками, встановленими на верхній висів, щоб запобігти пошкодженню насіння. Найвищі врожаї чини збирають при сівбі її звичайним рядковим способом. Норма висіву – 0,8–1 млн. шт. схожих насінин на 1 га, що для сортів із середньою крупністю насіння становить 160–220 кг/га. Насіння загортають на глибину 7–8 см.

**Догляд за посівами.** Посіви чини коткують, що сприяє дружному з'явленню сходів, особливо при недостатній вологості ґрунту. Для боротьби з

бур'янами та для знищення кірки сходи чини боронують упоперек напрямку рядків середніми боронами.

**Врожай збирають** у період пожовтіння більшості бобів. Кращий спосіб збирання – роздільний.

**Технологія вирощування. Нут.** В Україні районовані такі сорти нуту: ЄС Алунт (2018 рік), Гоксу (2019 рік), Арас (2019 рік), Козерог (2019 рік), Зехавіт (2019 рік), Родін (2020 рік), Степовий велет (2019 рік), Одисей (2014 рік), Красень (2009 рік), Скарб (2017 рік), Овен (2019 рік), Зодіак (2019 рік), Ярина (2019 рік), Буджак (2008 рік), Тріумф (2005 рік). Всі вони належать до групи середньостиглих. Період вегетації триває 90–110 днів. Маса 1000 насінин 200–300 г. Характеризуються високою посухостійкістю та врожайністю зерна.

**Попередники.** В південних районах нут здебільшого висівають після озимих культур. Добрими попередниками для нього є кукурудза та картопля. За даними Херсонської, Одеської та Кримської дослідних станцій, нут – цінний попередник для озимої пшениці, кукурудзи.

**Обробіток ґрунту.** Після стерньових попередників поле луцять на глибину 6–8 см. Через 10–14 днів проводять друге луцання на глибину 10–12 см. Оранку проводять в кінці вересня на глибину 20–22 см на чистих полях і 25–27 см на забур'яненних.

**Удобрення.** Нут добре реагує на післядію добрив внесених під попередник. Тому, при розміщенні його після просапних, мінеральні добрива можна не вносити. Якщо нут вирощують після зернових – під зяблеву оранку рекомендується вносити  $P_{60}K_{60}$ .

**Підготовка насіння до сівби.** Строки сівби. Норма висіву насіння. Ефективним агрозаходом є обробка насіння нітрагіном безпосередньо перед сівбою. Сіяти нут починають у перші дні сівби ранніх зернових культур. Зі способів сівби кращим є суцільний рядковий, а в посушливі роки – широкорядний з міжряддями 45–60 см.

Норма висіву насіння нуту при широкорядному способі становить

500–700, при суцільно-рядковому – 800–1200 тис. шт. схожих насінин на гектар. Насіння загортають на глибину 6–7 см. При недостатній вологості ґрунту її збільшують до 10 см. Оскільки нут, як і горох, при проростанні не виносить сім'ядоль на поверхню ґрунту, то глибоке загортання його при сівбі не позначається негативно на врожаях.

**Догляд за посівами.** Після сівби поле коткують важкими рубчастими котками з наступним боронуванням легкими боронами. Кірку знищують звичайними боронами, а під час з'явлення сходів – ротаційними мотиками. На широкорядних посівах додатково приводять 2–3 культивації в міжряддях.

**Збирання врожаю.** Достигає нут досить дружно. Збирання врожаю починають у період пожовтіння більшості бобів. Сорти нуту, в яких плоди розміщені високо, можна збирати прямим комбайнуванням. Обмолот провадять зерновими комбайнами, зменшивши кількість обертів барабана до 400–500 на хвилину та опустивши підбарабання (рис. 8).



**Рис. 8. Збирання комбайном нуту**

**Тема 7.** Сочевиця. Народно-господарське значення. Біологічні особливості. Райони поширення. Технологія вирощування.

7.1. Народногосподарське значення.

7.2. Історія культури, поширення, сучасний стан вирощування.

7.3. Біологічні особливості.

7.4. Технологія вирощування.



**Рис. 9.** Сочевиця харчова (*Lens culinaris* Medik.)

**7.1. Народногосподарське значення.** Сочевиця (рис. 9) – цінна продовольча і кормова культура. Вирощують її переважно на зерно, яке за кількістю білка і поживністю займає серед зернобобових культур одне з перших місць. Насіння сочевиці містить білка близько 32 % , жиру – 2 % та безазотистих сполук – 54 % .

Насіння сочевиці використовують у харчовій промисловості для виготовлення консервів, різного печива та інших виробів. Сочевиця червона, зелена, коричнева використовується для приготування різноманітних страв. Солома за своєю поживністю не поступається перед сіном бобово-злакових сумішок.

Сочевиця є цінним попередником для багатьох зернових культур,

зокрема для озимої пшениці, кукурудзи та проса.

## **7.2. Історія культури, поширення, сучасний стан вирощування.**

Батьківщиною крупнонасінної сочевиці вважають райони Середземного моря, а дрібнонасінної – країни Близького Сходу. Найбільші її площі зосереджені в Індії, Туреччині, Сирії. Світова площа посіву даної культури становить 3,4 млн./га. Середня її врожайність знаходиться в межах 8,8 ц/га, а виробництво зерна сочевиці становить близько 3 млн. т.

В Україні на невеликих площах її сіють у Вінницькій, Полтавській, Київській, Дніпропетровській, Кіровоградській, Одеській, Хмельницькій областях. Середня врожайність зерна – 12–13 ц/га, окремі господарства збирають по 20–25 ц/га і більше. Основна причина недостатнього поширення сочевиці – її низькорослість, що створює проблеми при збиранні врожаю.

**7.3. Біологічні особливості.** Сочевиця належить до групи викових, роду *Lens*, який об'єднує п'ять видів. З них лише один – сочевиця харчова (*Ervum lens* L.) – поширений у виробництві. **Стебло** сочевиці тонке, прямостояче, схильне до вилягання. Висота його становить 40–70 см. **Листя** парнопірчасте, з 4–7 парами листочків, які закінчуються зачатками вусиків. **Квітки** дрібні, білі, блакитні або світло-сині. **Плоди** (боби) плоскі, ромбічні, невеликі (містять 1–3 насінини).

За розміром **зерна** сочевицю поділяють на два підвиди: крупнонасінну, або тарілку (маса 1000 зерен 60–65 г), та дрібнонасінну (25–30 г).

Сочевиці необхідно більше **тепла**, ніж гороху. Мінімальна температура проростання насіння сочевиці 4–5°C, а сходи легко переносять приморозки до мінус 2–3°C. При –6°C підмерзають верхівки листочків, але посіви не гинуть. Під час вегетації оптимальна температура для росту і розвитку становить 17–20°C. Налив зерна найкраще проходить при 20–25°C.

Сочевиця невимоглива до **вологи** ґрунту, тому досить поширена в посушливих умовах Степу. Вона краще переносить посуху, ніж горох, квасоля, кормові боби, але під час суховіїв, особливо в період цвітіння та

утворення бобів, спостерігається обпадання зав'язі та запал верхівок листків і бобів.

В період наливу і досягання, перезволоження шкідливе, бо рослини формують велику зелену масу, а бобів і зерна утворюється менше. Сочевиця потребує достатніх запасів вологи на початку росту – при бубнявінні та проростанні насіння.

Сочевиця рослина довгого **світлового дня**. Зацвітає через 40–45 днів після сходів. Цвітіння тривале, особливо в дощову та похмуру погоду. Цим пояснюється нерівномірність досягання бобів. Тривалість вегетаційного періоду 85–110 днів.

Найбільш придатні для сочевиці супіщані та легкі суглинкові карбонатні **грунти**. Краще за горох росте на легких ґрунтах. Не підходять для неї кислі, важкі, заболочені ґрунти. На надмірно удобрених ґрунтах розвиває потужну вегетативну масу, зменшуючи при цьому зернову продуктивність.

**7.4. Технологія вирощування.** В Україні районовані наступні **сорти** сочевиці: Лінза (2008 рік), Блонді (2019 рік), СНІМ 18 (2018 рік), Гаррі (2019 рік), Хризоліт (2019 рік), ЄС Максимум (2018 рік), Антоніна (2018 рік), Даринка (2019 рік).

Посіви сочевиці звичайної засмічує вика плосконасінна (різновид вики звичайної), яка за формою зерна подібна до сочевиці. Домішки плосконасінної вики значно погіршують продовольчу та товарну якість сочевиці, тому її обов'язково виполюють у посівах сочевиці в період цвітіння (у сочевиці квітки білі з блакитними прожилками, а у вики – фіалково-червоні).

**Попередники.** Сочевиця спочатку росте дуже повільно і тому пригнічується бур'янами. Найкращими попередниками для неї є озима пшениця, кукурудза, картопля, цукрові буряки. Сочевиця є добрим попередником для всіх ярих зернових, зокрема для кукурудзи.

**Обробіток ґрунту** під сочевицю такий самий, як і під горох. Особливу

увагу слід приділяти знищенню бур'янів.

**Удобрення.** Сочевиця вимоглива до поживних речовин, зокрема фосфору і калію. Вносити фосфорно-калійні добрива рекомендується під зяблеву оранку з розрахунку 40–60 кг/га діючої речовини.

**Підготовка насіння до сівби. Строки сівби. Норма висіву насіння.** Перед сівбою насіння обробляють нітрагіном. Техніка інокуляції насіння сочевиці така сама, як інших зернобобових. Оскільки сходи витримують весняні приморозки, висівати сочевицю треба одночасно з ранніми ярими культурами. Навіть невелике запізнення з сівбою призводить до різкого зниження врожаю.

Дослідами Харківської дослідної станції встановлено, що найефективнішим є вузькорядний спосіб сівби, при якому сочевиця, як горох, менше вилягає і дає вищий рівень урожайності. Норми висіву насіння встановлюють залежно від умов вирощування. В південних лісостепових та степових районах рекомендується висівати 2–2,5 млн. шт. схожих насінин на 1 га, що для крупнонасінних сортів становить 120–130 кг/га. Насіння загортають на глибину 4–5 см, а при недостатній вологості ґрунту глибину збільшують до 8 см. Посіви обов'язково коткують.

**Догляд за посівами** сочевиці полягає в боротьбі з ґрунтовою кіркою та виполюванні плосконасінної вики. Для боротьби з бур'янами та для знищення кірки, сходи боронують упоперек напрямку рядків.

**Збирання врожаю.** Щоб зберегти характерний для насіння колір і запобігти втратам врожаю, роздільне збирання треба починати, коли 65–70% бобів досягне повної стиглості. Для збирання застосовують сінокосарки, обладнані валкоутворювачами. Оскільки насіння сочевиці від дощу та сонця втрачає властивий йому колір, скошену масу обмолочують у міру її підсихання.

## РОЗДІЛ 2. ХАРАКТЕРИСТИКА КРОХМАЛЕ- ТА ОЛІЄВМІСНИХ КУЛЬТУР

**Тема 8.** Картопля. Продовольче, кормове, технічне значення. Хімічний склад бульб. Райони поширення. Сорти. Технології вирощування.

8.1. Народногосподарське значення.

8.2. Історія культури, поширення, сучасний стан вирощування.

8.3. Біологічні особливості.

8.4. Технологія вирощування.



**Рис. 10. Картопля (*Solanum tuberosum* L.)**

**8.1. Народногосподарське значення.** На території України з бульбоплідних рослин культивується картопля та соняшник бульбистий (топінамбур).

Картопля (рис. 10) – одна з найважливіших сільськогосподарських культур, що має важливе продовольче, кормове та технічне значення.

З середини 90-х років ХХ століття виробництво товарної картоплі з



колективних господарств почало переходити в приватний сектор. Сучасна світова площа картоплі – близько 18 млн./га. Вирощують її у 130 країнах світу. Найбільші посівні площі в європейських країнах – до 13 млн./га. Найбільше поширена вона в Нечорноземній зоні Російської Федерації, у Білорусії та Україні. У 2019 році в Україні площі під картоплею становлять 1,3 млн./га. Основні масиви їх розміщення на Поліссі – близько 60 % та в Лісостепу – 30% загальної площі, решта припадає на Степ. На території Вінницької області площі посадки картоплі досягають 102–112 тис./га.

Продовольче використання картоплі пов'язане з високим вмістом в її бульбах крохмалю (14–25 %), а також до 1,5–2 % білків, 0,8–1,0% клітковини, наявністю вітамінів А, С, В<sub>1</sub>, В<sub>2</sub> тощо. За вмістом деяких вітамінів картопля перевищує ряд овочевих культур. Крохмаль картоплі легко засвоюється організмом, а її білки за біологічною повноцінністю переважають білки інших культур, у тому числі озимої пшениці. Бульби багаті на вітаміни В, РР, каротиноїди. У зимовий період картопля є головним продуктом харчування і джерелом вітаміну С.

Вживають картоплю в їжу у вигляді різних страв, яких лише в європейській кухні налічується понад 200. Проте у складі бульб, особливо позеленілих, містяться отруйні речовини (соланін). І хоч вони під час варіння значною мірою розкладаються, все ж при їх вмісті понад 0,01 % краще бульби не вживати в їжу, а використовувати для технічних потреб.

З одиниці площі картопля дає значно більше поживних речовин, ніж овочеві, та перевищує їх за калорійністю. У тваринництві картоплю згодують великій рогатій худобі, свиням тощо. Бульби картоплі широко використовуються для годівлі тварин у сирому та запареному вигляді. Мають певне значення відходи промислової переробки бульб – барда, жмаки тощо. За поживністю 100 кг сирих бульб оцінюються 29,5 кормових одиниць, силосу – 8,5, сушених жмаків – 52 кормові одиниці.

Картоплю використовують при лікуванні атеросклерозу, недостатності кровообігу, гіпертонії, ниркової недостатності, гострих респіраторних

захворювань, опіків, підвищеної кислотності шлункового соку.

При вирощуванні картоплі на корм, вихід кормових одиниць з 1 га може перевищувати 5–6 тис.

Під час використання картоплі, як продукту харчування і корму для тварин, не слід забувати, що в шкірці бульб є отруйний алкалоїд – **соланін**. Його кількість збільшується, коли бульби зеленіють або проростають. Соланін легко руйнується під час термічної обробки бульб.

Картопля має значення і як технічна культура. Вона використовується на виробництво крохмалю, декстрину, патоки, глюкози, спирту. З 1 тони бульб можливо виробити 170 кг крохмалю або 80 кг глюкози, 110 літрів спирту, 55 кг вуглекислоти, 160 кг декстрину, або 65 гідролу.

## **8.2. Історія культури, поширення, сучасний стан вирощування.**

Батьківщиною картоплі є Південна і Центральна Америка, на території якої ще 14 тис. років тому почали її культивувати. Виділяють первинний Перуано-Болівійський та вторинні Чілійський і Мексиканський центри походження. У цій частині світу відомо більше 170 видів картоплі і лише 17 з них є культурними. Найбільшого ж поширення на Земній кулі набули два види – **андійський** (*Solanum andigenum*) і **європейський**, або чілійський, (*Solanum tuberosum*). До останнього виду картоплі належать всі вітчизняні сорти.

У Європу картопля потрапила в середині XVI століття. Поширення картоплі в господарствах України та Росії пов'язане з іменем Петра I.

Картопля (*Solanum tuberosum* L.) багаторічна трав'яниста рослина родини пасльонових (*Solanaceae*). В умовах помірного клімату і в культурі вирощується як однорічна культура. Щороку висаджують бульби, з яких протягом одного вегетаційного періоду одержують урожай нових стиглих бульб. Можна вирощувати картоплю також з насіння, що застосовується переважно у селекційній практиці. Усі сорти картоплі тетраплоїдні ( $4n=48$ ).

**Коренева система** може бути мичкуватою або стрижневою. Під час

розмноження картоплі бульбами формується мичкувата коренева система, а насінням – стрижнева. Корені проникають у ґрунт на глибину 1,5 м.

**Стебло** прямостояче висотою від 0,5 до 1,5 м, галузиться, ребристе. Картопля утворює кущ з 4–8 стебел. З видозмінених підземних пагонів (столонів) утворюються бульби. Поверхня бульби вкрита вторинною покривною тканиною – корком, на поверхні якого багато невеликих отворів, так званих сочевичок, і вічок. Кожне вічко має три-чотири і більше бруньок.

У **бульбі** розрізняють верхівку, яка є кінцем, що росте, протилежну частину – пуповинний, або стелонний, кінець. Розрізняють також верхній більш опуклий і нижній плоскіший боки бульби. Форма бульб буває різною – видовженою, овальною, округлою та ін. Забарвлення – біле, жовте, рожеве, червоне, синє. М'якуш – білий, жовтий, червоний, синій. Форма бульби та її забарвлення, поряд з іншими характеристиками, є сортовими ознаками культури. На використанні бульб та їх частин, як садивного матеріалу, ґрунтується вегетативне розмноження картоплі.

**Листки** картоплі черешкові переривчасто-непарно-пірчасто-розсічені. В їх будові виділяють долі, дольки і долечки. Особливості будови листка є характерною ознакою кожного сорту картоплі.

**Квітки** картоплі п'ятірного типу самоzapильні, зібрані в суцвіття завиток. Забарвлення пелюсток різне – від білого до фіолетового та рожевого. **Плід** – м'ясиста 2-х камерна багатонасінна ягода. **Насіння** дрібне, плескате. Маса 1000 насінин близько 0,5 г.

Основними **фазами росту** картоплі є: сходи, бутонізація, цвітіння, бульбоутворення і відмирання картоплиння. Фаза **сходів** настає під час появи на поверхні ґрунту проростків. Залежно від сорту і умов росту фаза сходів настає через 15–22 дні після садіння. Через деякий час на верхівках стебел картоплі утворюються суцвіття, які мають бутони. Це і є **фаза бутонізації** рослин. Після розкриття бутонів настає **фаза цвітіння**. **Фазу бульбоутворення** відмічають тоді, коли на підземних пагонах – стелонах починають утворюватись потовщення, які перетворюються в бульби.

Ріст картоплі закінчується у **фазу в'янення** та відмирання картоплиння. Пізні сорти зберігають зелене листя аж до приморозків. Настання фаз росту залежить від погодних умов, а також тривалості вегетаційного періоду сорту картоплі.

**8.3. Біологічні особливості.** Для нормального росту і розвитку картопля потребує помірного і вологого клімату. Бульби проростають за **температури 5–7°C**. Сходи гинуть під час заморозків мінус 1–2°C. Оптимальна температура для росту 18–20°C.

Якщо тривалий час стоїть спекотна погода (температура понад 30°C), то бульби не утворюються. В умовах високої температури якість бульб погіршується, вони передчасно старіють, а після випадання дощів з їхніх вічок починають рости столони, на яких утворюються нові бульби.

Тому, для утворення бульб оптимальною є температура ґрунту близько 20°C, за якої асиміляція вуглецю відбувається найбільш інтенсивно. Після формування бульб рослинам потрібна температура ґрунту 15–18°C. Ці особливості покладені в основу боротьби з виродженням картоплі за допомогою літнього садіння.

Картопля – світлолюбива рослина довгого дня. В умовах довгого світлового дня інтенсивно росте надземна частина, а за короткого – переважає бульбоутворення.

Картопля – вологолюбива культура. Особливо висока чутливість до нестачі вологи спостерігається в період бульбоутворення. Протягом вегетаційного періоду потреба рослин у волозі змінюється. У першій фазі росту картоплі потрібно значно менше вологи, ніж у період бутонізації, цвітіння та бульбоутворення. Проте, надмірна кількість опадів (вологи), саме у період бульбоутворення, призводить до розростання бульб і утворення на них наростів (діток), насамперед на передчасно достиглих бульбах. Оптимальна вологість ґрунту для картоплі становить 70–80 % польової вологості. Транспіраційний коефіцієнт картоплі значною мірою

залежить від метеорологічних умов і коливається в межах 300–600 г води на 1 г сухої речовини (табл. 10).

Таблиця 10

### Біологічні особливості картоплі

№ з/п	Абіотичні фактори і біологічні особливості	Показники
1.	Тепло: - мінімальна температура проростання насіння, °С - оптимальна температура проростання насіння, °С - мінімальна температура з'явлення сходів - температура, що спричиняє пошкодження сходів, °С - оптимальна температура росту і розвитку, °С - сума активних температур за вегетаційний період (вище +5 °С)	+5+7 +14+16 +6+7 -1–2 +18+25 1800–2600
2.	Волога: - оптимальна вологість ґрунту, % - потрібно для набухання і проростання насіння, % - транспіраційний коефіцієнт - критичний період	70–80  300–600 цвітіння- бульбоутворення
3.	Винос елементів живлення, кг/ц основної та побічної продукції: - N - P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> - K <sub>2</sub> O	0,5 0,22 0,9
4.	Вимоги до реакції ґрунтового розчину	pH 5,0–6,0
5.	Відношення до світла (довжина дня)	довгого дня
6.	Оптимальна щільність ґрунту, г/см <sup>3</sup>	1,0–1,2
7.	Індекс листкової поверхні Оптимальна площа листкової поверхні на 1 га, тис. м <sup>2</sup>	5,0–6,0 50–60
8.	Тип кореневої системи	стрижнева (з насіння) мичкувата (вегет. розм.)
9.	Заглиблення коренів у ґрунт (перший рік), м Горизонтальне розростання кореневої системи, м	1,0–1,5 до 0,9
10.	Використання ФАР, %	1,0–1,5 (задовільне) 2,5–4,0 (добре)
11.	Спосіб запилення	самозапилення
12.	Тривалість вегетаційного періоду, днів	70–150

За своїми біологічними особливостями вона потребує хорошої аерації ґрунту, оскільки коренева система і столони поглинають багато кисню з ґрунтового повітря. У надмірно зволоженому, щільному ґрунті вміст кисню знижується до 2 % і нижче, а вміст вуглекислоти зростає до такого рівня, що

бульби задихаються і загнивають. Першою ознакою нестачі повітря є поява на поверхні шкірочки бульб (на сочевичках) білих горбочків. У таких випадках слід вжити заходів для поліпшення аерації – провести глибоке розпушування.

Картопля – культура «пухких» ґрунтів. Найпридатнішими для вирощування картоплі є вологі легкі супіщані або суглинисті ґрунти. Щільність ґрунтів для гарного росту і розвитку рослин повинна бути в межах 1–1,2 г/см<sup>3</sup>. На щільних, важких ґрунтах поява сходів затримується на 5–6 днів, рослини відстають у рості, мають меншу асиміляційну поверхню, знижується врожайність, а бульби деформуються, коренева система поверхнева і погано розвивається. Добрі урожаї картопля дає на осушених торфових ґрунтах і чорноземах, які мають рН 5–6. Важкі карбонатні ґрунти мало придатні для картоплі.

**Бульбоутворення у картоплі має свої особливості.** Так, в умовах довгого світлового дня, за тривалої температури довкілля вище 29°C, а також слабкому освітленні і високих дозах азотних мінеральних добрив, бульбоутворення затримується. Висока температура є причиною не тільки припинення утворення бульб, але і прискорення дозрівання вічок на наявних бульбах, які проростають навіть до збирання урожаю або стають нежиттєздатними. Саме ці процеси, поряд з хворобами та низьким рівнем агротехніки, є причиною «**виродження**» картоплі, яке особливо часто проявляється в південних районах України.

Бульбоутворення в картоплі прискорюється в умовах короткого світлового дня, за високої інтенсивності освітлення, зниженні температури та на помірному фоні мінерального живлення.

В процесі тривалого вирощування одного сорту картоплі може спостерігатися її **виродження** (стійке зниження врожайності).

**Причини виродження картоплі наступні:** 1) накопичення вірусної інфекції в садивному матеріалі (картоплю пошкоджують 12 різних вірусів); 2) дія високих температур при нестачі вологи під час формування бульб

(період цвітіння).

**Методи оздоровлення садивного матеріалу:** 1) створення в біолабораторіях методом культури тканин (метод меристем) здорового насінневого матеріалу; 2) вирощування насінневої картоплі у високогірних умовах (розріджене повітря забезпечує менші можливості для розвитку вірусів); 3) літні посадки картоплі (це дозволяє зміщувати строки цвітіння культури до більш пізніх, коли температури повітря на такі високі); 4) більш ранні строки викопування (не чекаючи відмирання бадилля, що не дозволяє проникнути інфекції з надземної частини рослин в бульби); 5) садіння картоплі на торфових ґрунтах (навіть при спекотній погоді торфові ґрунти не прогріваються вище 20°C); 6) видалення вражених вірусами рослин на насінних ділянках під час вегетації культури; 7) використання розчину стимуляторів (тіосечовина, гіберелін, роданистий калій, янтарна кислота); 8) недопущення заселення насаджень шкідниками – переносників інфекції.

Для підтримання врожайних властивостей сорту, потрібно проводити періодично сортооновлення (заміна насіння одного сорту на насіння цього ж сорту, але вищої репродукції – еліту або супереліту). Елітне насіння вирощують спеціальні насінні господарства.

Періодичність сортооновлення в різних зонах України неоднакова: **Степ** – щорічно; **Лісостеп** – раз в 2–3 роки; **Полісся** – раз в 5–6 років.

**8.4. Технологія вирощування.** Провідною установою в Україні, яка займається проблемами виведення сортів картоплі та їх вирощування, є Інститут картоплярства НААН України зі своїми філіалами – Поліською і Чернігівською дослідними станціями.

**Вибір сорту.** В Україні зареєстровано понад 70 сортів картоплі. Залежно від напрямку використання їх ділять на 4 групи: столові, кормові, технічні та універсальні. Найпоширеніші (70% посівних площ) столові сорти.

**Столові** – відзначаються високими смаковими якостями. Сприятливим співвідношенням білка й крохмалю як 1:12–1:16, підвищеним вмістом

вітамінів. Придатні для механізованого очищення. Мають добру лежкість.

**Кормові** – повинні забезпечувати високий вихід кормових одиниць, бути високоврожайними з вмістом білка 2 % і більше. Крохмалистість має становити 17–18 %. Вміст сухих речовин високий.

**Технічні** – характеризуються підвищеним (18–25 %) вмістом крупнозернистого крохмалю і сухих речовин. Кожний 1% крохмалистості дає можливість економити 30 кг бульб картоплі. Використовуються для виробництва спирту, крохмалю, чіпсів та ін. Найбільш придатні для виробництва чіпсів сорти з низьким вмістом редукованих цукрів (0,1–0,4 %) – Зарево, Дзвін, Фантазія.

**Універсальні** – використовуються на різні цілі.

Залежно від тривалості **вегетаційного періоду** сорти діляться на: 1) **ранньостиглі** (70–80 днів) – Тирас (2004 рік), Дніпрянка (2002 рік), Повінь (2000 рік), Вінета (2001 рік) тощо; 2) **середньоранні** (80–90 днів) – Фантазія (2001 рік), Поляна (2002 рік), Крістіна (2014 рік) тощо; 3) **середньостиглі** (90–120 днів) – Інноватор (2002 рік), Чарунка (2014 рік), Іванка (2014 рік) тощо; 4) **середньопізні** (120–130 днів) – Оксамит 99 (2002 рік), Пікассо (1998 рік); 5) **пізньостиглі** (130–150 днів) – Взірець (2017 рік) тощо.

У кожному господарстві рекомендується вирощувати 3–4 сорти: 30–35 % площі відводять під ранні та середньоранні, 40–50 % – під середньостиглі і 15–30% під середньопізні і пізньостиглі сорти.

**Попередники.** Картоплю, як просапну культуру, розміщують у польових, прифермських, кормових та овочевих сівозмінах. Вона може давати добрі врожаї після різних попередників. Кращими попередниками є озимі зернові, зернобобові культури, однорічні і багаторічні трави, кукурудза на силос. У загальному ж, картопля не вибаглива до попередників за умови удобрення органічними добривами, а також добре росте в повторних посівах. Проте, беззмінне вирощування на одному і тому ж полі призводить до сильного розвитку хвороб, шкідників, з якими є значні проблеми і при дотриманні чергування культур. Навіть на родючих ґрунтах, при



систематичному удобренні, врожаї картоплі при повторному вирощуванні неминуче зменшуються на 30 % і більше. Тому повертати картоплю на попереднє місце в сівозміні можна не раніше, ніж через 3–5 років. Картопля є одним з кращих попередників для озимих та ярих зернових, льону.

**Обробіток ґрунту** під картоплю повинен проводитись на високому агротехнічному рівні. Для нормального розвитку коренів, стolonів, а пізніш і бульб, картопля вимагає достатньої аерації ґрунту. Оптимальною вважається об'ємна маса орного шару на суглинкових ґрунтах  $1,2 \text{ г/см}^3$ , на піщаних –  $1,3\text{--}1,4 \text{ г/см}^3$ . Щоб досягти таких показників, необхідно виконати такі операції: лушення стерні, оранку та передсадивну підготовку.

Лушення повинне забезпечувати належну глибину розпушення, повноту підрізання і подрібнення бур'янів, достатнє загортання післяжнивних решток та вирівнювання поверхні поля. Проводять його відразу після збирання зернових культур на глибину 6–8 см, для знищення багаторічних кореневищних і коренепаросткових бур'янів глибину лушення збільшують до 12–15 см.

У боротьбі з бур'янами на посівах картоплі можна застосовувати гербіциди. Висока ефективність гербіцидів досягається при дотриманні таких вимог: ретельна розробка поверхневого шару ґрунту до дрібногрудкуватого стану; належна глибина загортання бульб при садінні; вибір препарату з урахуванням видового складу і фази розвитку бур'янів.

Обробіток чорноземних ґрунтів у Лісостепу має свої особливості, їх необхідно орати на зяб. Як правило, навесні такі ґрунти дозрівають повільно, що затягує строки їх підготовки і садіння картоплі. Крім того, обробіток «неспілого» ґрунту призводить до різкого погіршення його фізичних властивостей, утворення брил і грудок, що унеможлиблює застосування комбайнів при збиранні. Щоб уникнути цього, в Лісостепу на чорноземних ґрунтах всі операції з внесення добрив і підготовки ґрунту потрібно проводити з осені. У цій зоні особливо велике значення має нагромадження та збереження вологи в ґрунті, тому зяблева оранка є обов'язковим

агротехнічним прийомом. Широкого застосування набуло садіння картоплі в попередньо сформовані гребені. Нарізають їх висотою 16–18 см культиваторами КРН–4,2 і КОР–4,2. Детальніше розглянемо роботу культиватора КРН–4,2. На культиватор закріплюють сім лап-підгортачів. Крайні підгортачі (маркери) встановлюють на глибину 5–6 см. Перший прохід роблять по віхі. Надалі тракторист водить трактор по крайній борозні і нарізує за кожний прохід чотири гребені, а три підгортачі йдуть повторно по нарізаних гребенях. При такій підготовці відсутні стикові міжряддя. На чорноземних ґрунтах нарізку гребенів бажано проводити з осені, після зяблевої оранки, висотою 18–20 см.

**Удобрення.** Основними добривами під картоплю є органічні, доза внесення яких становить 30–50 т/га. Органічні добрива краще вносити з осені. В умовах сьогодення, коли не вистачає підстилкового гною, бажано широко застосовувати зелені добрива. Поряд з традиційними сидератами – люпин, озиме жито, ріпак, останнім часом для удобрення полів висівають гірчицю білу, гірчицю кормову, редьку олійну та суміші цих культур з горохом. Доведено, що використання сидератів під картоплю за ефективністю прирівнюється до внесення 30–40 т/га гною. До посіву приступають наприкінці липня, норма висіву гірчиці, редьки олійної – 20–25 кг/га. Приорюють сидерат в середині жовтня.

Для отримання високих урожаїв, необхідно застосовувати також і мінеральні добрива, середня доза яких в Україні становить  $N_{100} P_{65} K_{110}$ .

На ґрунтах з низькою забезпеченістю фосфором і калієм норми фосфорних і калійних добрив збільшують на 20–30 кг/га. Кращим способом внесення основного добрива під картоплю є локальний стрічковий, одночасно з садінням картоплі. Це дає можливість на 20–30% зменшити норму, в порівнянні з розкидним способом. Для локального внесення основного мінерального добрива слід використовувати саджалки КСМ–4, КСМ–6.

Крім основного внесення органічних і більшої частини мінеральних

добрив, необхідними компонентами системи удобрення картоплі є внесення їх в ямки або гребені під час садіння – 10–20 кг/га азотних і 10–20 кг/га фосфорних добрив у діючій речовині, а також підживлення по 20–30 кг/га NPK або 5–6 т/га гноївки. На підзолистих ґрунтах необхідно вносити борні, а на торфових і заплачних – мідні мікродобрива.

**Підготовка бульб до садіння.** Високий врожай бульб можна одержати тільки за умови використання здорового, не ушкодженого хворобами і не виродженого насінневого матеріалу. Підготовка бульб до садіння включає перебирання і сортування, прогрівання або пророщування та за необхідності обробку захисно-стимулюючими препаратами. Бульби калібрують на три фракції: дрібну (25–50 г), середню (50–80 г) і велику (понад 80 г). Висаджують бульби за фракціями, при цьому норма висадки та глибина загортання залежить від розміру бульб. На продовольчі і насінневі цілі слід висаджувати прогріті бульби, які на період садіння повинні мати пророслі вічка з довжиною паростка 2–3 мм.

Для отримання раннього врожаю, необхідно проводити пророщування бульб впродовж 30–45 діб на світлі при температурі 14–16°C. На пророщування закладаються бульби масою понад 60 г.

**Строки садіння. Норма посадки картоплі.** Розпочинають висаджувати картоплю при прогріванні ґрунту на глибині 10–12 см до 8–10°C. Спочатку для одержання ранньої продукції висаджують пророщені бульби ранніх сортів, потім садять картоплю на насінних ділянках і товарних площах.

Садять картоплю картоплесаджалками широкорядним способом з міжряддям 60–70 см. У районах достатнього зволоження використовують гребеневий спосіб садіння у попередньо нарізані гребені, а у посушливих – гладкий у борозни. Відстань між бульбами в рядку 20–25 см. Гребенева поверхня навесні краще прогривається, менше ущільнюється опадами, сприяє поліпшенню газообміну в ґрунті, завдяки чому створюються оптимальні умови для рослин ще на початку вегетації. При цьому спосіб оптимальна висота гребенів 10–12 см, при площі поперечного перерізу 400–450 см<sup>3</sup>.

Основними машинами для садіння картоплі цим способом є чотирирядна саджалка СН–4Б, а також КСМ–4 та КСМ–6.

При гребневому способі садіння бульби загортаються на 6–8 см від вершини гребеня, а на легких ґрунтах їх висаджують на 2–3 см глибше. За однакових умов дрібні бульби висаджують на 2–3 см мілкіше, порівняно з бульбами масою 50–80 г.

Важливою умовою одержання високих урожаїв є забезпечення оптимальної густоти насаджень: на період збирання у зоні Лісостепу на продовольчих посівах вона становить 45–50, на насінницьких – 50–55 тис. кущів на 1 га. У зв'язку з неповною схожістю та загибеллю частини рослин при догляді за ними, кількість бульб при садінні збільшують на 10–14 %. Схеми садіння варіюють від 70х30 до 70х20 см.

**Догляд за посівами** розпочинають через 5–6 днів після садіння з боронування, яке через 6–7 днів повторюють. Після появи сходів ґрунт знову розпушують боронами. Коли рослини досягають висоти 5–6 см, проводять рядкове загортання кущів картоплі шаром ґрунту 2–3 см. Цей агротехнічний прийом дає змогу знищити сходи бур'янів у середині рядків, захистити рослини від приморозків та запобігти на деякий час ранньовесняному пошкодженню посівів колорадським жуком.

Подальший догляд посівів картоплі передбачає міжрядні культивації. Першу культивацію проводять на глибину 12–14 см. За висоти рослин 20–25 см культивують вдруге на глибину 10–12 см. Третю культивацію глибиною 10–12 см виконують перед змиканням рядків.

В районах достатнього зволоження другу і третю міжрядну культивації поєднують з підгортанням кущів картоплі.

Для боротьби з бур'янами в посівах картоплі, крім агротехнічних заходів, використовують гербіциди (зенкор, симазин, тітус). Гербіциди також застосовують після садіння картоплі до появи сходів (зенкор 70 % з. п.) та під час основного обробітку (раундап, ураган).

**Захист картоплі від шкідників та хвороб.** Хвороби і шкідники

картоплі спричиняють значний недобір урожаю, зниження його якості та втрати під час зберігання. Боротьба з ними і шкідниками – один із основних резервів підвищення урожайності та поліпшення якості картоплі. При вирощуванні картоплі, особливо великої шкоди завдають фітофтороз і колорадський жук.

Фітофтороз – одна із найбільш поширених і небезпечних хвороб картоплі. При ураженні рослин, в результаті передчасного відмирання картоплиння, припиняється їх вегетація і нагромадження врожаю. В роки епіфітотії втрати врожаю картоплі від передчасного відмирання бадилля на Поліссі та в Лісостепу досягають 27–40 %.

На посівах картоплі в боротьбі з колорадським жуком дозволені для використання наступні препарати: актара 25 WQ в. ч.; Арріво 25 % к. е.; Волатон 50 % к. е.; Децис 2,5 к. е.; Децис форте 12,5 % к. е.; Дурсбан 480 48 % к. е.; Золон к. е.; Конфідор 20 % в. р. к.; Моспілан 20 % з. н.; Номолт 15 % к. е.; Політрин 20 % к. е.; Сонет 105 к. е.; Фастак 10 % к. е.; Фюрі 10 % в. е. Останній строк оброблення препаратами – за 20 днів до збирання врожаю, крім таких препаратів як Дурсбан 480, Золон, Номолт, Сонет (за 30 днів), а Моспілан – за 35 днів.

В середині, а у вологі роки – на початку літа можливе ураження посівів фітофторозом. Найбільш ефективними для боротьби з фітофторозом є препарати системно-контактної дії: Авіксіл 70 % з. п. – 2,1–2,6 кг/га, Акробат МЦ 69 % з. п. – 2,0 кг/га, Ридоміл голд МЦ 58 % з. п. – 2,5 кг/га, Танос в. ч. – 0,6 кг/га, ТАТТУ 55 % н.с. – 3 л/га. Першу обробку фунгіцидами системно-контактної дії доцільно проводити у фазі бутонізації-цвітіння, а потім через 10–14 днів. Кількість обробок такими препаратами – не більше трьох.

Наступні обприскування, якщо в цьому є потреба, слід проводити препаратами контактної дії: Антракол в. ч. – 1,5 кг/га, Купроксат 34,5 % к. е. – 3,0–5,0 л/га, Хлорокис міді 90% з. п. – 1,5-3,0 кг/га, Фольнан 50 % з. н. – 3,0 кг/га. При застосуванні контактних препаратів, повторні обробки проводять через кожні 7–8 днів. Закінчувати обробки слід за 20 днів до

збирання урожаю. Норми витрат робочої рідини 300–400 л/га. У випадках, коли строки обробки проти колорадського жука і фітофторозу збігаються, можна проводити комбіновані обприскування. Для цього в робочу рідину інсектициду в потрібній кількості додають фунгіцид.

**Збирання бульб** картоплі розпочинають після відмирання бадилля, коли бульби дозріють, тобто шкіра на них перестає лущитися, за допомогою картоплезбиральних комбайнів (рис. 11). Для покращення роботи збиральної техніки, проводиться скошування бадилля. Краще збирати картоплю, коли температура ґрунту вища 10°C. Кращим способом збирання є комбайном.

Викопану картоплю просушують, сортують та закладають на зберігання у кагати та підвальні приміщення. Зібраний урожай слід 2–3 тижні витримати в тимчасових кагатах, накритих соломною, що дає бульбам змогу пройти лікувальний період в сприятливих умовах. Після цього бульби сортують на фракції, видаляють хворі та ушкоджені й закладають на зберігання.

Продовольчу картоплю, в залежності від сорту, зберігають при температурі плюс 3–5°C, насінневу – 1–3°C. За вищої температури бульби всередині чорніють, в'януть і втрачають товарний вигляд. Чорніють вони також від механічних пошкоджень та під час вирощування картоплі на ґрунтах з високим вмістом нітратного азоту.



**Рис. 11. Збирання картоплі**

**Тема 9.** Соняшник. Народно-господарське значення. Райони поширення, врожайність, біологічні особливості. Характеристика сортів та гібридів. Технологія вирощування.

9.1. Народного господарського значення.

9.2. Історія культури, поширення, сучасний стан вирощування.

9.3. Біологічні особливості.

9.4. Технологія вирощування.



**Рис. 12.** Соняшник однорічний (*Helianthus annuus L.*)

**9.1. Народного господарського значення.** Соняшник (рис. 12) – основна олійна культура в нашій країні. На його частку припадає близько 70 % площ посіву всіх олійних культур. Вимоги сьогодення вказують на те, що виробництво соняшнику потрібно проводити не за рахунок розширення його посівних площ, а шляхом підвищення врожайності.

Насіння сучасних сортів містить 50–55 % олії (на абсолютно суху масу насіння) і 16 % білка, а ядро відповідно 65–67 % і 22–24 %. Порівняно з іншими олійними культурами, соняшник забезпечує найбільший вихід олії з одиниці площі (750 кг/га в середньому по Україні). Олія належить до групи

напіввисихаючих (йодне число 112–124), тобто має високі смакові якості та переваги перед іншими рослинними жирами за поживністю та засвоєнням. Як правило, вміст олії в сім'яках сортів більший, ніж гібридів.

Особлива цінність соняшnikової олії зумовлена високим вмістом до (90 %) у ній ненасичених жирних кислот: лінолева (55–60 %) і олеїнова (30–35 %). Жирнокислотний склад олії в насінні соняшника змінюється за рахунок блокування роботи ферменту десатурази, який перетворює олеїнову кислоту на лінолеву. В олії звичайного соняшника синтезується біля 65 % від загальної суми жирних кислот, а у високо-олеїнового – не більше 15 %. Біологічно найкорисніша лінолева кислота, яка прискорює метаболізування ефірів холестерину в організмі, що позитивно впливає на стан здоров'я.

Соняшnikова олія використовується також для виготовлення рибних та овочевих консервів, у хлібопекарській і кондитерській промисловості. Після рафінування (очистка від сумішей) та гідрогенізації (олія вступає в реакцію з воднем, внаслідок чого утворюються гідрогенізовані жири; гідрогенізація робить жири менш схильними до гіркості, що подовжує їх термін зберігання), її застосовують для виготовлення маргарину. Олія містить також фосфаміди, вітаміни (А, Д, Є, К) та інші органічні речовини, які підвищують її біологічну цінність. За калорійністю одна вагова одиниця олії відповідає 2–3 одиницям цукру, 4 одиницям хліба, 8 одиницям картоплі.

Гірші за якістю сорти соняшnikової олії використовують у лако-фарбовій, миловарній та інших галузях промисловості, застосовуються для виробництва стеарину, лінолеуму, водонепроникних тканин, електроарматури тощо.

Під час переробки насіння на олію, при пресуванні отримують макуху, а при екстрагуванні – шрот, які становлять 35 % від маси насіння. Макуха містить 38–42 % перетравного протеїну, 20–22 % – безазотистих екстрактивних речовин, 6–7 % жиру, 14 % клітковини, 6–8 % золи та мінеральних солей. За поживністю 1 кг макухи відповідає 1,09 кормових одиниць і містить 363 г перетравного протеїну. Шрот містить близько



33–34 % перетравного протеїну, 3 % – жиру, а 1 кг його відповідає 1,02 кормових одиниць.

Лушпиння (вихід 16–22 % від маси насіння) є цінною сировиною для виробництва гексозного і пентозного цукру та джерело відновлювальної енергії від спалювання. Із гексозного цукру виробляють етиловий спирт і кормові дріжджі, а із пентозного – фурфурол, який використовують при виготовленні пластмас, штучного волокна, міцного скла та інших виробів.

Кошки соняшнику (вихід 56–60 % від маси насіння) використовують на корм для тварин. В них міститься 6,2–9,9 % протеїну, 3,5–6,9 % – жиру, 43,9–54,7 % – БЕР, 13,0–17,7 % – клітковини. В 1 кг борошна, виготовленого із сухих кошиків, міститься 0,8 кормових одиниць і 38–43 г протеїну. З кошиків виробляють харчовий пектин, який використовується в кондитерській промисловості. Попіл із сухих стебел соняшнику є цінним фосфорно-калійним добривом (містить до 36 % окису калію і 4 % фосфору). Із стебел можна виготовляти папір.

Вирощують соняшник і як кормову культуру в чистому посіві чи в сумішах з іншими кормовими культурами. Урожайність зеленої маси, при вирощуванні високорослих сортів соняшнику, досягає 400–500 ц/га. Силос із соняшнику, зібраного в фазі цвітіння, за поживністю не поступається силосу з кукурудзи. В 1 кг його міститься 0,13–0,16 кормових одиниць, 10–15 г протеїну, 0,4 г кальцію, 0,28 г фосфору і 25,8 мг каротину.

Соняшник – важлива медоносна культура. З 1 га його посівів медозбір досягає до 40 кг. Жовті пелюстки язичкових квіток мають лікувальні властивості. Сіють соняшник також для створення куліс на парових полях для снігозатримання.

З 1 га соняшнику при врожайності 25 ц/га можна отримати 1200 кг олії, 800 кг макухи (300 кг білка), 500 кг лушпиння (70 кг дріжджів), 1500 кг кошиків (прирівнюється до сіна), 35–40 кг меду. Для виробництва 1 т соняшникової олії потрібно 1 га, а 1 т тваринного жиру – 8–10 га ріллі.

## 9.2. Історія культури, поширення, сучасний стан вирощування.

Батьківщиною соняшнику вважають південно-західну частину Північної Америки, де дотепер трапляються дикі види роду *Helianthus*, серед яких є близькі родичі культурного соняшника. Туземне населення використовувало його насіння на харч, а також виготовляло з нього борошно для випікання хліба. Нині на американському континенті найбільш поширена серед олійних культур соя. Як олійну культуру, соняшник вирощують близько 150 років, переважно в районах з кліматом помірних широт, з багатими чорноземними ґрунтами, теплим літом, достатньою кількістю опадів. Однак значна частина його посівів сконцентрована і в районах жаркого клімату, недостатнього зволоження.

В Європу соняшник завезли іспанці 1510 році, назвавши його перуанською хризантемою. В Росію та Україну він потрапив у XVIII столітті. Довго його вирощували як декоративну рослину, лише зрідка – для одержання насіння. В середині минулого століття було вперше одержано соняшникову олію і відтоді почалось широке його вирощування. Важко собі уявити, що якихось півтора століття тому у нас ніхто не знав, що таке – соняшникова олія.

У світовому виробництві олійних культур соняшник займає 8 % або 27 млн./га. Основні посіви його зосереджені в Європі (60 %) та Азії (20 %), а серед країн: Росія – 8,0 млн./га, Україна – 5,9 млн./га тощо.

Світове виробництво насіння соняшника – 51,4 млн. т, в тому числі Україна 15,2 млн.т.

Середня урожайність соняшнику в Україні в останні роки становить більше 2,0 т/га, а в 2019 році склала 2,5 т/га, що є найвищою в світі. Основні його посіви зосереджені в південному регіоні України, а саме в Дніпропетровській, Донецькій, Запорізькій, Кіровоградській, Луганській, Одеській, Херсонській і Полтавській областях. На території Вінницької області площі посіву соняшнику становили у 2019 році – 246,2 тис./га, а врожайність склала – 29,2 ц/га.

Соняшник належить до родини айстрових. Коренева система його стрижнева, добре розвинена, проникає в ґрунт на глибину до 150–250 см. Стебло пряме висотою 120–200 см, переважно не гілкується, округле або ребристе, вкрите шорсткими волосками, виповнене губчастою паренхімою.

За морфологічними ознаками розрізняють три типи культурного соняшнику.

Лузальний – має товсте, високе стебло (до 4 м), велике листя і кошики діаметром від 17 до 46 см. Сім'янки великі з товстою лузгою. Ядро (насінина) лише наполовину заповнює сім'янку. Маса 1000 сім'янок 100–200 г. Процент плодових оболонок (лузжистість) 46–56, олійність незначна.

Олійний – з порівняно тонким стеблом 1,5–2 м заввишки. Сім'янки дрібніші, ніж у лузального. Лузга тонка, ядро заповнює всю внутрішню порожнину сім'янки. Маса 1000 сім'янок 50–100 г, лузжистість 22–30 %. Вміст олії в насінні кращих сортів і гібридів 48–50 %.

Межеумок (кондитерський) – рослина проміжної групи, яка за окремими ознаками нагадує лузальний або олійний соняшник. За висотою і товщиною стебла, розмірами листя і кошиків межеумок подібний до лузального, а за виповненістю сім'янок – до олійного соняшнику.

Культурні форми олійного соняшнику характеризуються високою екологічною пластичністю.

Рід соняшнику об'єднує понад 50 видів. У культурі використовують один вид – соняшник культурний, який поділяють на два підвиди: польовий і декоративний. Польовий підвид об'єднує поширені у виробництві форми і сорти чотирьох різновидностей: дрібнонасінний, або олійний, великонасінний, або лузальний, гігантський, або кормовий, та довгонасінний, або вірменський. До дрібнонасінної різновидності належать сорти та гібриди, які вирощують в Україні. Всі гібриди олійного напрямку.

### **9.3. Біологічні особливості.** Насіння соняшнику починає проростати

при температурі 4–6°C. Оптимальна температура проростання 20°C. При цій температурі сходи з'являються на 7–8-й день.

Насіння, яке наклюнулося, переносить зниження температури до мінус 10°C, а набубнявіле – до мінус 13°C. Сходи соняшнику витримують короткочасні зниження температури до мінус 8°C. Сума активних температур від сівби до сходів становить 140–160°C, а ефективних за вегетацію – від 1600 до 1800°C для ранньостиглих і від 2000 до 2300°C – для пізньостиглих сортів.

У фазі цвітіння та в наступні періоди розвитку оптимальна температура для соняшнику – 25–27°C. При температурі вищій за 30°C ріст і розвиток соняшнику пригнічується, а при 40°C припиняється фотосинтез. Найбільш чутливий соняшник до низьких температур у фазі цвітіння (приморозки 1–2°C пошкоджують листки і квітки). Весняні заморозки до мінус 5–6°C не завдають істотної шкоди рослинам, проте затримують і послаблюють їх ріст, а осінні до мінус 3°C спричинюють загибель рослин.

Вимоги до вологи у соняшнику високі, хоча він посухостійка культура. Транспіраційний коефіцієнт становить 450–570 і може підвищуватись до 700. Соняшник задовольняє потребу у воді завдяки розвиненій кореневій системі, яка глибоко проникає в ґрунт.

Проте це призводить до сильного висушування ґрунту і нестачі вологи в ньому для наступної культури сівозміни. Витрати вологи протягом вегетації нерівномірні: за період сходи – утворення кошиків він споживає 23 %, утворення кошиків – цвітіння – 60 %, цвітіння – досягання – 17 % загальної кількості вологи за вегетацію. За період вегетації соняшник використовує від 3000 до 6000 т води з 1 га.

Соняшник – світлолюбна культура. Затінення молодих рослин і хмарна погода затримують їх ріст і розвиток, зумовлюють формування на них дрібного листя і малих кошиків, що знижує врожайність. Соняшник належить до рослин короткого дня. В міру просування на північ, вегетаційний період його подовжується.

Соняшник добре росте на родючих аерованих ґрунтах. Найбільш придатні для соняшнику різні типи чорноземів, каштанові та сірі опідзолені ґрунти (табл. 11).

Таблиця 11

**Біологічні особливості соняшнику**

№ з/п	Абіотичні фактори і біологічні особливості	Показники
1.	Тепло: - мінімальна температура проростання насіння, °С - оптимальна температура проростання насіння, °С - мінімальна температура з'явлення сходів - температура, що спричиняє пошкодження сходів, °С - оптимальна температура росту і розвитку, °С - сума активних температур за вегетаційний період (вище +5 °С), °С	+4+6 +17+20 +7+8 -8-11 +20+23 1600-2300
2.	Волога: - оптимальна вологість ґрунту, % - кількість води в орному шарі ґрунту для отримання дружніх сходів, мм - потрібно для набухання і проростання насіння, % - транспіраційний коефіцієнт - критичний період за вологістю	65-75  20-30 58-60 450-570 (700) утворення кошиків-цвітіння
3.	Винос елементів живлення, кг/ц основної та побічної продукції: - N - P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> - K <sub>2</sub> O	6,0-6,5 2,6-2,7 8,6-15,5
4.	Вимоги до реакції ґрунтового розчину	pH 6,0-7,5
5.	Відношення до світла (довжина дня)	короткого дня
6.	Оптимальна щільність ґрунту, г/см <sup>3</sup>	1,1-1,25 - на чорноземах; 1,2-1,3 на сірих лісових
7.	Індекс листкової поверхні Оптимальна площа листкової поверхні на 1 га, тис. м <sup>2</sup>	6,0-7,5 60-75
8.	Тип кореневої системи	стрижневий
9.	Заглиблення коренів у ґрунт, м Горизонтальне розростання кореневої системи, м	2,0-3,0 0,8-0,9
10.	Використання ФАР, %	1,0-1,5 (задовільне) 3,0-4,0 (добре)
11.	Спосіб запилення	перехресний
12.	Тривалість вегетаційного періоду, днів	80-140

Непридатні для соняшнику піщані, засолені і дуже кислі ґрунти. Погано росте він також на важких глинистих ґрунтах. На важких безструктурних

грунтах соняшник росте дуже повільно, особливо в перший (ювенільний) період. Тут потрібні додаткові агротехнічні заходи. Малопридатні для соняшнику також легкі піщані, солонцюваті й дуже кислі ґрунти. Соняшник вимогливий до вмісту в ґрунті поживних речовин, з урожаєм 20 ц/га насіння та 50 ц/га стебел він виносить з ґрунту 110 кг азоту, 50 кг фосфору, 250 кг калію. Найбільше поживних речовин надходить у рослини до цвітіння, однак і після цвітіння засвоєння поживних речовин не припиняється.

**9.4. Технологія вирощування. Сучасні сорти та гібриди.** При вирощуванні соняшнику за інтенсивною технологією необхідно використовувати гібриди а не сорти, хоча олійність більша саме у сортів. Потенціал врожайності гібридів першого покоління складає 50–60 центнерів з гектара.

За тривалістю **вегетаційного періоду** сорти та гібриди соняшнику поділяють на скоростиглі (80–100 днів), ранньостиглі (100–120), середньоранні (110–130), середньостиглі (120–140 днів) і середньопізні (більше 140 днів). За кордоном гібриди соняшнику розділяють на групи стиглості за тривалістю періоду цвітіння – досягання. Сьогодні впроваджені у виробництво гібриди соняшнику, в яких тривалість періоду цвітіння – досягання становить 20–24 дні, що і вплинуло на розширення ареалу вирощування соняшнику в північних районах нашої держави.

**Скоростиглі сорти та гібриди:** фірми «Піонер» – PR62A91, ПР62A91; фірми «Лімагрейн» – ЛГ 54.12; Одеський 149, Харківський 49, Еней, Ранок, Чумак, Тіса; **ранньостиглі гібриди:** фірми «Syngenta» – НК Роккі, Казіо, Санлука РМ (Савінка ПР), НК Сінгі; фірми «Піонер» – PR63A86, PR63A40, PR63A90; фірми «Лімагрейн» – Ідальго; фірми **Євраліс «EURALIS» Франція** – Ягуар, Атланта та ін.; **середньоранні гібриди:** фірми «Syngenta» – НК Делфі, Арена ПР, Санай, фірми «Піонер» – PR64A63, PR64A71, PR64E71; фірми «Лімагрейн» – Мегасан, С70165, Тунка придатний до No-Till, ЛГ 56.35 тощо; **середньостиглі гібриди:** фірми «Syngenta» – НК Бріо, Опера, НК Конді, НК Ферті, НК Неома; фірми «Піонер» – PR64A83,

PR64A89, PR64E83, фірми «Лімагрейн» – Римісол тощо; *середньопізні гібриди*: фірми «Syngenta» – НК Армані, НК Камен, Мелдімі; фірми «Лімагрейн» – ЛГ 56.69КП, ЛГ 56.65 кондитерський тип тощо.

**Місце культури в сівозміні.** При розміщенні соняшнику в полях сівозміни, слід мати на увазі те, що він уражується вовчком. Насіння вовчка в ґрунті зберігає схожість упродовж 6–8, а за сприятливих умов – 10–13 років. Крім соняшнику, вовчок уражує сафлор, перилу, тютюн, махорку, томати. Тому соняшник вирощувати на тому самому полі слід не раніше як через 7–8, а то й через 8–10 років. Для боротьби з вовчком у полях сівозміни необхідно систематично знищувати бур'яни, і насамперед ті, на яких він може паразитувати (блекота, полин, дикий салат, нетреба).

Кращими **попередниками** для соняшнику є озима пшениця, кукурудза, зернобобові. Недоцільно висівати соняшник після культур з глибокою кореневою системою, які використовують вологу з глибоких шарів ґрунту: багаторічних трав, особливо люцерни, суданської трави, цукрових буряків, гороху, ріпаку, сої, а в Степу – після ячменю та вівса. Після цих культур доцільно висівати соняшник тільки через 2–3 роки. Не бажано розміщувати соняшник після сої, томатів та багатьох інших бобових та овочевих культур, а також через рік після їх вирощування в зв'язку з накопиченням інфекції сірої та білої гнилі.

У той же час, соняшник – непоганий попередник для кормових та багатьох ярих культур у роки з великою кількістю осінньо-зимових опадів, за умови знищення падалиці соняшнику.

**Обробіток ґрунту.** Завдання обробітку – знищення бур'янів, нагромадження і зберігання вологи в ґрунті, запобігання вітровій та водній ерозії. Такі бур'яни як осот, редька дика, паслін, гірчиця польова, амброзія, реп'яхи та багато інших є резерватом гнилей та інших хвороб соняшнику.

**Система обробітку ґрунту** передбачає луцення стерні та глибоку оранку за традиційної технології. Також при вирощуванні соняшнику можна застосовувати мінімальну технологію (Mini-till). Звичайно, кожна з них має

недоліки та переваги, тому добирається для умов кожного господарства з урахуванням зони вирощування (грунтово-кліматичних умов), а також наявності того або іншого шлейфу машин. Для соняшнику важливо створити сприятливі умови для розвитку кореневої системи, тому визначення щільності орного та підорного шарів ґрунту є важливою процедурою, власне після чого можна й прийняти рішення: потрібна для даного конкретного поля оранка, або достатньо обійтися мінімальним обробітком.

На полях, засмічених однорічними бур'янами, проводять 2–3 дискових луцення на глибину 6–8, або 8–10 см (Sunflower або Wil-Rich 7600), а потім оранку (ПЛН–5–35, KUNN MANAGER та інші). Перше луцення проводять слідом за збиранням попередника, наступні – в міру появи бур'янів. Після озимих і ярих колосових культур на ґрунтах, де не поширюється вітрова ерозія, застосовують напівпаровий обробіток. При цьому, після луцення на глибину 6–8 см, проводять оранку в ранні строки (липень-серпень) з одночасною заробкою стерні та коткуванням. Бур'яни у міру появи знищують культивацією на глибину 8–10 см з одночасним боронуванням.

За **мінімальної технології** вирощування, восени обмежуються проведенням луцення стерні на глибину 6–8 см і обробітком на глибину 14–16 см. Дисковий культиватор Wil-Rich DC-III дає можливість провести ці заходи одночасно.

Глибина основного обробітку на ґрунтах, які не ущільнюються і не запливають, становить 20–22, на важких ґрунтах – 25–27 см. На ґрунтах з неглибоким гумусним горизонтом ефективно поглиблення орного шару без вивертання нижніх пластів на поверхню.

Після кукурудзи на зерно і силос, поля обробляють у двох напрямках (уздовж і впоперек) дисковими луцильниками, а вслід за цим проводять оранку на глибину 27–30 см. Соняшник добре реагує на глибоку оранку (до 30–32 см) під попередні культури за 3–4 роки до нього. При засміченні поля багаторічними коренепаростковими бур'янами (будяком, осотом, берізкою польовою, латуком татарським та ін.), після збирання колосових проводять



пошаровий обробіток (дискування на 10–12 см + дві-три культивації або плоскорізний обробіток на глибину 8–12 см + глибока оранка на 30–32 см наприкінці вересня – на початку жовтня) або виснажують бур'яни мілкою оранкою на 16–18 см та двома-трьома дискуваннями на 10–12 см, після чого проводять глибоку оранку на 30–32 см.

Для боротьби з багаторічними коренепаростковими бур'янами ефективні гербіциди. Зокрема, гербіциди групи 2,4-Д вносять після луцення стерні, при масовому відростанні паростків бур'янів. Витрата робочої рідини, при використанні тракторних штангових обприскувачів, становить 150–200, а при авіаобприскуванні – 25–50 л/га. Оранку після внесення гербіцидів проводять через 10–15 днів, щоб вони проникли у кореневу систему бур'янів.

У районах поширення вітрової ерозії ефективно безполицеве розпушування ґрунту плоскорізами, із залишенням стерні на поверхні поля. Ця система складається з неглибоких (8–10 або 10–12 см) лущень культиваторами-плоскорізами КПЕ–3,8, КПШ–9, КПП–2,2, безполицевого розпушування на глибину 22–25 см культиваторами-глибокорозпушувачами КПГ–250 або КПГ–2–150. При поширенні водної ерозії, основний обробіток передбачає оранку впоперек схилу, обробіток плоскорізами, лункування та боронування зябу, щілювання тощо.

Передпосівний обробіток ґрунту полягає у ранньому закритті вологи й проведенні 1–2 культивацій. Під передпосівну культивацію вносять ґрунтові гербіциди Харнес (2–3 л/га), Дуал голд (1,3 л/га), Фронт'єр Оптіма (0,8–1,4 л/га), Гезагард (2 л/га), Трефлан (1,2–1,5 кг/га). Передпосівну культивацію проводять на глибину загортання насіння.

З огляду на зростаючу посушливість клімату і економічну доцільність, передпосівний обробіток ґрунту має бути мінімальним. При високоякісній оранці обмежуються лише однією передпосівною культивацією (без ранньовесняного боронування), з внесенням відповідних гербіцидів ґрунтової дії, наприклад, екстрем у дозі 2–3 л/га. Це дасть змогу максимально знищити бур'яни, зменшити кількість або повністю виключити розпушення ґрунту.

**Удобрення.** Численними дослідженнями встановлено, що соняшник – це культура, яка з формуванням одиниці врожаю утилізує значну кількість елементів живлення. Мінеральні добрива суттєво впливають на якість насіння та жирнокислотний склад олії високоолеїнових гібридів. Азотні добрива сприяють зростанню урожайності, однак їх надлишок обумовлює зниження вмісту олії, і збільшує до 10% вміст лінолевої кислоти, що є небажаним при вирощуванні високоолеїнового соняшнику. Фосфорні та калійні добрива збільшують вміст олії в насінні та вміст олеїнової кислоти. Тому необхідно застосовувати збалансовані норми поживних речовин, з урахуванням забезпечення ними ґрунту. Соняшник добре реагує на внесення під зяблеву оранку повних мінеральних добрив. При цьому доцільніше фосфорні й калійні добрива внести під зяблеву оранку, а азотні – під передпосівну культивуацію.

Соняшник має розтягнутий період засвоєння поживних речовин, тому він потребує їх значно більше (особливо калію) ніж зернові культури. Для формування 1 ц насіння соняшник засвоює 6 кг д. р. азоту, 2,5 кг д. р. фосфору і 18 кг д. р. калію.

На чорноземах, де високий вміст доступного калію в ґрунті, особливо ефективним є внесення азотних і фосфорних добрив –  $N_{45-60}P_{45-60}$ . На інших ґрунтах вносять повне мінеральне добриво  $N_{45-60}P_{45-60}K_{45-90}$ . При цьому, фосфорні і калійні добрива застосовують під оранку, азотні – навесні під культивуацію.

Органічні добрива краще вносити під попередник у нормі 30–40 т/га. У Степу і Лісостепу України на чорноземних і темно-каштанових ґрунтах найвищі врожаї одержують при внесенні азотно-фосфорних добрив. При низькій забезпеченості ґрунту поживними речовинами (менше 5 мг на 100 г ґрунту) вносять азоту 60 і фосфору 90 кг/га, при середній забезпеченості (5–10 мг на 100 г ґрунту) вносять  $N_{45-60}P_{90}$  і високій (більше 10 мг на 100 г ґрунту) –  $N_{20-30}P_{30}$ . Норми добрив повинні уточнюватися на кожному конкретному полі.

Слід мати на увазі, що соняшник активно використовує післядію елементів живлення, особливо азоту. Доцільним для нього є використання складних мінеральних добрив (діамофос, амофос, нітроамофоска).

Соняшник дуже чутливий до нестачі **бору**, особливо при дефіциті вологи і на карбонатних ґрунтах. Для забезпечення рослин бором та іншими мікроелементами рекомендується застосовувати мікродобрива з підвищеним вмістом бору: Еколист Моно Бор, Вуксал Борон, Розабор та інші.

**Підготовка насіння до сівби. Сівба (строки і норми).** Готують насіння до сівби відразу після збирання насінневих посівів. Його очищують, сушать, сортують і тільки після цього зсипають на зберігання. Для відбору найбільш повноцінного насіння застосовують пневматичні сортувальні столи ПСС–2,5 БПСУ–3. Для сівби використовують насіння масою 1000 насінин для сортів 80–90 г, а для гібридів – не менше 50 г, чистота – 98,0–99,9 %, панцирність – 96,0–99,0 %, схожість – 87,0–92,0 %.

Насіння соняшнику може пошкоджуватися широким спектром ґрунтових шкідників (дротяники, личинки хрущів, несправжні дротяники). Проти них насіння обробляють Круізером (0,6 л/т), Космос (4 л/т), але потрібно враховувати і те, що сходи пошкоджуються буряковим довгоносиком, чорнишами, мідляками, а тому витрати препаратів можуть збільшувати. Проти комплексу хвороб (пліснявіння насіння, фузаріозна коренева гниль, біла гниль, переноспороз) насіння слід обробити препаратом Максим XL (6 л/т). Якщо фон збудника переноспорозу дуже високий, слід застосувати суміш Апрону (1 л/т) та Максима XL (3 л/т). Сіють соняшник пунктирним способом з шириною міжрядь 70 см, сівалками точного висіву на глибину 6–8 см для сортів і на глибину 4–6 см для гібридів.

Оптимальний **строк сівби**, коли ґрунт прогріється на глибині 4–6 см до +10...+12°C. Кожне окреме поле соняшнику потрібно засівати за 1–2 дні, в господарстві сівбу закінчують протягом 4–6 днів. При цьому передпосівна культивация проводиться на глибину заробки насіння (6–8 см) безпосередньо перед сівбою або не раніше як за дві години до заробки насіння в ґрунт.

Певний господарський інтерес викликає використання **осіннього (підзимового) строку** його **сівби**, при якому створюються сприятливі умови для надраннього отримання своєчасних і повноцінних сходів, крім того, знижується напруга весняно-польових робіт.

**Підзимові посіви** соняшнику базуються на біологічних особливостях культури. Щороку можна спостерігати падалицю соняшнику, яка чудово зимує в ґрунті, навесні рясно проростає та дає врожай раніше, ніж за весняної сівби. Соняшник має коротку стадію яровизації та проходить її за широкої амплітуди температур. Порівняно з традиційним весняним висівом, рослини на підзимових посівах ростуть і розвиваються значно інтенсивніше, цвітіння настає раніше, дозрівання соняшнику прискорюється.

Для посіву під зиму слід використовувати насіння ранніх гібридів, що було зібране за три-п'ять днів до сівби (кінець жовтня – початок листопада), з вологістю 12–15 % та має підвищену лущинність, що також попереджує його проростання восени. Після збирання насіння треба відразу ж очистити, відкалібрувати та протруїти. Таке насіння знаходиться у стані біологічного спокою і не проростає восени навіть за температури +5 °С. У разі висіву вологішого насіння або при затяжній теплій осені воно по-різному проростає, уражується хворобами і, в результаті, навесні сходи зріджуються на 30–35 %.

Необхідно також відмітити, що **такі посіви** мають низку значних **недоліків**, а саме:

1) необхідність проведення посіву за декілька днів до стійкого замерзання ґрунту (при температурі ґрунту нижче +2°С (у листопаді), щоб унеможливити проростання насіння, що практично рідко вдається зробити через неможливість вірно встановити час настання стійкого похолодання;

2) осінні сходи соняшнику гинуть від заморозків або сильно пошкоджуються ними;

3) рано отримані сходи навесні також гинуть від заморозків або пошкоджуються ними, рослини дуже хворіють, гілкуються і в результаті дають знижену урожайність;

4) підвищене ущільнення ґрунту навесні, що сповільнює з'явлення сходів, а в подальшому обумовлює повільний ріст рослин;

5) необхідність збільшення норми висіву насіння (у 1,5–3 рази), що значно ускладнює формування нормальної густоти рослин навесні;

б) додаткові ускладнення при проведенні польових робіт, коли підзимовий посів співпадає з незавершеними роботами із збирання урожаю;

7) складнощі з якісною передпосівною підготовкою ґрунту при посушливій осені;

8) обов'язковість перевірки насіння на зараженість хворобами, оскільки уражене насіння призводить до значного випадіння рослин і ураження нового урожаю. Проте, попри все, у виробництві такі посіви практикують. Але без належної наукової підтримки вони неефективні. Їх часто сприймають як екзотику та дивацтва певних людей, а не як альтернативу або доповнення звичайним технологіям.

Згідно даних промислові площі підзимового соняшнику в Україні незначні (в 2006 рік – 5,5 тис./га), хоча останнім часом площа підзимового соняшнику в Україні зростає щороку на 15–20 %, а кількість господарів-прихильників – на 8–10 %. Це пов'язано із тим, що підзимова сівба за рахунок використання зимових запасів ґрунтової вологи дає можливість одержати надранні сходи та прискорити настання збиральної стиглості на 9–28 днів залежно від строку весняної сівби та гібрида, збільшити урожайність на 0,2–0,5 т/га, підвищити олійність сім'янок. У цілому по Україні підзимовий соняшник може займати до 250 тис./га. Підзимові посіви соняшнику мають певну перспективу у південних і східних областях України, де часто спостерігається дефіцит ґрунтової вологи та сухі весни.

**Норма висіву** залежить від рекомендованої густоти стояння рослин. Встановлюючи норми висіву, слід звертати увагу на характеристику гібрида (сорту), а також зону вирощування (зволоження). Загальноприйнятим підходом нині є встановлення норми висіву так, щоб, з урахуванням польової схожості та ймовірної загибелі рослин під час вегетації, витримувалась

оптимальна густота стояння рослин до збирання. При визначенні норми висіву слід враховувати те, що більшість сучасних високопродуктивних гібридів соняшнику добре переносять загущення посівів, оскільки рослини відносно низькорослі і оптимальний урожай насіння забезпечують при наступній густоті стояння у період вегетації (табл. 12).

Таблиця 12

**Густота стояння рослин залежно від зони вирощування**

<b>Зона вирощування</b>	<b>Кількість рослин, тис. шт./га</b>
Полісся	60–65
Зволожений Лісостеп	55–65 (для сортів 45–50)
Центральний Лісостеп і Північний Степ	50–55 (для сортів 40–45)
Напівпосушливий Степ	40–45
Посушливий Степ	35–40

Норма висіву збільшується при застосуванні гербіцидів на 15–20 %, без гербіцидів – на 25–30 % (страхова надбавка). Ранньостиглі та низькорослі сорти й гібриди не знижують урожайність при загущенні до 80 тис./га. За таких норм на 1 м рядка висівають від 3,2 до 6,8 насінин. Масова норма висіву насіння соняшнику становить – 3,5–8 кг/га.

**Догляд за посівами.** Після сівби поле обов'язково коткують кільчасто-шпоровими котками. На посівах, де проявився позитивний ефект від внесення гербіцидів і одержано сходи потрібної густоти, можна відмовитися від до- і післясходових боронувань та міжрядних обробітків. Якщо ж після сівби випадають рясні дощі, які сприятимуть утворенню ґрунтової кірки, масовому проростанню бур'янів або сходи будуть загущені, то догляд за посівами має включити до- і післясходові боронування середніми або легкими боронами впоперек напрямку сівби, а також проводиться культивування міжрядь у фазі 5–7 листків на глибину 7–8 см, при висоті рослин 30–40 см не глибше – 5–6 см. При необхідності у боротьбі з бур'янами в захисній зоні рядка застосовують підгортачі. Проблемним питанням на соняшнику є контроль коренепаросткових бур'янів, з якими можна боротися в попереднику (восени) – гербіцидами суцільної дії, або навесні до сходів культури (Раундап, Ураган, Форте). На нових гібридах соняшнику, стійких

до Експресу або Євролайтнингу, однорічні та багаторічні дводольні бур'яни можна контролювати по сходах культури. Для боротьби із злаковими бур'янами застосовують грамініциди в рекомендованих нормах (Зелек Супер, Фуроре Супер, Селект та інші). Урожай соняшнику підвищується при розміщенні на його посівах пасік. Крім того, запилення рослин бджолами зменшує самозапилення квіток у кошиках, пустозерність тощо. Пасіку вивозять на посіви з розрахунку 1–2 бджолосім'ї на гектар.

**Збирання врожаю.** У посівах соняшнику рослини досягають нерівномірно. Через 20–25 днів після цвітіння вміст олії в насінні досягає максимуму, але накопичення її закінчується на 35–40 день після цвітіння (фаза фізіологічної стиглості). Далі відбувається фізичне випаровування води із сім'янок і настає фаза повної стиглості. Для прискорення досягання насіння і зменшення шкодочинності білої і сірої гнилей, посіви через 40–45 днів після цвітіння обробляють **десикантами**: Реглон (2–3 л/га), Гліфоган (3 л/га), Раундап (3 л/га). Вологість насіння після десикації зменшується до 12–16 %. Десикація дає змогу прискорити збирання на 7–8 днів. Через 10 днів після десикації на насінні вже немає залишків хлорату магнію і воно придатне для переробки. Збирають соняшник у фазі господарської стиглості, коли рослин з жовтими і жовто-бурими кошиками в посівах 12–16 %, а з бурими й сухими – 85–88 %. У Степу починають збирати соняшник при середній вологості насіння 12–14 %, у Лісостепу – 16–18 %, а у вологу осінь – 20–22%. Гібриди досягають дружно, особливо після обробки рослин десикантами. За 2–3 дні до початку збиральних робіт поле обкошують і розбивають на загінки, прокладають транспортні й розвантажувальні магістралі. Збирають соняшник зернозбиральними комбайнами Дон–1500, «Єнісей», «Джон–Дір», «Лан», «Славутич» та іншими. Такі комбайни збирають насіння, кошики, зрізують та подрібнюють стебла, розкидають їх на полі. Ворох відразу очищають на зерноочисних агрегатах ЗАВ–20, ЗАВ–40. Насіння соняшнику підсушують до 12, а те, що зберігатимуть – до 7–8 %.

**Тема 10.** Ріпак. Народно-господарське значення, врожайність, біологічні особливості. Технологія вирощування.

10.1. Народногосподарське значення.

10.2. Історія культури, поширення, сучасний стан вирощування.

10.3. Біологічні особливості.

10.4. Технологія вирощування.



**Рис. 13. (Ріпак *Brassica napus* L.)**

**10.1. Народногосподарське значення.** Озимий ріпак (рис. 13) серед олійних культур родини капустяних займає перше місце за вмістом олії, в його насінні міститься 38–51 %, білка – 16–29 %, 6–7 % клітковини та 17 % вуглеводів. Останнім часом виведено сорти озимого ріпаку, в олії яких майже немає ерукової кислоти і глюкозинолатів, які негативно впливають на живий організм. Сорти з мінімальним вмістом ерукової кислоти отримали позначення одноступеневих «0», двохступеневих «00» та трьохступеневих «000» гібриди. Ріпак, який містить глюкозинолатів більш ніж 25 мікромоль на світовому ринку попитом не користується.



## **10.2. Історія культури, поширення, сучасний стан вирощування.**

Ріпак у культурі був відомий ще за 4 тис. років до н.е. У виробництві відомі озимий і ярий ріпак. У Німеччині і Росії його називають рапс, у Франції – кольза. Батьківщина озимого ріпаку – Середземноморські країни, звідки він розповсюдився в Азію, а в XIV столітті – в Західну Європу, де й понині є однією з головних олійних культур. Припускають, що в Україну ріпак завезено в середині XVIII століття. Посівна площа під ріпаком у світі становить 22–24 млн./га, з врожайністю – 13,5–15 ц/га, у Європі середня його врожайність 24–28 ц/га. Найбільше сіють ріпак у Німеччині, де середній врожай становить 26–33 ц/га. Сучасні гібриди озимого ріпаку можуть забезпечувати врожайність 5–6 т/га насіння з високим вмістом олії до 50 %.

Посівні площі в Україні під ріпаком озимим та кользою (ріпаком ярим) у 2019 році становили 1,282 млн./га, в тому числі під ріпаком ярим – 29,9 тис./га. Валовий збір у 2019 році становив – 3,3 млн.т, при середній врожайності – 25,6 ц/га.

На значних площах вирощують ріпак у Великобританії, Польщі, Китаї, Канаді, Індії. В Україні найбільше його вирощують в ІваноФранківській, Вінницькій, Тернопільській областях. В Україні не розширюють площі для ріпаку через відсутність переробних підприємств. На розширення площ мають вплив погодні умови років та наявність вологи в ґрунті на час сівби і дещо обмежений обсяг переробки насіння в країні.

**Ріпак** – відносно не нова для України олійна культура, вирощування якої потребує чіткого виконання агротехнології та використання високопродуктивного сортового насіння.

**10.3. Біологічні особливості. Ріпак озимий.** У сучасному виробництві основним фактором підвищення врожайності ріпаку повинно стати повсюдне освоєння інтенсивних технологій вирощування одночасно з впровадженням нових високопродуктивних низькоерукових і низькоглюкозинолатних сортів.

Суть інтенсивної технології полягає в забезпеченні своєчасного

виконання основних технологічних прийомів в оптимальні строки з врахуванням біологічних вимог культури (табл. 13).

Таблиця 13

**Біологічні особливості ріпаку озимого**

№ з/п	Абіотичні фактори і біологічні особливості	Показники
1	2	3
1.	Тепло: - мінімальна температура проростання насіння, °С - оптимальна температура проростання насіння, °С - мінімальна температура з'явлення сходів - температура, що спричиняє пошкодження сходів, °С - оптимальна температура росту і розвитку, °С - температура відновлення вегетації, °С - сума активних температур за вегетаційний період (вище +5 °С), °С	+1+3 +17+20 +5+6 -6-10 +18+25 +3+5 1900-2100
2.	Волога: - оптимальна вологість ґрунту, % - кількість води в орному шарі ґрунту для отримання дружніх сходів, мм	65-75 20-30
2.	- потрібно для набухання і проростання насіння, % - транспіраційний коефіцієнт - критичний період за вологістю	50-60 750 бутонізація- цвітіння
3.	Винос елементів живлення, кг/ц основної та побічної продукції: - N - P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> - K <sub>2</sub> O	5,4-7,0 2,2-4,0 5,0-8,0
4.	Вимоги до реакції ґрунтового розчину	pH 5,8-6,5
5.	Відношення до світла (довжина дня)	довгого дня
6.	Оптимальна щільність ґрунту, г/см <sup>3</sup>	1,1-1,25 - на чорноземах; 1,2-1,3 на сірих лісових
7.	Індекс листкової поверхні Оптимальна площа листкової поверхні на 1 га, тис. м <sup>2</sup>	6,0-7,0 60-70
8.	Тип кореневої системи	стрижневий
9.	Заглиблення коренів у ґрунт, м Горизонтальне розростання кореневої системи, м	1,5-3,0 до 0,8
10.	Використання ФАР, %	1,0-1,5 (задовільне) 3,0-4,0 (добре)
11.	Спосіб запилення	перехресний
12.	Тривалість вегетаційного періоду, днів	220-280 (310)

Озимий ріпак мало висушує ґрунт, покращує фітосанітарний стан і рано звільняє поле, тому є добрим попередником для озимих і ярих зернових

культур. Кореневі рештки ріпаку після мінералізації залишають у ґрунті на 1 га 60–65 кг азоту, 32–36 кг фосфорної кислоти і 55–60 кг калію. Проте слід ураховувати, що він може засмічувати поля падалицею.

В озимого ріпаку виділяють такі фази розвитку: бубнявіння насіння й формування сім'ядольних листків; утворення справжніх листків, розетки, стебла; бутонізація, цвітіння рослин і утворення стручків; фази стиглості насіння (зелена, технічна й повна). Перші три фази рослина проходить до зимівлі, а останні – після перезимівлі, у весняно-літній період.

За зимостійкістю ріпак озимий поступається озимій пшениці, а тому посіви його розміщують у районах з м'якими зимами і достатнім сніговим покривом ґрунту. Структура врожайності ріпаку повинна бути такою, що наведена в таблиці 14.

Таблиця 14

#### Структура врожайності ріпаку

Показники	Ріпак	
	ярий	озимий
Кількість рослин на 1 м <sup>2</sup> , шт.	80	50
Кількість бічних пагонів на 1 рослині, шт.	3–4	6–7
Кількість стручків на 1 рослині, шт.	60–65	120
Кількість насінин у 1 стручку, шт.	16	18
Кількість насінин на 1 м <sup>2</sup> , шт.	8000	10800
Маса 1000 насінин, г	4,5	5,0
Урожайність, т/га	3,6	5,4

**Біологічні особливості. Ярий ріпак (кольза)** менш вибагливий до умов вирощування ніж ріпак озимий (табл. 15).

До ґрунтів ріпак ярий не дуже вибагливий. Не придатні для нього лише легкі піщані та солонцюваті ґрунти. Високий та сталий врожай ріпаку отримують, при розміщенні його на ґрунтах з такою агрохімічною характеристикою:

- вміст гумусу, % – не менше 1,1;

- кислотність ґрунту, рН – 5,8–6,5;
- фосфор, мг на 100 г ґрунту – 6,0–7,5;
- магній, мг на 100 г ґрунту – 5,0–7,0;
- сірка, мг на 1 кг ґрунту – 30,0–60,0; марганець, мг на 1 кг ґрунту – 15,0.

Таблиця 15

### Біологічні особливості ріпаку ярого

№ з/п	Абіотичні фактори і біологічні особливості	Показники
1.	Тепло: - мінімальна температура проростання насіння, °С - оптимальна температура проростання насіння, °С - мінімальна температура з'явлення сходів - температура, що спричиняє пошкодження сходів, °С - оптимальна температура росту і розвитку, °С - сума активних температур за вегетаційний період (вище +5 °С), °С	+1+3 +17+20 +5+6 -6-10 +18+25 1700-2100
2.	Волога: - оптимальна вологість ґрунту, % - кількість води в орному шарі ґрунту для отримання дружніх сходів, мм - потрібно для набухання і проростання насіння, % - транспіраційний коефіцієнт - критичний період за вологістю	65-75  20-30 50-60 500-650 бутонізація- цвітіння
3.	Винос елементів живлення, кг/ц основної та побічної продукції: - N - P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> - K <sub>2</sub> O	5,4-6,2 2,2-4,0 5,0-8,0
4.	Вимоги до реакції ґрунтового розчину	рН 5,8-6,5
5.	Відношення до світла (довжина дня)	довгого дня
6.	Оптимальна щільність ґрунту, г/см <sup>3</sup>	1,1-1,25
7.	Індекс листової поверхні Оптимальна площа листової поверхні на 1 га, тис. м <sup>2</sup>	5,0-6,0 50-60
8.	Тип кореневої системи	стрижневий
9.	Заглиблення коренів у ґрунт, м Горизонтальне розростання кореневої системи, м	2,0-3,0 0,8-0,9
10.	Використання ФАР, %	1,0-1,5 (задовільне) 3,0-4,0 (добре)
11.	Спосіб запилення	перехресний
12.	Тривалість вегетаційного періоду, днів	80-110

**10.4. Технологія вирощування. Сучасні гібриди компанії «Lembke»** – Артус, Титан, НПЦ 9800, Таурус, Кронос; **«Монсанто»**– Екекютів, Екзголд, Екзагон, Екстенд; компанії **«Pioneer»** – PR46W31, PR46W10, PR45D01,

PR45D03, PR46B10, PR46B31, PR46B14, PR46B15; **сорт** 00 типу **компанія** «**Осева**» – Оділа, Опава (ОП–БН–07), Опус дуже ранній сорт, Джаспер напівранній та інші.

На Вінничині селекція ріпаку озимого триває з 50-х років минулого століття. У даний час вирощуються сорти та гібриди вітчизняної селекції, такі як, Водограй (2018 рік), Дарунок (2018 рік), Монополіст (2018 рік), Фарадей (2018 рік). Гібриди зарубіжної селекції – Меморі КС (2018 рік), Даріо (2018 рік), Кларус (2018 рік), Аспект (2019 рік), Атракція (2019 рік), Аквіла (2018 рік).

**Місце культури в сівозміні.** Для озимого ріпаку найдоцільніше створити спеціалізовані ріпаково-зернові сівозміни з максимальним насиченням цими культурами. Не слід сіяти його на площах, де вирощувався цукровий буряк, так як виникає небезпека поширення нематоди, оскільки вона є шкідником і для ріпаку. Вирощування ж ріпаку і зернових культур в одній сівозміні поліпшує фітосанітарний стан ґрунту, зводить до мінімуму зараження зернових кореневими гнилями. Де не вирощується цукровий буряк, ріпак розміщують у будь-якій сівозміні, з поверненням його на попереднє місце через 4–5 років.

Попередники ріпаку повинні рано звільняти площі, сприяти знищенню бур'янів, створенню доброї структури з достатньою кількістю поживних речовин. Тому найкращі попередники для нього – багаторічні трави на 1 укіс, однорічні трави, зернобобові. У районах правобережного Лісостепу кращими попередниками для нього є горох, конюшина та ячмінь озимий. У західних областях України з достатньою кількістю опадів і тривалою осінню, високі врожаї його вирощують також після кормових бобів та кукурудзи на силос. Задовільні – зернові культури, проте овес і яра пшениця – несприятливі попередники для озимого ріпаку і-за пізніх строків збирання.

**Обробіток ґрунту.** Підготовка ґрунту під ріпак – найважливіший агрозахід, від якого залежить поява своєчасних рівномірних сходів, розвиток кореневої системи.

Після багаторічних трав обробіток починається з луцення дисковими знаряддями. Вносять мінеральні добрива й орють на глибину 20–22 см обов'язково в агрегаті з котками й боронами. Доводять поле до посівної готовності за допомогою БІГ–3А, КПС–4 тощо.

Після зернобобових, зернових культур, однорічних трав добрі результати дає вчасно і якісно проведений поверхневий обробіток дисковими знаряддями (БДТ–7, БДВ–6,3), із наступним доведенням ґрунту до стану готовності до сівби за допомогою голчастих дисків БІГ–3А, БПШ–8, культиваторів УСМК–5,4, котків ЗККШ–6 та інших.

**Передпосівний обробіток** ґрунту краще проводити комбінованими агрегатами типу «Європак», ЛК–4, АРП–3, АКГ–4 «Борекс» та інші, на глибину загортання насіння. Вони за один прохід забезпечують високу якість підготовки ґрунту і значну економію пального.

Застосування мілкового обробітку ґрунту або сівби по стерні (нульовий обробіток ґрунту) не забезпечує доброго розвитку кореневої системи та рослин ріпаку. Коренева система зосереджується, переважно, у верхніх шарах ґрунту, швидше реагує на дефіцит вологи, оскільки не засвоює води з глибших шарів ґрунту, знижується рівень засвоєння елементів живлення.

На неуцільнених ґрунтах, в умовах посухи, можна обмежитись неглибоким розпушенням ґрунту (на 10–15 см), або використати пряму сівбу. Проте, для таких технологій необхідно підбирати гібриди, які придатні для вирощування за No-till.

**Удобрення.** Ріпак потребує більшої кількості добрив, ніж зернові. Близько 20–25% від потреби в елементах живлення, він використовує з ґрунтових запасів, а решту треба вносити у вигляді органічних (30–40 т/га) та мінеральних добрив (45–60 кг/га діючої речовини), особливо коли планується врожайність у межах 3,0–4,0 т/га.

На ґрунтах середнього рівня родючості необхідно вносити  $N_{120}P_{60}K_{60}$ . Фосфор, калій та  $N_{60}$  вносять під основний обробіток ґрунту, а азот дозою  $N_{60}$  доцільно застосовувати для підживлення на початку відновлення вегетації.

Норми внесення мінеральних добрив залежно від очікуваної урожайності наведені в таблиці.

При вирощуванні ріпаку досить важливе значення має забезпечення рослин магнієм та сіркою. На формування 3,0 т/га насіння, ріпак споживає 25–45 кг магнію та 45–90 кг сірки (табл. 16). Тому для забезпечення рослин ріпаку магнієм та сіркою рекомендується вносити Калімагнезію, Калімаг, Кізерит, Епсоміт. Як правило їх вносять під оранку. Навесні найкраще вносити сірку у вигляді сульфату амонію. Поряд з цим, слід враховувати те, що внесення сірки більше 60 кг/га д. р. може підвищувати вміст глюкозинолатів.

Таблиця 16

**Норми внесення мінеральних добрив при вирощуванні насіння ріпаку озимого (В. В. Лихочвор, 2004 р.)**

Очікувана урожайність, т/га	Попередник	Орієнтовна норма добрив, кг/га д. р.		
		N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O
2,0–2,5	Багаторічні трави	80	60	90
2,5–3,0		120	70	140
3,0–3,5		160	80	170
3,5–4,0		200	90	200
4,0–4,5		240	100	220

Ріпак добре реагує на внесення як макроелементів, так і мікроелементів, особливо **бору**, марганцю, молібдену, цинку та ін. Високоєфективним є застосування мікродобрив на хелатній основі: Еколист, Вуксал, Розасоль, Нутривант та інші. При внесенні мікродобрив доцільно додавати карбамід (6–12 кг на 100 л води) та сірчаноокислий магнієй (5 кг на 100 л води). Проводять два-три обприскування: на початку вегетації, за висоти рослин 10–15 см та у фазі бутонізації.

**Підготовка насіння до сівби. Сівба (строки і норми).** Для насіння ріпаку не потрібен період післязбирального дозрівання. Його можна використовувати для сівби відразу ж після очистки і просушування. Кращі

результати за продуктивністю насіння одержують при сівбі минулорічним насінням. З метою захисту посівів на початкових етапах росту від хвороб і шкідників, насіння обов'язково протруюють. Для цього використовують наступні препарати: Круїзер, Максим XL, Офтанол Т, Ровраль Фло та ін.

Для озимого ріпаку строк сівби має вирішальне значення для перезимівлі й збереження рослин. Практика підтвердила, що оптимальні строки сівби ріпаку настають за 15–20 днів раніше оптимальних строків сівби озимої пшениці. Встановлено, що ранні посіви в наступному році швидше проходять фази свого розвитку і менше пошкоджуються ріпаковим трачем. Проте, при надто ранній сівбі, ріпак дуже переростає, що призводить до зниження його зимостійкості.

Для нормального розвитку рослинам ріпаку перед входженням у зиму потрібно 60–80 днів осінньої вегетації і набрана сума температур 600–800 °С. Це дасть можливість загартуватися рослинам, досягти висоти 10–15 см, утворити розетку 6–10 листків, сформувати точку росту над поверхнею ґрунту на висоті 1 см та діаметр кореневої шийки 0,6–1 см.

Оптимальні строки сівби озимого ріпаку з 15 по 30 серпня, допустимі – з 10 серпня по 10 вересня. При цьому, слід зазначити, що для гібридів, які мають швидший початковий ріст порівняно із сортами, допустимий строк сівби є до 15 вересня.

Ріпак, як правило, сіють звичайним рядковим способом. Для цього використовують зерно-трав'яні сівалки (СЗТ–3,6А), лляні (СЗЛ–3,6), бурякові (ССТ–12Б). Добре зарекомендували себе сівалки «Містраль 6000», СПУ–6Д, «Акорд», «Амазоне» та ін. Залежно від типу сівалки відстань між рядками становить 7,5 см; 12 см; 15 см. Широко рядний спосіб сівби (45 см) застосовують на насінницьких посівах. При цьому для сівби використовують спеціалізовану пневматичну сівалку СПР–6 або овочеву СО-4,2 з обов'язковою герметизацією.

**Оптимальна густота рослин** в осінній період повинна становити 40–80 шт./м<sup>2</sup> (40–60 шт./м<sup>2</sup> для гібридів та 60–80 шт./м<sup>2</sup> для сортів). Для



формування такої густоти рослин **норма висіву** для гібридів повинна становити в межах 0,5–1,0 млн. шт. схожих насінин на 1 га, або 3–6 кг/га, для сортів 4–6 к/га.

Треба мати на увазі, що головною умовою вирощування ріпаку є одержання своєчасних і дружних сходів, а це можливе лише при загортанні насіння у вологий ґрунт на глибину 1,5–3,0 см.

**Догляд за посівами.** Одразу ж після сівби посіви коткують ребристо-кільчистими котками. Після появи сходів у фазі розетки посіви боронують. На широкорядних посівах в осінній та весняний періоди ґрунт розпушують культиваторами.

Ріпак не витримує конкурентної боротьби з бур'янами на початкових етапах росту і розвитку. Забур'янення посівів на початку вегетації спричинює зниження урожайності насіння на 25–30%. Для передпосівного внесення використовують Бутізан, 40% к.е. (1,75–2,5 л/га), Трефлан, 24% к.е. (2,4 л/га).

Проти падалиці зернових культур, багаторічних та однорічних злакових бур'янів застосовують: Арамо 50, к.е. (1,0–2,0 л/га), Зелек Супер, к.е. (0,4–1,0 л/га), Селект 120, к.е. (0,4–1,8 л/га), Центуріон, к.е. (0,4–0,8 л/га) та інші грамініциди. Навесні для боротьби із ромашкою, підмаренником, осотом, волошкою застосовують Лонтрел Гранд, 75% в.р. (0,12–0,20 л/га) та Галера, в.р. (0,3–0,35 л/га).

Ріпак сильно пошкоджується шкідниками. До найбільш поширених відносяться: ріпаковий квіткоїд, прихованохоботники, хрестоцвітні блішки, пильщик, попелиця, трач та ін.. Боротьбу зі шкідниками ріпаку проводять хімічним методом при перевищенні порогу чисельності і шкодочинності. Для цього використовують інсектициди: Біскайя (0,25–0,40 л/га), Фастак, 10% к.е. (0,1–0,15 л/га), Золон, 35% к.е. (1,5–2,0 л/га), Штефесін, 2,5% к.е. (0,3 л/га) та інші.

Серед хвороб ріпаку найбільш небезпечними є склеротиніоз та фомоз. Для осіннього внесення фунгіцидів використовують препарати Фолікур

(0,5–1,0 л/га), Карамба (0,75–1,25 л/га) та інші. Поряд з цим, внесення фунгіциду Карамба восени (у фазі 4–6 листків культури) забезпечує обмеження росту ріпаку, сприяє розвитку кореневої системи, покращує гілкування, суттєво підвищує зимостійкість рослин, захищає посіви від ураження хворобами.

Також рекомендується вносити Карамбу навесні (у фазі перших бутонів) для захисту від фомозу, пероноспорозу, сірої гнилі, циліндроспоріозу та інші. Крім цього, він діє як регулятор росту. Внаслідок цього відпадає потреба внесення регуляторів росту (ретардантів) для захисту посівів від вилягання.

Ріпак досягає нерівномірно, стручки розтріскуються, що призводить до значних втрат врожаю. Тому для зменшення втрат насіння посіви обприскують склеювачами: Нью Фіlm 17 (0,7 л/га), Еластiк (1,0–1,3 л/га), Спондам (0,6–1,0 л/га) та інші. Розчин цих препаратів, нанесений на стручки, створює полімерну мембрану, яка регулює водний баланс і запобігає розтріскуванню та висипанню. Склеювачі застосовують за 2–3 тижні до збирання врожаю, при пожовтінні 70–75 % стручків, але до утворення пергаментної структури.

**Збирання врожаю.** Збирання врожаю проводять як прямим комбайнуванням, так і роздільно.

Пряме комбайнування застосовується тільки на площах чистих від бур'янів, при рівномірному досяганні рослин, або коли вже пройшли строки роздільного збирання. **Скошування рослин** у валки починають у фазі жовто-зеленої стиглості, коли нижні листки опадають, 50% стручків стали лимонно-жовтого кольору, насіння має світло-вишневий колір, а вологість насіння становить близько 30%.

Скошують ріпак широкозахватними жатками ЖВН–6, ЖРБ–4,2, ЖБА–3,5. Через 3–6 днів після скошування, коли вологість насіння становитиме 10–12 %, валки обмолочують комбайнами Джон Дір, КЛААС, Лан, Славутич. Для зменшення втрат насіння обмолот доцільно проводити вранці, увечері та вночі.

**Пряме комбайнування** починають при настанні технологічної стиглості (вологість насіння 11–15 %). Перестиглі насінини (при вологості 9% і нижче) дуже обсипаються від доторкань мотовила. Для запобігання втратам насіння комбайн обладнують подовженим ріжучим апаратом («ріпаковий стіл»). Тільки за допомогою ріпакового столу, насіння, що вилітає із стручків уже під час зрізування стебел, попадає в жатку, а не на землю.

Щоб запобігти травмуванню насіння, валки обмолочують при 600 об./хв. барабана, а при прямому комбайнуванні число обертів барабана збільшують до 800 об./хв. Ворох насіння ріпаку, що надходить від комбайна, може містити значну кількість насіння бур'янів, рослинних решток із високою вологістю і потребує термінової очистки, щоб запобігти самозігріванню. Слід пам'ятати, що навіть короткочасне зігрівання вороху призводить до різкого зниження посівних і товарних якостей насіння.

Для прискорення і одночасного дозрівання посівів проводять *десикацію* за 7–14 днів до збирання Реглоном (2–3 л/га), а за 12–14 днів – використовують Басту (1,5 л/га). На запирієних площах доцільно використати при побурінні 70% стручків у ріпаку, або за 2 тижні до збирання, гербіциди Раундап (3,0 л/га), Домінатор (3 л/га), Гліфоган (3,0 л/га). Вони знищують бур'яни і підсушують рослини. Десикація зменшує втрати насіння при збиранні та економить витрати енергії на досушування насіння.

**Технологія вирощування ріпаку ярого. Сучасні сорти ріпаку ярого** повинні мати низький вміст ерукової кислоти і глюкозинолатів, до них належать: Хантер (2009 рік), Магнат (2005 рік), Делайт (2010 рік), Герос (2006 рік). Гібриди: ЦЕБРА КЛ (2020 рік), САОКЕР КЛ (2020 рік).

**Місце культури в сівоzmіні.** Ярий ріпак висівають у полі, призначеному під ярі зернові культури. Найвищі врожаї він дає після картоплі, кукурудзи, буряків, озимої і ярої пшениці, ячменю, зернобобових культур і багаторічних трав. Часто ярим ріпаком замінюють озимий, коли той гине внаслідок

несприятливих умов перезимівлі.

**Обробіток ґрунту.** Після стерньових попередників проводять 2–3 луцнення дисковими і лемішними луцильниками на глибину 6–8 і 8–10 см. Під зяб орють у кінці вересня – на початку жовтня на глибину 20–22 см, а на важких ґрунтах – на 25–27 см.

Весною застосовують систему мінімального обробітку ґрунту. На вирівняних полях обмежуються однією передпосівною культивацією на глибину 3–5 см.

**Удобрення.** Ярий ріпак досить добре реагує на внесення органічних і мінеральних добрив при використанні як на насіння, так і на зелений корм. Під нього потрібно внести 25–30 т/га органічних добрив. Ярий ріпак добре використовує післядію органічних добрив внесених під попередник.

У залежності від попередників, наявності поживних речовин у ґрунті, під ярий ріпак вносять  $N_{60-120}P_{60-120}K_{80-120}$ . У зоні Полісся найвищу врожайність зеленої маси ріпаку забезпечило внесення мінеральних добрив у нормі  $N_{150}P_{90}K_{120}$ . У прифермських сівозмінах під ярий ріпак застосовують рідкий гній з нормою внесення 50–100 м<sup>3</sup>/га (табл. 17).

Фосфорні і калійні добрива вносять під оранку, азотні – під передпосівну культивацію (50–75 % від повної норми), решту – у період 5–6 листків – бутонізація. При внесенні фосфору і калію навесні під культивацію норма не повинна перевищувати 300 кг нітроаммофоски.

Ярий ріпак досить вимогливий до забезпечення сіркою. Потреба в цьому елементі забезпечується за рахунок внесення Сульфату амонію, а також сірчанокислого магнію. Поряд з цим ярий ріпак досить добре реагує на внесення мікродобрив, особливо борвмісних. Внесення мікродобрив (Еколист, Вуксал, Нутривант) поєднують із внесенням інсектицидів, регуляторів росту тощо.

**Підготовка насіння до сівби.** Насіння ріпаку очищають, сортують і протруюють інсектицидним і фунгіцидним протруйником. Для підвищення як продуктивності, так і стійкості рослин до хвороб, протруєння насіння

поєднують з обробкою одним із регуляторів росту рослин: Біотрансформатор, (8 гранул/т); Вермістим (3–10 л/т); Емістим С (10 мл/т); Реастим (5–8 л/т); Трептолем (20 мл/т).

**Строки сівби. Норма висіву насіння.** Сіють ярий ріпак звичайним рядковим або вузькорядним способом з нормою висіву 4–6 кг/га. Така норма висіву забезпечує 120–140 схожих насінин на 1 м<sup>2</sup>. При ранніх строках сівби оптимальною густиною є 100 рослин на 1 м<sup>2</sup>, при пізніх – 150 рослин/м<sup>2</sup>. Глибина загортання насіння ріпаку залежить від механічного складу ґрунту, так на легких ґрунтах вона становить 2,5–3,0 см, на важких – 1,5–2,0 см. Сіють ярий ріпак одночасно із ярим ячменем.

*Таблиця 17*

**Норми внесення мінеральних добрив при вирощуванні насіння ріпаку  
ярого (В. В. Лихочвор, 2004 р.)**

Очікувана урожайність, т/га	Попередник	Орієнтовна норма добрив, кг/га д. р.		
		N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O
2,0–2,5	Картопля	60–80	30–40	60–80
	Зернобобові	60–80	45–60	80–120
	Однорічні трави	70–100	45–60	80–120
	Зернові колосові	80–120	45–60	80–120

**Догляд за посівами і збирання** ярого ріпаку такі ж самі, як і озимого.

**Тема 11.** Гірчиця. Народногосподарське значення, врожайність, біологічні особливості. Технологія вирощування.

11.1. Народногосподарське значення.

11.2. Історія культури, поширення, сучасний стан вирощування.

11.3. Біологічні особливості.

11.4. Технологія вирощування.



**Рис. 14.** Гірчиця сарептська (яра) (*Brassica juncea* L. Czern)

**11.1. Народногосподарське значення.** Гірчиця (рис. 14) має велике значення як олійна культура, з її насіння добувають напіввисихаючу олію. Олію широко використовують у кондитерській, маргариновій, хлібопекарській промисловостях та безпосередньо для харчування. Високу якість має олія, яку добувають холодним пресуванням. При гарячому пресуванні в олію потрапляє глюкозид синігрин (ефірна олія), що має гострий гірчичний запах і неприємний смак. Крім того, гірчиця також вирощується на зелений корм.

**11.2. Історія культури, поширення, сучасний стан вирощування.** З макухи гірчиці виробляють столову гірчицю, гірчичники тощо. У північних районах країни білу гірчицю вирощують як кормову, згодовуючи її тваринам

у період цвітіння, та як сидеральну культуру. Насіння гірчиці містить значну кількість ефірної олії, яку використовують у парфумерній промисловості.

В культурі вирощується сарептська та біла гірчиця.

На території Вінницької області площа посіву гірчиці досягає 4,7 тис./га.

**Гірчиця сарептська** – *Brassica juncea* – однорічна трав'яниста рослина.

**Корінь** стрижневий. **Стебло** гіллясте, тверде, висотою від 30 до 150 см, опушене у нижній частині. Нижні листки крупні, опушені, зелені; верхні – ланцетні, цільні, голі; середні листки за величиною та формою перехідні.

**Квітки** жовтого кольору.

Гірчиця сарептська – факультативний самоzapилювач, при високих температурах може відбуватись перехресне запилювання. Цвітіння триває 9–25 днів. **Плід** – стручок від 2,5 до 5,0 см довжиною і від 2,0 до 3,5 мм шириною, який містить 16–20 насінин. Насіння кулеподібне, темно-буре або жовте, має крупносітчасту оболонку.

**Гірчиця біла** – *Sinapis alba* – однорічна рослина. **Коренева система** стрижнева. **Стебло** пряме, гіллясте, вкрите щетинистими волосками. Нижні **листки** знаходяться на довгих черешках, верхні – на коротких. Пластинка листка ліроподібноперисторозсічена. **Суцвіття** китицеподібне. Перехресне запилювання відбувається за допомогою комах. **Плід** – стручок довжиною до 4 см. Насіння кулясте, діаметром 1,5–2,0 мм, блідо-жовте, гладеньке. Стручок містить від 4 до 6 насінин.

**11.3. Біологічні особливості.** Сарептська гірчиця досить різко реагує на ґрунтові відміни, забезпечує високі врожаї на родючих ґрунтах. Насіння проростає при температурі близько 1–2°C. Витримує приморозки мінус 5–10°C. Тривалість періоду вегетації знаходиться в межах 70–115 днів. Навіть за прохолодної погоди, насіння досягає за 65–90 днів. Гірчиця вимоглива до вологи, мало вимоглива до ґрунтів, погано переносить надмірну кислотність ґрунту. Біла гірчиця більш холодостійка і менш посухостійка, ніж сарептська. Період її вегетації становить 65–70 днів.

**11.4. Технологія вирощування.** В Степовій та Лісостеповій зоні України районовані наступні сорти гірчиці *sarpenтської* (*Brassica juncea*(L.) Czern): Дижонка (2008 рік), Стрипа (2018 рік), Козачка (2018 рік), Деметра (2005 рік) та білої (*Sinapis alba* L.): Біла Принцеса (2018 рік), Веснянка (2018 рік).

**Попередники.** Розміщують гірчицю на чистих від бур'янів полях. Кращими попередниками є зернові, просапні та зернобобові культури. Вона є добрим попередником для зернових культур. Не слід сіяти гірчицю після інших хрестоцвітих попередників, проса та однорічних трав.

**Обробіток ґрунту.** Одразу після збирання попередника проводять лушення стерні (одне або два) на глибину 6–8 см. Через 7–10 днів після лушення, орють на глибину 20–22 см. При засміченні поля коренепаростковими бур'янами, його обробляють за системою поліпшеного зябу. Поле після оранки восени обов'язково вирівнюють.

**Передпосівний обробіток ґрунту.** При настанні фізичної стиглості ґрунту, проводять закриття вологи з наступною культивацією на 4–5 см. Перед сівбою поле коткують кільчастими котками. В якості знаряддя для передпосівного обробітку ґрунту можна використовувати комбіновані ґрунтообробні агрегати типу «Європак», АГ–6 «Борекс» та інші.

**Удобрення.** Гірчиця добре реагує на внесення мінеральних добрив і чутлива на післядію органічних. Під зяблеву оранку вносять  $P_{45-60}K_{45-60}$ , а азотні добрива вносять під передпосівну культивацію з розрахунку 45–60 кг/га д. р. Проте, слід враховувати особливості кожного поля, у тому числі й попередників. Краще всього вносити 80–85% від норми добрив під основний обробіток ґрунту, а 15–20% – безпосередньо перед сівбою.

**Підготовка насіння до сівби.** Сівбу проводять насінням із високими посівними кондиціями, яке перед сівбою протруюють. Можна застосовувати такі протруйники: вітавакс 200 ФФ, Фурадан, Промет 400.

**Строки сівби. Норма висіву насіння.** Висівають у ранні строки, одночасно з ранніми ярими культурами, рядковим способом. Норма висіву



насіння гірчиці білої 15–16 кг/га, гірчиці сизої – 10–12 кг/га. Глибина сівби – 1,5–2,0 см. Густота стояння на 1 га становить: при суцільному способі сівби – 1,2–1,5 млн. рослин; при широкорядному – 0,9–1,0 млн. рослин. Насінники гірчиці сіють з шириною міжрядь 45 або 70 см. Суцільний спосіб сівби гірчиці з шириною міжрядь 15 см проводять на відносно чистих від бур'янів полях.

**Догляд за посівами.** Одразу після сівби поле обов'язково коткують. При утворенні ґрунтової кірки, її знищують досходовим боронуванням. При появі масових сходів бур'янів у посівах гірчиці проводять боронування. Післясходове боронування здійснюють не раніше фази 4–5 листків у рослин. Боронування виконують уперек рядків. Міжрядні обробітки проводять у міру появи сходів бур'янів.

Після появи сходів гірчиці, посіви необхідно постійно обстежувати на наявність хрестоцвітних блішок, попелиці, гусені, ріпакового пильщика, листоїда, клопів, капустяної молі. Залежно від кількості шкідників проводяться крайові обробки посівів або суцільна обробка інсектицидами. Слід пам'ятати, що запізнення з обробкою на 1–2 дні призводить до значних втрат урожаю. Для боротьби з шкідниками використовують такі препарати: Бі-58 новий, Деціс, Карате, Актара, Актеллік або їх аналоги.

**Збирання врожаю.** Сарептську гірчицю збирають двофазним способом. Скошування у валки проводять при вологості насіння 25 %, коли воно має типове забарвлення, а нижні листки опадають. Обмолот валків здійснюється через 4–5 днів після скошування, при вологості насіння не більше 10–11 %. Це здійснюється в ранковий або вечірній час. Якщо посіви не засмічені, то можна застосовувати пряме комбайнування, застосовують десикацію за 10–12 днів. Стручки білої гірчиці стійкі до розтріскування, тому її збирають прямим комбайнуванням при повній стиглості насіння. Для цього використовують зернозбиральні комбайни: Домінатор, Клас, Джон Дір, Кейс та інші. Одразу після збирання, насіння повинне пройти первинну очистку. Для цього використовують ОВП–20А, ОВС–25, ЗАВ–20..

**Тема 12.** Мак олійний та сафлор. Народногосподарське значення, врожайність, біологічні особливості. Технологія вирощування.

12.1. Народногосподарське значення.

12.2. Історія культури, поширення, сучасний стан вирощування.

12.3. Біологічні особливості.

12.4. Технологія вирощування.



**Рис. 15. Мак (Papaver)**



**Рис. 16. Сафлор красильний (Carthamus tinctorius L.)**

**12.1. Народногосподарське значення.** Мак (рис. 15) є однією з найстародавніших культур, яку вирощували в якості декоративної, лікарської та олійної рослини. За характером використання культурний мак поділяють на дві групи: *олійний* і *опійний*. Насіння олійного маку містить від 50 до 55 % висихаючої олії з йодним числом 130–143. З насіння маку способом холодного пресування добувають олію, що використовують як продукт харчування або в кондитерській і консервній промисловостях. Олію, одержану методом екстрагування, використовують для виготовлення оліфи та високоякісних фарб, а також вищих сортів мила. Макуха олійного маку містить близько 32 % білка і 10 % олії. Насіння його використовують також у кондитерській та хлібопекарській промисловостях, а шрот – для годівлі худоби.

**Сафлор (Carthamus).** Сафлор (рис. 16) вирощують переважно як олійну культуру, що є перспективною для посушливої зони півдня України. В насінні сафлору міститься 32–37 % (у ядрі 50–56 %) напіввисихаючої олії (йодне число 115–155) і до 12 % білка. Олія, добута з ядер насіння, наближається за смаковими якостями до соняшникової, тому її використовують для харчування. Олія, добута з цілого насіння, має гіркуватий смак, її використовують для виробництва оліфи, білої фарби, емалей, мила, лінолеуму. Сім'янки сафлору використовують як добрий корм для птиці. Макуху в невеликих кількостях згодовують тваринам, у 100 кг її міститься 55 кормових одиниць. З квіток сафлору добувають жовтий барвник кармаїн, який використовують у килимовому виробництві та для фарбування тканин, а також в кулінарії як заміник шафрану.

### **12.2. Історія культури, поширення, сучасний стан вирощування.**

Опійний мак вирощують для одержання наркотичної речовини опію, який використовують як сировину для виготовлення ліків. Рослини мають товстостінні коробочки з добре розвиненою системою молочників. З молочкового соку (латексу) одержують опій, до якого входить близько 25 алкалоїдів (морфін, наркотин, кодеїн тощо). Майже 1000 років відома культура маку в Росії. В Україні сіють мак олійний на невеликих площах у Дніпропетровській, Полтавській, Харківській, Вінницькій (1,6 тис./га) та Хмельницькій областях.

**Мак (Papaver)** належить до родини макових (*Papaveraceae*). Це однорічна рослина зі стрижневим коренем, який проникає в ґрунт на глибину 130 см, і стеблом заввишки 75–150 см. Кущ середньої висоти з слабким восковим нальотом. Листки щільні, як і стебло, вкриті восковим нальотом. **Квітки** великі, різнокольорові, по 5–10 штук на одній рослині. **Плід** – коробочка з губкуватою поверхнею, поділена на сегменти та з великою кількістю насіння (до 2–4 тис. шт.). Насіння за кольором буває сіре, голубе, жовте або біле, дрібне, маса 1000 насінин 0,5–0,6 г. За будовою коробочок

розрізняють сипкий (при досяганні насіння висипається) і сліпий (з закритими коробочками) мак.

**Сафлор** давно відомий в Індії, Єгипті, Китаї, Північній Африці, Середній Азії, Закавказзі. В Україні його стали вирощувати з другої половини XVIII століття. Має незначне поширення в південних посушливих районах. Середня врожайність насіння сафлору 10–12 ц/га, за сприятливих умов – до 20 ц/га. **Сафлор** (*Carthamus tinctorius* L.) належить до родини айстрових (Asteraceae). Це однорічна (рідко дворічна) одностеблова перехреснозапильна трав'яниста рослина заввишки до 90 см. На одній рослині формується від 5 до 50 кошиків діаметром 1,5–3,5 см, в кожному з яких розвивається 30–60 панцирних сім'янок Маса 1000 насінин від 20 до 50 г, лузжистість – 40–50 %.

**12.3. Біологічні особливості.** Мак – досить **холодостійка** рослина. Насіння його починає проростати при 2–3°C тепла, сходи переносять приморозки – 5°C. Досить вимогливий до вологи, особливо в період проростання насіння. Негативний вплив під час цвітіння та утворення насіння має підвищена вологість, яка призводить до проростання насіння в коробочках. Після цвітіння для розвитку маку більш сприятлива помірно суха і тепла погода. Олійний мак дуже вибагливий до **грунтово-кліматичних факторів**. Рослина не витримує значного затінення, потребує набагато більше вологи, ніж інші зернові культури. Тому висівають його переважно в Поліссі, Лісостепу та в окремих підзонах Степу.

**Мак** – рослина довгого дня. Важливою біологічною особливістю маку є висока потреба в елементах мінерального живлення. На вирощування одного центнера господарської продукції маку, витрачають фосфору та калію вдвічі більше, ніж на одержання 1 центнера зерна пшениці.

Найбільш придатними ґрунтами для вирощування маку олійного є чорноземи звичайні та каштанові, проте можна вирощувати і на підзолистих ґрунтах піщаного та супіщаного гранулометричного складу. Зовсім

непридатними є заболочені, торф'яні ґрунти з близьким заляганням підґрунтових вод, важкі глинисті ґрунти, що запливають, а також солонцюваті.

**Біологічні особливості.** Сафлор це жаростійка і посухостійка рослина, добре витримує тривалу посуху. Тому він становить інтерес для посушливого південного Степу України. Насіння проростає при температурі 2–3°C. Сходи його витримують заморозки до мінус 3-6°C. Найбільша потреба в теплі спостерігається в період цвітіння – досягання. Протягом цвітіння дощову погоду витримує гірше, ніж посуху, оскільки у вологу погоду квітки значно гірше запліднюються.

До ґрунтів сафлор невибагливий, витримує засолення, добре реагує на застосування добрив.

Сафлор – рослина **короткого дня**. Вегетаційний період залежно від сорту й умов вирощування триває від 90 до 150 днів.

**12.4. Технологія вирощування.** На Україні вирощуються такі сорти маку олійного: Кривотульський, Тарновецький, Франківський, Юпітер, Беркут, Герлах, Новинка 198, Старт, Коран, Лубенський 7, Голубий ювілейний. Вирощують його лише при наявності ліцензії з площею не менше 40 га та за цілодобової охорони.

**Попередники.** Кращими *попередниками* для маку є ті культури, які залишають після себе чисте від бур'янів та шкідників поле з достатньою кількістю пожнивних решток і вологи. Для умов Полісся та Лісостепу найкращими попередниками є озимі зернові та зернобобові, цукровий буряк, картопля, ріпак, гірчиця. У ґрунтово-кліматичних умовах Степової зони найкращими попередниками є пар, зайнятий пар та озимина, яка йде по чистому пару.

Не рекомендовано розміщувати посіви маку після соняшнику, багаторічних трав, кукурудзи та інших культур, коренева система яких проникає глибоко і за вегетаційний період зневоднює ґрунт. Беззмінні посіви

маку недопустимі, висівають мак на попереднє місце не раніше, ніж через 3–4 роки. Сам же мак олійний є добрим попередником для багатьох сільськогосподарських культур.

**Обробіток ґрунту.** Найважливішим етапом у вирощуванні маку є основний та передпосівний обробіток ґрунту.

Після зернових, зернобобових, ріпаку необхідно провести луцення та боронування, що створює сприятливі умови для проростання насіння бур'янів, прискорює розкладання пожнивних решток, гальмує розвиток хвороб, знижує втрати вологи з орного шару. Після цього вносять гербіциди та орють на глибину 20–25 см.

Передпосівний обробіток проводять в оптимальні строки, що збігаються з фізичною стиглістю ґрунту. Найкраще передпосівний обробіток ґрунту провести за допомогою комбінованих знарядь – Європак, Компактор, АГ–6 та інші. Після культивуації ґрунт прикочують кільчасто-шпоровими котками. Можна замість коткування проводити шлейфування ребристими шлейфами, після цього поле має рівну поверхню і досить ущільнений верхній шар ґрунту.

**Удобрення.** Органічні добрива (20–25 т/га) краще вносити під попередник маку. При удобренні маку необхідно дотримуватися співвідношення N:P:K – 1:1:1. Основну частину добрив – 80–85 % вносять під основний обробіток ґрунту, 15–20 % – перед сівбою. Фосфорні та калійні добрива вносять під основний обробіток ґрунту з розрахунку 45–60 кг/га кожного елемента. Під передпосівну культивуацію вносять 60 кг/га азоту, а під час сівби – суперфосфат у рядки (15–20 кг/га). Азотні добрива під час сівби вносити не рекомендується, оскільки можна підпалити кореневу систему. Тому азот вносять при підживленні. При використанні мінеральних добрив необхідно враховувати ґрунтові особливості та родючість кожного поля.

**Підготовка насіння до сівби.** Для сівби використовують кондиційне насіння з високою чистотою та схожістю. **Строки сівби. Норма висіву**

**насіння.** Мак необхідно висівати раніше інших культур тому, що рання сівба дає дружні сходи і рослини менше ушкоджуються шкідниками. Пізні строки сівби олійного маку призводять до випадання сходів. Оптимальними строками сівби в зоні Степу є третя декада лютого – перша декада березня за умови, що ґрунт вже добре дозрів, Лісостепу – друга-третя декада березня та Поліссі – це третя декада березня.

Пересівання маку, як правило, не вдається, і тому поле засівають пізніми культурами. Строк сівби залежить від температурного режиму. Висівати мак, як правило, слід лише в добре оброблений і дозрівший ґрунт, температура якого на глибині 10 см вище  $+3^{\circ}\text{C}$ . Добре підготовлений ґрунт сприяє рівномірному залягання насіння на однакову глибину, яка для маку олійного становить від 1,5 до 2 см. При загортанні насіння глибше 2,5 см, сходи можуть не пробитися на поверхню ґрунту. Кращий спосіб сівби – широкорядний з міжряддями 45–60 см. При високій культурі землеробства можна сіяти звичайним рядковим способом. Для сівби маку використовують сівалки точного висіву. Також, крім зернових сівалок, можна використовувати бурякові, овочеві, трав'яні сівалки. Норма висіву насіння 2–4 кг/га, кількісна – 6–7 млн. шт. схожих насінин на 1 га. При запізненні із сівбою олійного маку норму висіву насіння збільшують на 10–20 %. Для висівання норми насіння маку змішують з баластом у співвідношенні 1:5. В якості баласту використовують просяне лушпиння, тирсу та інше. Також до насіння маку домішують маячні культури (овес, гречка, ячмінь) у межах 5 кг/га.

**Догляд за посівами.** Насіння маку практично не сходить, якщо пройшли дощі й утворилась ґрунтова кірка. Для її знищення використовують віброборони, котки або ротаційні мотики. При появі сходів проводять перше міжрядне розпушування (шаровку) на глибину 2–4 см. У міру потреби проводять ще 3–4 розпушування міжрядь на глибину 6–8 см. Якщо дозволяє густина сходів, посіви боронують впоперек рядків. Найбільш ефективним є боронування, коли бур'яни перебувають у фазі білої ниточки.

У фазі 2–3 справжніх листків формують густоту рослин. Оптимальна кількість рослин на 1 м<sup>2</sup> 60–70 шт., або 25 рослин на 1 погонний метр. Допускається стояння рослин разом по 2–4 штуки з відстанню між ними 15 см. Після формування густоти на 1 м рядка може бути від 7–10 до 20–25 рослин, залежно від ширини міжрядь. На 1 га має бути 350–500 тис. рослин. В подальшому догляд за посівами полягає в проведенні міжрядних обробітків. Для захисту посівів від бур'янів можна у фазу 6–8 листків маку, вносити гербіциди дікуран (2,5–3,0 кг/га), старане (0,6–0,8 кг/га). Для боротьби зі шкідниками (прихованохоботниками, попелицями) використовують золон у дозі 1,2–1,8 л/га. Для боротьби з хворобами (несправжньою попелюхою та попелюхою) посіви обробляють препаратами міді у рекомендованих нормах.

**Збирання.** Ознаками технічної стиглості маку є побуріння листя на стеблах і коробочок. Достигле насіння при струшуванні коробочок пересипається, створюючи характерний шум. Мак можна збирати як прямим комбайнуванням, так і двофазним способом. Спосіб збирання маку визначається безпосередньо на полі, залежно від забур'яненості та стиглості посівів. Скошують мак на високому зрізі, щоб коробочки маку не лежали на землі і насіння під час обмолоту не забруднювалося. Одразу після збирання, насіння маку сушать до вологості не більше 10% та доочищають.

**Технологія вирощування сафлору. Попередники.** Кращими попередниками для сафлору є озима пшениця, яку висівають по пару або після трав, а також просапні культури. Сафлор – добрий попередник для ярих колосових культур. Система основного й передпосівного *обробітку ґрунту* така, як і під соняшник. Під основний обробіток вносять мінеральні добрива дозою N<sub>45</sub>P<sub>60</sub>K<sub>45</sub>.

**Сіють** сафлор у ранні строки широкорядним способом з міжряддям 45 см, на засмічених полях – 60–70 см. Норма висіву насіння 10–12 кг/га, на 1 м рядка має бути 4–5 рослин при міжрядді 45 см і 6–7 рослин – при міжрядді 60–70 см. Глибина загортання насіння 5–6 см. Посіви обов'язково коткують



кільчасто-шпоровими котками.

Догляд за посівами такий самий, як і за посівами соняшнику. *Збирають* сафлор прямим комбайнуванням, тому що насіння з кошика при досяганні не висипається. До збирання приступають, коли пожовтіють усі рослини й кошики, а насіння затвердіє.

**Тема 13.** Ефіроолійні рослини. Кмин (*Carum carvi* L.), Коріандр (*Coriandrum sativum*).

13.1. Народногосподарське значення ефіроолійних рослин.

13.2. Історія культури, поширення, сучасний стан вирощування.

13.3. Біологічні особливості.

13.4. Технологія вирощування.



**Рис. 17.** Кмин (*Carum carvi* L.)



**Рис. 18.** Коріандр посівний (*Coriandrum sativum*)

**13.1. Народногосподарське значення ефіроолійних рослин.** Ефіроолійні рослини це рослини, які, крім жирної олії, містять ефірну олію із специфічним запахом. В склад ефірної олії входить суміш різних органічних сполук: вуглеводів, спиртів, фенолів, альдегідів, кетонів, органічних кислот тощо. Більшість ефірної олії в рослинах знаходиться у вільному стані. Вміст її у рослин різних видів коливається в досить широких межах. Ефірна олія має складний непостійний хімічний склад, зумовлений як природою самої

рослини, так і місцем культивування, кліматичними умовами, технологією вирощування.

Використовують її у парфумерно-косметичній, фармацевтичній, миловарній, харчовій, тютюновій, консервній та інших галузях народного господарства.

В Україні вирощують понад 20 ефіроолійних культур, з них у польових умовах – коріандр, кмин, аніс, м'ята, фенхель, лаванду, шавлію мускатну, герань. Загальна площа посівів ефіроолійних культур становить близько 40 тис. га.

Ефірні олії нагромаджуються в різних органах рослин: плодах, насінні (коріандр, кмин, аніс), листках і стеблах (м'ята, герань), суцвіттях (лаванда, шавлія). Плоди ефіроолійних культур містять також значну кількість звичайної (жирної) олії. Ефірну олію добувають шляхом відгонки її водяною парою, а жирну – екстрагуванням органічними розчинниками (табл. 18).

Площа посіву ефіроолійних культур на території Вінницької області не перевищує 25 га.

Таблиця 18

### Вміст ефірної та жирної олій у різних ефіроносах

Назва культури	Орган нагромадження олії	Ефірної олії, %	Жирної олії, %	Основна складова ефірної олії
Коріандр	Насіння	1,5-1,8	17-24	Ліналоол (60-80%)
Кмин	Насіння	4-6	14-22	Карвін (60-65%)
Аніс	Насіння	2,5-4	16-22	Анетол (80-90%)
Фенхель	Насіння	4-7	15-18	Анетол (50-60%)
М'ята	Листя і стебло	2,5-3,5	–	Ментол (45-65%)
Шавлія мускатна	Суцвіття	0,2-0,35	–	Ліналілацетат
Лаванда	Суцвіття	1-2	–	Ліналілацетат

**13.2. Історія культури, поширення, сучасний стан вирощування. Кмин (*Carum carvi L.*)** (рис. 17). Насіння кмину містить 4–6 % ефірної і 14–22 % жирної олії. Ефірну олію використовують у лікерогорілчаній, фармацевтичній, парфумерній, тютюновій промисловостях тощо.

За народногосподарською характеристикою, кмин – складова всіляких приправ для гарячих страв, та холодних закусок.

**Суцвіття** у кмину – складний зонтик. **Листки** та пряні коренеплоди вживають протягом усього року в свіжому, сушеному й переробленому вигляді. Коренеплоди кмину використовують також для виготовлення повидла й варення з медом і цукром. **Плід** – видовжена двосім’янка, яка при досяганні розпадається на напівплодики. Маса 1000 насінин 2–4 г. Насіння застосовують як ароматичну ефірну добавку під час випікання хліба, виготовлення цукерок, тортів, булочок, ковбас, сиру та інших кисломолочних продуктів, використовують його в солінні та маринуванні. В медицині кмин рекомендують як сечогінний, відхаркувальний та антисептичний засоби; він сприяє збільшенню виділення молока в жінок, які годують немовлят.

Батьківщиною кмину є Передня Азія і Європа.

Основні площі кмину в Україні розміщені в Хмельницькій, Львівській і Тернопільській областях, де при належній технології збирають по 10–12 ц/га насіння.

**Коріандр** (*Coriandrum sativum*) (рис. 18). Серед ефіроолійних культур в Україні коріандр займає перше місце. Його батьківщина – Південна Європа і Мала Азія. Він має багато інших назв – кінза, коляндр, книшець та інші. З кожним роком площі посіву його зростають, тому що ґрунтово-кліматичні умови України цілком сприяють розвитку цієї культури і отриманню високих урожаїв. В Україні коріандр вирощують у Запорізькій, Миколаївській, Кіровоградській областях.

Листки коріандру містять вітаміни В<sub>1</sub>, В<sub>2</sub>, С, каротин, рутин. Прикоренева розетка (кінза) і плоди мають сильний аромат і гострий смак.

Коріандр вирощують для одержання насіння, з якого отримують ефірне масло (0,2–1,4 %), що використовується в косметичній промисловості, лікерогорілчаній, кондитерській та інших галузях. Плоди містять, крім ефірної олії, до 28% жирів, білкові речовини, органічні кислоти, вітамін С. Після переробки коріандровий шрот використовується як цінна харчова

добавка у раціоні тварин. В ньому містяться органічні речовини, які мають кормову цінність: сирий білок, сирий жир, клітковина, безазотисті речовини та зола.

Коріандр, крім того, є високоцінною медоносною культурою, середній вихід меду становить у межах 145–150 кг/га.

Насіння коріандру використовується також у харчовій, хлібопекарській та ковбасній промисловості, як прянощі. Досить цінна лікарська культура, ефірна олія якої посилює діяльність харчотравних залоз, має жовчогінну, антисептичну, болезаспокійливу, відхаркувальну дію; є вихідною сировиною для парфумерної промисловості.

Коріандр (*Coriandrum sativum*) однорічна рослина, належить до родини селерових, характеризується тривалим періодом проростання насіння – 20–25 днів і повільним розвитком рослин у перший період після сівби. Розвиток коріандру за **фазами** проходить наступним чином: сівба-поява сходів – 17–21 день; сходи-утворення розетки – 13–15 днів; розетка-стеблування 18–21 день, стеблування – бутонізація 12–14 днів; бутонізація – цвітіння – 18–21 день; цвітіння-дозрівання – 20–23 дні. Період вегетації складає 90–110 днів залежно від погодно-кліматичних умов.

У культурі відомі озимі та ярі форми коріандру, проте в Україні вирощують лише яру форму.

**Стебло** 50-100 см заввишки. **Корінь** стрижневий, добре розвинений, заглиблюється в ґрунт до 1 м. **Суцвіття** – складний зонтик. **Плід** – куляста ребриста двосім'янка. Маса 1000 насінин 6–10 г. Ефірна олія нагромаджуються в особливих каналцях, розміщених у стінках плодів.

**13.3. Біологічні особливості.** Кмин – дворічна пряносмакова культура, належить до родини Селерових (Ariaceae Liride), холодостійка й скоростигла. У перший рік через 30–40 днів після появи сходів розвиває розетку дуже розсічених листків і коренеплоди, на другий рік – квіткове стебло з квітками та насінням. Насіння проростає за температури +7...+8°C,

тому рослина в перший рік життя спокійно перезимовує, рано навесні швидко відростає й наприкінці квітня дає товарну продукцію.

Характеризується високою зимостійкістю. У фазі розетки кмин витримує сильні морози, що обумовлюється наявністю значної кількості цукрів у його коренях під час зимівлі. Висока температура (понад 30°C) негативно впливає на формування врожаю й накопичення ефірної олії.

Кмин – **вологолюбна** рослина, тому високі врожаї дає лише в зоні достатнього зволоження. Оскільки вологу насіння поглинає повільно, то сходи з'являються тільки через 18-25 днів після висівання. Найбільше вологи потрібно під час стеблуння й цвітіння.

Кмин – **світлолюбна** рослина, особливо в перший рік вегетації. За сівби під покрив інших культур його врожай зменшується. В загущених посівах (у разі затінення у фазі розетки) на другий рік вегетації кмин не утворює квітконосних пагонів.

Кмин добре росте на різних типах **ґрунтів**. Не придатні для нього заболочені, кислі, пересушені ґрунти. На початку вегетації кмин росте дуже повільно, тож посіви можуть забур'янюватися.

**Біологічні особливості.** Коріандр не боїться приморозків, витримує – 1... –10°C морозу. Проростає насіння коріандру при **температурі** +5...+8°C тепла. Оптимальна температура для росту рослин 18–20°C. Підвищені температури в період вегетації зумовлюють зниження врожайності і вмісту олії в сировині.

Коріандр – **вологолюбна** рослина. Для набубнявіння плоди поглинають 120–125 % води від маси насіння. Після сходів і до масового стеблуння, коріандр витрачає мало вологи і добре переносить ґрунтову посуху. Критичний період у забезпеченні вологою – фаза цвітіння. **Транспіраційний коефіцієнт** становить близько 600.

Коріандр – світлолюбна рослина довгого дня. При затіненні зменшується гілкування рослин.

До **ґрунтів** коріандр вибагливий. Витрачає на утворення 1 ц врожаю,

приблизно, 2,5–4,4 кг азоту, 1,2–1,3 кг фосфору та 3,0–4,3 кг калію. Близько 80% цієї кількості поживних речовин засвоюється в період стеблуння-цвітіння. Кращі ґрунти для коріандру – чорноземи, легкі суглинки та вгноєні супіски. Непридатними є важкі глинисті, солонцюваті та піщані ґрунти.

**13.4. Технологія вирощування. Сорти коріандру:** Кіровоградський, Янтар, Оксамит, Нектар, Гарант, Медун.

**Попередники.** Кращими попередниками для коріандру вважаються озимі зернові, що сіялись по удобреному пару або просапних культурах. Також висівають коріандр і після ранніх ярих зернових, зернобобових, кукурудзи та картоплі. Не слід розміщувати його після культур, які висушують ґрунт і пізно звільняють поля – соняшник, цукрові буряки, суданська трава. Повертають на попереднє поле не раніше як через 4–5 років.

**Основний обробіток ґрунту.** Осінній обробіток ґрунту включає лущення стерні попередника на глибину 6-8 см одразу після збирання. Якщо поле після просапних культур дуже засмічене бур'янами, або поле після кукурудзи, то ґрунт слід обробляти дисковими боронами на глибину 10–12 см. Через 3–4 тижні проводять оранку на глибину 22–25 см.

Ранній зяб слід обробляти по типу напівпару. Це дасть змогу очистити поле від бур'янів та забезпечить стабільно високі врожаї даної культури.

Головною метою весняного обробітку ґрунту перед сівбою є розпушення і вирівнювання поверхні ріллі, щоб зменшити випаровування ґрунтової вологи. Він складається з ранньовесняного закриття вологи та передпосівної культивуації з боронуванням. Для закриття вологи краще використовувати середні борони БЗСС–1,0; важкі БЗТС–1,0 або шлейф-борони ШБ-2,5. Передпосівна культивуація проводиться на глибину 3–4 см, з врахуванням того, щоб відразу проводити сівбу, не допускаючи підсихання ґрунту. Для передпосівної культивуації, поряд з культиваторами КПС-4, раціонально використовувати ґрунтообробні агрегати типу «Європак», АГ–6 «Борекс», АПБ–6 «Поділля» та інші.

**Удобрення коріандру.** Коріандр дуже вимогливий до родючості ґрунту й забирає з нього велику кількість поживних речовин, тому для одержання високих урожаїв під нього слід вносити мінеральні добрива. Ефективність застосування добрив більша, якщо ґрунт забезпечений вологою, через це в зоні недостатнього зволоження основну масу мінеральних добрив (70–80 %) вносять восени, а залишок (20–30 %) вноситься навесні перед сівбою.

Добре впливає на врожайність коріандру комплексне внесення трьох основних елементів живлення: азоту, фосфору та калію. При внесенні якогось одного з цих елементів, ефективність буде значно меншою.

Якщо коріандр висівається після озимини по удобреному пару, то вносять лише повне мінеральне добриво з розрахунку 45–60 кг/га д. р. азоту, 45–60 фосфору та 35–40 кг/га д. р. калію. Якщо ж під попередник органічних добрив не вносили, їх треба внести під коріандр (20–30 т/га). Ефективне також внесення під час сівби в рядки гранульованого суперфосфату (50–70 кг/га) та аміачної селітри (25–30 кг/га).

Після просапних культур вносять азоту 45–60, фосфору 45–60 та 30–45 кг/га д. р. калію, але слід пам'ятати, що норми добрив слід визначати з урахуванням результатів агрохімічного обстеження поля та запланованої врожайності.

Використання органічних добрив має вплив на формування більшої вегетативної маси (листя, стебла) і розтягує період вегетації.

**Підготовка насіння до сівби.** Сіяти коріандр необхідно тільки кондиційним насінням. Вологість насіння не повинна перевищувати 13 %. Насіння коріандру поділяється на класи (табл. 19).

Коріандр сіють, як правило, насінням I класу. Ефективним засобом прискорення з'явлення сходів (на 5–6 днів) є сівба пророщеним насінням. Техніка така: замочене насіння (з розрахунку 60 л води на 1 ц насіння) старанно перемішують і згортають у ворох, де воно поступово зігрівається до 18–20°C. При такій температурі насіння витримують до початку проростання.

Як тільки накілчиться 2–3 % насіння, його розгортають і поступово просушують. Перед сівбою насіння обов'язково протруюють. В якості протруйника використовують препарат вітавакс 200, з. п., норма препарату – 3 кг/т. Витрата суспензії препарату 10 л/т.

Таблиця 19

### Посівні якості насіння коріандру

Клас	Схожість, %	Чистота, %	Насіння		Відхід, %
			культурні рослини, шт./кг	бур'янів, шт./кг	
I	90	99	50	50	1,0
II	80	98	100	200	2,0

**Строки сівби. Норма висіву насіння.** Кращими строками сівби є ранньовесняні одночасно з сівбою ранніх зернових. Запізнення з сівбою призводить до того, що рослини не можуть використати у повній мірі весняні запаси вологи в ґрунті, внаслідок чого різко знижується врожайність коріандру.

Вибір способу сівби залежить від виробничих умов та засмічення поля бур'янами. Для механізованого догляду за посівами коріандру, його рекомендується сіяти прямолінійними рядками з міжряддям 45 см (1,7–1,8 млн. шт. схожих насінин на 1 га).

Якщо сіяти коріандр звичайним рядковим способом з шириною міжрядь 15 см (2,2–2,4 млн. шт. схожих насінин на 1 га), то обов'язковим заходом по догляду за посівами буде застосування гербіцидів. Норма висіву при суцільній рядковій сівбі становить 20–25 і при широкорядній – 16–18 кг/га.

Однією з причин слабких і не вирівняних сходів є заглибока сівба. Глибина загортання насіння коріандру повинна становити 3–4 см. Для досягнення цього необхідна добре вирівняна поверхня поля.

Коріандр можна сіяти як звичайними зерновими сівалками СЗ–3,6А, СЗТ–3,6А, СЗ–5,4, СЗПЦ–12, СЗП–12, так і овочевими СЛС–12, СО–4,2 та інші.



**Догляд за посівами.** Для забезпечення високої врожайності, необхідно своєчасно і старанно виконувати агрозаходи, які сприяють нормальному росту і розвитку рослин. Критичним періодом розвитку коріандру є фаза від появи сходів до стеблуння. У цей період сходи дуже пригнічуються бур'янами, що знижує врожайність.

Після сівби одразу проводять коткування. Для цього використовуються наступні машини: КПП-3, КПП-6, ЗККШ-6. Якщо у перші 4-5 днів утворюється ґрунтова кірка, то її слід знищити легкими або середніми боронами: ЗП-15, БЗСС-1,0. Боронування потрібно проводити по діагоналі поля.

Після появи сходів необхідно проводити боронування упоперек або по діагоналі поля. Слід регулювати швидкість руху агрегату, щоб не допустити висмикування рослин коріандру з ґрунту.

При сівбі з міжряддям 45 см рекомендується проводити міжрядний обробіток по мірі проростання бур'янів. В якості машин для міжрядного обробітку можна використовувати культиватори УСМК-5,4, КА-4,2, УКР-1,4, УКР-5,6. При проведенні міжрядних обробітків, слід дотримуватись захисних зон у рядках, а потім потрібно виконати ручне прополювання в рядках.

Щоб поліпшити запилення, на посіви в період цвітіння вивозять пасіки з розрахунку по 2 бджолосім'ї на кожний гектар площі.

**Захист посівів коріандру.** Головним фактором формування врожайності коріандру є наявність бур'янів. В основному всі рекомендовані гербіциди, які вносять під коріандр, є допосівними або досходовими. Для боротьби з однорічними дводольними та злаковими бур'янами слід використовувати: Гезагард 50WP, з.п. – 4,0 кг/га, 2,4-Д 500 в.р. – 2,5 л/га, Луварам 50% в р.н. – 2,0 л/га, Стомп 330, к.е. – 3,5 л/га, Трефлан 480, к.е. – 6,0л/га, Трифлурекс 48 %, к.е. – 6,0 л/га. При внесенні гербіцидів по сходах, слід використовувати такі препарати: Агрітокс, 50 % в.р. – 0,4-0,5 л/га та Гезагард 50WP, з. п. – 4,0 кг/га.

Для боротьби із шкідниками слід проводити обприскування посівів до цвітіння наступною сумішшю препаратів: Ф'юрі, 10 % в. е. – 0,15 л/га + Бі-58 новий к. е. – 0,7 л/га.

**Збирання врожаю.** При збиранні плодів коріандру важливо пам'ятати, що вони досягають неодноразово, спочатку центральні, а потім бічні зонтики. Зрілі плоди в дощ та вітер можуть легко осипатися, тому необхідно збирати його в найкоротший період. Збирання врожаю є основним моментом всього виробничого циклу.

Перед збиранням слід визначитись, які площі будуть збирати на пряму, а які роздільним способом. Щоб прискорити висихання плодів, посіви коріандру при побурінні 40–50 % зонтиків обробляють хлоратом магнію в дозі 5–10 кг/га діючої речовини. Через 3–5 днів збирають врожай прямим комбайнуванням. При збиранні роздільним способом необхідно враховувати погодні умови.

Роздільне збирання слід починати при побурінні 65–70 % зонтиків, а пряме – при 85–90 %. Збирати врожай коріандру можна такими комбайнами: КЗС–9 «Славутич», «Лан», СК–5 «Нива», Дон 1500Б, «Джон Дір», «Клаас», «Кейс» тощо.

Насіння очищають і додатково просушують, щоб вологість його була не вище 12%. Кінцева очистка насіння полягає в доведенні його до посівних кондицій. Зберігають насіння так само, як і насіння зернових культур.

**Технологія вирощування.** Сорти кмину, районовані в Україні: Подільський 9, Рубін, Тонус, Случ, Пултівський та інші.

**Попередники.** Кмин висівають після озимих і ярих зернових, зернобобових культур. У рік плодоношення він рано звільняє поле, тому є добрим попередником для озимих та інших культур.

**Обробіток ґрунту.** Спершу лушать стерню, потім орють на глибину 25–27 см. Навесні ґрунт боронують та культивують. Перед сівбою його обробляють комбінованим знаряддям типу РВК–3,6.

**Удобрення.** Восени під оранку вносять фосфорні й калійні добрива –

$P_{40}K_{40}$ , навесні –  $N_{40}$  під культивуацію. Кмин повністю використовує добрива, які додають у підживлення в два заходи. У перший рік вегетації під час останнього розпушення міжрядь вносять  $P_{40}K_{40}$ . На другий рік після перезимівлі рано навесні вносять  $N_{40-50}$ .

**Сівба.** Висівають кмин широкорядними способом із відстанню між рядками 45 см. Глибина загортання насіння – 2–3 см. Норма висіву – 8–10 кг/га, або 1,7–1,8 млн. шт. схожих насінин на 1 га. У більшості рекомендацій кращим строком сівби кмину є ранній, одночасно з ранніми ярими культурами. Проте ефективна й літня сівба в липні після культур, що рано звільняють поле. За літнього висіву кмин можна розміщувати у сівозміні, не порушуючи чергування культур. За весняної сівби неефективно використовується поле в перший рік вегетації.

**Догляд за посівами.** Кмин – дворічна культура. Спочатку росте дуже повільно: від сходів до появи першого справжнього листка минає два тижні. Тому важливо не допустити забур'янення посівів. У перший рік вегетації здійснюють боронування й застосовують міжрядний обробіток не менше чотирьох-п'яти разів. За потреби загущені посіви у фазі трьох-чотирьох справжніх листків проріджують, залишаючи на 1 м рядка вісім-десять рослин. Формуються коренева система й розетка листків, а генеративні органи не утворюються.

На другий рік рано навесні посіви боронують уперек рядків, а після відростання рослин до змикання рядків ще двічі-тричі розпушують ґрунт.

**Збирання.** Плоди кмину досягають неодноразово, а стиглі легко обсіпаються. Тож роздільним способом урожай збирають, коли побуріє 35–40 % плодів, а прямим комбайнуванням – 50–60 %. Обмолочують валки через два-три дні після скошування. Насіння очищають, підсушують. Для тривалого зберігання вологість насіння потрібно знизити до 10–11 %.

**Тема 14.** М'ята перцева та шавлія мускатна. Народногосподарське значення, врожайність, біологічні особливості. Технологія вирощування.

14.1. Народногосподарське значення.

14.2. Історія культури, поширення, сучасний стан вирощування.

14.3. Біологічні особливості.

14.4. Технологія вирощування.



**Рис. 19. М'ята перцева**  
**(*Mentha piperita*)**



**Рис. 20. Шавлія мускатна**  
**(*Salvia selarea*)**

**14.1. Народногосподарське значення.** З листя м'яти (рис. 19) добувають цінну ментолову олію, яку використовують у фармацевтичній, миловарній, харчовій, кондитерській та інших промисловостях. Вихід олії становить 2–3 % маси сухого листя, а в окремих сортів при вирощуванні їх у південних районах – до 4 %. Олія м'яти містить 50–60 % ментолу. Вміст ефірної олії в різних частинах рослини неоднаковий і в перерахунку на суху речовину становить: у суцвіттях – 4–6, листках – 2,5–3, стеблах – 0,3–0,4 %. Крім ефірної олії, листки містять аскорбінову кислоту (25–30 мг), каротин (40–45 мг), рутин (15–20 мг) та інші цінні речовини.

**Шавлія мускатна (*Salvia selarea*).** Шавлію мускатну (рис. 20) вирощують з метою виробництва ефірної олії, яка міститься в суцвіттях (0,11–0,3 %) та інших надземних частинах рослини. В плодах шавлії до 31 %

жирної висихаючої олії. Головною складовою частиною ефірної олії є складні ефіри (50–77 %), серед яких переважають ліналілацетат (58–70 %), ліналоол (10–15 %) та інші речовини.

Шавлія мускатна – багаторічна рослина (у виробництві дворічна) з родини глухокропивових (ясноткових *Lamiaceae*). Стебло трав'янисте 40–100 см в природі і до 1,5–2 м у культурі. Має глибокий стрижневий корінь, що заглиблюється в ґрунт до 1,5 м. Стебла чотиригранні, зелені або червонясто-фіолетові, опушені. Листки великі, 7–20 см завдовжки, з черешком, зморшкуваті, супротивно розміщені на стеблі, яйцеподібної форми. У перший рік життя утворюється розетка, а на другий – розвиваються суцвіття і досягає насіння. Суцвіття шавлії містять до 0,3 % ефірної олії, яку використовують у парфумерній промисловості, виноробстві тощо. Плід – з чотирьох горішків (насінин) бурого кольору. Маса 1000 насінин 3–5 г.

#### **14.2. Історія культури, поширення, сучасний стан вирощування.**

Перцеву м'яту ввели в культуру близько 300 років тому. Батьківщиною м'яти перцевої вважається Англія. В Україні її стали вирощувати на початку XVIII століття, а нині основні площі її розміщені в Чернігівській, Черкаській, Сумській, Київській та Полтавській областях. Останніми роками селекціонери створили багато сортів, які забезпечують високу врожайність фітомаси зі значним вмістом ефірної олії. Сприятливі кліматичні умови України дають змогу одержувати врожаї зеленої фітомаси в межах 250–300 ц/га і більше. Із 2–3 ц сирої маси в середньому одержують 1 кг олії, а з урожаю 150 ц/га – 55–60 кг цінної ефірної олії.

М'ятна олія є важливим експортним продуктом. Не менше значення для експорту має листя м'яти, з якого в зарубіжних країнах готують цінні лікарські препарати та настоянки. Дослідження, проведені в нашій країні і за кордоном, показали, що відходи фітосировини м'яти перцевої є поживним кормом, у якому міститься 16,0–19,0 % протеїну, 40–45 % жиру, 20–22 % БЕР, багато вітамінів, макро- та мікроелементів. Для виготовлення ліків

використовують траву й листя м'яти перцевої. Заготовляють сировину, коли половина квіток у суцвітті зацвітає, а решта перебуває в стадії бутонізації.

М'ята перцева – багаторічна трав'яниста рослина з **родини** глухокропивових (губоцвіті, або ясноткові). Має однорічну надземну й багаторічну підземну частину, представлену соковитими кореневищами. **Коренева система** її мичкувата, розгалужена. З підземної частини стебла відростають кореневища, а з кореневої шийки – пагони. Кореневища поширюються в ґрунті на глибину до 5–6 см, а пагони стеляться по поверхні ґрунту. **Стебла** чотиригранні (заввишки 50–80 см) порожнисті, густо залистяні. **Листки** прості короткочерешкові видовжено-яйцеподібної форми. **Суцвіття** – колосоподібна китиця. На нижньому боці листків розміщена основна кількість залоз, в яких нагромаджується ефірна олія.

Частина залоз знаходиться на молодих стеблах.

**Рід** *Mentha* дуже поліморфний. Культурна м'ята в дикому стані невідома.

Вегетаційний період м'яти (від садіння до технічної стиглості листя) триває 80–130 днів.

Вирощують **Шавлію** її в Криму і Запорізькій області. Урожайність суцвіть шавлії коливається від 30 до 85 ц/га. Вихід ефірної олії – 15–23 кг/га.

**14.3. Біологічні особливості.** М'ята маловимоглива до **тепла**. Навесні вегетація м'яти відновлюється при температурі 2–3°C. Приморозки в цей період до мінус 8°C переносить добре, а зі сніговим покривом шаром 10–15 см – до мінус 18...20°C. У роки з теплими зимами м'ята добре перезимовує, але при температурі мінус 15–20°C без снігового покриву або спеціального вкриття вимерзає. Спочатку вимерзають надземні пагони (батого), а потім і кореневища. Оптимальна температура для росту та розвитку м'яти перцевої – 19...20°C. В умовах тривалої низької температури на рослинах зменшується кількість суцвіть і спостерігається рідке цвітіння травостою. Впродовж вегетаційного періоду (від появи сходів до цвітіння)

м'ята потребує суми температур від 1500 до 1600°C.

М'ята перцева дуже вибаглива до **світла**. Вона є рослиною тривалого дня і найкраще розвивається за достатнього освітлення. Для нормального розвитку вона потребує не менше 12 світлових годин. Якщо перенести культуру на північ, де тривалість дня збільшується, м'ята зменшує свій вегетаційний період, швидше розвивається й зацвітає. За сприятливої тривалості дня й достатнього освітлення вона формує високі врожаї надземної фітомаси з високим вмістом якісної олії. За недостатнього освітлення формується менша листкова поверхня, листки швидко відмирають і різко зменшується вихід якісної олії. Тому не варто висаджувати рослини густо, а міжряддя мають бути достатньо широкі для доброго освітлення. Садіння м'яти під плодіві культури допускається тільки в молодих садах з рідкою кроною.

М'ята перцева вибаглива до ґрунтової та атмосферної вологи в усі фази свого розвитку. Найкращі умови для її росту й розвитку створюються за вологості ґрунту 75–80 % НВ. Культура найвибагливіша до вологості у фазі галуження та початку цвітіння. За недостатньої вологості рослини формують малу кількість стебел із дрібним листям, унаслідок чого формується низька врожайність надземної маси й зменшується збір якісної олії.

М'ята перцева добре розвивається за частих, але помірних опадів. Надмірне зволоження ґрунту негативно впливає на розвиток рослин, вони сильно уражуються хворобами, й значна частина рослин гине, внаслідок чого формується рідкий низьковрожайний травостій.

М'ята характеризується підвищеними вимогами до родючості **ґрунту** та вологи. Найкраще росте вона на наносних ґрунтах у долинах річок, а також на ділянках з високим рівнем залягання ґрунтових вод, які не затоплюються навесні. Найбільш придатними ґрунтами для неї є легкі за механічним складом чорноземи та окультурені торфовища, з нейтральною реакцією сольового розчину (рН 7,0–7,5).

Найкращими ґрунтами для м'яти є: чорноземи опідзолені темно-сірі та

сірі лісові ґрунти, дерново-підзолисті, дерново-карбонатні, дернові ґрунти, окультурені торфoviща. Не придатні для вирощування м'ята ґрунти, важкі за механічним складом, солонці, піщані, кислі, з недостатньою теплопровідністю й ті, що тривалий час затоплюються водою (понад 15–20 днів).

Розмножується м'ята кореневищами, пагонами або розсадою. Насінням її розмножують лише в селекції.

**Біологічні особливості.** Шавлія мускатна має ярі та озимі форми. У виробництві найбільш поширені сорти озимого типу. Шавлія невимоглива до тепла культура. Насіння починає проростати при температурі 8–10°C. Оптимальна температура проростання 10–12°C, сходи з'являються через 12–14 днів. Сходи витримують зниження температури до мінус 6–8°C, а дорослі рослини у фазі розвиненої розетки – до мінус 30°C. Оптимальна температура для росту й розвитку 18–23°C. Під час цвітіння сприятлива підвищена температура – 25–30°C, завдяки їй збільшується вміст ефірної олії.

Шавлія посухостійка рослина, проте вимоглива до вологи під час проростання. Насіння поглинає води в 3–4 рази, а плодова оболонка в 40 разів більше – за свою масу. Критичний період щодо потреби у воді – фаза стеблуння. Значну кількість вологи шавлія потребує у весняний період, коли рослини другого року життя розвивають сильну поверхню листків і формують суцвіття. У період досягання насіння шавлія витримує посуху. Надмірна вологість ґрунту сприяє розвитку грибних захворювань.

Це світлолюбна рослина, особливо на початку розвитку. Молоді рослини погано витримують затінення. Світлова стадія відбувається при тривалості світлового дня не менш як 14–16 год.

Невимоглива шавлія до ґрунтів, її можна вирощувати навіть на бідних кам'янистих ґрунтах, але кращими для неї є чорноземи і карбонатні суглинисті ґрунти, менш придатні легкі піщані.

Шавлія мускатна – перехреснозапильна рослина. Запилюється комахами, переважно джмелями і дикими бджолами. На посівах другого року



життя у південних районах України цвітіння починається на початку липня і закінчується у серпні. Насіння досягає наприкінці вересня. На другому році життя технічне досягання настає на 124–130 день.

**14.4. Технологія вирощування. М'ята перцева.** Агротехнологія вирощування зводиться до послідовного проведення всіх технологічних операцій, якісного та ретельного їхнього виконання.

Урожайність, якість фітомаси м'яти перцевої великою мірою залежить від **сортів та посадкового матеріалу**. Для умов Полісся, Лісостепу та Степу рекомендується використання таких сортів: Заграва, Краснодарська 2, Лубенчанка, Лідія, Мама, Прилуцька 6, Прилуцька 14, Удойчанка, Українська перцева, Лікарська 1, Чернолиста.

**Попередники.** Зважаючи на високі вимоги до родючості ґрунтів, м'яту розміщують у спеціальних сівозмінах. Кращими попередниками для неї є овочеві культури, багаторічні бобові трави, удобрені озимі. На одному місці її зазвичай вирощують 2–4 роки підряд, проте рослини при цьому дуже уражуються іржею.

В разі вирощування в сівозміні застосовують такі схеми чергування культур: озимі або ярі культури; м'ята (2–3 роки); ярі з підсівом трав; трави; м'ята (2–3 роки).

**Обробіток ґрунту** під м'яту такий самий, як і під інші технічні культури. В різних ґрунтово-кліматичних зонах України під м'яту перцеву застосовують диференційований обробіток ґрунту, за якого поєднують глибокий та звичайний, з використанням полицевих, плоскорізних, дискових, голчастих, комбінованих ґрунтообробних знарядь.

Обробіток ґрунту повинен забезпечувати знищення бур'янів, збереження вологості, вирівнювання поверхні. Способи підготовки ґрунту під м'яту залежать від його типу, механічного складу, попередників, видів насіння, добрив.

Після зернових, зернобобових травосумішок проводять лущення стерні

дисковими луцильниками, лемішно-полицевими луцильниками і через 20–25 днів орють на глибину 22–25 см. У міру проростання бур'янів поле двічі культивують на глибину 10–12 см. Якщо м'яту висівають після просапних культур, чистих від бур'янів, стерню не луцять, а відразу ж починають орати поле плугами в агрегаті з боронами. Глибина оранки частіше сягає глибини орного шару. Рано навесні поле боронують важкими боронами в два сліди, а перед посадкою здійснюють шлейфування й культивацію на глибину 10–12 см з одночасним боронуванням. Перед висаджуванням м'яти перцевої, обробіток слід здійснювати лише впоперек або по діагоналі запланованої посадки.

Після багаторічних трав, махорки, конопель, овочевих культур оранку проводять відразу після збирання врожаю. Рано навесні проводять боронування та культивацію у 2 сліди на глибину 10–12 см.

**Удобрення.** У підвищенні врожайності надземної частини фітомаси велике значення мають як органічні, так і мінеральні добрива. У зв'язку з тим, що м'ята росте на одному місці 3–4 роки та формує високу врожайність, під неї вносять перепрілий гній або компост у дозі 30–40 т/га та мінеральні добрива NPK у дозах 45 кг/га. Якщо органічних добрив немає, то під м'яту можна використати сидеральні добрива. Кращими сидератами є: люпин вузьколистий (синій), буркун білий та жовтий, суміші бобових культур із капустяними (хрестоцвітими) видами. М'яту, масу якої використовують тільки на лікарські цілі, слід удобрювати виключно органічними добривами. Це дасть змогу одержувати екологічно чисту фітомасу без нітратів та інших шкідливих речовин. Травостої м'яти перцевої, які зростають на окультурених торфовищах, удобрюють лише фосфорно-калійними добривами в підвищених дозах. Щоб підвищити інтенсивність цвітіння м'яти перцевої, під неї вносять фосфорні та калійні добрива. Враховуючи, що суцвіття містять найбільше ефірної олії, цей агрозахід має велике значення.

На окультурених торфовищах вносять лише фосфорно-калійні добрива в підвищених дозах.

Крім того, калій та фосфор підвищують зимостійкість рослин, посухостійкість, регулюють азотний обмін. Особливо ефективні підживлення фосфорно-калійними добривами в осінній період. Важливим чинником підвищення врожайності надземної та підземної фітомаси є застосування мікродобрив (марганець, бор, залізо).

**Підготовка посадкового матеріалу до садіння.** Урожайність насіння м'яти перцевої невисока, а насіння має дуже низьку схожість (усього 10–15 %), маса 1000 насінин – усього 0,07–0,09 г. Тому, як ми вже зазначали, м'яту розмножують переважно вегетативно – кореневищами та розсадою.

Кореневища заготовляють із високоврожайних сортів, пристосованих до певних ґрунтово-кліматичних умов та регіону. Їх висаджують восени та навесні. Для весняного садіння кореневища зберігають у траншеях завглибшки 1,3–1,5 м, викладають шаром 15–20 см, накривають поліетиленовою плівкою та ґрунтом (10–15 см), а зверху шаром соломи, завтовшки 15–20 см. Оптимальна температура зберігання – 1...3°C. Навесні кореневища ретельно оглядають і перебирають. Усі роботи з підготовки завершують за короткий термін. Зів'ялі кореневища для садіння зовсім не придатні.

**Садіння.** При вирощуванні м'яти кореневищами або пагонами (батогамми), після весняного обробітку ґрунту нарізають борозни на глибину 8–10 см тракторними або кінними підгортачами. Ширина міжрядь 45–50 см. Висаджують кореневища або пагони в перші дні весняних робіт водночас із сівбою ранніх ярих за допомогою спеціальних машин або вручну, вкладаючи їх на дно борозни у вологий ґрунт суцільною стрічкою. Кореневища притискують до вологого ґрунту, а борозни загортають шлейфами. На гектар висаджують до 10–15 ц кореневищ. Найоптимальніші умови для росту та розвитку м'яти перцевої будуть за густоти рослин 115–120 тис./га. Садять м'яту також розсадою в борозни, нарізані маркером і попередньо політі. Ширина міжрядь, як і при садінні кореневищами, становить 45–50 см, відстань між рослинами в рядку – 12–15 см.

Весняне садіння кореневищ інколи дає небажані наслідки. Це буває тоді, коли їх висаджують пізно, кореневища попадають у несприятливі умови зволоження ґрунту й погано проростають. Крім того, пізні весняне садіння часто зміщує вегетативний період м'яти назад, і це негативно впливає на нормальний розвиток рослин нового врожаю.

Виробничий досвід вказує на перевагу осіннього висаджування, яке здійснюють у жовтні. Висаджені восени кореневища м'яти рідше вимерзають навіть за мінімальної температури. М'ята осіннього строку садіння повніше використовує ґрунтову вологу, проростає значно швидше, рослини вищі, з великою листовою поверхнею, внаслідок чого культура формує врожайність на 15–20 % вищу порівняно з рослинами, висадженими навесні. Садити густо м'яту не потрібно, бо занадто густий травостій недостатньо освітлюється, що є причиною зниження врожаю, збору ефірної олії та її якості.

Менш поширеним способом розмноження м'яти перцевої є **розсадний**. Цей спосіб придатний для розмноження нових високоментольних сортів та коли немає кореневищ. Під вирощування розсади відводять родючі ґрунти, добре забезпечені елементами живлення, вологою, захищені від вітрів (особливо східних), чисті від бур'янів. Під розсадник вносять органічні добрива: перепрілий гній, компости й мінеральні добрива. У формуванні надземної та підземної маси розсади м'яти перцевої велике значення мають фосфорні, калійні добрива і мікроелементи. Фосфор та калій підвищують зимостійкість розсади, посухостійкість, регулюють азотний обмін, сприяють коренеутворенню.

Під час вирощування розсади, за рослинами ретельно доглядають: знищують бур'яни, шкідників, розпушують ґрунт. Для доброї перезимівлі розсадники вкривають гноєм або торфом, а взимку вдаються до снігозатримання.

Розсаду висаджують тільки навесні, коли вона досягає висоти 10–12 см і має шість-вісім пар листочків. Заготовляють розсаду вручну. Вирощена розсада повинна мати розвинену кореневу систему й кореневища завдовжки

1,5–2,5 см, що забезпечує добре приживлювання та розвиток. Викопану розсаду вмочують корінням у земляну бовтанку й до моменту садіння зберігають у зволоженому ґрунті. Зберігати тривалий час розсаду не потрібно, її висаджують у день, коли заготували. Висаджують розсаду розсадосадильними машинами СКН–6А з пристосуванням ПРМ–6 у політні борозни з міжряддями 70 см на відстані 6–7 см із таким розрахунком, щоб на поверхні ґрунту залишались дві-три пари листків. Норма висаджування рослин – 105–115 тис. шт./га. У разі висаджування кореневищами на один гектар потрібно 0,1–0,15 га площі розсадника, а за садіння розсадою – 0,1 га.

**Догляд за посівами.** Догляд має передбачати створення оптимальних умов для росту й розвитку м'яти, щоб отримати високу врожайність фітомаси та ефірної олії. Проростання кореневищ після висаджування починається через 25–30 діб. До появи сходів на посадках м'яти проводять дво-, триразове боронування легкими або середніми боронами впоперек рядків, а під час вегетації – два-три міжрядних розпушення. Це дає змогу майже повністю знищити бур'яни, унеможливити утворення кірки, сприяє розпушенню ґрунту, зменшує випаровування вологи. Післясходові боронування припиняють тоді, коли висота рослин досягає 6–8 см. Після сходів проводять 3–4 культивації та 1–2 підживлення. Перше розпушування ґрунту в міжряддях рекомендується проводити на глибину 10–12, а наступні – на 6–7 см.

Важливим заходом підвищення врожайності м'яти є підживлення її місцевими та мінеральними добривами. Найбільш ефективні ранні підживлення, проведені під час першої та другої міжрядних культивацій (перша через 5–6 днів після з'явлення сходів).

На забур'яненних полях до висадки м'яти застосовують гербіциди трефлан (8 л/га), набу (2–3 л/га), поаст (2–3 л/га). У фазі 4–6 листків м'яти, посіви оброблять базаграном (3 л/га) або гезагардом (3–5 л/га).

На плантації м'яти, залишеної на другий рік, восени на початку стійкого похолодання проводять оранку на глибину 15–18 см з повним обертанням

скиби. У посушливі роки оранку проводять рано навесні.

Рано навесні плантації боронують і дискують. Як тільки з'являться сходи, культиваторами з ножовими лапами або проріджувачами нарізують міжряддя завширшки 45–50 см. У подальшому догляд за дворічними плантаціями такий самий, як і за однорічними.

**Збирання врожаю.** М'ята перцева забезпечує врожай протягом першого, другого та третього років вирощування. Найвищу врожайність м'ята дає на другому році, після чого спостерігається зниження продуктивності. Збирають м'яту в період масового цвітіння, коли найвищий урожай листя і вихід ефірної олії.

Перед збиранням врожаю площі старанно очищають від бур'янів і диких видів м'яти, тому що останні знижують якість сировини. Збирають м'яту жатками для збирання бобових культур, а на невеликих ділянках скошують вручну. Скошену м'яту після прив'ялювання згрібають у невеликі валки і залишають на 1–2 дні для підсушування.

Економічно доцільно й біологічно обґрунтовано зрізати рослини заввишки 6–8 сантиметрів. В умовах України, де тривалість вегетації становить 150–180 днів, м'ята встигає сформувати два укуси. Два повноцінних укуси забезпечують травостої першого року використання. Перший укіс проводять, коли травостій досягає фази початку цвітіння. Запізнюватися із збиранням першого укусу не можна, бо не встигає сформуватися повноцінний другий урожай. На плантаціях другого-третього років використання укіс збирають на шість-вісім днів раніше, ніж першого року. Варто пам'ятати, що основна маса стебла (понад 70%) утворюється з бруньок стебла материнської рослини. Тому висота зрізу стебла першого укусу, яка визначає врожай плантації, має бути заввишки 8–10 см. Найсприятливіші часи для скошування – з 10 до 12 та з 14 до 17 години. Категорично забороняється скошувати травостій у дощову погоду.

Добре прив'ялену м'яту (3–4 дні) перевозять на спеціальні токи і розкладають у валки або вузькі гостроверхі копиці, де вона досушується.

Валки і копиці щодня перекладають. Висушені рослини обмолочують. Перетирання листків призводить до втрат олії. При вирощуванні високоментолових сортів для добування ефірної олії використовують листя і стебла.

Для одержання аптекарського листя, після закінчення сушіння його відокремлюють від стебел обмолочуванням переобладнаними зерновими комбайнами. Якщо м'яту збирають лише для добування ефірної олії, то травостій скошують у фазі повного цвітіння. Ефірну олію можна одержувати з сухої, пров'яленої або свіжоскошеної м'яти. Скошену лікарську рослину сушать у валках, складають у скирти вночі, щоб не втратити найціннішу частину – листя. Якщо ефірну олію одержують із свіжої трави, для її збирання використовують силосозбиральні комбайни та косарку-навантажувач. Висушену або сиру масу відправляють на місце переробки.

За новою технологією скошені та просушені до повітряно-сухого стану рослини збирають преспідбирачами в тюки масою по 25–40 кг і відправляють на завод.

**Маточники.** Для вирощування садивного матеріалу закладають маточники. Під маточники залишають площі, де збирають найбільші врожаї м'яти і які розміщені в захищених від холодних вітрів місцях (краще біля населених пунктів).

На маточниках обов'язково проводять видову прополку, а врожай збирають пізніше, ніж на звичайних товарних посівах (у період повного цвітіння). Це сприяє кращому розвитку кореневищ і підвищує їх зимостійкість. Під час збирання врожаю, рослини скошують на висоті 15 см, щоб взимку затримувався сніг. Залишені на зиму маточники укривають соломистим гноєм, торфокришкою та іншими матеріалами, а взимку проводять снігозатримання.

Рано навесні плантації розкривають і починають вибирати кореневища. Для цього використовують коренезбиральний проріджувач КПМ–2 або культивують площу вздовж і впоперек та вичісують кореневища боронами.

Для садіння відбирають кореневища та пагони, не пошкоджені морозами та хворобами.

**Технологія вирощування шавлії.** Сорти: Однорічна, Кримська пізня, Кримська однорічна, Мрія, С-785. Сорти придатні для механізованого вирощування і збирання врожаю.

Попередники. Шавлію мускатну розміщують у спеціальних сівозмінах, а також після озимої пшениці або просапних культур у польових або кормових сівозмінах. Повертають на попереднє місце через 4–5 років. Обробіток ґрунту нічим не відрізняється від обробітку під інші просапні культури. Під передпосівну культивуацію вносять ґрунтові гербіциди набу (1,5–3,0 л/га), прометрин (3 кг/га), поаст (1,5–3,0 л/га). Передпосівну культивуацію проводять на глибину 5–6 см з одночасним боронуванням шлейф-боронами.

**Удобрення.** Під глибоку оранку вносять повне мінеральне добриво з розрахунку 60 кг/га діючої речовини кожного елемента. У перший рік її життя у фазі утворення розетки посіви підживлюють азотно-фосфорними добривами з розрахунку N30P30. На другий рік життя у період відновлення весняної вегетації вносять N<sub>40-50</sub> P<sub>40-50</sub> K<sub>40-50</sub>.

**Підготовка насіння до сівби.** Строки сівби. Норма висіву насіння. Сіють шавлію під зиму, коли температура ґрунту знизиться до 4-5°C, щоб насіння не проросло до настання холодів. За таких умов сівби, сходи з'являються навесні при температурі 10–12°C на глибині залягання насіння. Спосіб сівби – широкорядний з міжряддям 70 см. Глибина загортання насіння 2–4 см. Норма висіву 8–12 кг/га, що забезпечує густоту посіву в перший рік вегетації 300–400 тис. рослин на 1 га, у другий рік – 150–200 тис./га. Під час сівби вносять у рядки фосфор (P<sub>5-10</sub>).

**Догляд за посівами.** На початку весняних робіт знищують кірку боронуванням посівів упоперек напрямку рядків. У фазі 1-2 пар листків міжряддя розпушують на глибину 6–8 см. Після змикання рядків міжрядні обробітки не проводять.

На першому і другому році життя посіви підживлюють азотними і



фосфорними добривами з розрахунку 30 кг/га діючої речовини, заробляючи їх культиваторами-рослинопідживлювачами на глибину 10–12 см. Ефективні підживлення на першому році життя в фазі двох пар справжніх листків, а на другому – на початку вегетації. Після збирання врожаю, стерню шавлії зрізують на низькому зрізі та вивозять з поля. Відразу після цього розпушують міжряддя на глибину 8–10 см. На плантаціях другого року життя навесні проводять боронування впоперек рядків у два сліди. Пізніше проводять рихлення міжрядь на глибину 7–10 см. Обов'язковим агрозаходом є захист від шавлієвого довгоносика і комарика, для цього посіви обробляють одним із препаратів – актеллік, базудін, карате, актара та інші.

**Збирання врожаю.** Збирають суцвіття шавлії на 6–8-й день після початку масового цвітіння, коли в 2–3 нижніх кільцях центрального суцвіття побуріє насіння. Скошують шавлію на рівні верхніх листків і свіжозібрані суцвіття відразу переробляють, тому що навіть короткочасне (протягом 3–4 годин) зберігання призводить до втрат 40–50 % ефірної олії. Скошують суцвіття звичайними силосними або переобладнаними зерновими комбайнами.

## II. ПРАКТИЧНИЙ БЛОК

**Тема 1.** Загальна характеристика зернобобових. Морфологічні особливості. Біологічна характеристика. Особливості росту та розвитку.

**Мета роботи.** Дати більш детальну ботаніко-морфологічну характеристику зернобобових культур.

### Хід роботи:

1. Загальна характеристика зернобобових культур.
2. Морфологічні особливості даних культур.
3. Фенофази та етапи органогенезу зернобобових культур.

**Самостійна робота:** Замалювати морфологічну будову основних зернобобових культур.

### 1. Загальна характеристика зернобобових культур.

Світова потреба в білку зумовлює інтенсивне поширення однорічних зернових бобових культур. Нині за сумарною площею посіву (разом з соєю) вони займають друге місце після зернових культур.

Зернобобові мають важливе значення в зерновому і кормовому балансі господарств, тому що зі всіх сільськогосподарських культур містять найбільше білка. Зерно і зелена маса їх за вмістом білка переважає зернові культури в 2–3 рази і більше. Білок бобових повноцінний за амінокислотним складом і значно краще засвоюється, ніж білок зернових культур.

У складі зернових бобових культур нараховується близько 60 видів. Серед них: соя, горох, квасоля, боби, люпин, маш, вика, вигна, чина, нут, сочевиця, арахіс, лобія, каянус (голубиний горох), деліхос (гіацинтові боби), бархатні боби, канавалія, воандзея та ін. У зв'язку з тим, що серед зернових бобових є холодостійкі і теплолюбиві, посухостійкі і вологолюбиві, їх вирощують на всіх континентах.

Зернові бобові належать до найстародавніших культур на земній кулі. Їх вирощували ще за 7000 років до н. е. (сочевиця, горох, чина) і за 4000–6000 рр. – (соя, нут, кормові боби). Наразі посівні площі під бобовими

культурами в світі становлять понад 100 млн. га (13 % від площі зернових). В Україні питома вага зернобобових у структурі посівних площ має тенденцію до різкого скорочення і знаходиться в межах 3,8 %.

Зерно бобових культур широко використовується на харчові, кормові та технічні цілі. Квасоля та сочевиця, маючи високі смакові й кулінарні якості, використовуються в якості харчових продуктів. Соя має універсальне призначення та використання (харчові продукти, олія, кормові добавки). Горох в основному використовують на харчові та фуражні цілі.

Зерновим бобовим належить особлива роль у розв'язанні білкової проблеми. Це головне джерело збалансованого за амінокислотами, найдешевшого, екологічно чистого білка. В зерні зернових бобових культур (соя, горох, кормові боби, люпин, вика, чина, нут та ін.) більше протеїну (20-50 %), але менше жиру (крім сої – 20 %). Зернобобові багатші на рибофлавін, але бідніші на каротин. За енергетичною поживністю вони наближаються до ячменю, проте дещо поступаються кукурудзі. Містять в своєму складі значну кількість незамінних і критичних амінокислот, а соя – ще й незамінні жирні кислоти (табл. 20).

*Таблиця 22*

**Характеристика основних зернобобових культур за хімічним складом зерна, %.**

Культура	Білок	Вуглеводи	Жир	Клітковина	Зола
Горох	20-35	20-48	1,3-1,5	3,0-6,0	2,0-3,1
Кормові боби	25-35	50-55	1,0-1,3	3,4-6,0	2,6-4,1
Соя	30-55	20-32	13-26	2,9-11,0	4,5-6,8
Квасоля	22-32	50-60	2,3-3,6	5,0-7,1	2,5-4,6
Люпин	30-48	17-39	3,7-14,0	11,0-18,0	2,5-4,0
Чина	25-34	24-25	0,5-1,2	4,0-5,4	2,5-3,0
Сочевиця	22-36	47-60	0,6-2,1	2,4-4,9	2,0-4,4
Нут	18-34	47-60	4,0-7,2	2,4-12,0	2,5-4,9

Протеїн бобових містить понад 80 % фракцій, розчинних у воді і сольовому розчині, що зумовлює високу ефективність його використання в організмі моногастричних тварин. У жуйних через це протеїн швидко розщеплюється до аміаку, що невдовзі виводиться з організму.

В зерні майже всіх зернобобових містяться різні антипоживні речовини (інгібітори ферментів, зокрема трипсину, алкалоїди тощо), що знижують цінність цих продуктів. Більшість цих антипоживних речовин білкової природи і їх можна інактивувати (знешкодити) за допомогою температурної обробки. Серед них найбільш відомі є: **інгібітори протеаз** – речовини, які пригнічують діяльність протеолітичних ферментів (трипсину, химотрипсину); **лектини (аглютини)** – викликають аглютинацію (склеювання) еритроцитів; **ціаногени** – глікозиди, при гідролізі яких виділяється ціаніста кислота (НОС); **антивітаміни** – перешкоджають засвоєнню організмом деяких вітамінів; **металозв'язуючі компоненти** – обмежують доступ до організму металів (цинку, заліза, міді та ін.); **латирогени** – речовини нейротоксично їді (спричинюють параліч ніг); естрогени – порушують діяльність статевих гормонів.

Важлива особливість зернових бобових культур – **біологічна фіксація азоту атмосфери**, що відбувається завдяки розвитку на їх корінні бульбочкових бактерій. При цьому рослини не тільки забезпечують основну потребу в азоті, а й збагачують ґрунт на екологічно чистий азот, підвищують його родючість. Горох, соя, люпин, чина, нут, вика, квасоля, як правило, не потребують внесення в ґрунт азотних добрив.

Зернобобові культури в симбіозі з бульбочковими бактеріями засвоюють азот з повітря. Наприклад, під посівами люпину засвоюється до 300–400 кг/га атмосферного азоту, кормових бобів і сої – до 250, гороху – 100–150, вики – до 100, чини і сочевиці – 90–120, квасолі та нуту – 30–50 кг/га. Засвоєний азот виноситься з урожаєм, проте 25–40 % його залишається в ґрунті з органічними рештками культурних рослин.

*Для того, щоб бульбочкові бактерії ефективно працювали, необхідно створити їм оптимальні умови для життєдіяльності:*

Симбіоз дуже чутливий до реакції ґрунтового розчину. На кислих ґрунтах ( $\text{pH} < 5,0$ ) бульбочки формуються погано. Дещо стійкіші до кислого середовища бактерії люпину. Вапнування є важливим заходом інтенсифікації

азотфіксації. Разом з тим, лужне середовище засолених ґрунтів теж несприятливо впливає на симбіоз. Найбільш сприятливі (за винятком люпину) для бульбочкових бактерій ґрунти з рН 6,0–6,8.

1. Умови фосфорного і калійного живлення теж сильно впливають на симбіоз. Нестача калію, і особливо фосфору, різко знижує азотфіксацію. Необхідно дотримуватись правильного співвідношення фосфору та калію і своєчасно вносити ці елементи для забезпечення запланованого рівня врожаю.

Горох може не формувати бульбочки, якщо сіяти його після інтенсивно удобрених цукрових буряків чи кукурудзи, по удобреному чорному пару. В таких умовах рослини використовують мінеральний азот з ґрунту.

2. Необхідно створити оптимальні умови для аерації ґрунту і забезпечення його вологою. Важкі, запливаючі глинисті ґрунти малопридатні для вирощування зернобобових культур. Бульбочки не утворюються в сухому ґрунті, коли вологість на початку вегетації становить менше 50–60 % від повної польової вологоємкості. Нестача вологи в пізніші фази росту та розвитку може призвести до відмирання бульбочок. Оптимальний інтервал вологості для розвитку бульбочкових бактерій та протікання азотфіксації знаходиться в межах 60–70 % від повної вологоємкості ґрунту.

3. Важливо забезпечити необхідну потребу рослин у мікроелементах, які входять до складу ферментної системи, що забезпечує симбіотичну діяльність. Найбільш необхідними є молібден, бор, магній, залізо, кобальт. Наприклад, молібденові добрива здатні підвищувати інтенсивність азотфіксації в десятки разів у розрахунку на одну рослину.

4. В ґрунті, де висівається відповідна бобова культура, повинна знаходитись достатня кількість бульбочкових бактерій, специфічних для даного біологічного виду. Якщо бактерії в ґрунті відсутні, насіння необхідно обробляти спеціальними бактеріальними препаратами (ризоторфін, нітрагін, бактеріальне добриво).

Нітрагінізація зернобобових культур особливо ефективна при висіві їх у

нових районах вирощування, або після тривалої перерви в їх висіванні. Приріст урожаю від обробітку бактеріальними добривами досягає 20–40 %, особливо якщо не вносити азотні добрива.

Якщо створити добрі умови для азотфіксації, то бульбочки набувають рожевого забарвлення. Бульбочкові бактерії починають формуватися при утворенні другої пари листочків. До цього часу рослина використовує азот з сім'ядолей насінини та рухомі сполуки його в ґрунті.

Необхідно відмітити, що при внесенні мінерального азоту, рослини переходять на його споживання і бульбочки не утворюються. Азот мінеральних добрив є інгібітором азотфіксації. Тому рекомендації щодо внесення більших чи менших норм добрив при вирощуванні зернобобових культур є досить суперечливими. Навіть стартові дози азоту негативно впливають на формування бульбочок. Необхідно повністю використати надзвичайно важливу природну властивість бобових до симбіозу, що дасть змогу вирішити важливі економічні та екологічні проблеми.

Зернові бобові культури є кращими попередниками для більшості польових культур. Люпин, кормові боби і, меншою мірою, горох здатні засвоювати фосфор з важкорозчинних сполук (фосфор їх корневих решток стає доступним для наступних культур).

Беручи до уваги цінність зернових бобових культур, в Україні потрібно постійно збільшувати їх виробництво, в тому числі і за рахунок розширення площ посіву. Посіви зернобобових займають близько 0,6 млн. га, а валові збори зерна досягають 0,8 млн. т. Середня врожайність їх становить 19–23 ц/га, але досвід передових господарств свідчить, що її можна підвищити в 1,5–2 рази.

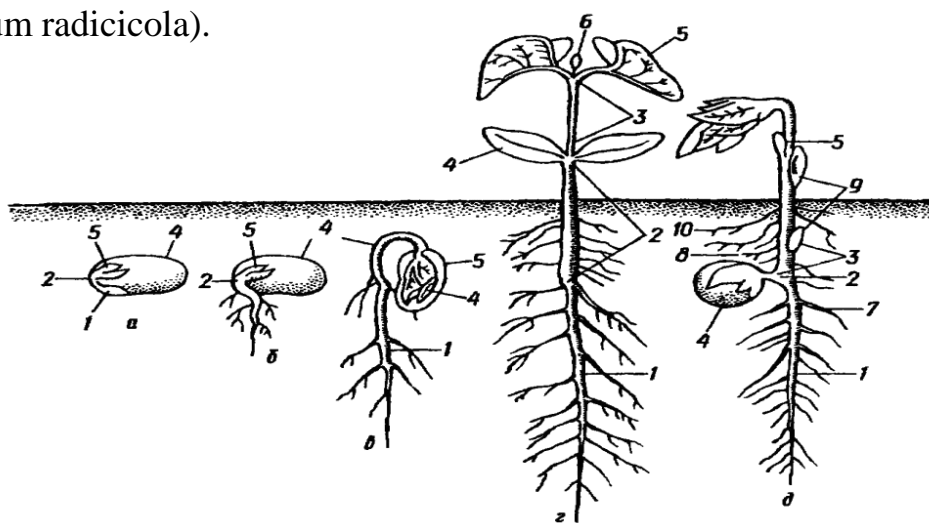
## **2. Морфологічні особливості даних культур.**

За ботанічною класифікацією зернові бобові культури належать до родини бобових (*Fabacea Leguminosae* Juss).

*Коренева система* у зернових бобових стрижнева, складається з добре розвиненого головного кореня, який розростається із зародкового корінця і

проникає у ґрунт на глибину 100–200 см, та бічних корінців – відгалужень першого і наступних порядків, які поширюються в боки до 100–120 см і розміщуються в основному в орному шарі (0–35 см). Розрізняють ще стеблові корені – гілокотильні (підсім'ядольні), епікотильні (надсім'ядольні) та міжвузлові (рис. 21).

Гіпокотильні корені в основному розвиваються у рослин, які виносять на поверхню ґрунту сім'ядолі – соя, люпин, квасоля (крім багатоквіткової). Розміщуються вони між кореневою шийкою та сім'ядолями. У рослин, які не виносять з ґрунту сім'ядолей – горох, кормові боби, сочевиця, чина, нут – утворюються переважно епікотальні корені, що розміщуються над сім'ядолями. На першому міжвузлі стебла можуть утворюватися при глибокому загортанні насіння у зволожений ґрунт міжвузлові корені. На коренях знаходяться добре помітні бульбочки, які утворилися внаслідок проникнення в кореневу тканину азотфіксуючих бульбочкових бактерій (*Bacterium radicola*).



**Рис. 21. Схема утворення коренів при проростанні насіння зернобобових культур:**

*а, б, в, г – квасолі; д – гороху; 1 – головний корінь; 2 – гіпокотиль; 3 – епікотиль; 4 – сім'ядолі; 5 – перші листки; 6 – брунечка; 7 – гіпокотильні корені; 8 – епікотильні корені; 9 – міжвузля; 10 – міжвузлові корені.*

*Стебло* трав'янисте, різної висоти – від 25–50 см (сочевиця

дрібнонасінна) до 250 см і більше (виткі форми квасолі); складається з гіпокотильної та епикотильної частин, стеблових вузлів і міжвузлів; округле (горох, квасоля, нут, люпин) або чотиригранне (кормові боби, чина, сочевиця); опушене (соя, нут, люпин) або голе (горох, кормові боби, квасоля, чина, сочевиця); прямостояче (кормові боби, люпин, соя, кущові форми квасолі, нут, сочевиця), сланке (горох, чина) або витке (квасоля багатоквіткова); у різній мірі розгалужене.

*Листки складні* – мають черешок, прилистки та листочки. За будовою поділяються на парно- або непарнопірчасті, трійчасті, пальчасті й вусаті (рис. 22). Парнопірчасті листки складаються з однієї або кількох пар листочків, а черешок закінчується розгалуженими вусиками чи коротким вістрям (горох, сочевиця, чина, кормові боби); у непарнопірчастих листків на черешку листочки також розміщуються парами, але його верхівка замість вусиків закінчується одним листочком (нут), у бобових з трійчастими листками (соя, квасоля) на черешку є три листочки з власними черешками, причому перші два справжні листки у них прості (примордіальні). Пальчасті листки, які характерні для люпину, мають черешок, на якому у вигляді віяла розміщується декілька листочків (5–7 і більше).



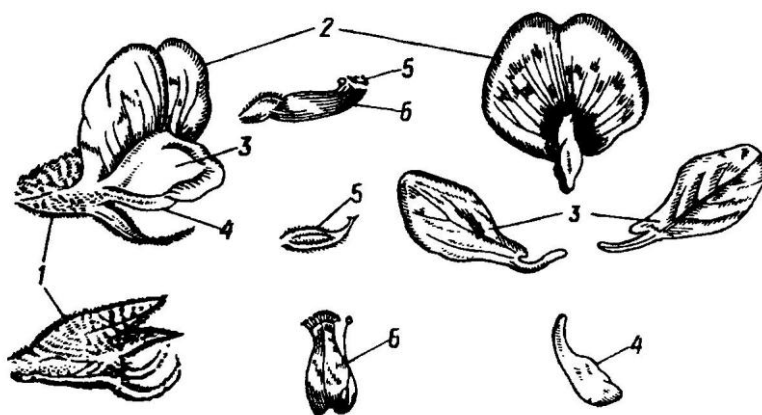
**Рис. 22. Листки зернобобових культур:**  
*а* – парнопірчасті (горох); *б* – непарнопірчастий (нут); *в* – трійчастий (квасоля); *г* – пальчастий (люпин).



У деяких форм гороху трапляються вусаті листки, де на черешку замість листочків є розгалужені вусики. В основі складних листків містяться прилистки різної форми і величини.

*Квіти* у бобових неправильного метеликового типу (рис. 23). Вони складаються з чашечки, віночка, тичинок і маточки. У чашечці розміщується 5 напівзрослих яйцеподібно-ланцетних, ланцетних та інших за формою чашолистків; у віночку – 5 пелюсток, різної величини та форми: верхня пелюстка, яка за шириною часто перевищує довжину, називається прапорцем (вітрилом, парусом), дві бічні вільні пелюстки називаються крилами та дві нижні, які частково зрослися, називаються човником.

Віночок має різне забарвлення: біле, рожеве, червоне, жовте, голубе, фіолетове та інше.



**Рис. 23. Будова квітки зернобобових культур:**

*1 – чашечка; 2 – прапорець; 3 – крила; 4 – човник; 5 – маточка;  
6 – тичинкова трубка.*

Тичинок у квітці 10, з них 9 зростаються до половини у вигляді трубки, а одна залишається вільною, що властиво квіткам більшості польових зернових бобових культур – гороху, сочевиці, квасолі, сої, кормовим бобам, або всі 10 тичинок зростаються у трубку (квітки люпину). Маточка складається із зав'язі, стовпчика і приймочки. У зав'язі може бути різна кількість насінних зачатків (від 1–2 до 8–10 і більше), що залежить від виду,

роду рослин. Квітки розміщуються на квітконіжках по 1–2 у пазухах листків (горох, сочевиця, чина, нут) або утворюють суцвіття: китицю (люпин, квасоля, соя, кормові боби), несправжній зонтик (фасційований горох).

*Плід* однонасінний, дво- або багатонасінний біб (рис. 24). Боби мають різну форму – пряму, зігнуту, серпоподібну, шаблеподібну, ромбічну, плоску, здуту та ін.; завдовжки від 1–2 до 15–20 см і більше. Вони бувають голими і опушеними (люпин, соя), за забарвленням солом'яно-жовті, чорно-бурі, фіолетові, строкаті.

Боби складаються з двох стулок і у більшості бобових рослин, крім нуту та білого люпину, при досяганні розтріскуються і стигле насіння легко відокремлюється від насінної ніжки. Боби мають від 1–2 до 6–8 насінин, складаються з двох стулок і у більшості бобових рослин, крім нуту та білого люпину, при досяганні розтріскуються і стигле насіння легко відокремлюються від насінної ніжки.

Стулки бобів деяких рослин мають так званий пергаментний шар, який складається із механічних волокон, розташованих у мезокарпії оплодня під кутом 30–40° до поздовжньої осі плоду.

Боби з пергаментним шаром при висиханні самовільно розкриваються (розтріскуються) уздовж шва та спинної жилки внаслідок нерівномірного скорочення механічних волокон, при цьому стулки скручуються, розкидаючи насіння.

Відповідно зернобобові які містять пергаментний шар на плодах належать до луцильних форм, а при його відсутності до спаржових форм (квасоля), цукрові (горох).

Насіння вкрите міцною насінною оболонкою, яка має різне забарвлення. Під нею розміщується зародок, який складається з двох сім'ядолей, зародкових корінця і стебельця та верхівкової бруньки з двома справжніми листочками і точкою росту (рис. 25).

На верхньому боці насінної оболонки розміщується у вигляді смужки

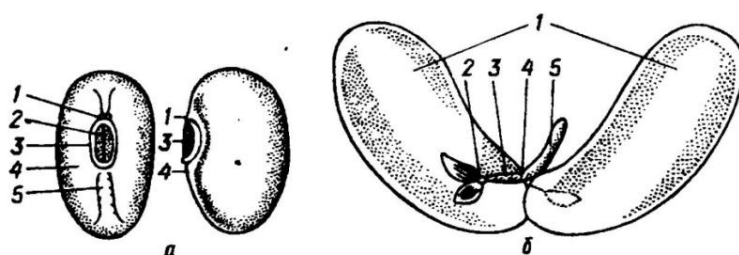
насінний рубчик – місце прикріплення насінного зачатка до насінної ніжки.



**Рис. 24. Боби зернобобових культур:**

*а – горох; б – сочевиця; в – нут; г – квасоля звичайна; д – вика;  
е – кормові боби; є – соя; ж – чина; з – люпин.*

Рубчик розділяється на дві поздовжні половинки рубчиковим слідом, який являє собою слід розриву судинно-волокнистого пучка між насінною ніжкою та насінням і є місцем для проникнення води в зародок під час проростання насіння. У так званого твердокам'яного насіння рубчиковий слід закритий кутикулою, крізь яку вода в насіння практично не проникає і воно без відповідної підготовки не проростає.



**Рис. 25. Схема будови насінини і зародка зернобобових культур:**

*а – насінина: 1 – халаза; 2 – рубчиковий слід; 3 – насінний рубчик; 4 – мікропіле; 5 – корінець; б – зародок: 1 – сім'ядолі; 2 – зародкова брунька з першими листками; 3 – епикотиль; 4 – гіпокотилі; 5 – корінець.*

У кінці рубчика, з боку корінця, можна помітити сім'явхід, або пилковхід (мікропіле), через який при заплідненні проникає пилкова

трубочка, з протилежного боку насінного рубчика міститься халаза у вигляді маленького горбочка (на насінні квасолі роздвоєного), яка є основою насінного зачатка (рис. 26).



**Рис. 26. Насіння зернобобових культур:**

*а – горох; б – сочевиця; в – вика посівна; г – кормові боби; д – чина; е – нут; є – квасоля звичайна; ж – соя; з – люпин вузьколистий; и – люпин багаторічний.*

### **3. Фенофази та етапи органогенезу зернобобових культур.**

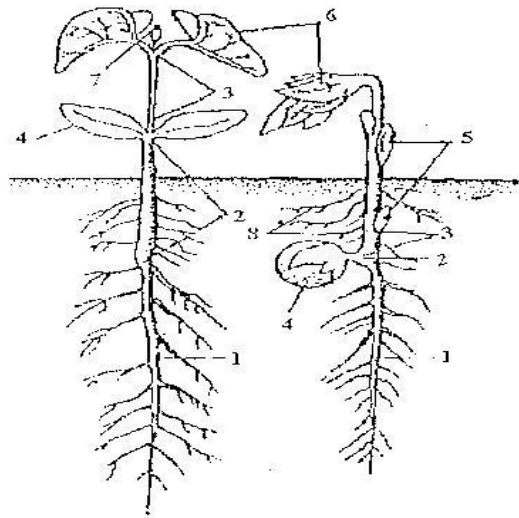
У зернових бобових культур відмічають фази проростання, сходи, стеблуння, гілкування, бутонізацію, цвітіння, формування та досягання плодів і насіння. Проростання насіння починається з виходу з-під насінневої оболонки корінця, який швидко росте й укорінюється.

Розрізняють два типи проростання: надземне (епігеальне) і підземне (гіпогеальне) (рис. 27).

При надземному проростанні сім'ядолі виносяться із ґрунту внаслідок розростання гіпоготиля.

Гіпокотиль сходить у вигляді петлі, розпрямляється й витягає сім'ядолі, які розкриваються, зеленіють і здійснюють фотосинтез. Слідом за сім'ядолями розкриваються листки бруньки.

Надземне проростання характерне для рослин з трійчастим та пальчастим листям (соя, більшість видів квасолі, люпин), підземне – для рослин з пірчастим листям та деяких рослин з трійчастим.



**Рис. 27. Проростки бобових рослин з надземним (квасоля) та підземній, (горох) проростанням:**

*1 – головний корінь; 2 – гіпокотиль та гіпокотельне коріння; 3 – епікотиль та епікотельне коріння; 4 – сім'ядолі; 5 – низові листки; 6 – перші листки (у квасолі примордіальні); 7 – зачатки трійчастих листків, між ними точка росту стебла; 8 – міжвузлові корені.*

При підземному проростанні сім'ядолі залишаються в ґрунті, а брунька виноситься із ґрунту у результаті розростання епікотиля та між вузлами низових листків.

З біологічного погляду, рослини з підземним проростанням більш досконалі, ніж з надземним, тому то мають більший "запас міцності" онтогенезу: у випадку загибелі надземної частини головного пагона вони можуть утворити бічні пагони з бруньок, розміщених у пазухах низових листків, інколи й сім'ядоль.

Сходами називаються проростки з одним – двома розгорнутими листками. У рослин з трійчастим листям перші листки прості, так звані примордіальні (рис. 46), у всіх інших рослин - справжні листки з меншою ніж звичайно кількістю листочків.

Перші листки у рослин з трійчастим листям супротивні, з пірчастим і пальчастим – переважно чергові, які з'являються майже одночасно.

Інші фенофази різних зернобобових культур мають як спільні риси, так і

відмінності, за винятком плодоутворення, яке в усіх рослин здійснюється у вигляді двох фаз: формування та досягання.

Формування плода й насіння починається після запліднення зав'язі. Спочатку активно росте оплодень, який розвивається із стінок зав'язі. У ньому накопичуються продукти фотосинтезу і вода, маса сухої речовини збільшується й досягає максимальних значень через 10–17 днів після цвітіння (у гороху). Протягом усього періоду формування зелений колір боба майже не змінюється.

Одночасно з формуванням оплодня в зародковому мішку сім'язачатка відбувається ембріогенез – поступове перетворення зигота на зародок.

Період ембріогенезу від зиготи до октанта включно називається проембрію або перед зародок. У цей час відбувається поділ і накопичення маси однорідних клітин. У фазу глобули зародок має вигляд кулястого тіла, клітини якого мало диференційовані. Наприкінці фази виникає гіпофіза – ініціальна клітина, із якої в подальшому розвивається корінець.

Утворення зачатків сім'ядоль та апекса (ембріодерми) майбутнього пагона свідчить про настання серцеподібної фази. У фазу торпедо сім'ядолі вже досить розвинені, тоді як формування зародкового стебельця з брунькою тільки починається.

З часу настання торпедоподібної фази починається досягання насіння й плода в цілому.

Досяганням, з господарського погляду, називається процес формування врожаю та споживчих якостей плодів, насіння чи інших органів (частин) рослин.

Зернові культури створюють урожай зерна, однак у хлібних злаків зерном називаються плоди (зернівки), у бобових рослин – насіння.

Досягання зерна бобових культур, як і зернових хлібів, супроводжується наливом: саме в результаті наливу – накопичення в насінні продуктів фотосинтезу – створюється врожай, формуються споживчі якості зерна.

В зернових бобових рослин стиглість зерна визначають за стиглістю боба (кольором оплодня).

Про досягання боба свідчить зміна кольору оплодня. У квасолі, наприклад, зелений колір спочатку набуває білуватого відтінку, потім змінюється на жовто-зелений, зелено-жовтий, жовтий, солом'яно-жовтий або інший, характерний для стиглого боба. Відповідно до кольору оплодня відмічають і фази стиглості боба: жовто-зелена, зелено-жовта і т. ін.

Під час досягання зернових бобових культур відбувається: накопичення продуктів фотосинтезу в сім'ядолях (налив); полімеризація органічних сполук, перетворення розчинних речовин на нерозчинні (запасні); метаболічне, а після завершення наливу фізичне зневоднення насіння; зневоднення оплодня, вологість якого в період наливу завжди більша, а після завершення наливу – менша, ніж насіння; зменшення сухої маси оплодня в результаті «перетікання» до насіння деякої кількості (інколи до 50 %) його речовин; збільшення маси й розмірів сім'ядолей зародкової осі; набуття насінням здатності до проростання й відтворення продуктивних рослин у природних умовах, тобто формування його посівних та врожайних якостей.

Про настання технічної стиглості свідчать: максимальна (не зростаюча) маса сухої речовини насіння; певний рівень вологості насіння (30–35 %); наявність у посівах від 50–60 % (горох) до 75–80 % (квасоля) стиглих бобів.

У фазу технічної стиглості рекомендується роздільне збирання врожаю рослин з неодноразовим досяганням бобів (горох, чина, сочевиця, вика).

Одночасно з завершенням наливу завершується, з господарського погляду, вегетація рослин, після чого за сприятливих умов їхні вегетативні органи й насіння швидко висихають і стають придатними до механізованого збирання. Збиральна (повна) стиглість бобових рослин настає при вологості насіння менше 20 %. Для гороху, наприклад, оптимальною для отримання врожаю є вологість насіння на рівні 16–19 %. При більшій вологості насіння роздавлюється робочими органами комбайна, при меншій – подрібнюється.

Насіння зернових бобових рослин (крім люпину), не має природною

спокою й не потребує післязбирального дозрівання. Його фізіологічна зрілість (здатність проростати й відтворювати продуктивну рослину) настає дещо раніше або одночасно з технічною стиглістю, у зв'язку з чим за сприятливих умов воно може проростати в бобах як на «корінні» до скошування рослин, такі у валках.

Органогенез зернових бобових, як і інших однорнних рослин, здійснюється у вигляді 12 послідовних етапів (Куперман, 1984 р.).

Етапи органогенезу мають свої особливості залежно від типу рослин – з обмеженим чи необмеженим ростом.

На початку проростання насіння конус наростання не диференційований – перебуває на першому етапі органогенезу. Під кінець фази починається диференціація конуса наростання й перехід до другого етапу, який характеризується утворенням нових листків, міжвузлів, а в пазухах листків – зачатків бічних гілок та суцвіть. У рослин з необмеженим ростом конуси наростання головного й бічних пагонів перебувають на другому етапі майже до кінця вегетації, постійно утворюючи нові елементи стебла, листки та суцвіття.

Третій етап органогенезу починається з утворенням на головному пагоні осі першого суцвіття, в якому під час четвертого стану формуються квіткові горбочки. При цьому продовжується ріст стебла й формування нових листків та суцвіть.

На п'ятому етапі формуються квітки: спочатку чашолистки, потім тичинки, маточка, пелюстки віночка.

На шостому етапі відбувається макро- та мікроспорогенез: у насінневому зачатку формується зародковий мішок, у пиляках - пилкові зерна.

На сьомому етапі утворюються чоловічі та жіночі гамети: у пилковому зерні – генеративна та вегетативна клітини, у зародковому мішку – яйцеклітина, полярні ядра, синергіди та антиподи.

Восьмим етап збігається з фазою видимої бутонізації. На цей час віночок



квітки набуває характерного забарвлення й виходить за межі чашечки більш як на половину. У бутоні відбувається запилення, хоч формування пилкових зерен ще не закінчилось (генеративна клітина залишається двохядерною).

Дев'ятий етап – розкриття віночка, запліднення, утворення зиготи.

На десятому етапі відбувається інтенсивний ріст боба, органогенез зародка. В овочевих сортів це збігається з фазою «лопатки».

Одинадцятий етап характеризується інтенсивним наливом, ростом сім'ядоль і зародкової осі, збільшенням об'єму насіння.

На дванадцятому етапі завершується налив і ріст усіх органів насіння, об'єм насіння зменшується внаслідок інтенсивного зневоднення.

**Абортивністю** називається втрата (опадання, передчасне засихання, недорозвиненість) бутонів, квіток, зав'язей, плодів за несприятливих погодних умов (високі або низькі температури, посуха або надмірні дощі), унаслідок порушення процесів запилення, запліднення, органогенезу зародка, недостатнього живлення тощо.

У рослин з необмеженим ростом абортивність спричинюється, крім того, тривалим ростом вегетативних органів з одночасним утворенням нових бутонів, квіток, плодів. Продуктивними називаються боби, які містять хоч одну нормальну насінину.

Загибель сім'язчатків та недорозвиненість насіння призводять до **череззерниці** – неповної озерненості боба, яка обчислюється в процентах як відношення суми сім'язчатків, що загинули, і недорозвинених насінин до загальної кількості сім'язчатків у бобі. Унаслідок абортивності та череззерниці втрати врожаю бобових рослин інколи сягають 85–90 %.

#### **Запитання для самоконтролю:**

1. Народного господарського значення зернобобових культур?
2. Біохімічний склад зернобобових культур?
3. Основні фази росту та розвитку зернобобових культур?
4. Морфологічні особливості зернобобових культур?

**Тема 2.** Горох. Систематика, морфологічна характеристика. Сортовий склад.

**Мета роботи:** Дати більш детальну ботанічну класифікацію та морфологічну характеристику гороху.

**Хід роботи:**

1. Горох. Значення, систематика, морфологічні особливості.
2. Біологічні особливості, сортовий склад.
3. Фази росту і розвитку та етапи онтогенезу.

**Самостійна робота:** Розробити агротехнічну частину технологічної карти вирощування гороху для природно кліматичних умов України.

**1. Горох. Значення, систематика, морфологічні особливості.**

Зерно гороху містить 20–23 % білка, крохмаль, цукри, жир, вітаміни, каротин, мінеральні речовини. У 100 г його зерна міститься 336 калорій (в 100 г пшениці – 347, яловичини – 171). Білка приблизно стільки ж, як і в сирому м'ясі. Горох – традиційна зернова бобова культура в районах прохолодного клімату. Найбільше поширений в Європі та Азії, зовсім мало висівають його й Північній Америці, Південній Америці, Океанії та Австралії, де перевагу надають сої. Всього, за даними світової статистики, горох висівають більше як у 70 країнах.

Горох введений у культуру, очевидно, разом із пшеницею, ячменем, просом, бобами. На території України з'явився, ймовірно, в III-II тисячолітті до н. е., про що свідчать археологічні розкопки на території Чернівецької та Івано-Франківської областей. Батьківщиною гороху посівного вважають Середню Азію – райони між Середземномор'ям і Гімалаями.

**Ботанічна характеристика.** Рід гороху – *Pisum* L. (підродини лядвенцевих – *Lotoideae*) – поділяється на шість видів:

1. горох культурний (посівний) – *P. sativum* L.;
2. горох високим *P. elatius* Steven.;
3. горох низькорослий – *P. himile* Boiss er Mol.;

4. горох абіссінський – *P. abyssinicum* Braun.;
5. горох червоно-жовтий – *P. fulvum* Sibth. et Sm.;
6. горох багаторічний (красивий) – *P. formosum* Boiss.

Найпоширенішим є посівний горох, який визнається деякими ботаніками як збірний вид культурного гороху (*Pisum sativum* L.). Його поділяють на чотири підвиди:

1. горох культурний посівний – *sativum* Gov.;
2. польовий – *arvense* L.;
3. закавказький – *transcaucasicum* Gov.;
4. азіатський – *asiaticum* Gov.

Академік П.М.Жуковський вважає, що посівний і польовий горох – це самостійні види. Переважна більшість сортів, які вирощують в Україні, належать до виду культурного, або посівного гороху, менша частина – до польового, який ще має назву пелюшка.

#### ***Характерні морфологічні ознаки посівного та польового гороху.***

Горох посівний. Насіння округле, з гладенькою поверхнею або кутасте із зморшками на поверхні (так зване мозкове), жовте, оранжеве, зелене, без малюнка, переважно із світлим насінним рубчиком (рідше з чорним). Сходи і листки зелені. Квітки білі (зрідка голубі).

Горох польовий. Насіння округло-кутасте з гладенькою або хвилястою поверхнею; сіре, буре, коричневе, темно-червоне, фіолетово-червоне, часто з малюнком, з бурим або чорним насінним рубчиком. Сходи і листки зелені, але в основі прилистків та в місцях прикріплення листочків і вусиків є червонуваті антоціанові плями. На стеблах сходів і дорослої рослини з більш освітленого південного боку теж помітне червонувате забарвлення.

Квітки рожеві, фіолетово-червоні, пурпурові (рідше білуваті). Ботаніки вважають, що віднесення гороху посівного і польового до різних видів більш аргументовано з ботанічної точки зору. Тепер серед кормових сортів гороху

на зерно (їх можна використовувати як харчові) є такі, в яких зерно має світле забарвлення, а рубчик – темне.

*Коренева система* у гороху добре розвинена. Головний стрижневий корінь проникає у ґрунт на глибину до 1,5 м, а розгалужені бічні корені – до 1 м у боки.

*Стебло* трав'янисте, в основі здатне до гілкування, різної висоти: у карликових сортів – до 50 см, напівкарликових – 80, середньорослих – 130 та у високорослих – до 150–200 см і більше. Карликові сорти стійкі проти вилягання; високорослі – утворюючи сланкі стебла, вилягають. У поперечному розрізі стебло округлеє або невиразно чотиригранне, порожнисте, різної товщини, з багатьма міжвузлями. Стебла у гороху бувають простими (звичайними) і фасційованими (штамбовими). Прості стебла мають видовжені міжвузля, доверхівки тоншають; фасційовані – складаються з коротких міжвузлів, у верхній частині розширено-сплюснених (фасційованих) (рис. 28).



**Рис. 28. Стебло гороху:**

*а – фасційоване, б – просте*

*Листки* у посівного і польового гороху парнопірчасті, здебільшого з 2–3 парами листочків і закінчуються розгалуженими вусиками, якими рослини можуть чіплятися одна за одну або в сумішках закріплюватися на

інших високоросліших рослинах. Листочки яйцеподібні, обернено яйце подібні, довгасті, округлі, ромбічні, різної величини. Прилистки великі, більші, ніж листочки, напівсерцеподібної форми, зубчастою основою охоплюють стебло.

Стебло, листки і прилистки покриті восковим нальотом. У природі трапляються форми гороху з непарнопірчастими та багаторазово парнопірчастими листками, а також з листками у вигляді розгалужених вусиків (горох вусатий) (рис. 29).



**Рис. 29. Листки гороху:**

*а – парнопірчастий (звичайний); б – непарнопірчастий; в – вусатий;  
г – багаторазово-непарнопірчастий.*

*Квітки* у посівного гороху величиною від 15 до 36 мм, переважно білого кольору, зрідка – голубого. У сортів з простим стеблом квітки розміщуються по 1–2 на квітко-ніжках вздовж стебла; з фасційованим (штамбовим) стеблом квітконіжки з 2–5 квітками розміщуються у верхній частині стебла, утворюючи суцвіття – несправжній зонтик. У польового гороху квітки різного кольору, частіше фіолетово-червоного.

*Плід* – біб. За будовою стулочок бобів посівний і польовий горох поділяються на луцильні й цукрові сорти. У стулках луцильних сортів гороху, які вирощують в основному для одержання стиглого зерна,

внутрішні боки стулок вистелені пергаментним шаром клітин, який надає міцності й жорсткості плодам.

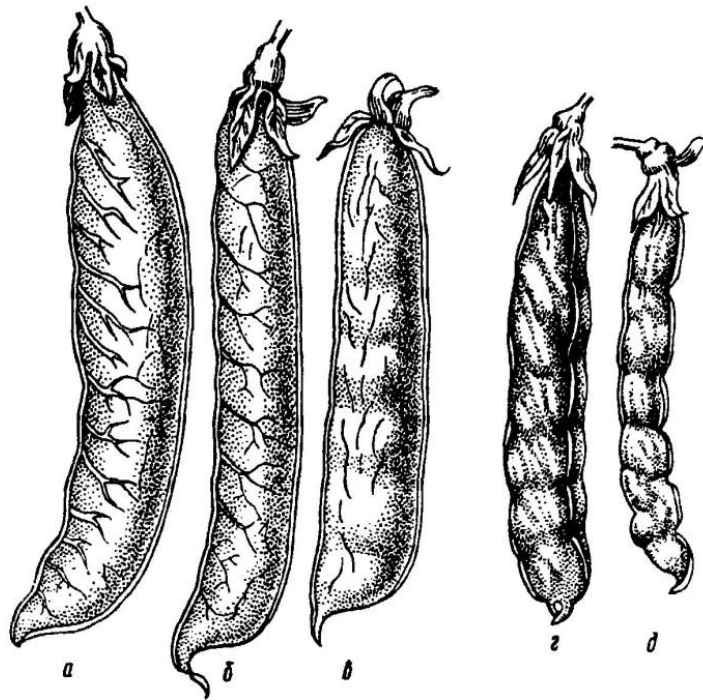
У цукрових сортів, насіння яких використовується для консервування або безпосереднього вживання в їжу в недостиглому стані, пергаментний шар клітин відсутній. Такі плоди є досить ніжними і часто використовуються у їжу – на лопатку – цілими.

За формою боби у лущильних сортів бувають прямими, зігнутими і шаблеподібними, з тупою або загостреною верхівкою, у цукрових – мечоподібними з гладенькою поверхнею стулок та чоткоподібними, в яких добре помітні на стулках перетяжки між насінними гніздами (рис. 30).

Розмір бобів у гороху визначається їхньою довжиною і шириною. За довжиною вони поділяються на невеликі (3–4,5 см), середні (4,6–6 см), великі (6,1–10 см) та дуже великі (більше 10 см); за шириною – на вузькі (0,3–0,4 см), середні (0,5–0,8 см) й широкі (0,8–1,2 см).

У сортів гороху зернового напряму в кожному бобі міститься у середньому 5-6 насінин з відхиленнями від 3–4 до 12 насінин. За формою насіння округле, кутасте, округло-кутасте, квадратне. Поверхня його гладенька або зморшкувата.

Забарвлення насіння у посівного гороху, насінна оболонка якого прозора, визначається кольором сім'ядолей і може бути біло-рожевим, жовтим, оранжевим, сизо- або оливково-зеленим, з світлим, рідше темним рубчиком. У польового гороху насіння сіре, буре, коричневе або чорне, що залежить від забарвлення насінної оболонки, часто з крапчастим, мармуровим або плямистим малюнком, з темним насінним рубчиком.



**Рис. 30. Форма бобів гороху:**  
 луцильного (а – зігнута; б – шаблеподібна; в – пряма);  
 цукрового (г – мечоподібна; д – чоткоподібна).

**Різновидності гороху.** Поширений у виробництві посівний горох поділяється на різновидності за такими основними ознаками: висотою та формою стебла; забарвленням сім'ядолей, насіння і насінного рубчика; розміром насіння і будовою бобу. За цими ознаками горох поділяють на карликовий та напівкарликовий, у яких висота не перевищує 25–60 см, середньорослий – 60–90 і високорослий – з стеблом понад 90 см; з простим або фасційованим стеблом; насінням крупним (маса 1000 шт. понад 6 г), середнім (170–250 г) або дрібним (менше 170 г), рожевого, зеленого, оливкового або воскового кольору та світлим чи темним насінним рубчиком, жовтими або зеленими сім'ядолями.

## **2. Біологічні особливості, сортовий склад гороху.**

*Горох посівний* – однорічна, трав'яниста, самозапильна культура з вилягаючим стеблом 0,5–1,5 м завдовжки.

В онтогенезі гороху розрізняють такі фенологічні фази: проростання

насіння, сходи-бутонізацію, утворення бобів, досягання. Вегетаційний період більшості селекційних сортів триває 70–100 днів (до 140 днів у дуже пізньостиглих форм). Горох – найбільш скоростигла серед зернобобових, холодостійка та маловимоглива до тепла культура.

Насіння починає проростати при температурі 1–2°C. Проте, біологічний мінімум для одержання дружніх сходів гороху становить 4–5°C. При нижчій температурі сходи з'являються лише через 15–25 днів, знижується польова схожість та енергія росту рослин. З підвищенням температури до 10°C насіння проростає швидше, сходи з'являються за 5–7 днів.

Вони можуть витримувати приморозки до мінус 5–7°C. Стійкіші до морозів кормові сорти пелюшки. Оптимальна температура для утворення вегетативних органів гороху – 12–16°C, генеративних – 16–20°C. Температура понад 26°C негативно впливає на величину і якість урожаю. Більш холодостійкі сорти пелюшки, кормового гороху, багато з яких є зимуючими.

До вологи горох вимогливий. При бубнявінні та проростанні, насіння звичайних сортів вбирає 100–115% води від власної маси, а мозкових сортів – до 150%. Найкращі умови для росту складаються при випаданні 450–600 мм за рік, а вологість ґрунту становить 70–80% найменшої вологості.

У посушливі роки вегетація гороху може скорочуватись у півтора рази. Найстійкіші проти посухи ранньостиглі сорти, які встигають сформувати урожай, використовуючи зимові запаси вологи в ґрунті.

Разом з тим, значна вологість під час цвітіння та утворення плодів призводить до надмірного розростання вегетативної маси, взаємозатінення рослин, внаслідок чого насіння формується дрібним. За посухостійкістю горох переважає боби, вику, люпин, але поступається сої, сочевиці, нуту та чині. Незважаючи на те, що горох не відноситься до посухостійких культур, його можна вирощувати у відносно посушливих умовах.

Це можливо завдяки глибокому проникненню добре розвинутої стрижневої кореневої системи. Транспіраційний коефіцієнт становить



400–600. Внесення фосфорних і калійних добрив скорочує витрати води на 6–10%. Горох погано росте при неглибокому заляганні ґрунтових вод.

Горох – світлолюбна культура і належить до рослин довгого світлового дня. Недостатня кількість світла дуже пригнічує його розвиток. В умовах затінення стебла витягуються, вилягають, слабше розвивається коренева система, пригнічується плодоутворення, зменшується врожайність. Фотоперіодична реакція гороху тісно пов'язана з спектральним складом світла.

У світлі довгого дня переважають довгохвильові промені, що сприяє прискореному розвитку гороху, значно підвищується його врожай.

Горох – культура високородючих ґрунтів. Найвищі врожаї одержують на чорноземах, сірих лісових і окультурених дерново-підзолистих ґрунтах, суглинкових за механічним складом. Реакція ґрунтового розчину (рН 6,8–7,4) має бути нейтральною (табл. 21).

В ґрунті повинно бути достатньо гумусу, вапна, фосфору, калію, кальцію та мікроелементів молібдену і бору. На важких, дуже щільних і кислих ґрунтах коренева система розміщується неглибоко, пригнічується життєдіяльність бульбочкових бактерій. Такі ґрунти несприятливі для вирощування гороху.

Районовані в Україні сорти зернового гороху належать переважно до середньостиглих сортотипів. Серед них поширені: Корвет (2016 рік) – Полісся, Круїз (2018 рік) – Степ, Боксер (2016 рік) – Лісостеп, Полісся, Степ, Кампус (2018 рік), Імпульс (2018 рік), Есо (2017 рік), Карені (2018 рік), Карпати (2018 рік) – Лісостеп, Меценат (2014 рік) – Степ, Лісостеп, Тренді (2019 рік) – Лісостеп, Полісся, Профіт (2011 рік), Клеопатра (2010 рік), Грегор (2011 рік), Оплот (2010 рік) – Лісостеп, Полісся, Степ та інші.

Серед фуражних сортів районовані: Гамбіт (2015 рік) – Лісостеп, Полісся, Степ, Світ (2006 рік) – Полісся та інші. Середньоранній сорти Мадонна (2003 рік), Факел (2010 рік) – Лісостеп, Полісся, Степ. Середньопізній сорт Улус (2009 рік), Петроніум (2008 рік).

### 3. Фази росту і розвитку та етапи органогенезу.

Таблиця 21

#### Стадії розвитку гороху

Код	Стадії
	<b>МАКРОСТАДІЯ 0: ПРОРОСТАННЯ</b>
00	Сухе сім'я
01	Початок набрякання сім'я
03	Кінець набрякання сім'я
05	Вихід зародкового корінця з сім'я
07	Пагін пробив шкірку сім'я
08	Гіпокотиль пробив поверхню ґрунту. Сім'ядолі ще під землею
09	Сходи: гіпокотиль і сім'ядолі пробили поверхню землі
	<b>МАКРОСТАДІЯ 1: ФОРМУВАННЯ ЛИСТКІВ (ГОЛОВНИЙ ПАГІН)</b>
10	Два лускоподібні прикореневі листи видно;
11	Перший справжній лист с прилистками і вусик (або перший вусик) розпустився;
12	Другий справжній лист с прилистками і вусик (або другий вусик) розпустився;
13	Третій справжній лист с прилистками і вусик (або третій вусик) розпустився;
1...	Стадії продовжуються до...
19	Дев'ять и більше справжніх листків і вусиків розпущені.
	<b>МАКРОСТАДІЯ 2: -</b>
	<b>МАКРОСТАДІЯ 3: РІСТ В ДОВЖИНУ (ГОЛОВНИЙ ПАГІН)</b>
30	Початок росту в довжину
31	Видно 1-ше розтягнуте міжвузля <sup>1</sup>
32	Видно 2-ше розтягнуте міжвузля <sup>1</sup>
33	Видно 3-ше розтягнуте міжвузля <sup>1</sup>
3...	Стадії продовжуються до...
39	Видно 9 і більше розтягнутих міжвузлів <sup>1</sup>
	<b>МАКРОСТАДІЯ 4</b>
	<b>МАКРОСТАДІЯ 5: ПОЧАТОК ФОРМУВАННЯ КВІТІВ (ГОЛОВНИЙ ПАГІН)</b>
51	Перші бруньки квіток помітні
55	Перші квітки помітні (закриті)
59	Перші пелюстки помітні; квітки ще закриті
	<b>МАКРОСТАДІЯ 6: ЦВІТІННЯ</b>
60	Перші відкриті квітки
61	Початок цвітіння: 10% квітів відкриті
	20% квітів відкриті
	30% квітів відкриті

	40% квітів відкриті
	Повне цвітіння: 50% квітів відкриті
	Цвітіння, що завершується
	Кінець цвітіння
	<b>МАКРОСТАДІЯ 7: УТВОРЕННЯ ПЛОДІВ</b>
71	10% бобів достигли видо- або сортотипової довжини; Вміст зерен затверділий, при сплюснуванні ще видавлюється сік
72	20% бобів достигли видо- або сортотипової довжини; Вміст зерен затверділий, при сплюснуванні ще видавлюється сік
73	30% бобів достигли видо- або сортотипової довжини; Вміст зерен затверділий, при сплюснуванні ще видавлюється сік. Показник тендерометра: 80.
74	40% бобів достигли видо- або сортотипової довжини; Вміст зерен затверділий, при сплюснуванні ще видавлюється сік. Показник тендерометра: 95.
75	50% бобів достигли видо- або сортотипової довжини; Вміст зерен затверділий, при сплюснуванні ще видавлюється сік. Показник тендерометра: 105.
76	60% бобів достигли видо- або сортотипової довжини; Вміст зерен затверділий, при сплюснуванні ще видавлюється сік. Показник тендерометра: 115.
77	70% бобів достигли видо- або сортотипової довжини; Вміст зерен затверділий, при сплюснуванні ще видавлюється сік. Показник тендерометра: 130.
79	Боби достигли видо- або сортотипового розміру (зелена стиглість); насіння повністю розвинуте
	<b>МАКРОСТАДІЯ 8: ДОЗРІВАННЯ ПЛОДІВ І НАСІННЯ</b>
81	10% насіння видо- або сортоподібно забарвлені, сухі та тверді
82	20% насіння видо- або сортоподібно забарвлені, сухі та тверді
83	30% насіння видо- або сортоподібно забарвлені, сухі та тверді
84	40% насіння видо- або сортоподібно забарвлені, сухі та тверді
85	50% насіння видо- або сортоподібно забарвлені, сухі та тверді
86	60% насіння видо- або сортоподібно забарвлені, сухі та тверді
87	70% насіння видо- або сортоподібно забарвлені, сухі та тверді
88	80% насіння видо- або сортоподібно забарвлені, сухі та тверді
89	Повна стиглість: всі боби на рослині сухі та тверді. Насіння сухе та тверде (суха стиглість)
	<b>МАКРОСТАДІЯ 9: ВІДМИРАННЯ</b>
	Рослина відмерла
	Продукти збирання (зерно)

<sup>1</sup>Рахуються з вузла з сім'ядолями

**Етапи органогенезу.** Фазам росту і розвитку відповідають певні етапи органогенезу, всього їх дванадцять (за Ф.М. Куперман і Е.І.Ржановою, 1982 р.).

*Перший етап* (фаза проростання насіння) триває від сівби до появи сходів. Агротехнічними заходами можна підвищити польову схожість, густоту стояння рослин. Для цього необхідно посіяти в оптимальні строки високоякісним насінням, на необхідну глибину у вологий ґрунт з встановленою (залежно від сорту, маси 1000 насінин, лабораторної схожості) нормою висіву.

*Другий етап* (фаза сходів) характеризується формуванням і розвитком листків і міжвузлів, ростом їх у довжину. Починається з появою сходів, закладаються бокові бруньки у пазухах листків (табл. 19). У цій фазі важливо провести боротьбу з бур'янами і шкідниками, зокрема з бульбочковим довгоносиком. Під час проростання горох не виносить сім'ядолі на поверхню ґрунту.

*Третій етап* (фаза інтенсивного росту). Рослини швидко ростуть, закладаються меристемні горбики майбутніх суцвіть.

*Четвертий етап* (фаза інтенсивного росту). У пазухах листків формуються зачатки суцвіття і квіток. За сприятливих умов росту утворюється максимальна кількість суцвіть та квіток.

*П'ятий етап.* Квіткові горбики поступово перетворюються у квітки. Формуються органи квітки. Розмір бутонів в кінці етапу 0,20–0,25 см. Орієнтовно цей етап починається на 17–20-й день після появи сходів. Важливо провести захист рослин від шкідників та хвороб.

*Шостий етап.* Відбуваються процеси мікро- і макроспорогенезу. Пелюстки зростаються у човник. Розмір бутонів 0,45–0,70 см. *Сьомий етап.* Наприкінці цього етапу органогенезу формуються всі органи квітки. Загущеність і затінення посівів бур'янами під час інтенсивного росту рослин гороху, призводить до вилягання, зменшення продуктивності, ураження хворобами.

*Восьмий етап* (фаза бутонізації). Пелюстки набувають властивого сорту забарвлення.

*Дев'ятий етап* (фаза цвітіння). На цьому етапі відбувається запилення і запліднення. Горох-самоzapильна культура. Запилення проходить у фазі закритої квітки. Швидко росте зав'язь. За оптимальних умов зволоження і температури, цвітіння триває 15–20 днів, а за несприятливих умов – 5–8 днів і зав'язується значно менше плодів. Це є дуже важливий період для формування врожаю.

*Десятий етап*. Інтенсивно росте в довжину і ширину біб та досягає розмірів, властивих сорту. Плід перебуває у фазі «плоского бобу». Одночасно формуються органи зародка насіння.

*Одинадцятий етап*. Інтенсивно росте насіння внаслідок надходження продуктів асиміляції. Стінки плоду стають тонкими і менш соковитими.

*Дванадцятий етап* (фаза досягання). Завершується відтік пластичних речовин у насіння з вегетативних органів. Цей процес триває навіть після скошування рослин у валки.

Йде процес перетворення простих низькомолекулярних речовин у складні запасні. Остаточно формуються посівні й урожайні якості насіння.

#### **Запитання для самоконтролю:**

1. Народного господарського значення гороху?
2. Ботанічна класифікація гороху?
3. Морфологічна характеристика гороху?
4. Біологічні особливості гороху?
5. Абортивність гороху?

**Тема 3.** Соя. Систематика, морфологічна характеристика. Біологічні особливості.

**Мета роботи:** Дати більш детальну ботаніко-морфологічну, біологічну та господарську характеристику сої.

**Хід роботи:**

1. Соя. Значення, систематика, морфологічна характеристика.
2. Біологічні особливості, сортовий склад.
3. Фази росту та розвитку.

**Самостійна робота:** Розробити агротехнічну частину технологічної карти вирощування сої для природно кліматичних умов України.

**1. Соя. Значення, систематика, морфологічні особливості.**

Соя – головна білково-олійна культура світового землеробства. В ній, начебто, сконцентровано найцінніші властивості всього рослинного світу. За обсягами виробництва та використання їй належить перше місце у світі як серед високобілкових, так і серед олійних культур. Характеризується високою адаптацією до умов регіонів, універсальністю використання, збалансованістю білка, його функціональною активністю.

Спочатку сою використовували лише в центрі її походження – Південно-Східній Азії, зокрема в Китаї. Саме китайці ввели сою в культуру. Тут розробили способи переробки та використання її на харчові потреби.

Нині сою вирощують на всіх континентах. Вона відіграє важливу роль у формуванні зернового, харчового і кормового балансу. Соевий шрот став білковою основою кормових сумішей, за допомогою яких в Америці, Західній Європі, Південно-Східній Азії та інших регіонах успішно розвиваються найінтенсивніші галузі – тваринництво, птахівництво, свинарство, молочне скотарство. Розширення посівної площі сої – це шлях до підвищення родючості ґрунту, зміцнення економіки, нарощування продовольчих ресурсів.

Соева олія використовується для виробництва маргарину, продуктів

дитячого харчування, приправ, у м'ясній і консервній, фармацевтичній, лакофарбовій та інших галузях промисловості. Нині її вже використовують у складі пального для автомобільних і тракторних дизельних двигунів.

За вмістом білка їй немає рівних серед зернових і зернобобових культур. Наприклад, з 1 га сої при врожайності зерна 28 ц/га одержують 1078 кг білка, пшениці при 36 ц/га – 455 кг, гороху при 30 ц/га – 663, кукурудзи при 55 ц/га – 540, ячменю при 35 ц/га – 420, вівса при 21 ц/га – 250 кг. Не так давно китайські ботаніки відкрили дикий вид сої, зерно якої містить майже на 10% більше білка, ніж культурні сорти. Ця знахідка дасть новий генетичний матеріал для поліпшення культивованих сортів.

Феномен сої полягає в тому, що в ній за один вегетаційний період синтезується два врожаї – білка і жиру, а також майже всі органічні речовини, що є в рослинному світі. В її насінні міститься: 38–42 % білка, 18–23 % жиру, 25–30 % вуглеводів, ферменти, вітаміни, мінеральні речовини. Вміст білка в соєвому зерні та шроті в 3-5 разів, у концентраті – в 6–7, в ізолянті – в 9 разів більший, ніж у зерні злакових культур, а також у 2 рази більше, ніж у телятині, в 3 – ніж в яйцях, в 11 разів – ніж у молоці. Білок сої до того ж біологічно повноцінний: у його складі є всі незамінні амінокислоти, а також вітаміни – каротин, B1, B2, C, D1, D3, E, K, ферменти (уреаза, ліпоксидаза, ліпаза, протеаза, каталаза). Особливістю хімічного складу сої є вміст у ній фосфатидів – лецитину і нефаліну, необхідних для живлення нервової тканини.

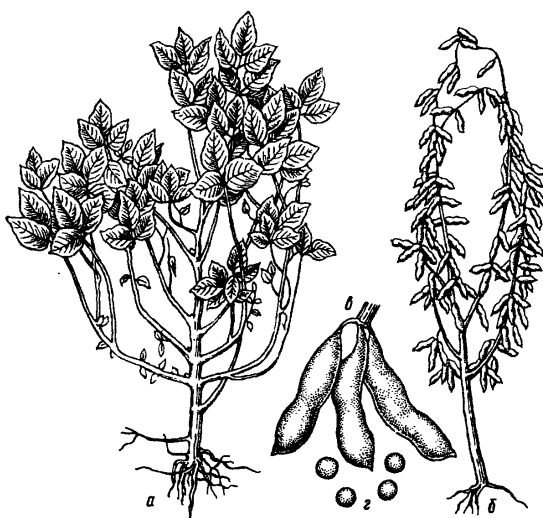
Поряд з тим в насінні сої є антипоживні речовини: інгібітори трипсину, хемотрипсину, сапоніни, гемаглютаніни, ізофлавіони, фітоестрогени тощо. Ці інгібітори можна успішно інактивувати методом теплової обробки.

Нові розробки з використання сої та соєвих продуктів, безумовно, будуть впливати на продовольчі ресурси. Населення планети дедалі ширше використовуватиме її для харчування.

**Ботанічна класифікація.** Соя належить до роду, який, за даними F.J. Herman (1962), поділяється на три підроди (subgenus) *Leptocytus*,

## *Glycine* і *Soja*.

За свідченням П.М.Жуковського, рід *Glycine* об'єднує 10 видів. Два види: соя культурна – *Glycine hispida Maxim, Moench.* (синоніми: *Soja hispida, Moench.*, *Soja japonica Savi.* та ін.), яка є важливою сільськогосподарською культурою, та уссурійська дикоросла соя – *G. ussuriensis Regel and et. Maak.*, що росте на берегах річок і озер, а також на сопках Далекого Сходу. Соя культурна, або щетиниста (2п-38, 40), – однорічна трав'яниста рослина, зовні подібна до квасолі (рис. 31).



**Рис. 31. Соя:**

*а* – рослина; *б* – рослина з досягаючими плодами; *в* – боби; *г* – насіння.

### **Морфологічна характеристика.**

*Коренева система* – стрижнева. Головний корінь грубий, відносно коротший, бічні корінці у більшості тонкі, довгі, проникають у ґрунт на глибину до 2 м.

*Стебло* різної висоти – від 20 см до 2 м; у сортів, поширених в Україні, – від 40 см до 1 м; грубе і товсте (діаметр 11–13 мм і більше) або ніжне і тонке (3–4 мм), прямостояче чи сланке, іноді витке, злегка колінчасто-зігнуте, гілкується. Бічні гілки завдовжки до 10–18 см, відхиляються від стебла під різним кутом і утворюють з 5–10 гілок різної форми кущ розлогий, напіврозлогий або стиснутий. Стебло і гілки вкриті жовтими, бурими або



білими волосками. При досяганні воно жовте, буро-жовте чи руде.

*Листки* – трійчасті (іноді на черешку утворюється п'ять листочків), з малими прилистками, розміщені почергово, завинятком двох перших примордіальних, які є простими і розмилюються супротивно. Листочки мають різну форму – широкояйцеподібну, овальну, ромбічну, клиноподібну з тупими або загостреними верхівками; опушені, включаючи прилистки, волосками білого, сірого або бурого кольору, завдовжки 15–16, завширшки 3–10 см. У більшості сортів листки при досяганні рослин опадають, що полегшує механізоване збирання врожаю.

*Квітки* малі, мають п'ятизубчасту зелену чашечку та п'ятипелюстковий віночок білого або фіолетового кольору, маточку з верхньою зав'яззю та 10 тичинок, з яких 9 зрослих і одна вільна. Розмішуються квітки у пазухах листків на квітконіжках, утворюючи суцвіття – китиці (грона), які можуть бути короткими, малоквітковими – з 2–4 квітками або довгими, багатоквітковими – з 10–20 квітками і більше.

*Плоди* – боби, за формою – прямі, мечоподібні, злегка зігнуті, шабле- або серпоподібні, плоскі чи опуклі, з гладенькими або чоткоподібними стулками; світлого, коричневого чи бурого кольору, з рудуватим опушенням, завдовжки 3–7 і завширшки 0,5–1,5 см, з вмістом 1–4 насінин. Насіння округле, овальне, округло-овальне, овально-видовжене, плоске або опукле; велике, середнє чи дрібне, жовте, зелене, коричневе, чорне, жовте, з коричневою пігментацією, з насінним рубчиком світлого, сірого, темно-коричневого кольору.

Маса 1000 насінин – 50–400 г. При проростанні насіння сім'ядолі виносяться на поверхню ґрунту. Підвиди і різновидності. Із відомих шести підвидів культурної сої – напівкультурної (*Gracilis Enk.*), індійської (*Indica Enk.*), китайської (*Chinensis*), корейської (*Korajensis Enk.*), маньчжурської

(*Manshurica* Enk.) та слов'янської (*Slavonica* Kov. et Pinz) – найбільш поширені два останніх підвиди. Соя, яка належить до маньчжурського підвиду, середньоросла. переважно 70–100 см заввишки, утворює великого і середнього розміру листок, боби та насіння. Сорти цього підвиду середньостиглі й переважно зернового типу. Соя слов'янського підвиду – низько-, рідше середньоросла, здебільшого заввишки 40–70 см, частіше утворює більш тонкі стебла і стиснутий куш. менші листки, боби і насіння, скоростигла.

В Україні вирощують сорти сої переважно маньчжурською підвиду і зовсім мало – слов'янського. Підвиди сої поділяються на різновидності, ознаки яких наведено в таблиці 22. Під час проведення апробації сої встановлюють апробаційну групу, до якої належить сорт.

Таблиця 22

### Ознаки різновидностей сої

Підвид	Різновидність	Ознаки
Маньчжурський	<i>Mediseminosa</i> Enk.	Стебла і гілки грубі, листки крупні, широкі; боби середнього розміру, добре виповнені, насіння середнє і крупне, овальне, здебільшого жовте.
	<i>Amurensis</i> Enk.	Стебла і гілки негрубі, листки, боби та насіння дрібні, насіння темного забарвлення.
Слов'янський	<i>Moldavica</i> Enk.	Стебла і гілки середньогрубі, листки на верхівці рослини великі; боби середнього розміру, насіння овально-округле, світло-жовте.
	<i>Kubanica</i> Enk.	Стебла і гілки грубі, довгі, боби великі, насіння крупне, видовжено-овальне, жовте, жовте з пігментацією.

## **2. Біологічні особливості, сортовий склад.**

Соя культурна – однорічна трав'яниста, самозапильна рослина.

В онтогенезі сої розрізняють такі **фенологічні фази**: проростання насіння, сходи, утворення першого трійчастого листка, гілкування, бутонізація, цвітіння, формування бобів, початок пожовтіння бобів, досягання. Вегетаційний період триває 100–160 днів.

Соя – теплолюбна культура, її вирощують на великій території – від

екватора і майже 54° північної широти. Мінімальна температура проростання насіння 7–8°C, достатня – 12–14°C, оптимальна – 15–20°C. Сходи витримують приморозки до мінус 2–3°C. Сою висівають при переході температури повітря вище 15°C. До тепла соя вимоглива впродовж вегетації, особливо під час цвітіння та досягання. При температурі 10–13°C досягання затримується. Оптимальна середньодобова температура росту в цей період становить 18–25°C. Тривалість вегетаційного періоду доходить до 170 днів. Для закінчення вегетації їй потрібно 1700–3000°C суми активних температур.

Соя відноситься до середньостійких до посухи рослин. Менше вологи соя використовує в період від сходів до початку цвітіння. При проростанні насіння сої поглинає 130–160 % вологи від своєї маси. Після сходів у сої інтенсивно розвивається коренева система і дуже повільно надземна маса, тому випаровування води в цей час незначне. Найбільше вологи рослинам потрібно під час цвітіння та росту бобів. Нестача води призводить до опадання бутонів, квіток, плодів, зменшення маси насінин і врожаю. Транспіраційний коефіцієнт сої високий – 520–600. Протягом вегетації оптимальна вологість ґрунту становить 70–75 % НВ, а відносна вологість повітря – 70–75 %. При високій вологості знижується активність процесів азотфіксації.

Соя належить до культур короткого світлового дня і дуже чутлива до зміни тривалості освітлення. Вирощування її в північних районах призводить до збільшення тривалості фаз розвитку рослин і зниження продуктивності. На півдні, де світловий день коротший, соя розвивається швидше, що зумовлює скорочення вегетаційного періоду.

На зріджених посівах боби формуються на незначній висоті від землі, що приводить до втрат при збиранні. В міру загущених посівах, рослини менше гілкуються, боби розміщуються на стеблі вище, втрати при збиранні зменшуються до мінімуму.

В значній мірі освітленість зменшується на забур'яненних посівах, що

призводить до різкого зниження врожаю. Найбільш згубно впливають бур'яни на рослини сої в перші 40–50 днів їх росту, коли у вузлах стебла закладаються генеративні органи.

Найбільш придатні для сої грунти з нейтральною реакцією (рН 6,5–7,0), родючі, з високим вмістом органічних речовин. Непридатні для неї солонюваті важкі та дуже легкі, кислі і заболочені ґрунти. Враховуючи вимоги сої до умов вирощування, ґрунтові та гідротермічні ресурси України, академік А. Бабич виділяє соєвий пояс. До нього входять ті області, де за рік випадає 500–650 мм опадів; за травень-вересень – 250–400 мм: у період цвітіння і формування бобів – 180–200 мм. Сума активних температур (понад 10°C) у цьому регіоні становить 2400–3000°C, що достатньо для ранньо- і середньостиглих сортів. Зона вирощування сої на незрошуваних землях включає Вінницьку, Черкаську, Чернігівську, Кіровоградську, Хмельницьку, Тернопільську, Закарпатську, Київську області та райони з кращою вологозабезпеченістю Дніпропетровської, Запорізької, Миколаївської, Одеської, Харківської областей.

У південних і східних областях соя може з успіхом вирощуватись на зрошуваних землях. Сорти ультраскоростиглі а скоростиглі можна вирощувати в сприятливих районах Полісся.

В залежності від групи стиглості на Україні найбільш поширені наступні сорта сої культурної:

– **ранньостиглі** (вегетаційний період 90–105 днів) – Аметист, Апполон, Аркадія Одеська, Амадеус, Бояна, Блискавиця, Донецька, Київська 98, Краса Поділля, Корада, Лара, Мар'яна, Мрія, Медея, Протеїнка, Романтика, Степовичка, Святкова, Устя, Фаєтон, Чернятка, Спонсор, Срібна Рута, Слобожанка, Рапсодія;

– **середньоранні** (вегетаційний період 106–119 днів) – Артеміда, Берегиня, Валенсія, Валюта, Васильківська, Горизонт, Ельдорадо, Золотиста, Оріана, Оксана, Офелія, Прикарпатська 96, Подільська 416, Сонячна, Східна, Спринт, Стратегія, Фарватер, Чернівецька 9, Ятрань, Муза, Тена, Святогор,

Переяславка, Фелікс, Корона;

– *середньостиглі* (вегетаційний період 120–135 днів) – Анатоліївка, Агат, Донька, Мар'яна, Мельпомена, Одеська 150А, Подільська 1, Подолянка, Срібна, Успіх, Феміда, Ходжибей Стайн 11Х02, Моцарт, Банжо КС, Сайдіна, ЕС АДВАЙЗЕР.

### **3. Фази росту та розвитку.**

Розвиток (етапи органогенезу) рослин сої у міжнародній класифікації поділяють на вегетативні стадії, вони на схемах позначаються зазвичай літерою V (VE, VC, V1, V2, V3, Vn), та репродуктивні стадії на схемах позначаються літерою R (R1, R2, R3... R8). VE, VC, V1, V2, V3, Vn – вегетативні стадії, протягом яких формується основна вегетативна маса рослин та закладаються репродуктивні органи.



VE – поява сходів. Формування конуса наростання рослини та вихід зародкової бруньки на поверхню ґрунту. Корінчик виходить з-під насінневої оболонки, починає рости.



VC – примордіальні листки. Гіпокотиль виносить сім'ядолі на поверхню ґрунту. Розкриття примордіальних листків.



V1 – перший трійчастий листок. В цей період відбуваються утворення справжніх листків та міжвузлів, зачатків бічних пагонів та суцвіть.



V2 – другий трійчастий листок. Творення справжніх листків та міжвузлів, зачатків бічних пагонів та суцвіть.



V3 – другий трійчастий листок. Утворення осі суцвіття та квіткових органів.

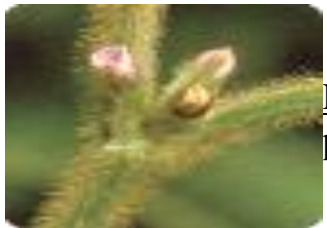
R1 - R8 – репродуктивні стадії від цвітіння до повного дозрівання



R1 – початок цвітіння. Цвітіння вже відбулось – у бобових воно проходить при закритих квітках, бобові є самоzapильними рослинами.



R2 – цвітіння. Відкрита квітка в одному з двох вищих вузлів.



R3 – початок утворення стручка. Початок інтенсивного росту боба та утворення зародка насінини.



R4-5 – стручок повністю сформований. Стручок має довжини на одному з чотирьох найвищих вузлів рослини. Починається органогенез зародка насінини, насіння починає наливатись.



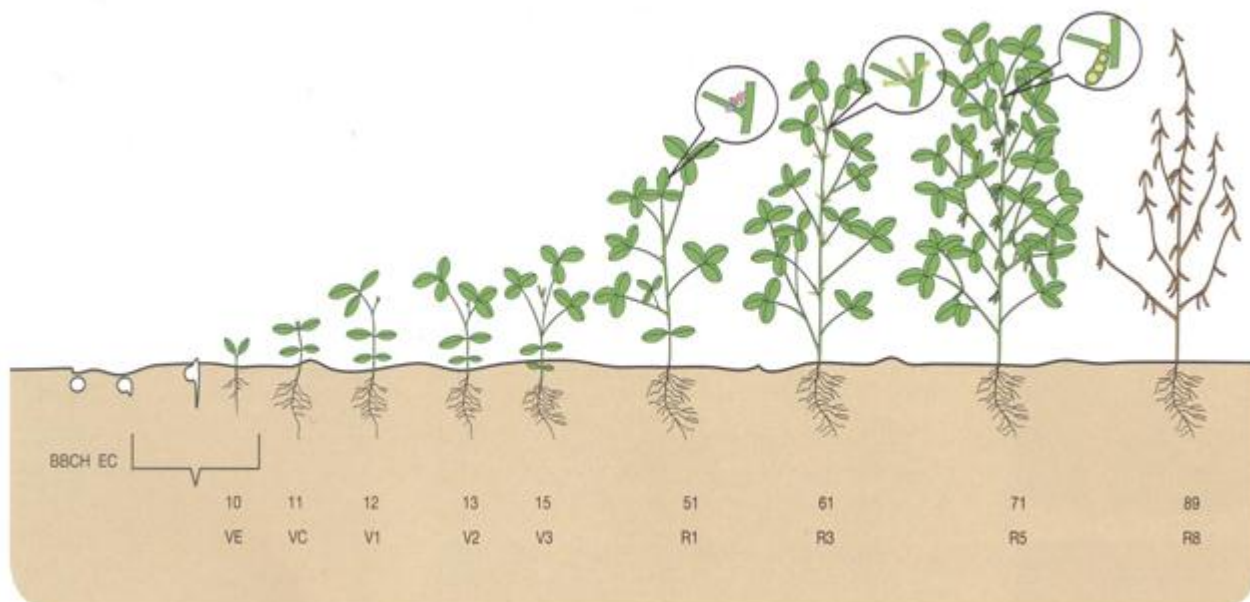
R6-7 – закінчення формування бобів. Відбувається інтенсивний налив бобів, закінчується формування зародка у насінини.



R8 – початок дозрівання – повна стиглість. Період, коли завершується налив насіння, воно починає втрачати вологу. Рослини повністю відмирають. Завершуються всі біохімічні процеси.

Окрім того, існує ще одна система класифікації, яка характеризує фази розвитку сої та інших культур. Це світова загальноприйнята класифікація,

яка детальніше описує їх процеси росту та розвитку. Вона була розроблена в Європі в другій половині ХХ ст. Шкала ВВСН є міжнародною та часто використовується при проведенні дослідів, що полегшує використання та обробку інформації згідно з загальноприйнятими стандартами. Нижче наведений опис кодів ВВСН для сої (рис. 32 та табл. 23).



**Рис. 32. Фази росту і розвитку сої**

*Таблиця 23*

**Опис фаз розвитку ВВСН сої**

**Основна фаза розвитку 0: проростання**

00-09	<p>00 сухе насіння</p> <p>01 початок набухання насінини</p> <p>03 повне набухання</p> <p>05 Відростання корінчика від насінини</p> <p>06 видовження корінчика; формування кореневих волосків</p> <p>07 Відростання гіпокотилю з сім'ядолями, прорив насінневої оболонки</p> <p>08 Гіпокотиль досягає поверхні ґрунту; гіпокотиль видно</p> <p>09 Поява: гіпокотиль з сім'ядолями з'явиться над поверхнею ґрунту</p>
-------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

## Основна фаза розвитку 1: розвиток листя та міжвузлів стебла

10-19	<p>10 сім'ядолі повністю розвернуті</p> <p>11 Перша пара примордіальних листків розвертається перший трійчастий</p> <p>12 Розвертання другого трійчастого листка</p> <p>13 Розвертання третього трійчастого листка</p> <p>14 Фази розвертання листків продовжуються</p> <p>19 розвертання дев'ятого трійчастого листка; немає видимих бічних пагонів</p>
-------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

## Основна фаза розвитку 2: формування бічних пагонів

21-29	<p>21 Видно відростання бічного пагона першого порядку з одного боку</p> <p>22 Видно відростання бічного пагона першого порядку з другого боку</p> <p>23 Видно відростання бічного пагона першого порядку з третього боку</p> <p>24 видно етапи відростання бічних пагонів безперервно до наступної фази</p> <p>29 Розвиток та відростання 9 або більше бічних пагонів першого порядку, видно стовбурові подовження</p>
-------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

## Основна фаза розвитку 3: утворення міжвузлів культури відбувається паралельно з фазою 1 (розвиток листя)

## Основна фаза розвитку 4: закладання плодоносних частин рослин

49	49 Плодоносні вегетативні частини рослин досягли остаточного розміру (збирання сої для кормових цілей)
----	--------------------------------------------------------------------------------------------------------

## Основна фаза розвитку 5: бутонізація

51-59	<p>51 видно перші бутони</p> <p>55 Перші бутони збільшуються</p> <p>59 Видно пелюстки першої квітки; квіти, як і раніше, закриті</p>
-------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

## Основна фаза розвитку 6: цвітіння



60-69	<p>60 Перші квітки відкриваються (хаотично по рослині)</p> <p>61 Початок цвітіння: близько 10 % квіток відкрито</p> <p><u>Перша половина початку цвітіння</u></p> <p>62 Приблизно 20 % квіток відкрито</p> <p>63 приблизно 30 % квіток відкрито</p> <p>64 Близько 40 % квіток відкрито</p> <p>65 Повне цвітіння: близько 50 % квіток відкрито</p> <p><u>Основний період цвітіння</u></p> <p>66 Близько 60 % квіток відкрито</p> <p>67 Початок закінчення цвітіння</p> <p>69 Кінець цвітіння: стручки стають видимими (приблизна довжина 5 мм)</p>
-------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

#### Основна фаза розвитку 7: розвиток плодів і насіння

70-79	<p>70 Перші стручки досягли кінцевої довжини (15 - 20 мм)</p> <p>71 Близько 10 % стручків досягли кінцевої довжини (15 - 20 мм)</p> <p><u>Початок утворення зерна</u></p> <p>72 Близько 20 % стручків досягли кінцевої довжини (15 - 20 мм)</p> <p>73 Близько 30 % стручків досягли кінцевої довжини (15 - 20 мм)</p> <p><u>Початок наповнення зерна</u></p> <p>74 Близько 40% стручків досягли кінцевої довжини ( 15 - 20 мм)</p> <p>75 Близько 50% стручків досягли кінцевої довжини (15 - 20 мм)</p> <p><u>Продовження наповнення зерна</u></p> <p><u>Основний період фази розвитку наповнення зерна</u></p> <p>77 Близько 70% стручків досягли кінцевої довжини ( 15 - 20 мм)</p> <p><u>Закінчення наповнення зерна</u></p> <p>79 Майже всі стручки досягли кінцевої довжини. Насіння заповнило порожнини більшості стручків</p>
-------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

#### Основна фаза розвитку 8: Дозрівання плодів і насіння

80-85	<p>80 дозрівання першого стручка, стручок набув остаточного кольору, сухий і твердий.</p> <p>81 Початок дозрівання: приблизно 10 % дозрілих стручків, мають остаточний колір, сухі і тверді</p> <p><u>Початок дозрівання плодів та насіння</u></p> <p>82 Понад 20 % дозрілих стручків, мають остаточний колір, сухі і тверді</p> <p>83 Понад 30 % дозрілих стручків, мають остаточний колір, сухі і тверді</p> <p>84 Понад 40 % дозрілих стручків, мають остаточний колір, сухі і тверді</p> <p>85 Середина дозрівання: 50 % стиглих стручків, мають остаточний колір, сухі і тверді</p>
-------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

#### Основна фаза дозрівання стручків та насіння

86-90	<p>86 Понад 60 % дозрілих стручків, мають остаточний колір, сухі і тверді</p> <p>87 Понад 70 % дозрілих стручків, мають остаточний колір, сухі і тверді</p> <p>88 Понад 80 % дозрілих стручків, мають остаточний колір, сухі і тверді</p> <p>89 Початок повної стиглості: майже всі стручки дозрілі, мають остаточний колір, сухі і тверді</p> <p>90 Більшість стручків дозріла, мають остаточне забарвлення, сухі і тверді</p>
-------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

#### Основна фаза розвитку 9: старіння та відмирання

91-99	<p>91 понад 20 % листя пожовкло або опало</p> <p>93 Близько 30 % листя пожовкло або опало</p> <p>94 Близько 40 % листя пожовкло або опало</p> <p>95 Близько 50 % листя пожовкло або опало</p> <p>96 Близько 60 % листя пожовкло або опало</p> <p>97 Відмирання кореневої системи та стебла</p> <p>99 Збирання урожаю насіння</p>
-------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

#### Запитання для самоконтролю:

1. Народногосподарське значення сої?
2. Морфологічна характеристика сої?
3. Ботанічна класифікація сої?
4. Біологічні особливості сої?
5. Сортовий склад сої?

**Тема 4.** Люпин. Систематика, морфо- біологічна характеристика.

**Мета роботи.** Дати більш детальну ботаніко-морфологічну, біологічну та господарську характеристику люпину.

**Завдання:**

1. Люпин. Значення, систематика, морфологічна характеристика.
2. Біологічні особливості, сортовий склад.
3. Стадії розвитку люпину жовтого за класифікацією ВВСН.

**Самостійна робота:** Розробити агротехнічну частину технологічної карти вирощування люпину для природно кліматичних умов України.

**1. Люпин. Значення, систематика, морфологічна характеристика.**

Люпин – цінна кормова культура. Його насіння містить 38–52 % білка, 25–40 % вуглеводів, 5–20 % жирів. На кормові цілі люпин почали використовувати в 30-ті роки ХХ ст. – після створення безалкалоїдних сортів. До них належать сорти, насіння яких містить не більше 0,0025 % алкалоїдів. Білкові концентрати використовують для виготовлення штучної шерсті. Розробляють технології використання люпину як продукту харчування. Так, деякі види люпину (наприклад, мінливий) містять до 20 % жирів, які можна використовувати як для технічних цілей, так і в харчовій промисловості. Є пробні технології випікання з нього кондитерських виробів, виробництва цукерок тощо.

Люпин, як одна з найбільш азотфіксуючих культур, є цінною сидеральною культурою. На 1 га посіву люпину фіксується з повітря до 200 кг азоту, що прирівнюється до дії 36–40 т/га гною. У люпину добре розвинена коренева система, яка засвоює фосфор з важкорозчинних сполук. Тому він добре росте на бідних піщаних ґрунтах і його використовують для їх поліпшення.

В Україні люпин вирощують в основному на бідних ґрунтах Полісся (жовтий і вузьколистий люпин). Білий люпин вирощують у Лісостепу і на Поліссі.

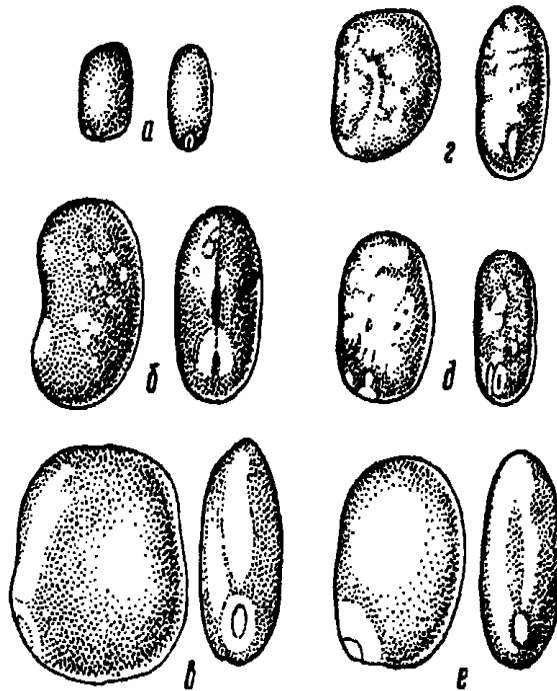
**Ботанічна характеристика.** Рід *Lupinus L.* як дуже поліморфний об'єднує багато видів. За різними даними, їх налічують від 250 до 400 і більше. Серед них є однорічні й багаторічні трав'янисті рослини, напівчагарники та чагарники.

За походженням види люпинів поділяють на дві групи – середземноморську, яка об'єднує в основному великонасінні види, та американську, до якої належать переважно дрібнонасінні багаторічні люпини. У землеробстві України з однорічних видів люпину середземноморської групи поширені жовтий, вузьколистий, білий та зрідка мінливий; з багаторічних видів американської групи – багатолистий люпин (рис. 33, 34).



**Рис. 33. Види люпину:**

*а* – вузьколистий (синій), *б* – жовтий, *в* – багатолистий.



**Рис. 34. Насіння люпину:**

*а – багаторічного, б – вузьколистого, в – білого, г, д – жовтого, е – жовтого (білосім'яної форми).*

**Люпин жовтий** (*L. Luteus L.*) (2n-40,48,52) – трав'яниста рослина заввишки 70–150 см з добре розвиненою стрижневою *кореневою системою*.

*Стебло* прямостояче, округле, вкрите волосками; гілкується переважно в нижній частині.

*Листки* пальчасті, складаються з 5–9 видовжено обернено яйцеподібних листочків, розміщених на довгих опушених черешках. Листочки з верхнього боку вкриті рідкими волосками, з нижнього – густими, притисненими до пластинки.

*Квітки* жовті, з приємним ароматом, який має резеда, зібрані в мутовчасту китицю. Мутовок (напівкілець) в китиці 6–9, у кожній з яких міститься у середньому 5 квіток. Рослина здебільшого перехреснозапильна.

*Плід* – біб. Боби сплюснуті, завдовжки 4–6 см і завширшки 1,1–1,3 см, вкриті густим опушенням, при досяганні буріють, стають шкірястими, розтріскуються, містять 3–7 насінин. Насіння округлониркоподібне,

завдовжки 7–8 мм, біле або з цятками на світлому фоні. На кожному боці насіння з цятками добре помітна світла дуга. Маса 1000 насінин – 100–155 г.

**Люпин вузьколистий, або синій** (*L. angustifolius L.*) – дуже поліморфний. Трав'яниста рослина заввишки 80–150 см, з прямостоячим, розгалуженим по всій довжині, рідкоопушеним стеблом.

*Листки* пальчасті, мають 7–9 вузьких, лінійноланцетних листочків, опушених з нижнього боку.

*Квітки* білі, рожеві, сині або фіолетові, без аромату. Раніше був поширений вузьколистий люпин лише з синіми квітками, тому й називається синій. Суцвіття – китиця, із спіральним розміщенням квіток. У рослин переважає самозапилення.

*Плід* – біб. Боби завдовжки 5–7 см, містять 4–6 насінин, при досяганні розтріскуються. Насіння округле, ниркоподібне, завдовжки 7–8 мм, біле, сіре, землисто-коричневе, чорне, мармурове. Маса 1000 насінин – 140–190 г.

**Люпин білий** (*L. albus L.*) (2n-40,48,50) – трав'яниста рослина заввишки 100–150 см.

*Стебло* прямостояче, розгалужене в основному вверху.

*Листки* пальчасті, складаються з 7–9 оберненояйцеподібних або овальних листочків, у яких густе опушення з нижнього боку виходить за краї листочків з утворенням навколо них сріблястих обідків. З верхнього боку листочків опушення відсутнє.

*Квітки* білі, світло-рожеві, світло-голубі, сині, без аромату, розміщені в китицях спіралью. Рослини перехресно- і самозапильні.

*Плід* – біб. Боби великі, завдовжки 8–12 см, завширшки до 1,5 см, опушені, містять 5–7 насінин. При досяганні не розтріскуються. Насіння крупне, округло-чотирикутної форми, сплюснуте, рожево-кремове, завдовжки і завширшки 8–15 мм. Маса 1000 насінин – 400–500 г.

**Люпин мінливий** (*L. mutabilis Sweet.*) (2n-40, 48) – одно-, дворічна

рослина з прямостоячим розгалуженим *стеблом*.

У пальчастих листках 7–11 оберненояцеподібних видовжених листочків.

*Квітки* великі, голубі, білі, з жовтою плямою на прапорці. Суцвіття – мутовчаста китиця. Боби опушені, стиснуті, містять 5–6 насінин, при досяганні не розтріскуються. Насіння крупне, біле. У дикому стані поширений у перуанських Андах та в Колумбії. У культурі використовується на зелене добриво як декоративна рослина, а безалкалоїдні форми – як кормова. Насіння багате на олію, вміст якої досягає 20 %. В Україні люпин мінливий вивчається як перспективна високоолійна культура.

**Люпин багаторічний** (*L. polyphyllus* Linde.) (2n-48) – багаторічна напівкущова рослина з добре розвиненою *кореневою системою*. У перший рік у рослин розвивається розетка прикореневих листків, на другий – плодоносні пагони.

*Стебла* 70–150 см заввишки, прямостоячі, сильно розгалужені внизу, рідкоопушені.

*Листки* пальчасті, великі, мають 9–16 листочків широколанцетної або видовженооберненояцеподібної форми, опушені з нижнього боку.

*Квітки* сині, рожеві, білі, без аромату, розмішені в китицях напівкільцями або спірально. Суцвіття великі, завдовжки 40–50 см, запилення перехресне.

*Боби* малі, завдовжки 4–7 см, містять 6–10 насінин, при досяганні чорніють, розтріскуються.

#### **Визначення алкалоїдності в органах люпину.**

У вегетативних органах і насінні люпину містяться отруйні органічні речовини – алкалоїди (люпинін, люпанін, люпинідин). За вмістом алкалоїдів сорти люпинів поділяються на кормові, або солодкі, які містять 0,001–0,025 % алкалоїдів, малоалкалоїдні – з вмістом 0,03–0,1 % алкалоїдів та алкалоїдні, або гіркі, у складі яких алкалоїди становлять 0,2–3,8 %. Для

визначення алкалоїдності люпину використовують реактив, який готують таким чином: 2 г йодистого калію розчиняють у 3 мл води, додають до розчину 1,3 г кристалічного йоду і рідину збовтують до повного розчинення йоду. Після цього розчин доливають водою до 100 мл. Якщо визначають вміст алкалоїдів у насінні, приготовлений розчин розбавляють водою у 15 разів, у вегетативній масі – у 10 разів. При визначенні алкалоїдності насіння з нього знімають насінну оболонку і ланцетом здрапують із сім'ядолей на предметне скло невелику кількість борошноподібної маси, до якої додають 1-2 краплини розчину.

Якщо насіння алкалоїдне, через 1–2 хв випадає добре помітний осад; при обробці борошна кормового (солодкого) люпину осад не утворюється.

Вміст алкалоїдів визначають окомірно за 4-бальною оцінкою: 1 бал – осад відсутній, забарвлення реактиву не змінюється; 2 бали – осад малопомітний і швидко зникає; 3 бали – осад добре помітний і більш стійкий; 4 бали – утворюється густий іржаво-коричневий осад, який не зникає. При апробації кормового люпину алкалоїдність визначають з використанням алкалоїдночутливого паперу Драгендорфа в модифікації ННЦ «Інститут землеробства НААН».

## **2. Біологічні особливості, сортовий склад.**

Рід люпину об'єднує понад 250 видів. В Україні вирощують люпин вузьколистий, жовтий, білий та багаторічний.

**Люпин вузьколистий**, або синій (*Lupinus angustifolius L.*) – однорічна трав'яниста рослина. Найбільш холодостійкий і скоростиглий вид. В Україні поширені такі сорти: Віктан, Пелікан, Переможець, Зірковий, Віват.

**Люпин жовтий** (*Lupinus luteus L.*) – однорічна рослина 70–100 см заввишки, має жовті запашні квітки. Маса 1000 насінин – 120–140 г. Вегетаційний період триває 110–125 днів. Найменш вимогливий до ґрунтів. В Україні поширені такі сорти: Чернігівець, Промінь, Обрій, Лідер, Круглик,



Бурштин, Волинський 1.

**Люпин білий** (*Lupinus albus L.*) – однорічна рослина 1–2 м заввишки, має велике біле насіння і великі боби, які при досяганні не розтріскуються. Маса 1000 насінин – 250–450 г. Вегетаційний період триває 120–140 днів. Вимогливий до ґрунтів, вологи і тепла. В Україні поширені сорти: Володимир, Вересневий, Гарант, Дієта, Козелецький, Либідь, Синій парус, Туман.

**Люпин багаторічний** (*Lupinus polyphyllus Linde.*) – багаторічна холодостійка рослина 80–120 см заввишки, має довгі (до 40 см.) китиці. Боби чорні, опушені, при досяганні розтріскуються. Насіння дрібне, маса 1000 насінин – 20–50 г. Поширені сорти Білоруський 1, Чернігівський.

Люпин – помірно **теплолюбива** рослина. Найбільш вимогливий до тепла люпин білий, насіння якого починає проростати при температурі 4–6°C, а сходи гинуть при мінус 3–4°C. Жовтий люпин проростає при температурі 3–5°C, а сходи переносять приморозки до мінус 4–5°C. Найменші вимоги до тепла в люпину вузьколистого (синього). Його насіння проростає при температурі 2–4°C, а сходи переносять приморозки до мінус 6–8°C. Оптимальна температура росту – 20–25°C, максимальна – 30°C.

Сума ефективних температур для люпину синього становить 2400°C, жовтого – 2600°C, білого – 2800°C.

Всі види люпину вимогливі до **вологи**. При проростанні насіння люпину вбирає в 2–3 рази більше води, ніж насіння зернових культур. Найбільша потреба у воді в період бутонізації-зав'язування плодів. Транспіраційний коефіцієнт становить 600–700.

Усі види люпину **світлолюбиві** з добре виявленим геліотропізмом. Листки завжди пластинками перпендикулярно спрямовані до променів сонця і як кошики соняшнику рухаються за сонцем. При затіненні рослини погано розвиваються і не дають повноцінного насіння. Люпин вузьколистий і жовтий при доброму освітленні досягають на 10–12 днів швидше, ніж при хмарній погоді. Люпин належить до рослин довгого дня. При вирощуванні в

північних районах вегетаційний період скорочується (табл. 24).

Люпин синій і жовтий добре росте на дерново-підзолистих та інших малородючих піщаних **грунтах**. Вони витримують значну кислотність (рН < 5) і дуже погано ростуть на карбонатних грунтах, де багато кальцію. Оптимальна кислотність – рН 5,0–5,6.

Білий люпин менш стійкий до кислотності ґрунту і краще росте на нейтральних (рН 6,0–6,8) грунтах. Менші врожаї люпину одержують на важких, перезволожених, малопроникних глинистих грунтах, а також при високому рівні підґрунтових вод. Непридатні для люпину карбонатні, заболочені та засолені ґрунти. На початку вегетації люпин росте повільно і тому сильно потерпає від бур'янистої рослинності.

### **3. Стадії розвитку люпину жовтого за класифікацією ВВСН.**

Таблиця 24

#### **Стадії розвитку люпину жовтого за класифікацією ВВСН**

Код	Стадії
<b>МАКРОСТАДІЯ 0: ПРОРОСТАННЯ</b>	
00	Сухе сім'я
01	Початок набрякання сім'я
03	Кінець набрякання сім'я
05	Вихід зародкового корінця з сім'я
07	Пагін пробив сім'яну шкірку
08	Пагін росте до поверхні ґрунту
09	Сходи: гіпокотиль і сім'ядолі пробили поверхню ґрунту
<b>МАКРОСТАДІЯ 1: ФОРМУВАННЯ ЛИСТКІВ (ГОЛОВНИЙ ПАГІН)</b>	
11	Сім'ядолі з'являються над землею <sup>1</sup>
12	Стадія сім'ядолей: сім'ядолі розкинуті; перша пара пальчастих листків помітна
13	Перша пара пальчастих листків мають довжину 2 см
14	1-ша пара пальчастих листків розкинута
15	2-га пара пальчастих листків розкинута
17	3-тя пара пальчастих листків розкинута
19	4-та пара пальчастих листків розкинута; подальші закладки листків видні (маленька розетка)
<b>МАКРОСТАДІЯ 2: ФОРМУВАННЯ БІЧНИХ ПАГОНІВ</b>	
21	Видно 1-шу бічну розетку
23	Видно 3-тю бічну розетку
25	Велика розетка: видно 5-ту бічну розетку
<b>МАКРОСТАДІЯ 3: РІСТ В ДОВЖИНУ</b>	
30	Початок росту в довжину

31	Головний пагін починає підніматися над розеткою
35	Головний пагін на половину розтягнутий
39	Закінчення розтягування головного пагону
<b>МАКРОСТАДІЯ 4: -- МАКРОСТАДІЯ 5 РОЗВИТОК ЗАКЛАДОК КВІТІВ (ГОЛОВНИЙ ПАГІН)</b>	
51	Перші бруньки квітів помітні
55	Закладки квітів починають розтягуватися
59	Перші пелюстки і їх забарвлення помітні
<b>МАКРОСТАДІЯ 6: ЦВІТІННЯ</b>	
61	Початок цвітіння: квіти на 1-ій мутовці головного пагону повністю відкриті, парусні пелюстки прямостоячі
65	Повне цвітіння: квіти більшості мутовок повністю відкриті
69	Закінчення цвітіння: всі квіти відквітнули
<i>Продовження таблиці 52</i>	
<b>МАКРОСТАДІЯ 7: ФОРМУВАННЯ ПЛОДІВ</b>	
71	Початок утворення плодів: боби на 1-ій мутовці досягли 1см
73	Початок наповнення бобів насінням
77	Повне наповнення бобів насінням видно
<b>МАКРОСТАДІЯ 8: ДОЗРІВАННЯ ПЛОДІВ І НАСІННЯ</b>	
81	Зелена стиглість: боби зелені, насіння на 1-ій мутовці світяться зелені; вміст насіння кашоподібне
87	Жовта стиглість: на головному пагоні всі боби зелені, насіння матово-зелене; вміст насіння важко видавлюється (рання стиглість для дефоліації)
<b>МАКРОСТАДІЯ 9: ВІДМИРАННЯ</b>	
91	Починається повна стиглість: боби на 1-ій мутовці темно-бурі; листки і стебла відмерли
92	Боби на половині мутовки темно-бурі
93	Повна стиглість: всі боби темно-бурі; листки і стебла відмерлі (пізня стиглість для прибирання)
97	Пізня повна стиглість: рослини повністю відмерли і починають відламуватися
99	Продукти прибирання (зерно)

<sup>1</sup>Рахується датою появи сходів

### Запитання для самоконтролю:

1. Ботанічна класифікація люпину?
2. Народногосподарське значення люпину?
3. Морфологічна характеристика люпину?
4. Біологічні особливості люпину?
5. Основні сорти різних видів люпину?

**Тема 5.** Кормові боби. Квасоля. Систематика, морфо-біологічна характеристика.

**Мета роботи:** Дати більш детальну ботаніко-морфологічну, біологічну та господарську характеристику кормовим бобам і квасолі.

**Хід роботи:**

1. Народногосподарське значення кормових бобів.
2. Ботанічна класифікація кормових бобів.
3. Морфологічна характеристика та біологічні особливості кормових бобів.
4. Фази росту та розвитку.

**Самостійна робота:** Розробити агротехнічну частину технологічної карти вирощування кормових бобів і квасолі для природно кліматичних умов України.

**1. Народногосподарське значення кормових бобів.**

Боби (*Faba vulgaris* L.) – одна з давніх культур світового землеробства. У нашій країні їх вирощують переважно як кормову культуру. На корм використовують зерно, зелену масу, силос і соломку. Зерно, яке містить 25–35 % білка, до 54 % вуглеводів, 1,5 % жиру, близько 3,5 % мінеральних речовин, вітаміни А, В та інші, є високопоживним концентрованим кормом, в 100 кг якого міститься 129 корм. од. і 28,4 кг перетравного протеїну. Воно є цінним компонентом у виробництві комбикормів. Досить багата на білок зелена маса бобів, у якій на одну кормову одиницю (в 100 кг – 16 корм. од.) припадає понад 130 г перетравного протеїну, що дає змогу використовувати боби як важливий компонент силосу кукурудзи.

Боби вирощують також як харчову рослину. Зерно їх вживають у їжу у вареному вигляді, готуючи з нього салати, вінегрети, соуси, супи, холодні закуски.

Боби мають агротехнічне значення: їх використовують при вирощуванні овочевих культур як кулісні рослини, а в садівництві – як зелене добриво.

Боби – цінна медоносна рослина.

У світовому землеробстві боби були відомі за 2 тис. років до н. е. Народи Давніх Єгипту, Греції, Риму вирощували їх і використовували для харчування. В нашій країні вони з'явилися у VI-VIII ст.

## **2. Ботанічна класифікація кормових бобів.**

За П.М. Жуковським боби відносяться до роду *Faba Medic*. Розрізняють два види: боби Плінія – *Faba pliniana Tradut*. та боби кінські (звичайні) – *Faba bona Medic*.

У літературі *Faba bona* мають синонім *Faba vulgaris Moench* – боби кормові або боби звичайні. Цей найбільш поширений вид поділяють на два підвиди: *Raucijuga Murat*, та *Eu-Faba Murat*. Останній має більше пар листків і більш поширений .

## **3. Морфологічна характеристика та біологічні особливості кормових бобів.**

Боби – *Vicia faba L.* (*Vaba vulgaris Moench*) – однорічна рослина 60–170 см заввишки Походять із Середземномор'я. Розрізняють три різновиди: дрібнонасінні (маса 1000 зерен 200–450 г) високорослі, середньо- і пізньостиглі (105–140 днів); середньонасінні (маса 1000 зерен 500–700 г) середньо- і пізньостиглі (110–140 днів); крупнонасінні (насіння плоске, маса 1000 зерен 800-1300 г) скоростиглі (95–105 днів) (табл. 25, рис. 35).

Таблиця 25

### **Ознаки різновидностей кормових бобів**

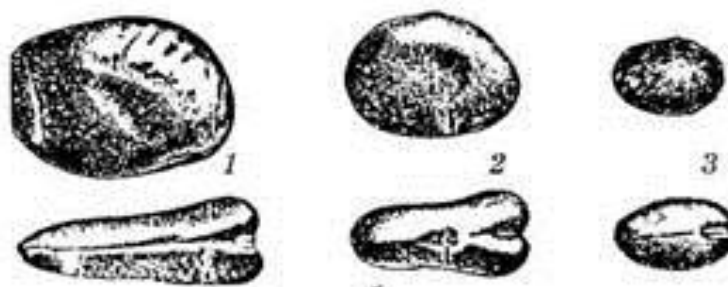
<b>Різновидність</b>	<b>Форма насіння</b>	<b>Довжина насіння, см</b>	<b>Маса 1000 насінин, г</b>	<b>Довжина бобів, см</b>	<b>Ширина бобів, см</b>
<i>Minor Bee</i> (дрібнонасінні)	валькувата	<b>0,6–1,25</b>	<b>200–450</b>	<b>3,5–8,0</b>	<b>0,8–1,3</b>
<i>Equina Pers.</i> (середньонасінні)	плоско-валькувата	<b>1,25–1,65</b>	<b>500–700</b>	<b>5,7–9,0</b>	<b>1,2–1,6</b>
<i>Major Harz,</i> (крупнонасінні)	плоска	<b>1,9–3,0</b>	<b>800-1300</b>	<b>7,0–11,5</b>	<b>1,65–3,25</b>



**Рис. 35. Кормові боби:**

*1 – верхня частина рослини; 2 – біб; а – загальний вигляд рослини.*

Кормові боби невибагливі до тепла. Насіння їх проростає при температурі ґрунту 3–4°C, а молоді сходи витримують весняні заморозки до мінус 3–5°C і гинуть лише при температурі мінус 6–7 °C. У період вегетації боби нормально розвиваються при 15–18 °C. Температура вище 30°C пригнічує рослини (рис. 36).



**Рис. 36. Насіння кормових бобів:**

*1 – плоске; 2 – плоско-циліндричне; 3 – циліндричне.*

При вирощуванні бобів на насіння, особливо пізньостиглих сортів, треба враховувати, що у фазі зелених бобів рослини ушкоджуються осінніми заморозками, внаслідок чого може утворюватись морозобійне зерно з низькими товарними й посівними якостями.

Боби досить вибагливі до вологи, особливо під час проростання насіння,

на бубнявіння якого потрібно води не менше 110–120 % від їх маси. Висока вибагливість до ґрунтової вологи зберігається у бобів до фази повного цвітіння.

Боби погано витримують повітряну посуху. Транспіраційний коефіцієнт їх високий – 700–800.

Досить вибагливі боби також до ґрунтів. Вони краще ростуть на родючих, багатих на органічну речовину і достатньо вологих ґрунтах з нейтральною реакцією ґрунтового розчину (рН 6–7).

Кормові боби належать до рослин довгого світлового дня. Залежно від сорту й метеорологічних умов вегетаційний період у них коливається від 95 до 100 і навіть до 140 днів.

Районованими сортами кормових бобів в Україні є Прикарпатські 4, КІУ-82, Уладівські фіолетові, Чабанські, Янтарні та ін.

#### **4. Ботанічна класифікація, морфологічна характеристика, біологічні особливості квасолі.**

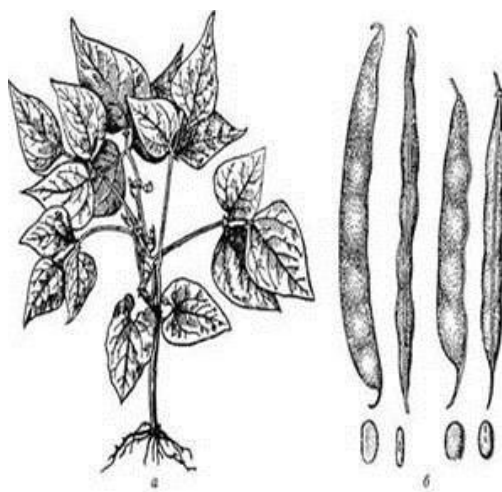
Рід квасолі *Phaseolus L.* поділяється на дві групи: американська та азіатська, які налічують понад 2000 видів. Боби американської квасолі великі, плоскі, з довгим дзьобиком і крупним насінням, азіатської – вузькі, без дзьобика з дрібним насінням.

Усіх видів квасолі понад 150, з яких найбільш поширені такі: звичайна, тепарі, або гостролиста, багатоквіткова, лімська, золотиста квасоля, або маш, кутаста квасоля, або адзукі.

Звичайна квасоля займає близько 85 % площі цієї культури, маш – 10 %. У звичайної квасолі розрізняють кущові, напіввиткі та виткі форми. Найбільше значення у виробництві мають кущові та напіввиткі форми. В звичайної квасолі квітки різнокольорові – від білих до фіолетових. Боби довгасті, різні за формою (гладенькі, зморшкуваті, чоткоподібні) та кольором.

Насіння за величиною поділяють на крупне (маса 1000 зерен понад 400 г),

середнє (200–400 г) та дрібне (до 200 г). Колір насіння буває різноманітним – від білого до чорного. За формою воно округле, сплюснуте, циліндричне тощо (рис. 37).



**Рис. 37. Квасоля звичайна:**  
*а – загальний вигляд; б – боби й насіння.*

Квасоля маш – вид азіатського походження. Вся рослина опушена. Квітки яскраво-жовті. Боби тонкі, циліндричні, чоткоподібні. Насіння дрібне – маса 1000 зерен 40–80 г.

Стебло в багатоквітковій квасолі переважно витке, сім'ядолі на відміну від інших видів на поверхню не виносяться. Квітки білі або яскраво-червоні, зібрані в китиці. Боби великі – 12–24 см завдовжки. Маса 1000 насінин від 600 до 1000 г. Вирощують на невеликих площах у Чернівецькій і Львівській областях, а також як декоративну рослину.

Лімська квасоля за формою стебла буває кущова та витка. Грона багатоквіткові – від 15 до 35 квіток. Квітки дрібні, різного кольору (від зеленого до фіолетового). Маса 1000 насінин від 250 до 1200 г.

Квасоля – дуже цінна продовольча бобова культура. Насіння її містить 20–30 % білка, близько 2,5 % жиру і до 4,5 % цукру. Білок квасолі за своїм складом близький до білків м'яса.

Походить квасоля (крупнонасінні види) з Південної Америки, а дрібнонасінні (маш, адзукі) – з Південної Азії.

На Україну квасолю завезли на початку XVIII ст. як декоративну рослину,



а пізніше її почали вирощувати як овочеву культуру.

Квасоля – одна з найбільш **теплолюбних** культур з-поміж зернобобових. Сходи квасолі дуже чутливі навіть до короткочасних весняних приморозків (табл. 26).

Квасоля є добрим попередником для ярих, а на півдні й для озимих культур. Її можна вирощувати в проміжних посівах, висіваючи після озимих, зібраних на зелений корм, а також в ущільнених посівах з кукурудзою, картоплею тощо, зокрема на присадибних ділянках. Квасоллю вирощують для одержання зеленого насіння під назвою «флажоль» і зелених плодів – «лопаток».

Для вирощування на «лопатку» придатні лише, так звані спаржеві, або цукрові сорти квасолі, в оплодні яких відсутній твердий пергаментний шар. Сорти з пергаментним шаром називають луцильними і вирощують лише на зелене або стигле насіння. Світова площа квасолі становить понад 20 млн. га. Найбільші площі її в Індії, Бразилії, Мексиці, США, Угорщині, Болгарії, Румунії. В Україні квасоллю вирощують у південних і лісостепових районах на площі біля 20 тис. га із середнім рівнем урожайності 10–13 ц/га. У Вінницькій області площі посіву квасолі досягають 1,8 тис. га (рис. 38).

## **5. Фази росту та розвитку.**

Таблиця 26

### **Стадії розвитку бобів кормових за класифікацією ВВСН**

Код	Стадії
<b>МАКРОСТАДІЯ 0: ПРОРОСТАННЯ</b>	
00	Сухе насіння
01	Початок набрякання насіння
03	Кінець набрякання насіння: зародок чітко видно під насінневою оболонкою
05	Вихід зародкового корінця з насінини
07	Пагін пробив насінневу оболонку
08	Пагін росте до поверхні ґрунту
09	Сходи: пагін пробиває поверхню ґрунту

<b>МАКРОСТАДІЯ 1: РОЗВИТОК ЛИСТКІВ (ГОЛОВНИЙ ПАГІН)<sup>1</sup></b>	
10	Видно 2 лускоподібних нижніх листка
11	1-й справжній лист розпущений
12	2-й справжній лист розпущений
13	3-й справжній лист розпущений
1...	Стадії продовжуються до...
19	9 і більше справжніх листків розпущені
<b>МАКРОСТАДІЯ 2: РОЗВИТОК БІЧНИХ ПАГОНІВ</b>	
20	Немає бічних пагонів
21	Початок розвитку бічних пагонів: видно перший пагін
22	Видно 2-ий бічний пагін
23	Видно 3-ий бічний пагін
2...	Стадії продовжуються до...
29	Видно 9 і більше бічних пагонів
<b>МАКРОСТАДІЯ 3: РІСТ В ДОВЖИНУ (ГОЛОВНИЙ ПАГІН)</b>	
30	Початок росту в довжину
31	Видно 1-оє розтягнуте міжвузля <sup>2</sup>
32	Видно 2-оє розтягнуте міжвузля <sup>2</sup>
33	Видно 3-оє розтягнуте міжвузля <sup>2</sup>
3...	Стадії продовжується до...
39	Видно 9 і більше розтягнутих міжвузлів <sup>2</sup>
<b>МАКРОСТАДІЯ 4:-</b>	
<b>МАКРОСТАДІЯ 5: ФОРМУВАННЯ ПОЧАТОК КВІТІВ (ГОЛОВНИЙ ПАГІН)</b>	
50	Сформовані перші бруньки квітів, покриті листками
51	Помітні перші бруньки квітів
52	Помітні перші квіти (закриті)
53	Помітні перші пелюстки; квіти ще закриті
<b>МАКРОСТАДІЯ 6: ЦВІТІННЯ (ГОЛОВНИЙ ПАГІН)</b>	
60	Перші відкриті квіти
61	Початок цвітіння: одна китиця на рослині цвіте
63	Близько 3 китиць на рослині цвітуть
65	Повне цвітіння: близько 5 китиць на рослині цвітуть
67	Цвітіння, що завершується
69	Кінець цвітіння
<b>МАКРОСТАДІЯ 7: УТВОРЕННЯ ПЛОДІВ</b>	
70	Перші боби достигли видо- або сортотипового розміру
71	Близько 10 % бобів достигли видо- або сортотипового розміру
72	Близько 20 % бобів достигли видо- або сортотипового розміру
73	Близько 30 % бобів достигли видо- або сортотипового розміру
74	Близько 40 % бобів достигли видо- або сортотипового розміру
75	Близько 50 % бобів достигли видо- або сортотипового розміру

<i>Продовження таблиці 26</i>	
76	Близько 60 % бобів достигли видо- або сортотипового розміру
77	Близько 70 % бобів достигли видо- або сортотипового розміру
78	Близько 80 % бобів достигли видо- або сортотипового розміру
79	Майже всі боби достигли видо- або сортотипового розміру (зелена стиглість)
<b>МАКРОСТАДІЯ 8: ДОЗРІВАННЯ ПЛОДІВ ТА НАСІННЯ</b>	
80	Початок дозрівання: насіння зелене
81	10% бобів зрілі та темні, насіння сухе та тверде
82	20% бобів зрілі та темні, насіння сухе та тверде
83	30% бобів зрілі та темні, насіння сухе та тверде
84	40% бобів зрілі та темні, насіння сухе та тверде
85	Продовжується зафарбовування бобів: близько 50% бобів зрілі та тверді, насіння сухе та тверде
86	60% бобів зрілі та темні, насіння сухе та тверде
87	70% бобів зрілі та темні, насіння сухе та тверде
88	80% бобів зрілі та темні, насіння сухе та тверде
89	Повна стиглість: всі боби темнозабарвлені, насіння сухе та тверде
<b>МАКРОСТАДІЯ 9: ВІДМИРАННЯ</b>	
93	Пагони темніють
95	50% пагонів темно або чорно забарвлені
97	Рослина відмерла
99	Продукти збирання (зерно)

<sup>1</sup> При явному помітному рості в довжину (розтягнуті міжвузля) потрібно переходити на коди макростадії 3

<sup>2</sup> Рахують з вузла з сім'ядолями

В процесі росту і розвитку кvasоля проходить 9 стадій за класифікацією ВВСН (табл. 27).

*Таблиця 27*

### Стадії росту та розвитку кvasолі

КОД	Стадії
<b>МАКРОСТАДІЯ 0: ПРОРОСТАННЯ</b>	
00	Сухе сім'я
01	Початок набрякання сім'я
03	Кінець набрякання сім'я
05	Вихід зародкового корінця з сім'я
07	Гіпокотиль з сім'ядолями пробив сім'яну шкірку
08	Гіпокотиль з сім'ядолями росте до поверхні ґрунту
09	Сходи: гіпокотиль та сім'ядолі пробили поверхню ґрунту

<b>МАКРОСТАДІЯ 1: ФОРМУВАННЯ ЛИСТКІВ (ПЕРШИЙ ПАГІН)</b>	
10	Сім'ядолі повністю розпущені
12	2 нероздільних листки (1-ша пара листків) розпущені
13	3-й справжній лист (1-й трійчастий лист) розпущений
1...	Стадії продовжуються до...
19	9 або більше справжніх листів (2 нероздільних), 7 або більше трійчастих)
<b>МАКРОСТАДІЯ 2: ФОРМУВАННЯ БІЧНИХ ПАГОНІВ</b>	
21	Видно 1-й бічний пагін
22	Видно 2-й бічний пагін
23	Видно 3-й бічний пагін
2...	Стадії продовжуються до...
29	Видно 9 або більше бічних пагонів
<b>МАКРОСТАДІЯ 3: - МАКРОСТАДІЯ 4: - МАКРОСТАДІЯ 5: ФОРМУВАННЯ ПОЧАТОК КВІТІВ (ГОЛОВНИЙ ПАГІН)</b>	
51	Видно перші бруньки квітів
55	Перші бруньки квітів збільшені
59	Видно перші пелюстки; квіти ще закриті
<b>МАКРОСТАДІЯ 6: ЦВІТІННЯ</b>	
60	Перші відкриті квіти в посіві
61	Початок цвітіння: 10 % квітів відкриті <sup>1</sup> Початок цвітіння <sup>2</sup>
62	20 % квітів відкриті <sup>1</sup>
63	30 % квітів відкриті <sup>1</sup>
64	40 % квітів відкриті <sup>1</sup>
65	Повне цвітіння: 50 % квітів відкриті <sup>1</sup> Головна фаза цвітіння <sup>2</sup>
67	Цвітіння, що завершується <sup>1</sup>
69	Закінчення цвітіння; помітно перші боби (5мм довжини)
<b>МАКРОСТАДІЯ 7: УТВОРЕННЯ ПЛОДІВ</b>	
71	10 % бобів достигли сортоподібної довжини <sup>1</sup> Початок розвитку бобів <sup>2</sup>
72	20 % бобів достигли сортоподібної довжини <sup>1</sup>
73	30 % бобів достигли сортоподібної довжини <sup>1</sup>
74	40 % бобів достигли сортоподібної довжини <sup>1</sup>
75	50 % бобів достигли сортоподібної довжини; початок наливання насіння <sup>1</sup> Головна фаза розвитку бобів <sup>2</sup>
76	60 % бобів достигли сортоподібної довжини <sup>1</sup>
77	70 % бобів достигли сортоподібної довжини; боби гладко переломлюються
78	80 % бобів достигли сортоподібної довжини <sup>1</sup>
79	Боби: утворення насіння зовні добре видно <sup>1</sup>

**МАКРОСТАДІЯ 8: УТВОРЕННЯ ПЛОДІВ І НАСІННЯ**

81	10 % бобів дозріли (насіння тверді) <sup>1</sup> Початок дозрівання насіння <sup>2</sup>
82	20 % бобів дозріли (насіння тверді) <sup>1</sup>
83	30 % бобів дозріли (насіння тверді) <sup>1</sup>
84	40 % бобів дозріли (насіння тверді) <sup>1</sup>
85	50 % бобів дозріли (насіння тверді) <sup>1</sup> Головна фаза дозрівання насіння <sup>2</sup>
86	60 % бобів дозріли (насіння тверді) <sup>1</sup>
87	70 % бобів дозріли (насіння тверді) <sup>1</sup>
88	80 % бобів дозріли (насіння тверді) <sup>1</sup>
89	Повна стиглість: боби повністю дозріли (насіння тверде) <sup>1</sup>
<b>МАКРОСТАДІЯ 9: ВІДМИРАННЯ</b>	
97	Рослина відмерла
99	Продукти збирання (зерно)

<sup>1</sup>У сортів, що мають обмежений період цвітіння

<sup>2</sup>У сортів, що мають необмежений період цвітіння

При низьких позитивних температурах і сирій дощовій погоді під час цвітіння, зав'язування бобів відбувається погано, велика їх кількість обпадає.

Квасоля більш посухостійка, ніж горох і сочевиця. Надмірну зволоженість ґрунту, особливо за прохолодної погоди, квасоля переносить погано – дуже уражується хворобами (антракноз, бактеріоз та ін.).

Квасоля дуже вимоглива до ґрунтів. Краще росте на родючих, легких чорноземних ґрунтах.

В Україні станом на 2019 р. районовано 18 сортів квасолі звичайної, з яких найбільш поширені: Буковинка, Дніпрянка, Докучаєвська, Мавка, Надія. Із райо-нованих овочевих сортів найбільш поширені – Білозерна-361, Мавка, Бурська, Загадка, Ксеня, Кіман, Пітра, Полька, Веселка, Сюїта, Славія, Українка, Рось, Ната, Ясочка.

**Запитання для самоконтролю:**

1. Народного господарського значення кормових бобів та квасолі?
2. Ботанічна класифікація, види та різновиди даних культур?
3. Морфологічна характеристика кормових бобів і квасолі?
4. Біологічні особливості квасолі?

**Тема 6.** Чина, нут. Морфологічна характеристика. Біологічні особливості.

**Мета роботи:** Дати більш детальну ботаніко-морфологічну, біологічну та господарську характеристику чині та нуту.

**Хід роботи:**

1. Ботанічна класифікація, морфологічна характеристика.
2. Описати по 2-3 сорти чини та нуту.

**Самостійна робота:** Розробити агротехнічну частину технологічної карти вирощування чини та нуту для природно кліматичних умов України.

**1. Ботанічна класифікація, морфологічна характеристика.**

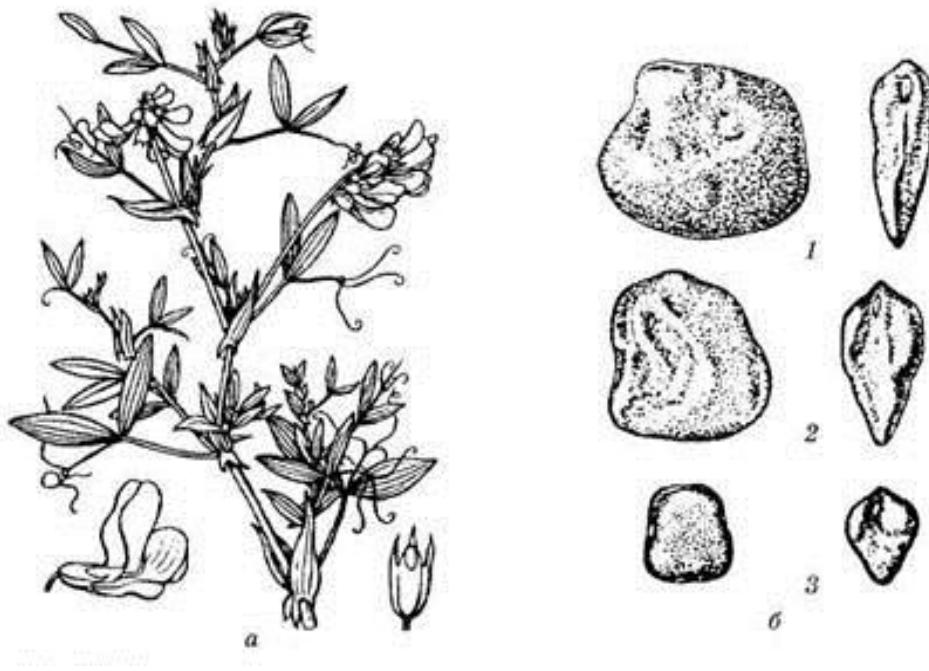
**Чина.** Рід чини (*Lathyrus L.*) досить чисельний – за різними даними включає до 180 видів. У виробництві використовують лише один вид – чина посівна, або харчова (2п-14), *L. sativus L.* – гілляста однорічна трав'яниста рослина, 60–120 см заввишки з розгалуженою стрижневою кореневою системою (рис. 38).

**Квітки** поодинокі, рідше по дві на одному квітконосі, великих розмірів, довжина 19–22 мм. Квітконоси досягають довжини 6–8 см. Колір квіток білий, голубий, червоний, рожевий, фіолетовий або білий з голубими чи рожевими жилками. За способом запилення відноситься до факультативних самозапильних рослин, проте часто можливе перехресне запилення.

Листя парнопірчасте, квітки білі, зрідка сині, поодинокі. Боби двокрилі, з 2–4 клиноподібно-зубовидними насінинами. Колір насіння такий самий, як колір квіток.

За розміром насіння сорти чини поділяють на дрібнонасінні (маса 1000 насінин 50–150 г), середньонасінні (150–250 г) та крупнонасінні (понад 250 г).

Маса 1000 насінин у чини може бути від 50 до 600 г. У дрібнонасінних форм чини маса 1000 насінин становить від 50 до 150 г, середньонасінних – 150–250 г і крупнонасінних – 250–600 г.



**Рис. 38. Чина:**

*а* – загальний вигляд; *б* – насіння: 1 – плоске; 2 – плоско-клиноподібне; 3 – клиноподібне.

Чина посівна, яка вирощується у сільськогосподарському виробництві, поділяється на два підвиди: європейський (*europaeus* Zalk.) і азіатський (*asiaticus* Zalk.). Рослини європейського підвиду формують великі квітки, мало насінні боби та велике і середнє за розмірами біле насіння. У межах азіатського підвиду існують форми чини з малими квітками, багатонасінними бобами та дрібним темноколірним з малюнком насінням.

Чина – **холодостійка** культура, вона відноситься до культур, найстійкіших до приморозків. Завдяки регенеративній здатності пошкоджені морозом сходи чини відростають і можуть давати добрий урожай.

Чина легко переносить посуху в молодому віці.

У холодні, вологі роки уражається іржею, аскохітозом, формується щупле зерно. До ґрунтів чина не вимоглива. Придатні для неї різні типи ґрунтів, окрім перезволожених і засолених.

В нашій країні поширені такі **сорти** чини: Красноградська 4, Красноградська 5, Красноградська 6, Красноградська 7, Красноградська 8. Вегетаційний період сортів чини триває 90–115 днів.

**Рід нуту** *Cicer* L. відноситься до групи викових, об'єднує до 30 видів,

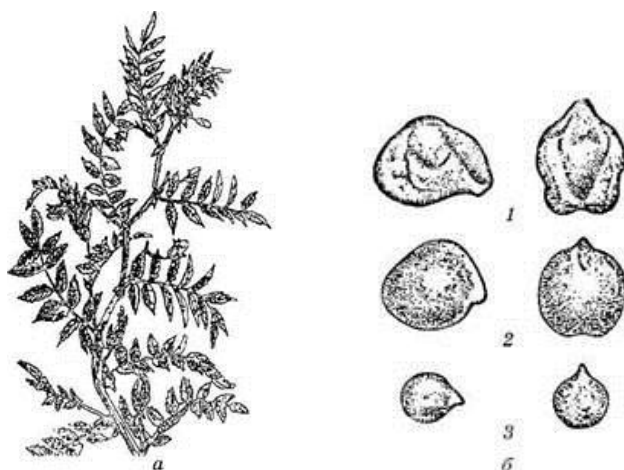
більшість їх багаторічні рослини. У культурі поширений вид однорічного нуту – нут культурний, або звичайний – *Cicer arietinum* L., синоніми: *C. sativum*; *C. grassum* та ін.

Коренева система – стрижнева, добре розгалужена. Стебло висотою від 30 до 80 см, прямостояче, у поперечному перерізі округло–ребристе, густо опушене волосками. У нижній частині гілкується в результаті чого формується кущеподібна рослина.

**Листки** – складні, непарнопірчасті, мають інтенсивне рясне опушення. Кожен листок складається із 11–17 дрібних зубчастих по краях листочків. Форма їх еліптична або ж оберненояйцеподібна.

**Квітки** мають типову будову для бобових рослин, малого розміру, розміщуються поодинокі на квітконосах, дуже рідко по дві, мають білий, жовтий, зелений, рожевий, рожево-червоний або голубий колір.

**Плід** – біб з однією-двома насінинами. При достиганні плоди не розтріскуються, але при перестиганні опадають. Насіння різного кольору. Маса 1000 насінин від 60 до 600 г (рис. 39).



**Рис. 39. Нут:**

*а* – загальний вигляд; *б* – форма насіння: 1 – кутаста; 2 – проміжна; 3 – горохова.

Різноманіття морфологічних ознак у межах культурного нуту послужило основою для виділення підвидів. Їх виділяють за кольором, формою та розміром насіння, забарвленням квіток і розміром листків. Відомо 4 підвиди:



східний *orientalis* G. Pop.; азіатський *asiaticum* G.Pop.; європейсько-азіатський *eurasiaticum* G.Pop.; середземноморський *mediterraneum* G.Pop.

У нуту виділяють також різновиди. За основу взята така ознака як форма насіння. В Україні поширені дві різновидності нуту: *transcaucasica carneum* G. Pop., утворює округле, злегка зморшкувате насіння жовто-рожевого забарвлення, середнього розміру, *transcaucasica drunneviolaceum* G.Pop., – насіння світло-коричневе, кутасте.

Нут належить до найбільш стародавніх культур світу. Здавна його вирощують у республіках Середньої Азії. Насіння нуту містить до 30 % білка і 7 % жиру, має добрі смакові якості, тому його широко використовують як продукт харчування. Сорти з темним забарвленням насіння використовують для годівлі худоби. Стебла і листя нуту містять багато щавлевої, яблучної та лимонної кислот, тому зелена маса цієї культури на корм худобі непридатна (солону охоче поїдають лише вівці).

Оскільки нут краще, ніж інші бобові, переносить посуху і росте на засолених ґрунтах, культура його заслуговує на значне поширення в південних районах України. При відповідному догляді збирають 30-35 ц/га зерна.

**Нут** – дуже жаро- та посухостійка культура. Навіть при 40 °С жари впродовж 7–9 днів листки його не поникають і не втрачають тургору. У посушливих умовах за врожайністю переважає всі інші зернобобові культури.

Надмірні опади в будь-якій фазі росту і розвитку рослин нуту можуть сприяти захворюванню на аскохітоз. Тривала волога під час цвітіння зменшує зав'язування насіння, сприяє утворенню бокових пагонів.

Нут вимогливий до умов освітлення. Довгий день подовжує проходження всіх фаз росту, а короткий скорочує вегетаційний період.

Нут – маловимогливий до **ґрунтів**, найкращі для нього – чорноземні та каштанові ґрунти. Позитивною особливістю нуту, як і чини, є те, що він не пошкоджується брухусом.

В Україні районовані такі **сорти** нуту: Антей, Буджак, Добробут, Колорит, Олександрит, Орнамент, Пам'ять, Пегас, Розанна, Смачний, Слобожанський,

Стоїк, Триумф. Всі вони належать до групи середньостиглих. Період вегетації триває 90–110 днів. Маса 1000 насінин 200–300 г. Характеризуються високою посухостійкістю та врожайністю зерна.

#### **Запитання для самоконтролю:**

1. Ботанічна класифікація чини та нуту?
2. Морфологічна характеристика чини та нуту?
3. Біологічні особливості чини та нуту?
4. Сортовий склад чини та нуту?

**Тема 7.** Сочевиця, вика. Морфологічна характеристика. Біологічні особливості.

**Мета роботи:** Дати більш детальну ботаніко-морфологічну, біологічну та господарську характеристику сочевиці та вики.

#### **Хід роботи:**

1. Народногосподарське значення сочевиці та вики.
2. Ботанічна класифікація сочевиці та вики.
3. Морфологічна характеристика.

**Самостійна робота:** Розробити агротехнічну частину технологічної карти вирощування сочевиці та вики для природно кліматичних умов України.

#### **1. Народногосподарське значення сочевиці та вики.**

**Сочевиця** – цінна продовольча, зерно-кормова і кормова культура. Тарілочна сочевиця – використовується в першу чергу як продовольча культура, а дрібнонасінна – як кормова рослина – на зернофураж, а ніжна багата на білок солома і полова за поживністю переважає інші зернобобові культури. Вирощують її переважно на зерно, яке за кількістю білка і поживністю займає серед зернобобових культур одне з перших місць. Насіння сочевиці містить білка близько 32 % , жиру – 2 % та безазотистих сполук – 54 %.

Насіння сочевиці використовують у харчовій промисловості для виготовлення консервів, різного печива та інших виробів. Солома за своєю поживністю не поступається перед сіном бобово-злакових сумішок.

Сочевиця є цінним попередником для багатьох зернових культур, зокрема для озимої пшениці, кукурудзи та проса.

Батьківщиною крупнонасінної сочевиці вважають райони Серед-земного моря, а дрібнонасінної – країни Близького Сходу. Найбільші її площі зосереджені в Індії, Туреччині, Сирії.

В Україні на невеликих площах її сіють у Вінницькій, Полтавській, Київській, Дніпропетровській, Кіровоградській, Одеській, Хмельницькій областях. Середня врожайність зерна – 12–13 ц/га, окремі господарства збирають по 20–25 ц/га і більше. Основна причина недостатнього поширення сочевиці – її низькорослість, що створює проблеми при збиранні врожаю.

**Вика** – одна з найпоширеніших однорічних бобових трав. Дає високоякісні корми. У 100 кг сіна міститься 46 кормових одиниць і 123 г протеїну на кожну кормову одиницю. Зелена маса вики досягає 60–70 %. Урожайність зеленої маси вики 300–400 ц/га, сіна – до 60–80 ц/га.

Насіння містить до 50 % вуглеводів, 23 % білків та 1,5 % жирів. Українці готували з нього крупу, горохове борошно, що йшла на приготування юшок, каш, пюре.

Вирощують у суміші з вівсом, горохом, капустяними та іншими культурами.

## **2. Ботанічна класифікація сочевиці та вики.**

**Сочевиця** належить до родини бобові *Fabaceae*, роду *Lens* (*Tourn*) *Adans.* (ленс) невеликий – всього 5 видів, з них чотири дикорослі і один – сочевиця харчова (культурна, звичайна) *Lensculinaris Medic.* Сочевиця харчова (2n-4) – однорічна трав'яниста рослина.

Рід **вика** (*Vicia L.*) належить до родини бобових. Об'єднує 85 видів. Найбільш поширені два: вика посівна, або яра (*V. sativa L.*), і озима або

волохата.

### **3. Морфологічна характеристика.**

**Культурна сочевиця** за розміром зерна поділяється на два підвиди: крупнонасінна – *ssp. macrosperma* Bag., або тарілкова (маса 1000 зерен 60–65 г) і дрібнонасінна – *ssp. microsperma* Bar. (25–30 г).

Крупнонасінна сочевиця – високоросліша, ніж дрібнонасінна, заввишки до 75 см. Листочки овальні, завдовжки 15–27 і завширшки 4–10 мм. Квітки завдовжки 7–8 мм, білуваті, утворюють дво-, триквіткові суцвіття.

Боби мають довжину 6–20 мм, ширину – 3,5–11 мм, за формою – ромбічні. Насіння сплюснуте, діаметром 6–9 мм, однотонне (зелене, жовто-зелене) або з малюнком. Маса 1000 насінин – 45–75 г. Сорти крупнонасінної сочевиці переважно продовольчого напрямку.

Дрібнонасінна сочевиця – рослина низькоросла, заввишки 20–50 см. Листочки малі, видовжено-лінійні: довжина – 8,5–15, ширина – 2–6 мм. Квітки малі – до 5–7 мм завдовжки, білі або з фіолетовими чи синіми жилками на парусі, фіолетові, сині.

Розміщені поодинокі або утворюють дво-, триквіткові суцвіття. Боби завдовжки 6–15, завширшки 3,5–7 мм, частіше випуклі. Насіння дрібне і середнє, діаметром 2–6 мм, випукле, однотонне (біле, жовте, жовто-зелене, оранжеве, коричневе, чорне) або з малюнком.

Сочевиця харчова (2п–14) – однорічна трав'яниста рослина, заввишки 20–75 см (рис. 40).

*Коренева система* – стрижнева, розгалужена на тонкі бічні корені, проникає у ґрунт на глибину до 1 м.

*Стебло* прямостояче, борозенчасто-чотиригранне, гіллясте, у високорослих форм схильне до вилягання.

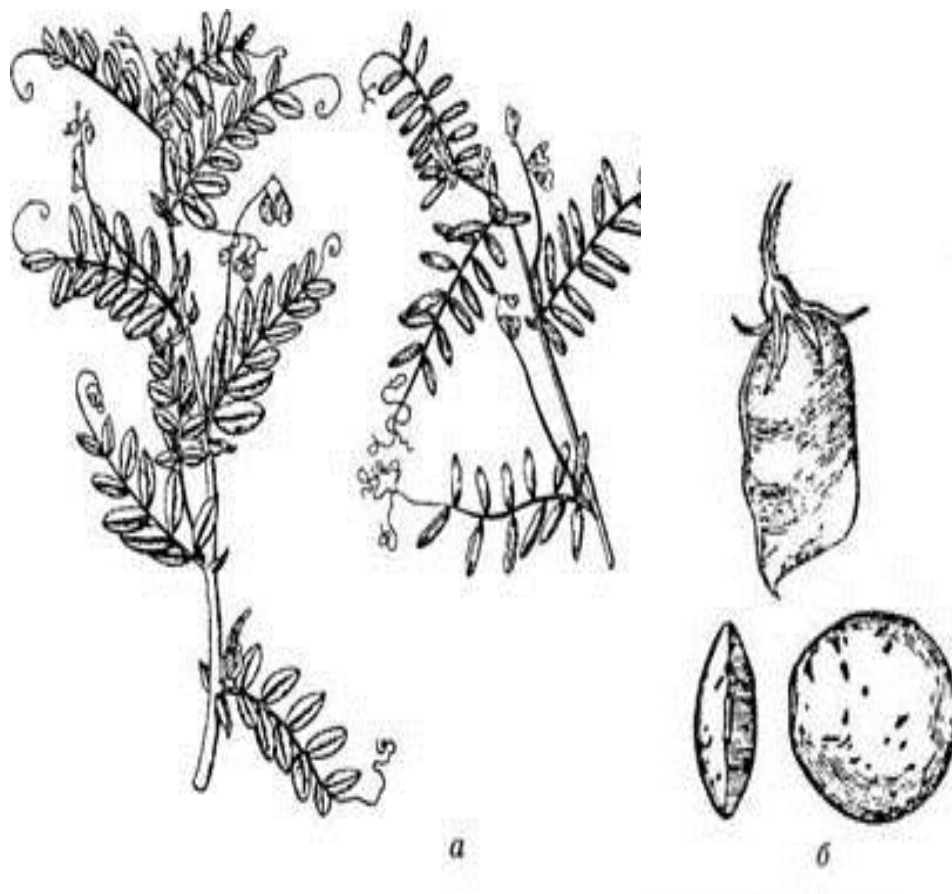
*Листки* парнопірчасті, з 2–8 парами овальних або видовженолінійних листочків. Прилистки малі, напівсписоподібні, цілокраї або зубчасті.

*Квітки* малі, 5–8 мм завдовжки, розміщуються по 1–2 на пазушних

квітконосах або по 2–4, утворюючи пазушне суцвіття – китицю. Віночок у квіток білий, голубий або блідо-рожевий.

*Плід* – сплюснутий одно-, тринасінний біб, здебільшого ромбічної або овальної форми, завдовжки 6–20 мм і завширшки 3–10 мм.

*Насіння* сплюснутодископодібної форми, діаметром 6–9 мм, та випуклокулясте діаметром 5 мм; блідо-рожеве, жовто- або світло-зелене, сіре, плямисте чи мармурове.



**Рис. 40. Сочевиця:**

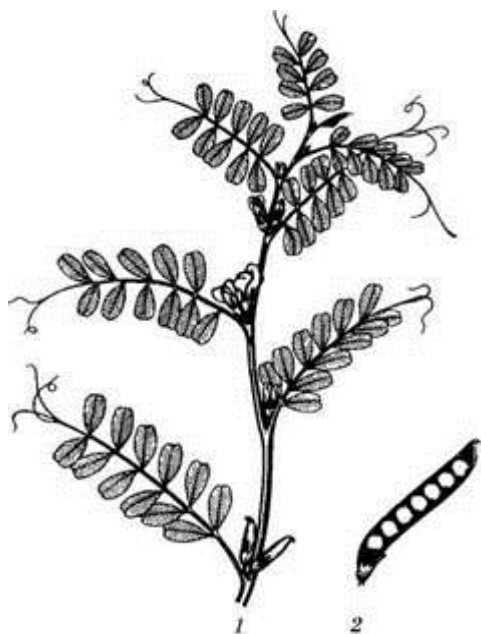
*а – загальний вигляд (зліва – тарілчаста крупно насінна, справа – дрібнонасінна); б – біб і насіння.*

**Вика** – витка або сланка однорічна травяниста рослина з парноперистими листками. Загальна листкова вісь закінчується розгалуженим або нерозгалуженим вусиком, рідше щетинкою. Квітки зібрані китицями на пазушних квітконосах.

Є квітки поодинокі та по 2–3 у пазухах листків, майже сидячі. Чашечка

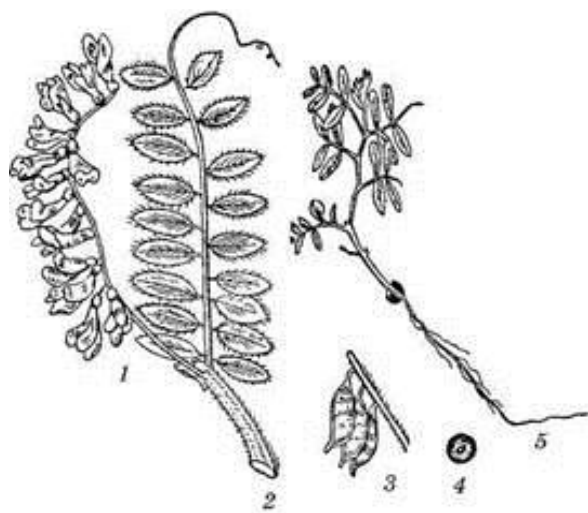
дзвоникоподібна, 5-зубчаста, три нижні зубці довші за верхні. Човник віночка тупий, із 10 тичинок, з них 9 зрослих нитками у трубочку косо зрізану на верхівці. Стовпчик на верхівці волосистий.

Боби на короткій ніжці, плоскі, рідше циліндричні, здебільшого багатонасінні, рідше двонасінні (рис.41, 42).



**Рис. 41. Вика яра:**

*1 – гілка з квітками; 2 – плід.*



**Рис. 42. Вика озима:**

*1 – суцвіття; 2 – листок; 3 – плід; 4 – зерно; 5 – сходи.*

**Сочевиці** необхідно більше **тепла**, ніж гороху. Мінімальна температура проростання насіння сочевиці 4–5°C, а сходи легко переносять приморозки до мінус 2–3°C. При (–6°C) підмерзають верхівки листочків, але посіви не гинуть. Під час вегетації оптимальна температура для росту і розвитку становить 17–20°C. Налив зерна найкраще проходить при 20–25°C.

Сочевиця невимоглива до **вологи** ґрунту, тому досить поширена в посушливих умовах Степу. Вона краще переносить посуху, ніж горох, квасоля, кормові боби, але під час суховіїв, особливо в період цвітіння та утворення бобів, спостерігається обпадання зав'язі та запал верхівок листків і бобів.

В період наливу і достигання, перезволоження шкідливе, бо рослини

формують велику зелену масу, а бобів і зерна утворюється менше. Сочевиця потребує достатніх запасів вологи на початку росту – при бубнявінні та проростанні насіння.

Сочевиця рослина довгого **світлового дня**. Зацвітає через 40–45 днів після сходів. Цвітіння тривале, особливо в дощову та похмуру погоду. Цим пояснюється нерівномірність досягання бобів. Тривалість вегетаційного періоду 85–110 днів.

Найбільш придатні для сочевиці супіщані та легкі суглинкові карбонатні **грунти**. Краще за горох росте на легких ґрунтах. Не підходять для неї кислі, важкі, заболочені ґрунти. На надмірно удобрених ґрунтах розвиває потужну вегетативну масу, зменшуючи при цьому зернову продуктивність.

В Україні районовані наступні **сорти** сочевиці: Дніпровська 3, Нова луна, Красноградська 250, Красноградська 49, Красноградська 100, Луганчанка, Петровська 4/105 та Світанок, період вегетації яких триває 85-110 днів.

**Вика яра** невимоглива до тепла. Насіння її починає проростати при температурі 2–3°C, а сходу витримують приморозки до 4–6°C. Вологолюбна культура. Найбільше води поглинає під час інтенсивного наростання вегетативної маси і в фазі цвітіння-утворення плодів. Добре росте на нейтральних і слабокислих ґрунтах.

**Вика озима** невимоглива до тепла. Насіння проростає при температурі 2–3°C. Зимостійкість нижча порівняно з озимими зерновими культурами. Вимоглива до вологи. Сорти: Вусата, Коломийська 2, Львів'янка, Паннонська, Полтавська 77, Чернігівська, Чорноморська, Українка.

#### **Запитання для самоконтролю:**

1. Народногосподарське значення сочевиці та вики?
2. Ботанічна характеристика сочевиці та вики?
3. Морфологічні особливості сочевиці та вики?
4. Біологічні особливості сочевиці та вики?
5. Сортовий склад сочевиці та вики?

**Тема 8.** Картопля. Морфологічна характеристика. Будова бульб. Біологічні особливості.

**Мета роботи:** Вивчити ботанічну характеристику, морфологічні, еколого-біологічні та господарські особливості картоплі.

**Хід роботи:**

1. Народногосподарське значення картоплі.
2. Ботанічна класифікація та морфологічна характеристика картоплі.
3. Фази росту та розвитку картоплі. Основні сорти поширені в Україні.

**Самостійна робота:** Розробити агротехнічну частину технологічної карти вирощування картоплі для природно кліматичних умов України.

**1. Народногосподарське значення картоплі.**

Бульбоплідними називаються рослини, які утворюють видозмінені стовщені корені або підземні стебла (бульби) і накопичують у них переважно крохмаль. До цієї групи належать: картопля (*Solanum tuberosum*), батат (*Ipomoea batatas*), маніок, або касава (*Manihot esculenta*), ямс (*Dioscorea esculenta*), таро (*Colocasia antiquorum*), ксантозома (*Xanthosomasagitifolium*), алоказія (*Alocasia macrorrhiza*), топінамбур (*Helianthus tuberosus*) та ін. Усі вони тропічні й субтропічні рослини, за винятком картоплі й топінамбура, які вирощуються і в помірній зоні. На півдні України можлива, крім того, культура батату (солodka картопля).

Найпоширеніша бульбоплідна рослина універсального використання. Цінується, перш за все, як продовольча.

Мільйонам людей вона дає продукти щоденного вжитку (відомі понад 700 рецептів страв з використанням картоплі). Другий хліб, що, як і перший (справжній) ніколи не набридає.

В їжу використовується понад 50 % світового виробництва бульб, на корм – 20–30 %, на переробку – 2–3 %, для садіння – близько 10 %.

Фізіологічна норма споживання картоплі людиною – 110 кг на рік. В Ірландії її споживають у середньому 172 кг, Польщі – 143, Україні – 120,



Білорусі – близько 180.

## **2. Ботанічна класифікація та морфологічна характеристика картоплі.**

Рід *Solanum L.* (паслін) належить до родини *Solanaceae* – пасльонові. Нараховує близько 1700 видів, у тому числі 164 бульбоплідних під загальною назвою картопля.

Картопля (*Solanum tuberosum L.*) – багаторічна трав'яниста рослина з родини пасльонових (*Solanaceae L.*), яка об'єднує до 150 диких і культурних бульбоплідних видів.

**Коренева система** у картоплі, яку вирощують з насіння, має спочатку стрижневу будову – у вигляді зародкового стрижневого кореня з бічними корінцями. Потім в основі стебельця, у його вузлах, які знаходяться у ґрунті, формується вторинна коренева система, яка разом із зародковою утворюють мичкувате коріння. При вирощуванні картоплі з бульб утворюється лише вторинна мичкувата коренева система.

Близько 70% коріння картоплі розташовується на глибині до 30 см, а окремі корені досягають глибини 1,5 м.

Мичкувата коренева система складається з чотирьох типів коренів:

*Корені першого порядку*, утворюються біля основи паростка і називаються паростковими, або первинними.

*Другий тип* – стеблові корені. Виникають біля вузлів підземних частин стебла, утворюють 2–5 ярусів по 3–5 коренів у кожному. Відходять під прямим кутом, але заглиблюються в ґрунт під кутом 45°. Видалення цих коренів призводить до припинення росту рослини.

*Третій тип пристолоні корені*. Виникають одночасно зі столонами, на місці сполучення столона із стеблом.

*Четвертий тип* – столоні корені. Розміщуються біля вузлів столона.

При температурі 12–18°C і відносній вологості, при світлі чи без нього паросток розвивається нормально, але корені не ростуть. І навпаки за низької

температури (6 °С) і при наявності вологи корені ростуть, а паросток не росте.

**Стебла** трав'янисті, заввишки 30–150 см, у поперечному розрізі ребристі, 3–4-гранні, рідше округлі, опушені (рис. 43).

Молоде стебло заповнене серцевиною, зріле у середній і нижній частині порожнє.

За забарвленням вони можуть бути зеленими, червоно-фіолетовими або червоно-коричневими.

З однієї бульби виростає у середньому 4–8 стебел, з яких утворюється кущ. За виглядом і будовою кущі бувають прямостоячі, розлогі та напіврозлогі, мало- і багатостеблі, з рівними або ярусними стеблами.

У листових пазухах підземної частини стебел утворюються бічні пагони – столони завдовжки 5–20 см, іноді до 35–40 см.

Столони з бульбами та бульби без столонів інколи розвиваються на материнській бульбі під час зберігання або на новоутвореній бульбі під час вегетації рослини. Це явище називається – діткуванням.

Слід розрізняти поняття: *довжина стебла* – це відстань від материнської бульби до основи квітконоса; *висота рослини* – від поверхні ґрунту до основи найверхньої квітки.

**Бульба** – за походженням є видозмінене стебло, про що свідчать наступні ознаки (рис. 44):

- на поверхні розташовані рудиментарні листочки. (рудиментарні листочки опадають рано, ще на початку формування бульб, на їхньому місці утворюються вічка, в яких розміщуються бруньки 3–5;

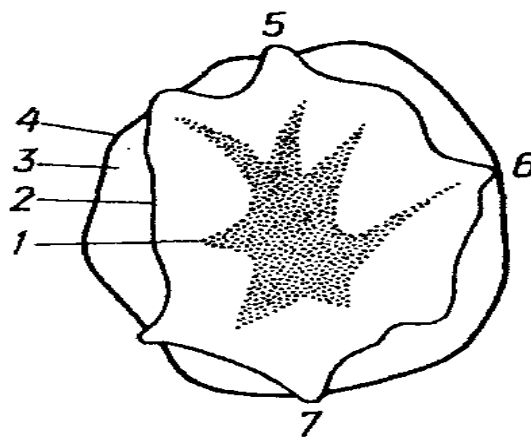
- може гілкуватись (бічні пагони – столони, дітки);

- має кору й серцевину, розмежовані камбіальним кільцем з пучками провідних судин.



**Рис. 43. Картопля:**

*1 – квітуча рослина із старим (темний) і молодими бульбами; 2 – гілка з квітками; 3 – квітка.*

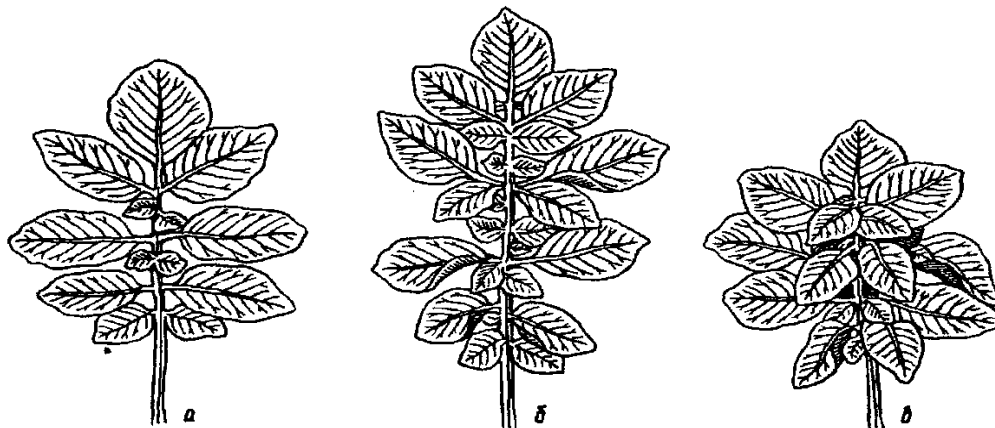


**Рис. 44. Поздовжній розріз достиглої бульби:**

*1 – серцевина; 2 – судинні пучки; 3 – кора; 4 – епідерміс; 5 – верхівкова брунька; 6 – бічна брунька; 7 – пуповина.*

*Листки* складні – переривчасто-непарнопірчасторозсічені (рис. 45). Складаються з центрального черешка (стрижня), кількох пар листків або часток, верхівкової непарної частки, між якими розташовані невеликі за розміром частинки і зовсім маленькі часточки. Частки бувають сидячими або

розміщеними на коротких черешках. За формою вони округлі, овальні, видовжені, яйцеподібні, ромбічні, гострокінцеві чи овально-гострокінцеві, опушені. Частки, частинки і часточки можуть бути симетричними (рівновеликими) і несиметричними.



**Рис. 45. Листки картоплі:**

*а – рідкочастковий слабнорозсічений; б – середньорозсічений;  
в – густочастковий сильнорозсічений.*

**Квітки** п'ятичленні: чашечка складається з п'яти гостро-зубчастих, зрослих в основі чашолистків, віночок – з п'яти зрослих пелюсток.

**Плід** – багатонасінна двогнізда ягода. Вона округла або округло-овальна, жовто-зелена.

Картопля – культура «пухких» ґрунтів. Найпридатнішими для вирощування картоплі є вологі легкі супіщані або суглинисті **ґрунти**. На щільних, важких ґрунтах поява сходів затримується на 5–6 днів, рослини відстають у рості, мають меншу асиміляційну поверхню, знижується врожайність, а бульби деформуються, коренева система поверхнева і погано розвивається. Добрі урожаї картопля дає на осушених торфових ґрунтах і чорноземах. Важкі карбонатні ґрунти мало придатні для картоплі.

### **3. Фази росту та розвитку картоплі. Основні сорти поширені в Україні.**

Основними **фазами росту** картоплі є: сходи, бутонізація, цвітіння,

бульбоутворення і відмирання картоплиння.

Фаза **сходів** настає під час появи на поверхні ґрунту проростків. Залежно від сорту і умов росту фаза сходів настає через 15–22 дні після садіння.

Через деякий час на верхівках стебел картоплі утворюються суцвіття, які мають бутони. Це і є **фаза бутонізації** рослин. Після розкривання бутонів настає **фаза цвітіння**.

**Фазу бульбоутворення** відмічають тоді, коли на підземних пагонах – столонах починають утворюватись потовщення, які перетворюються в бульби (табл. 28, рис. 46).

Таблиця 28

### Стадії розвитку картоплі (розвиток бульб)

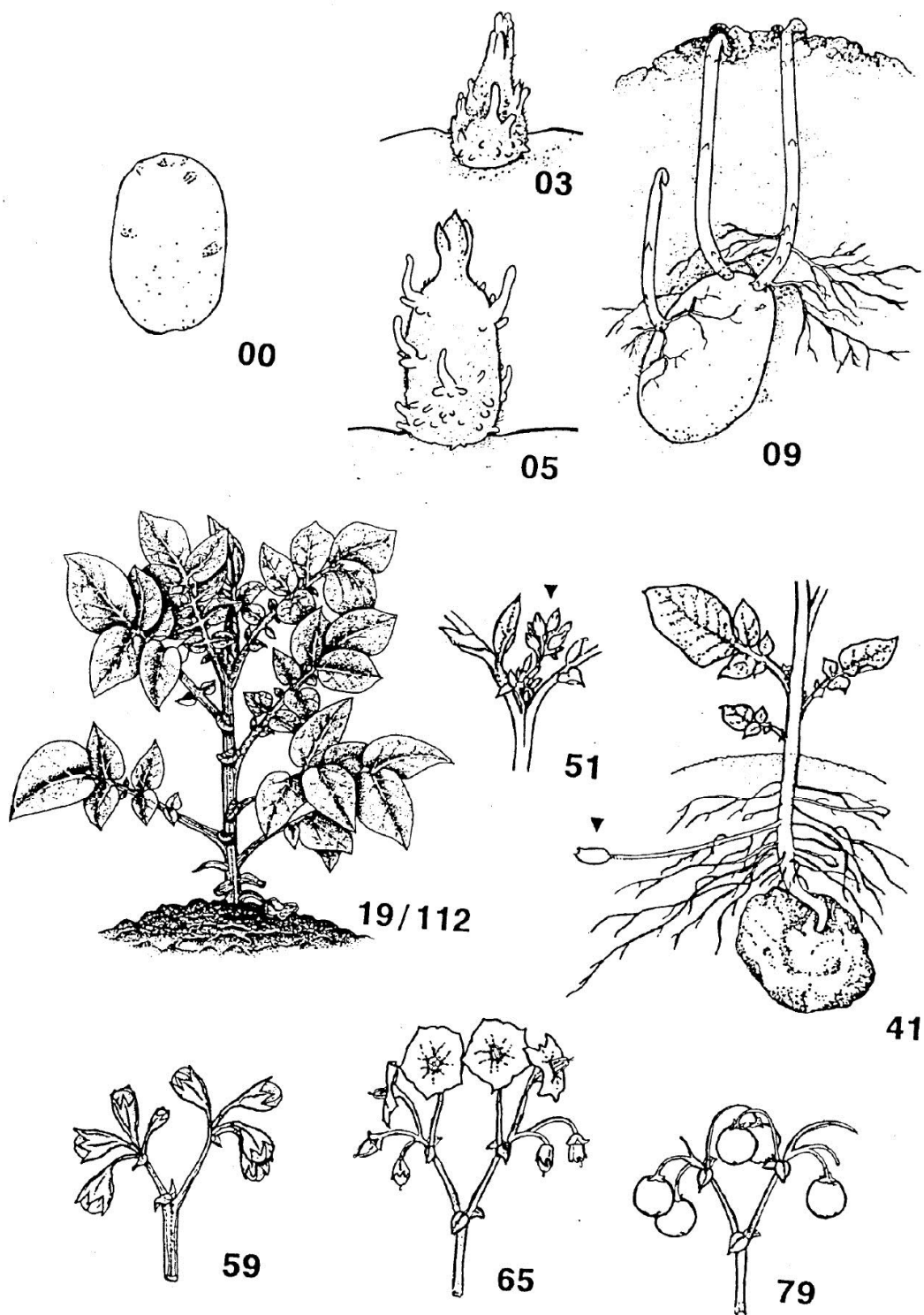
Код		Стадії
Двоцифровий	Трьоцифровий	
<b>МАКРОСТАДІЯ 0: ПРОРОСТАННЯ</b>		
00	000	Бульба в спокої, не проросла
01	001	Проростки (< 1 мм)
02	002	Проростки загострені, максимально до 2 мм
03	003	Кінець спокою, проростання, проростки 2...3 мм
05	005	Початок коренеутворення
07	007	Початок росту пагону
08	008	Ріст пагонів: утворення нижніх листків
09	009	Сходи: проростки пробиваються через поверхню ґрунту
<b>МАКРОСТАДІЯ 1: РОЗВИТОК ЛИСТКІВ</b>		
10	100	Поява листків
11	101	Формування 1-го листка (>4 см) на головному пагоні
12	102	Формування 2-го листка (>4 см) на головному пагоні
13	103	Формування 3-го листка (>4 см) на головному пагоні
1...	10...	Продовження росту до...
19	109	Сформувався 9-й листок (>4 см) на головному пагоні
	110	Сформувався 10-й листок (>4 см) на головному пагоні
	11...	Продовження росту до...
	121	Формування 1-ого листка (> 4 см) апікальні розгалуження 2-го порядку
		Формування 2-ого листка (> 4 см) апікальні розгалуження 2-го порядку
	122	Продовження росту до...
		Формування 1-ого листка (> 4 см) апікальні розгалуження 3-го порядку
	12...	Продовження росту до...
	131	Формування X-го листка (> 4 см) апікальні розгалуження
	13...	N-го порядку
	1XN	

<b>МАКРОСТАДІЯ 2: УТВОРЕННЯ БІЧНИХ ПАГОНІВ</b>		
21	201	Утворення 1-ого базального бічного пагона (>5 см)
22...	202	Утворення 2-ого базального бічного пагона (>5 см)
2...	22...	Продовження утворення бічних пагонів
29	209	Сформувався 9-й і більше базальних пагонів
<b>МАКРОСТАДІЯ 3: РІСТ ГОЛОВНОГО ПАГОНА В ДОВЖИНУ (ЗМИКАННЯ СТЕБЛОСТОЮ)</b>		
31	301	Початок змикання стеблостою: 10 % рослин сусідніх рядків змикаються
33	303	30 % рослин сусідніх рядків змикаються
39	309	Змикання стеблостою: 90 % рослин сусідніх рядків змикаються
<b>МАКРОСТАДІЯ 4: УТВОРЕННЯ БУЛЬБ</b>		
40	400	Початок утворення бульб: набрякання перших кінчиків столонів удвічі більше їхнього діаметра
43	403	30 % максимальної видо- або сортоспецифічної маси бульб досягнуті
45	405	0 % максимальної видо- або сортоспецифічної маси бульб досягнуті
47	407	70 % максимальної видо- або сортоспецифічної маси бульб досягнуті
48	408	Маса бульб досягнута максимуму Шкірка бульб ще не огрубіла Шкірка стирається великим пальцем. Бульби легко відриваються від столонів
49	409	Бульби мають шкірку з механічною щільністю: у 95 % бульб шкірка на верхньому кінці бульби не стирається великим пальцем
<b>МАКРОСТАДІЯ 5: ПОЯВА ЗАКЛАДОК КВІТОК</b>		
51	501	Квіткові бруньки 1-ї закладки квіток (головний пагін) помітні (1...2 мм)
55	505	Квіткові бруньки 1-ї закладки квіток (головний пагін) мають розмір 5 мм
59	509	Перші квіткові пелюстки помітні, ясно відрізняються від чашолистків
	521	Квіткові бруньки 2-ї закладки квіток (2-го порядку) помітні (1...2 мм)
	525	Квіткові пагони 2-ї закладки квіток мають розмір 5 мм
	529	Перші квіткові пелюстки 2-ї закладки квіток помітні
	531	Квіткові бруньки 3-ї закладки квіток (3-го порядку) помітні (1...2 мм)
	535	Квіткові пагони 3-ї закладки квіток мають розмір 5 мм
	539	Перші квіткові пелюстки 3-ї закладки квіток помітні
	5N	Розвиток n-закладки квіток
<b>МАКРОСТАДІЯ 6: ЦВІТІННЯ</b>		
60	600	Перше відкриття квіток
61	601	Початок цвітіння: 10 % квіток 1-го суцвіття (головний пагін) відкриті
65	605	Повне цвітіння: 50 % квіток 1-го суцвіття відкриті
69	609	Кінець цвітіння першого суцвіття
	621	Початок цвітіння: 10 % квіток 2-го суцвіття (2-го порядку) відкриті

	625 629 631	Повне цвітіння: 50 % квіток 2-го суцвіття відкриті Кінець цвітіння 2-го суцвіття Початок цвітіння: 10 % квіток 3-го суцвіття (3-го порядку) відкриті
	635 6N 6N9	Повне цвітіння: 50 % квіток 3-го суцвіття відкриті Розвиток квіток n-суцвіття Кінець цвітіння
<b>МАКРОСТАДІЯ 7: РОЗВИТОК ПЛОДІВ</b>		
70	700	Перші ягоди видно
71	701	10 % ягід 1-го супліддя майже досягли остаточного розміру
75	705	50 % ягід 1-го супліддя майже досягли остаточного розміру або обсіпалися
79	709	90 % ягід 1-го супліддя майже досягли остаточного розміру або обсіпалися
	721 7N 7N9	10 % ягід 2-го супліддя (2-го порядку) майже досягли остаточного розміру Розвиток n-супліддя Майже всі ягоди досягли остаточного розміру або обсіпалися
<b>МАКРОСТАДІЯ 8: ДОЗРІВАННЯ ПЛОДІВ І НАСІННЯ</b>		
81	801	Ягоди 1-го супліддя (головний пагін) ще зелені, насіння світле
85	805	Ягоди 1-го супліддя (головний пагін) забарвлені від охристо до блідо-бурого
89	809	Ягоди 1-го супліддя (головний пагін) в'ялі, насіння прийняли сортотипове темне забарвлення
	821 8N	Ягоди 2-го супліддя (2-го порядку) ще зелені, насіння світле Дозрівання плодів і насіння n-супліддя
<b>МАКРОСТАДІЯ 9: ВІДМИРАННЯ</b>		
91	901	Початок пожовтіння й посвітління листків
93	903	Багато листків пожовкли
95	905	50% листів бурого кольору
97	907	Листки й стебла відмерли, стебла вицвілі й сухі
99	909	Збирання (бульби)

Ріст картоплі закінчується у **фазу в'янення** та відмирання картоплиння. Пізні сорти зберігають зелене листя аж до приморозків. Настання фаз росту залежить від погодних умов, а також тривалості вегетаційного періоду сорту картоплі. **Бульбоутворення у картоплі має свої особливості.** Так, в умовах довгого світлового дня, за тривалої температури довкілля вище + 29 °С, а також слабкому освітленні і високих дозах азотних мінеральних добрив, бульбоутворення затримується. Висока температура є причиною не тільки припинення утворення бульб, але і прискорення дозрівання вічок на наявних бульбах, які проростають навіть до збирання урожаю або стають

нежиттездатними. Саме ці процеси, поряд з хворобами та низьким рівнем агротехніки, є причиною «виродження» картоплі, яке особливо часто проявляється в південних районах України.



**Рис. 46. Стадії розвитку картоплі.**

Будьбоутворення в картоплі прискорюється в умовах короткого світлового дня, за високої інтенсивності освітлення, при зниженні



температури та на помірному фоні мінерального живлення.

У процесі тривалого вирощування одного й того ж самого сорту картоплі може спостерігатися її **виродження** (стійке зниження врожайності).

#### **Причини виродження картоплі наступні:**

1) накопичення вірусної інфекції в садивному матеріалі (картоплю пошкоджують 12 різних вірусів);

2) дія високих температур при нестачі вологи під час формування бульб (період цвітіння).

#### **Методи оздоровлення садивного матеріалу:**

1) створення в біолабораторіях методом культури тканин (метод меристем) здорового насінневого матеріалу;

2) вирощування насінневої картоплі у високогірних умовах (розріджене повітря забезпечує менші можливості для розвитку вірусів);

3) літні посадки картоплі (це дає змогу зміщувати строки цвітіння культури до більш пізніх, коли температури повітря не такі високі);

4) більш ранні строки викопування (не чекаючи відмирання бадилля, що не дає можливості проникнути інфекції з надземної частини рослин в бульби);

5) садіння картоплі на торфових ґрунтах (навіть при спекотній погоді торфові ґрунти не прогріваються вище +20°C);

6) видалення вражених вірусами рослин на насінницьких ділянках під час вегетації культури;

7) використання розчину стимуляторів (гіберелін, роданистий калій, янтарна кислота);

8) недопущення заселення насаджень шкідниками – переносниками інфекції.

Для підтримання врожайних властивостей сорту, потрібно проводити періодично **сортооновлення** (заміна насіння одного сорту на насіння цього ж сорту, але вищої репродукції – еліту або супереліту). Елітне насіння вирощують спеціальні насінницькі господарства.

Періодичність сортооновлення в різних зонах України неоднакова:

**Степ** – щорічно; **Лісостеп** – раз у 2–3 роки; **Полісся** – раз у 5–6 років.

**Сучасні сорти.** В Україні зареєстровано понад 100 сортів картоплі. Залежно від напрямку використання їх ділять на 4 групи: столові, кормові, технічні та універсальні. Найпоширеніші (70 % посівних площ) столові сорти.

#### **Запитання для самоконтролю:**

1. Народного господарського значення картоплі?
2. Морфологічні особливості картоплі?
3. Ботанічна характеристика картоплі?
4. Сортовий склад картоплі?
6. Методи оздоровлення садивного матеріалу картоплі?

**Тема 9.** Загальна характеристика олійних культур. Показники якості олії. Визначення олійних за сходами, плодами насіння.

**Мета роботи:** Вивчити ботанічну характеристику, морфологічні, еколого-біологічні та господарські особливості олійних культур.

#### **Хід роботи:**

1. Ботанічна класифікація олійних культур в українській і латинській транскрипції.
2. Основні показники якості і кількості олії в насінні різних культур. Характеристика агрокліматичних умов, що впливають на варіювання цих показників.
3. Відмінності олійних культур за плодами і насінням.
4. Особливості будови листків і стебел олійних культур.

**Самостійна робота:** Описати відмінності будови суцвіть і квіток олійних культур.

#### **1. Ботанічна класифікація олійних культур в українській і латинській транскрипції.**

Рослинні олії мають велике харчове і технічне значення. Олійні

культури – це велика група рослин, що належать до різних ботанічних родин і значно різняться між собою за морфологічними і біологічними особливостями.

Винятком у цьому відношенні є група капустяних (хрестоцвітих) олійних культур, які належать до одної родини та схожі між собою за морфологічними і біологічними особливостями.

В Україні найбільш поширено вирощують такі олійні культури: соняшник, рицина, сафлор, кунжут, мак, лялеманція, перила, арахіс, льон олійний, ріпак, рижій, гірчиця (табл. 29).

Таблиця 29

### Розподіл олійних культур за ботанічними родинами

Соняшник ( <i>Helianthus cultus L.</i> )	Айстрові - ( <i>Asteraceae (Compositae)</i> )
Сафлор ( <i>Carthamus tinctorius L.</i> )	Те саме
Рицина ( <i>Ricinus communis L.</i> )	Молочайні - <i>Euphorbiaceae</i>
Кунжут ( <i>Sesamum indicum L.</i> )	Кунжутні - <i>Pedaliaceae</i>
Мак ( <i>Papaver somniferum L.</i> )	Макові - <i>Papaveraceae</i>
Лялеманція (( <i>Lallemanca iberica F. et M.</i> )	Ясноткові- <i>Lamiaceae (Labiatae)</i>
Ріпак ( <i>Brassica napus oleifera DC.</i> )	Капустяні - <i>Brassicaceae (Gruciferae)</i>

Таблиця 30

### Українські і латинські назви рослин і родин основних олійних культур

Культура	Латинська назва культури	Родина	
		українська назва	латинська назва
Соняшник	( <i>Helianthus cultus L.</i> )	Айстрові	<i>Asteraceae</i>

### **2. Основні показники якості і кількості олії в насінні різних культур. Характеристика агрокліматичних умов, що впливають на варіювання цих показників.**

Рослинні олії представляють собою найекономнішу форму накопичення в насінні запасних поживних речовин і мають найвищу калорійність.

За своєю природою рослинний жир є складним ефіром триатомного спирту гліцерину з різними жирними кислотами (олеїною, пальметиною, рициною). Основними хімічними складовими

рослинного жиру є вуглець (75–79 %) і кисень (10–12 %).

Багато рослинних олій, приєднуючи кисень повітря, висихають і перетворюються на тверду еластичну плівку (ліноксин). Спроможність олії висихати є важливим показником якості. Цей параметр визначається *йодним числом*, яке показує кількість йоду, що його можуть приєднати 100 грамів олії для окислення. Чим більше йодне число, тим вища спроможність олії висихати. За властивістю до висихання олію ділять на три групи.

*Висихаючі* (йодне число понад 130) – льняна, конопляна, макова, перилова та ін., які використовують в основному для технічних цілей.

*Напіввисихаючі* (йодне число 86–130) – соняшникова, ріпакова, гірчична, соєва, кунжутова та ін., використовуються головним чином в харчовій промисловості.

*Невисихаючі* (йодне число менше 85) – рицинова (використовується переважно для технічних цілей та у медицині), арахісова, оливкова, мигдальна (для харчових цілей).

Добрі харчові і технічні олії повинні містити мінімальну кількість жирних кислот (наявність їх викликає необхідність додаткової обробки олії). Показником вмісту вільних жирних кислот в олії є кислотне число. Кислотне число визначається кількістю їдкого калію (в мг), необхідного для нейтралізації вільних жирних кислот в 1 г олії.

Багато рослинних олій є сировиною для миловаріння, так як їм притаманна здатність до омилення. Вона визначається числом омилення – кількістю їдкого калію (мг), що йде на нейтралізацію вільних і зв'язаних з гліцерином жирних кислот в 1 г олії. Для більшості рослинних олій число омилення становить 170–210.

Якість олії залежить від видових, сортових особливостей рослин, природних умов зони, агротехніки вирощування тощо. В південних широтах в олії більше накопичується насичених кислот (пальметинова, стеаринова тощо) і олія характеризується низьким йодним числом. В

північних широтах у складі олії більше знаходиться ненасичених кислот (олеїнової, ліноленої, лінолевої та ін.), йодне число (кислотність) олії збільшується. Олія з недозрілого насіння має підвищену кислотність. Для виготовлення оліфи найвищу цінність має олія з високим вмістом ненасичених кислоти, високим йодним числом і числом омилення і малою кількістю насичених кислот.

Згрупувати і записати в зошит олійні культури за ступенем висихання олії: напіввисихаюча, слабовисихаюча, висихаюча, невисихаюча, у вигляді таблиці 31.

*Таблиця 31*

**Поділ олійних культур за ступенем висихання олії**

Культура (українська і латинська назви)	Олії в сухій речовині, %	Йодне число	Число омилення	Кислотне число
Висихаюча				
Льон олійний ( <i>Linum humile</i> Mill.)	30-48	165-192	186-195	0,5-3,5
Напіввисихаюча				

**3. Відмінності олійних культур за плодами і насінням.**

У олійних рослин насінням вважається або справжнє насіння (в ботанічному розумінні цього слова), або плоди. З метою запобігання помилок та плутанини в визначенні цих частин рослин необхідно користуватись ботанічною термінологією, суворо дотримуючись відмінностей плодів від насіння.

Плоди і насіння олійних культур добре різняться між собою, за винятком групи капустяних (хрестоцвітих) олійних. Тому важливо для першого знайомства з рослинами олійної групи встановити відмінності між плодами і насінням окремих видів, переходячи в подальшому до вивчення інших частин рослин.

У олійних рослин плодами є боби (арахіс), сім'янка (соняшник, сафлор), коробочка (мак, рицина), стручки (капустяні) тощо.

#### **4. Особливості будови листків і стебел олійних культур.**

*Відмінності олійних рослин по листках.* За будовою листка олійні рослини суттєво відрізняються між собою. Деяко важче визначаються відмінності листя у олійних рослин родини капустяних (гірчиця, ріпак, рижій). Однак уважне ознайомлення з особливостями будови їх листя дає змогу і тут виявити відмінні, розпізнавальні ознаки.

Морфологічні особливості будови листя олійних. Визначення олійних рослин по листях під час лабораторних занять можна успішно проводити на засушених влітку гербарних зразках.

Порівняльні особливості олійних рослин за морфологічними ознаками стебел наведені в таблиці 32.

Таблиця 32

#### **Морфологічні ознаки листя олійних рослин (За М. А. Майсуряном)**

Культура	Розмір листка, см	Листорозташування на стеблі	Тип листя; форма пластинки	Краї пластинки
Соняшник	Дуже великі, до 40	Почергове, у нижніх супротивне	Просте черешкове; овально-серцеподібна	Зазублені
Сафлор	До 8	Почергове	Просте, сидяче; ланцетно-овальна	Зубчасті, інколи цільні
Рицина	Дуже великі, до 50	Те саме	Щитовидне; роздільно-лопатева	Зазублені
Кунжут	Великі, до 10	Почергово, у нижніх супротивне	Просте, черешкове; від овальної до розсіченої	Цільні або зубчасті
Мак	Великі	Почергове	Просте, майже сидяче; подовжена, яйцеподібна	Зубчасті або пильчасті
Арахіс	Великі, до шести	Те саме	Складне, парнопірчасте; подовжено-овальна	Цільні і опушені
Перила	Великі, до десяти	Супротивне	Просте, черешкове; широкояйцеподібна, зморшкувата	Пильчасті або городчасті
Лялеманція	Великі чи малі	Те саме	Нижні на коротких черешках, верхні сидячі; продовгувата	Цільні
Гірчиця біла	Великі	Почергове	Черешкове; ліроподібно-пірчасто-надрізана, дві-три пари часток	Частки широко-овальні
Ріпак	-II-	-II-	Черешкове, стеблообні-маючі; ліроподібно-пірчасто-надрізана, чотири долі	Долі широко-овальні

*Відмінності олійних рослин по стеблах.* Наростання стебла і утворення листя проходить з точки росту рослини і триває у більшості культур до початку цвітіння. Тому олійні рослини по стеблах краще і зручніше визначити по зелених рослинах у фазі цвітіння. У цей час чітко вирізняються мілкі ознаки стебла, такі як: опушеність, восковий наліт, характер галуження тощо. Однак на лабораторних заняттях в зимовий період відмінності олійних культур по стеблах з успіхом можна визначити і на сухих рослинах, заготовлених влітку (табл. 33).

Таблиця 33

**Морфологічні ознаки стебел олійних рослин (За М. А. Майсуряном)**

Культура	Висота, см	Гіллястість	Форма поперечного перерізу	Опушення
Соняшник	80-250	Прямостояче, не гіллясте	Округла	Опушене жорсткими волосками
Сафлор	До 100	Гіллясте	Те саме	Голе
Рицина	50-500	Гіллясте		Покрите восковим нальотом
Кунжут	До 150	Прямостояче, гіллясте	Восьмигранна	Опушене
Мак	80-100	Гіллясте	Округла	Покрите восковим нальотом
Арахіс	До 75	Те ж	Те саме	Голе
Перила	90-120	Сильно гіллясте	Чотиригранна	Опушене рідкими волосками
Лялеманція	35-45	Гіллясте	Те саме	Опушене короткими волосками
Гірчиця біла	40-60	Прямостояче, гіллясте	Округле	Покрите жорсткими волосками
Гірчиця сиза	30-90	Те ж	Те саме	Опушене в нижній частині
Ріпак	80-100	Гіллясте	-II-	Покрите сильним восковим нальотом

**Запитання для самоконтролю:**

1. Народногосподарське значення олійних культур?
2. Основні показники якості і кількості олії в насінні різних культур?
3. Морфологічна характеристика олійних культур?
4. Біологічні особливості олійних культур?

**Тема 10.** Соняшник ботанічна характеристика, морфологічна будова. Визначення лузжистості та панцерності.

**Мета роботи:** Ознайомитись з морфо-біологічними, екологічними та господарськими особливостями соняшнику.

**Хід роботи:**

1. Народногосподарське значення соняшника.
2. Ботанічна класифікація та морфологічна характеристика соняшника.
3. Стадії розвитку соняшнику (*Helianthus annuus* L.).

**Самостійна робота:** Розробити агротехнічну частину технологічної карти вирощування соняшника у різних природо-кліматичних умовах України.

**1. Народногосподарське значення соняшника.**

Соняшник – провідна олійна культура України. Соняшникова олія, особливо високоякісна нерафінована, корисна як продукт харчування. Вона містить фізіологічно активні ненасичені кислоти: олеїнової – 16,8–37,5 %, лінольової – 56,6–71 % (табл. 34).

*Таблиця 34*

**Вміст основних жирних кислот в олії соняшнику**

Насичена кислота	%	Ненасичена кислота	%
Пальмітинова	5,4-6,8	Лінольова	56,6-71,1
Стеаринова	3,4-6,5	Олеїнова	16,8-37,5
Бегенова	0,6-0,9	Пальміто-лінольова	0,1-0,3
Арахінова	0,2-0,4	Ейкозенова	0,1-0,2
		Ліноленова	0,1-0,8

Соняшникова олія висихає слабо, її йодне число коливається в межах 109–144 залежно від умов вирощування: на півдні – менше, на півночі – більше (Ашгабад – 118; Харків – 128; Москва – 135; Омськ – 144). Число омилення становить 183–194, роданове число – 79,5–82,9; питома вага при температурі 15° становить 0,920-0,927 г/см<sup>3</sup>, температура застигання (виморожування) -16...-20°С.



## 2. Ботанічна класифікація та морфологічна характеристика

### соняшника.

Рід *Helianthus L.* об'єднує 49 видів – 12 однорічних і 37 багаторічних.

В Україні й у світі вирощують 2 види соняшнику: однорічний *H. annuus* та багаторічний – *H. tuberosus* (соняшник бульбоносний, або топінамбур, земляна груша). Інші види представляють інтерес як донори імунітету до деяких хвороб. *H. annuus* об'єднує чотири групи різновидів (*convar.*): *convar. annuus* – декоративна, *convar. pustovojtii* – олійна, *convar. armeniaca* – вірменська, *convar. australis* – південна.

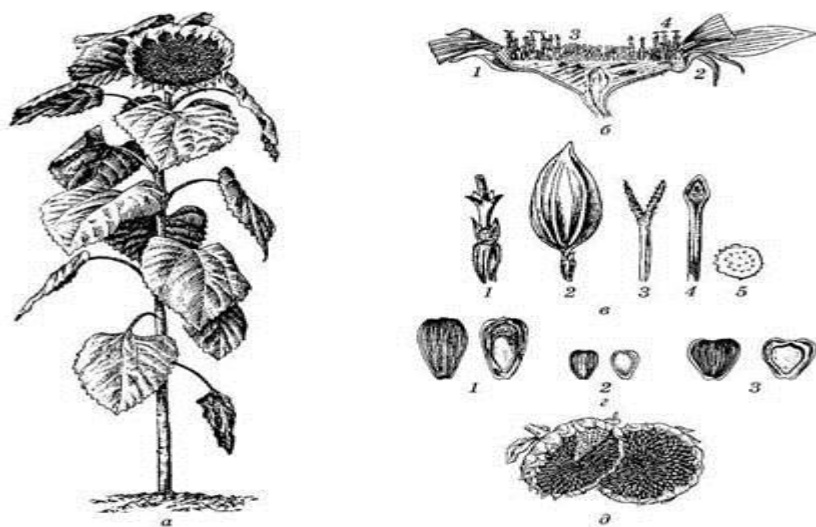
Культурний соняшник посівний (польовий) – однорічна рослина (рис. 47). Корінь у нього стрижневий, проникає в ґрунт на глибину 2–4 м і розгалужується в сторони на 100–120 см. Стебло прямостояче, грубе, виповнене всередині губчастою серцевиною, вкрите жорсткими волосинками, має висоту 0,7–2,5 м (у силосних форм – 3–4 м і більше), є карликові форми з висотою стебла 50–70 см. Листя черешкове, велике, густо опушене. Пластинки звичайно овально-серцеподібні із зазубреними пилчастими краями. Нижні листки супротивні – 1–2 пари після сім'ядоль, решта – очергові. На одній рослині розвивається у скоростиглих сортів і гібридів 15–25, у пізньостиглих – 30–35 і більше листків.

Суцвіття – кошик у вигляді опуклого чи плоского диска діаметром до 20 см і більше (рис. 48), обгорненого кількома рядами недорозвинених листочків. Крайні квітки – язичкові, великі, розміщені попарно в один ряд по колу кошика. Вони звичайно безплідні (безстатеві, іноді з недорозвиненою приймочкою), оранжево-жовтого кольору. Язичкові квітки приваблюють комах, що важливо для запилення.

На квітколожі кошика розміщені колами трубчасті двостатеві квітки з плівчастими прицвітниками, які закінчуються (при досяганні) жорсткими зубцями. Кожна квітка має маточку з одногніздою нижньою зав'яззю. Віночок п'ятизубчастий від світло-жовтого до темно-оранжевого кольору. Тичинок п'ять. Їх нитки вільні, а пиляки зрослися і утворюють кільце.

Приймочка маточки дволопатева. За сприятливих умов в одному кошику закладається 1000-1200 квіток. Кількість їх різко зменшується при запізненні з прорідженням загущених посівів до утворення 3–5 пар справжніх листочків у середньоранніх і 5–7 – у середньопізніх сортів. Саме в цей період у соняшнику відбувається диференціація точки росту на квіткові бугорки, тобто закладається основа майбутнього врожаю. Тому в цей період (2–3 тижні після появи сходів) потрібен особливо добрий догляд за рослинами. Трубочасті квітки розкриваються в певній послідовності – від периферії до центра кошика. Цвітіння одного кошика триває 8–10 днів.

Соняшник – рослина виключно перехресного запилення. Пиляки його дозрівають раніше, ніж приймочки, що сприяє перехресному запиленню. В польових умовах частина квіток залишається незаплідненою, що призводить до пустозерності та зниження врожаю насіння. Якщо пустозерні сім'янки зосереджені в центрі кошика, це свідчить про нестачу в ґрунті води, коли в різних місцях кошика – про неповне запилення квіток через недостатнє використання бджіл. Пустозерність можна значно знизити, якщо на посіві соняшнику вивозити вулики.



**Рис. 47. Соняшник:**

*а – загальний вигляд; б – будова розквітлого кошика (1 – листочки обгортки; 2 – язичкові квітки; 3 – трубчасті квітки, що не розкрилися; 4 – розквітлі трубчасті квітки); в – окремі частини квітки соняшнику (1- трубчасті; 2 – язичкові; 3 – маточка; 4 – пиляк; 5 – пилок); г – насіння (1 – лузального соняшнику; 2 – олійного; 3 – межеумка); д – дозрілі кошики.*

Плід соняшнику – сім'янка з дерев'янистою плодовою оболонкою (оплоднем), яка не зростається з насінною. Насінина (ядро) вкрита тонкою прозорою оболонкою. Оболонка плода (лузга) вкрита зверху епідермісом, забарвлення якого буває білого, чорного, сірого, чорно-фіолетового, коричневого кольору та ін.

Вінцлавович Ф.С. створив свою класифікацію соняшнику: Рід – *Helianthus* об'єднує 50 видів, більшість яких багаторічні. З однорічних поширений один – *H. annuus*, який поділяється на два підвиди: польовий і декоративний. Польовий об'єднує у виробництві форми і сорти чотирьох різновидностей (табл. 35):

Таблиця 35

**Морфологічна характеристика різновидів соняшника за розміром насіння**

Ознака	Дрібнонасінний (олійний)	Крупнонасінний (лузальний)	Гігантський (кормовий)	Довгонасінний (вірменський)
Висота	60-216	120-180	200-340	150-180
Галузнення	немає або слабоверхівкове	немає або слабоверхівкове	немає або слабоверхівкове	немає або слабоверхівкове
Облистяність	Від слабкої до середньої	середня	сильна	середня
Діаметр кошика, см	16	20	18	17
Довжина сім'янки, мм	8-14	14-20	12-14	20-25
Панцерність	панцерні	безпанцерні	безпанцерні	безпанцерні
Лузжистість, %	25-30	43-56	37-49	38-60
Трива. вегетац. періоду, днів	73-138	103-127	124-148	99-132

За тривалого вирощування соняшнику в певних ґрунтово-кліматичних умовах утворились відповідні екологічні типи (екотипи), тобто популяції, що розрізняються за біологією, зовнішнім виглядом рослин, господарськими властивостями тощо. Розрізняють 4 екотипи соняшнику: північноросійський, середньо-російський, південноросійський та вірменський (табл. 36).

**Екотипи соняшнику *H. annuus L.***

Екотип	Тривалість вегетації, днів	Висота рослин, см	Здатність стебла до галузження	Кількість міжвузль, шт.	Довжина сім'янки, мм	Сім'янки панцерність чи безпанцирність
Північноросійський	75-120	65-125	переважно не галузяться	10-20	8-11	Переважно панцерні
Середньоросійський	90-135	120- 190	-//-	14-23	8-14	-//-
Південноросійський	130-165	200- 400	-//-	30-40	10-14	-//-
Вірменський	110-135	120- 130	верхівкове	18-25	12-25	безпанцирні й панцерні

В Україні вирощуються сорти й гібриди, які належать переважно до середньоросійського екотипу.

У межах кожного екотипу існують різновиди, що розрізняються за забарвленням сім'янок (біле, чорне, сіре, фіолетове, сріблясте) і смуг (біле, сіре, буре, свинцево-грифельне), а також за наявністю чи відсутністю панцирного шару в оплодні. В апробаційній практиці користуються класифікацією різновидів (табл. 37), розробленою Всеросійським інститутом рослинництва (ВІР).

Таблиця 37

**Різновиди середньоросійського екотипу соняшнику**

Різновид	Забарвлення		Сім'янки панцерні чи безпанцирні	номер (тип)
	сім'янок	смуг		
Білий	біле	-	безпанцирні	1
Сіро-сріблястий	сіро-сріблясте	-	панцерні	2
Буро-смугастий	буре	буре, темно-сіре	безпан., панцерні	4
Біло-смугастий	біле	сіре	безпан.	6
Сіро-смугастий	темно-сіре	свинцево- грифельне	панцерні	7
Сіро-смугастий	-//-	біле	-//-	8
Вугільно-чорний	-//-	-//-	-//-	9

Поширені в Україні сорти й гібриди належать переважно до сьомого та дев'ятого типів. Сім'янки інших типів, крім восьмого та десятого, вважаються

домішками.

За господарськими ознаками сім'янок (розміри, виповненість, олійність тощо) усі форми соняшнику поділяються на три групи: олійна, проміжна, або межеумки та лузальна (табл. 38).

Таблиця 38

**Параметри сім'янок господарських груп соняшнику**

Параметри	Група		
	олійна	межеумки	лузальна
Довжина, мм	8-14	11-15	15-25
Ширина, мм	4-7	7,5-10	6-13
Лушпинність, %	19-25	35-40	45-56
Олійність, %	48-57	40-45	30-35
Маса 1000 зерен, г	50-80	80-100	100-170
Виповненість, %	98-100	80-85	60-65

Найбільш поширені гібриди й сорти олійної групи. Вони мають дрібні сім'янки з тонким оплоднем, порожнина якого повністю виповнена ядром. Лузальний соняшник використовується як кормова культура. Межеумки утворюються внаслідок переzapилення олійного й лузального соняшнику, і за своїми господарськими властивостями займають проміжне положення.

*За тривалістю періоду вегетації сорти та гібриди поділяються на чотири групи:*

1) *скоростиглі* – тривалість періоду становить не більше 100 днів (Аліснор, Байда, Еней, Злива, Кий, Красень, Прометей, Ранок, Харківський 49, Сівер, Чумак та ін.;

2) *ранньостиглі* (100–110 днів) – Альянс, Айтана, Балкан, Ной, Віталія, Знахідка, Захист, Красотка, Ковчег, Світоч та ін.;

3) *середньоранні* (110–120 днів) – Аламо, Гена, Згода, Медальйон, Погляд та ін.;

4) *середньостиглі* (понад 120 днів) – Дністр, Донський крупнонасінний, Оксана, Ригасол, Трегор та ін.

Відомі три методи визначення панцирності:

1) *Механічний*, або метод нашкрябування, придатний для визначення панцирності біло-смугастих сім'янок. На білій смужці оплодня легкими рухами

ножа зішкрябують епідерміс і гіподерму. У панцирних сім'янок відкривається чорна смужка – панцирний шар, у безпанцирних – колір тканин незмінно білий;

2) *Термічний*, або метод запарювання. Сіро-смугасті сім'янки заливають окропом на 15–20 хв., і після охолодження переглядають: панцирні сім'янки темніші, ніж безпанцирні;

3) *Хімічний* метод. Сім'янки чорного кольору заливають на 30 хв. сумішшю двохромовоокислого калію ( $K_2Cr_2O_7$ ) 85 частин за об'ємом та 15 частин сірчаної кислоти. Через 20–30 хв. після обробки безпанцирні сім'янки стають майже білими, панцирні – залишаються чорними.

### **3. Стадії розвитку соняшнику (*Helianthus annuus* L.).**

У розвитку соняшнику від сівби до повного досягання розрізняють такі фази: сходів, першої пари справжніх листків, утворення кошика, цвітіння, досягання (табл. 39).

Таблиця 39

#### **Стадії розвитку соняшнику (*Helianthus annuus* L.).**

Код	Стадії
<b>МАКРОСТАДІЯ 0: ПРОРОСТАННЯ</b>	
00	Суха насінина
01	Початок набрякання насінини
03	Повне набрякання насіння
05	Вихід зародкового корінця з насінини
06	Зародковий корінець подовжений, формування кореневих волосків
07	Гіпокотиль і сім'ядолі пробивають насінневу оболонку
08	Гіпокотиль пробиває поверхню ґрунту
09	Сходи: сім'ядолі пробивають поверхню ґрунту
<b>МАКРОСТАДІЯ 1: ФОРМУВАННЯ ЛИСТКІВ (ГОЛОВНИЙ ПАГІН)<sup>1</sup></b>	
10	Сім'ядолі повністю розпустилися
12	2 справжніх листка (1 пара справжніх листків) розпустилося
14	4 справжніх листка (2 пара справжніх листків) розпустилося
15	5 справжніх листків розпустилося
16	6 справжніх листків розпустилося
17	7 справжніх листків розпустилося
18	8 справжніх листків розпустилося
19	9 справжніх листків розпустилося

<b>МАКРОСТАДІЯ 2:-</b>	
<b>МАКРОСТАДІЯ 3: РІСТ СТЕБЛА</b>	
30	Початок росту в довжину
31	1-е розтягнуте міжвузля видно
32	2-е розтягнуте міжвузля видно
33	3-е розтягнуте міжвузля видно
3...	Стадії продовжується до...
39	9 і більше розтягнутих міжвузлів видно
<b>МАКРОСТАДІЯ 4:- -</b>	
<b>МАКРОСТАДІЯ 5: РОЗВИТОК КВІТКОВИХ ЗАЧАТКІВ</b>	
51	Бутон суцвіття між молодими листками видно (стадія зірочки)
53	Суцвіття відокремлюється від верхніх листків, приквітники ясно відрізняються від справжніх листків
55	Суцвіття відокремлено від верхнього справжнього листка
57	Суцвіття ясно відокремлено від верхнього справжнього листка
59	Суцвіття ще закрите. Язичкові квіти видно між приквітниками
<b>МАКРОСТАДІЯ 6: ЦВІТІННЯ (ГОЛОВНИЙ ПАГІН)</b>	
61	Початок цвітіння. Язичкові квіти вертикально на диску, трубчасті квіти помітні в зовнішній третині кошика
63	Трубчасті квіти в зовнішній третині кошика цвітуть, пиляки і приймочки вільні
65	Повне цвітіння. Трубчасті квітки в середній третині кошика цвітуть, пиляки і приймочки вільні
67	Цвітіння, що закінчується. Трубчасті квіти у внутрішній третині кошика цвітуть, пиляки і приймочки вільні
69	Кінець цвітіння. Всі трубчасті квіти відцвіли. В зовнішній і середній третині кошика помітні формування плодів. Язичкові квіти висохли або відпали.
<b>МАКРОСТАДІЯ 7: УТВОРЕННЯ ПЛОДІВ</b>	
71	Насіння на краю кошика має сірий колір і видо- або сортотипového розміру
73	Насіння в зовнішній третині кошика має сірий колір і видо- або сортотипového розміру
75	Насіння в середній третині кошика має сірий колір і видо- або сортотипového розміру
79	Насіння в внутрішній частині кошика має сірий колір і видо- або сортотипového розміру
<b>МАКРОСТАДІЯ 8: ДОЗРІВАННЯ ПЛОДІВ І НАСІННЯ</b>	
80	Початок дозрівання. Насіння на краю кошика чорне, насінна шкірка тверда, задня сторона кошика ще зелена
81	Насіння в зовнішній третині кошика чорне і тверде. Задня сторона кошика ще зелена

<i>Продовження таблиці 28</i>	
83	«Лимонна» стиглість: задня сторона кошика жовтувато-зелена. Приквітники ще зелені. Вологість насіння близько 50 %
85	Дозрівання насіння, що продовжується. Насіння в середній третині кошика чорне. Краї приквітників коричневі. Задня сторона кошика жовта. Вологість насіння близько 40%
87	Фізіологічна стиглість. Задня сторона кошика жовта. приквітники на 3/4 листової поверхні коричневі. Вологість насіння близько 15%
89	Повна стиглість. Насіння у внутрішній третині кошика чорне, приквітникові бурі. Задня сторона кошика буро мармурова. Вологість насіння близько 15%
<b>МАКРОСТАДІЯ 9: ВІДМИРАННЯ</b>	
92	Повна стиглість. Вологість насіння близько 10%
97	Рослина суха, відмерла
99	Збирання

*1 При явоновираженому рості в довжину (розтягнуті міжвузля) потрібно переходити до кодів макростадії 3*

Тривалість міжфазних періодів у найпоширенішій середньостиглої групи сортів (гібридів) соняшнику становить: від сівби до сходів 14–16 днів, від сходів до початку утворення кошика – 37–43, від початку утворення кошика до цвітіння – 27–30, а від цвітіння до досягання – 44–50 днів.

#### **Запитання для самоконтролю:**

1. Народногосподарське значення соняшнику?
2. Ботанічна класифікація соняшнику?
3. Морфологічна характеристика соняшнику?
4. Біологічні особливості?



**Тема 11.** Ріпак ярий та озимий. Ботанічна характеристика, морфологічна будова. Розроблення технологічної карти вирощування ріпаку для різних природно кліматичних умов України.

**Мета роботи:** Дати ботанічну і еколого-біологічну характеристику озимого і ярого ріпаку.

**Хід роботи:**

1. Ботанічна характеристика озимого і ярого ріпаку.
2. Морфологічна характеристика озимого і ярого ріпаку.
3. Стадії розвитку ріпаку за класифікацією ВВСН.

**Самостійна робота:** Розробити агротехнічну частину технологічної карти вирощування озимого та ярого ріпаку.

**1. Ботанічна характеристика озимого і ярого ріпаку.**

*Ріпак* (рід *Brassica* L.) належить до родини *Капустяних* – **Brassicaceae**.

Рід *Brassica* дуже поліморфний, він налічує понад 100 диких, а також культурних видів рослин різноманітного використання: олійних овочевих, кормових, технічних.

Культурний вид *br. napus* розділяють на два підвиди: *oleifera*, куди відносять олійні форми (в тому числі озимий і ярий ріпак) і *rapifera*, до якого належать форми, що мають на коренях потовщення (бруква).

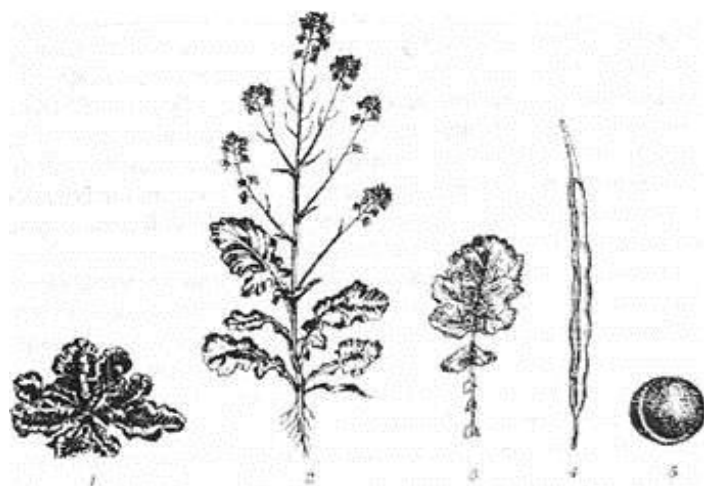
За життєвими формами ріпак поділяють на озимий (*biennis*) і ярий (*annua*), які відрізняються між собою, в основному, тривалістю проходження стадії яровизації.

**2. Морфологічна характеристика озимого і ярого ріпаку.**

**Озимий ріпак** (*Brassica napus oleifera biennis* D.C.) однорічна трав'яниста рослина озимої форми (рис. 48).

*Корінь* стрижневий, веретеноподібний, проникає у ґрунт на 1,5–3 м, слаборозгалужений, з невеликою кількістю і часто недостатньо розвинених бокових корінців. *Стебло* в перший період життя (осінь) не утворюється, і

рослина являє собою більш-менш розвинену розетку з 5–9 листками. У фазі цвітіння озимий ріпак має пряме, округле, з розгалуженими гілками стебло, вкрите восковим нальотом і забарвлене сизувато-фіолетовим кольором. Товщина стебла залежить від сорту, в основі дорівнює 0,5–1,5 см, а висота від 0,5 до 1,5–1,7 м. *Листки* темно-зелені, або сизі, з восковим нальотом. Нижні (прикореневі) – черешкові, ліроподібні, перисто-надрізані, опушені білими волосками; середні – ліроподібні або видовжено-списоподібні; верхні – цільні, не опушені, видовжено-ланцетоподібні, безчерешкові, з розширеною основою, яка охоплює стебло. *Суцвіття* – китицеподібне з 20–40 квітками жовтого кольору різних відтінків. Квітки відносно великі, квітконіжка завдовжки 1,4–2,5 см. Чашолистки вузькі. Квітка має чотири пелюстки і шість тичинок, з яких чотири рівні по довжині з маточкою, а дві – значно коротші.



**Рис. 48. Ріпак озимий:**

*1 – рослина першого року (роzetка); 2 – рослина на другий рік життя; 3 – листок; 4 – плід (стручок); 5 – насінина.*

*Плід* – вузький стручок, довжиною 4–11 см, завширшки 0,4–0,6 см, з гладенькою або слабо-горбкуватою поверхнею та чітко вираженим головним нервом. Носик стручка тонкий – 1,0–2,0 см завдовжки. Стручок має дві стулки, які розділяються перегородкою між насінниками, насінин в стручку буває 18–40 штук. Кількість стручків на одній рослині буває 200–400 і більше. Насіння округло-кулястої форми діаметром 1,5–2,4 мм, темно-

коричневе з різними відтінками – від чорного до світло-коричневого. Маса 1000 насінин 3–7 г. Насіння має трав'янистий смак і у воді не ослизнюється.

**Ріпак ярий** – (*Brassica napus oleifera* var. *annua* Metzg). Його іноді помилково називають кольза. Однорічна трав'яниста рослина з родини Капустяних – Brassicaceae, належить до того ж виду, що й озимий ріпак – *Br. napus*, але ярої форми розвитку (рис. 49).

*Корінь* стрижневий, веретеноподібний, з невеликим боковим розгалуженням незначною кількістю мичкуватого коріння. *Стебло* прямостояче, тонке, округле, внизу діаметром 10–15 мм і 100 см і більше, дуже гіллясте, покрите восковим нальотом. *Листки* верхньої частини стебла ланцетовидної форми, нижні зазубрені. На відміну від озимого ярий ріпак в прикореневій розетці має менше листків. *Суцвіття* – нещільна китиця, квітки жовтого кольору. *Плід* – округлий стручок із зігнутим носиком. Довжина стручка 4–5 см. На одній рослині буває до 250–300 стручків, у кожному стручку 24–30 насінин. Насіння дрібне, округле, діаметром 1–2 мм, темно-бурого або чорного кольору має трав'яний смак, у воді не ослизнюється. Маса 1000 насінин 2–4 г.

Фенологічні спостереження. У рослин озимого ріпаку виділяють такі фази росту і розвитку: набубнявіння насіння і формування сім'ядольних, утворення справжніх листочків; утворення розетки; утворення стебла, бутонізація; цвітіння і утворення стручків; досягання.



**Рис. 49. Ріпак ярий.**

У ярого ріпаку виділяють такі фази вегетації: сходи, утворення справжніх листочків; фаза розетки; стеблуння і бутонізація; цвітіння і утворення стручків; досягання.

### **3. Стадії розвитку ріпаку за класифікацією ВВСН**

В озимого ріпаку виділяють такі фази розвитку: бубнявіння насіння й формування сім'ядольних листків; утворення справжніх листків, розетки, стебла; бутонізація, цвітіння рослин і утворення стручків; фази стиглості насіння (зелена, технічна й повна).

Перші три фази рослина проходить до зимівлі, а останні – після перезимівлі, у весняно-літній період (табл. 40).

Таблиця 40

#### **Стадії розвитку ріпаку**

Код	Стадії
<b>МАКРОСТАДІЯ 0: ПРОРОСТАННЯ</b>	
00	Суха насінина
01	Початок набрякання насінини
03	Кінець набрякання насінини
05	Вихід зародкового корінця з насінини
07	Гіпокотиль і сім'ядолі пробрили насінневу оболонку
08	Гіпокотиль і сім'ядолі ростуть на поверхні ґрунту
09	Сходи: сім'ядолі з'являються над поверхнею ґрунту
<b>МАКРОСТАДІЯ 1: РОЗВИТОК ЛИСТКІВ (ГОЛОВНИЙ ПАГІН)</b>	
10	Сім'ядолі повністю розпустилися
11	Перший справжній листок розпустився
12	Другий справжній листок розпустився
13	Третій справжній листок розпустився
1...	Стадії продовжуються до розпускання
19	Дев'ять і більше справжніх листків (міжвузля ще не розтягнуті)
<b>МАКРОСТАДІЯ 2: РОЗВИТОК ПОБІЧНИХ ПАГОНІВ</b>	
20	Бічні пагони відсутні
21	Початок розвитку бічних пагонів ,видно перший побічний пагін
22	Другий бічний пагін видно
23	Третій бічний пагін видно
2...	Стадії продовжуються до бічних пагонів
29	Дев'ять чи більше пагонів видно
<b>МАКРОСТАДІЯ 3: РІСТ В ДОВЖИНУ (ГОЛОВНИЙ ПАГІН)</b>	

30	Початок росту в довжину
31	Видно перше розтягнуте міжвузля
32	Видно друге розтягнуте міжвузля
33	Видно третє розтягнуте міжвузля
3...	Стадії продовжуються до ...
39	Видно дев'ять і більше розтягнутих міжвузль
<b>МАКРОСТАДІЯ 4:-</b>	
<b>МАКРОСТАДІЯ 5: РОЗВИТОК ЗАКЛАДАННЯ КВІТОК (ГОЛОВНИЙ ПАГІН)</b>	
50	З'являється первинний квітконос, який ще щільно закритий верхніми листками
51	Первинний квітконос видно серед верхніх листків зверху
52	Квітконос головного пагона вільний, в рівному положенні з верхніми листками
53	Квітконос над верхніми листками
55	Квітки первинного квітконоса видно (закриті)
57	Квітки вторинних квітконосів видно (закриті)
59	Перші пелюстки видно, квітки ще закриті
<b>МАКРОСТАДІЯ 6: ЦВІТІННЯ (ГОЛОВНИЙ ПАГІН)</b>	
60	Перші відкриті квітки
61	Десять відсотків відкритих квіток на головному пагоні, квітконос подовжений
62	Двадцять відсотків квіток на головному пагоні
63	Тридцять відсотків квіток на головному пагоні
64	Сорок відсотків квіток на головному пагоні
65	Повне цвітіння - п'ятдесят відсотків відкритих квіток на головному пагоні, перші пелюстки відпадають
67	Цвітіння закінчується – більшість пелюстків відпало
69	Кінець цвітіння
<b>МАКРОСТАДІЯ 7: РОЗВИТОК ПЛОДІВ</b>	
71	Десять відсотків стручків досягли видо- або сортотипового розміру
72	Двадцять відсотків стручків досягли видо- або сортотипового розміру
73	Тридцять відсотків стручків досягли видо- або сортотипового розміру
74	Сорок відсотків стручків досягли видо- або сортотипового розміру
75	П'ятдесят відсотків стручків досягли видо- або сортотипового розміру
76	Шістдесят відсотків стручків досягли видо- або сортотипового розміру
77	Сімдесят відсотків стручків досягли видо- або сортотипового розміру
78	Вісімдесят відсотків стручків досягли видо- або сортотипового розміру
79	Майже всі стручки досягли видо- або сортотиповості
<b>МАКРОСТАДІЯ 8: ДОСТИГАННЯ</b>	
80	Початок дозрівання - насіння зелене
81	Десять відсотків стручків дозріли – насіння тверде і чорне
82	Двадцять відсотків стручків дозріли – насіння тверде і чорне
83	Тридцять відсотків стручків дозріли – насіння тверде і чорне
84	Сорок відсотків стручків дозріли – насіння тверде і чорне

<i>Продовження таблиці 40</i>	
85	П'ятдесят відсотків стручків дозріли – насіння тверде і чорне
86	Шістдесят відсотків стручків дозріли – насіння тверде і чорне
87	Сімдесят відсотків стручків дозріли – насіння тверде і чорне
88	Вісімдесят відсотків стручків дозріли – насіння тверде і чорне
89	Повна стиглість. Майже все насіння на рослині тверде і чорне
<b>МАКРОСТАДІЯ 9: ВІДМИРАННЯ</b>	
97	Рослина відмерла
99	Збирання врожаю

### **Контрольні питання:**

1. Народногосподарське значення ріпаку?
2. Морфологічні особливості ріпаку?
3. Ботанічна характеристика ріпаку?
4. Біологічні особливості ріпаку?
5. Сортовий склад ріпаку?

**Тема 12.** Гірчиця. Ботанічна характеристика, морфологічна будова. Розроблення технологічної карти вирощування ріпаку для різних природно-кліматичних умов України.

**Мета роботи:** Дати ботанічну і еколого-біологічну характеристику гірчиці.

### **Хід роботи:**

1. Ботанічна характеристика гірчиці.
2. Морфологічна характеристика гірчиці.
3. Біологічні особливості гірчиці.

**Самостійна робота:** Розробити агротехнічну частину технологічної карти вирощування гірчиці.

### **1. Ботанічна характеристика гірчиці.**

Гірчицею за грікий (пекучий) смак насіння називаються види рослин різних ботанічних родів: гірчиця сиза (сарептська) – *Brassica juncea* L. (Czern.), гірчиця чорна – *Brassica nigra* (L.) Koch, гірчиця біла –

*Sinapis alba* (L).

Гіркий смак проявляється тільки після подрібнення насіння внаслідок хімічної реакції: під дією кисню глюкозид *синигрин*, що є в ньому, розщеплюється ферментом *мирозином* на цукор, кислу сірчано-калієву сіль та алілгірчичну (ефірну) олію, якій властиві специфічні смак і аромат.

Фермент проявляє максимальну активність при температурі 37–40°C, а при 42°C і вищій – інактивуються й безповоротно втрачається. Тому якщо гірчицю залити *окропом*, процес розщеплення синигрину призупиниться, у результаті отримаємо «солодку» гірчицю.

## **2. Морфологічна характеристика гірчиці.**

**Сарентська (сиза) гірчиця** – (*Brassica juncea Czern*) – однорічна трав'яниста рослина (рис. 50, 51).

*Коренева система* стрижнева, тонка, дуже розгалужена, проникає в ґрунт на глибину 2,5–3 м.

*Стебло* розгалужене, висотою 40–130 см, з восковим нальотом, голе або в нижній частині опушене.

*Листки* нижні (прикореневі) – ясно черешкові, густо опушені, лірвидно-пірчасто-розсічені. Верхні – цільні або майже цільні або майже цільні по краях, продовгувато-лінійні, сидячі або на коротких черешках, не опушені. Середні – за формою наближаються до нижніх; за величиною займають проміжне місце між верхніми і нижніми листками.

*Суцвіття* – щитовидна китиця, яка містить 25–80 квіток.

*Квітки* у гірчиці без приквітників, яскраво жовті, двостатеві, з нектарниками. Тичинок 6, з них 2 короткі 4 довгі. Зав'язь верхня.

*Плід* – стручок, тонкий, лінійний з коротким носиком, чотиригранний 2,5–5,0 см завдовжки і 2,0–3,5 см завширшки, середня жилка ясно виражена, місті 25 насінин, при досяганні розтріскується, насіння висипається.

Насіння овально-округле, коричнево-сизого, рідше жовтого забарні сітчастою оболонкою. Маса 1000 насінин 2,5–3,5 г. Має пекучий смак і

ефірним запахом, у воді не ослизнюється.

***Біла гірчиця*** – (*Sinapis alba* L.) – однорічна рослина відрізняється від сизої більш розгалуженим стеблом.

*Корінь* стрижневий, веретеноподібний, проникає в ґрунт на глибину 1,5 м на половину мільче, ніж у сизої).

*Стебло* прямостояче, досягає висоти 50–80 см, розгалужене, покрите жорсткими загнутими волосками.

*Листки* нижні мають черешки 2–5 см завдовжки, пластинки листків ліроподібні перисторозсічені. Лопаті 2–3 пар нижніх листків мають нерівномірно виямчаті краї: верхня лопать крупніша за бокову, широкоовальна, тридольчата.

Верхні листки мають короткі черешки, 0,5–1,5 см з меншим числом нерівномірно зазубрених часток. Всі листки покриті жорсткими волосками.

*Суцвіття* китицевидне, багатоквіткове.

*Квітки* з приємним запахом. Чашолистки 4,5–6,0 мм завдовжки. Пелюстки віночка жовті, іноді блідо-жовті або білуваті, завдовжки 7,0–9,5 мм, рідше – до 12 мм. Зав'язь коротка, до 22 мм, з 4–8 сім'япочками, густо покрита прижатими волосками.

*Плід* – стручок циліндричної форми, 2–4 см завдовжки і 3–4 мм завширшки, закінчується мечовидним плоским носиком 1–2 см завдовжки; грубий, бугорчастий, вкритий жорсткими волосками. На стулках стручка ясно помітно 3–5 тонких жилок, що переплелися.

Стручки з 4–6 насінинами сидять на квітконіжках і спрямовані під прямим кутом уверх, рідше дещо нахилені униз відносно осі суцвіття. При досяганні не розтріскуються.

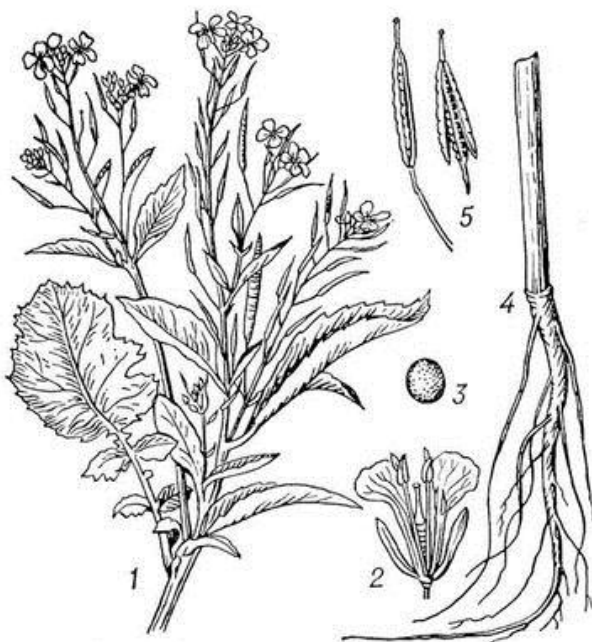
*Насіння* кульовидне 1,75–2,5 мм діаметром, (крупніше ніж у сизої), блідожовтого забарвлення, насінневий рубчик трохи світліший. Поверхня насіння гладенька, при збільшенні добре помітна дрібносітчастість. Маса 1000 насінин 4–6,5 г. Насіння має гіркий смак ефірного запаху, у воді сильно ослизнюється.





**Рис. 50. Гірчиця на початку досягання:**

*а – сарептська (сиза); б – біла; 1 – гілочка з листками та плодами; 2 – плодова гілочка з стручками.*



**Рис. 51. Гірчиця сарептська:**

*1 – рослина; 2 – квітка; 3 – плід; 4 – корінь; 5 – стручок.*

### **3. Біологічні особливості гірчиці.**

*Фенологічні спостереження. У гірчиці виділяють такі фази в період вегетації: сходи, стеблуння, бутонізація, цвітіння, досягання.*

У гірчиці сизої вегетаційний період 80–115 днів. Сходи з’являються на 6–8 день після сівби; через 40–45 днів після сходів настає цвітіння, яке триває

за сухої погоди 10–12 днів, за вологої 18–20 днів. Цвітіння розповсюджується знизу до верхівки стебла. Від цвітіння до досягання плодів проходить 20–25, а за вологої і холодної погоди – 30–40 днів. Гірчиця сиза – самозапилювач, але в умовах півдня можливе і перехресне запилення (до 15–30% квіток).

**Вимоги до температури.** До тепла біла і сиза гірчиці невибагливі. Гірчиця біла порівняно з сизою більш холодостійка. Насіння гірчиці сизої починає проростати при температурі 2–3°C, а білої – при 1–2°C. Сходи гірчиці сизої витримують нетривалі заморозки до мінус 4–5°C, а білої – до мінус 6°C і навіть до мінус 10°C.

**Вимоги до вологи.** Гірчиця сиза менш вибаглива до вологи і відзначається високою посухостійкістю. Найбільшу потребу у воді біла і сиза гірчиці відчувають у період бутонізації – цвітіння.

**Вимоги до ґрунту.** Гірчиця сиза значно вибагливіша до родючості ґрунтів порівняно з білою. Кращими для неї є чорноземні і каштанові ґрунти. Малопрдатні – важкі, запливаючі і засолені ґрунти. **На утворення 1 ц насіння виносить з ґрунту 7,2 кг азоту, 2,8 кг фосфору, 5,4 кг калію.**

Гірчиця біла може вирощуватись і на малородючих ґрунтах. Коренева система її має здатність засвоювати поживні речовини із важкорозчинних сполук. У гірчиці білої вегетаційний період короткий – 65–90 днів. Сходить на 6–7 день після посіву, цвітіння настає через 30–40 днів після сходів. За характером запилення гірчиця біла відноситься до обов'язкових перехреснозапилювачів. Пилок переноситься головним чином бджолами. Перехресне запилення для білої гірчиці є правилом, тому необхідно враховувати цю властивість при її насінництві. Сиза і біла гірчиця – рослини довгого дня. Сиза гірчиця є самозапильною рослиною.

#### **Запитання для самоконтролю:**

1. Народного господарського значення гірчиці?
2. Морфологічні особливості гірчиці?
3. Ботанічна характеристика гірчиці?
4. Біологічні особливості гірчиці?

## ТЕСТОВІ ЗАВДАННЯ ДЛЯ КОНТРОЛЮ ЗНАНЬ СТУДЕНТІВ

### (II частина)

#### **1. Вміст у зерні гороху протеїну, %:**

1. 8-10
2. 12-15
3. 22-25
4. 35-40
5. 45-50

#### **2. Вміст білка в зерні сої, %:**

1. 10-15
2. 17-20
3. 24-30
4. 31-33
5. 35-45

#### **3. Родина, до якої належать буряки:**

1. Аріасеае
2. Brassiceae
3. Asteraceae
4. Chenopodiaceae
5. Poaceae

#### **4. Бульбоплід-це видозмінений:**

1. корінь
2. листок
3. стебло
4. плід
5. насіння

#### **5. Вид гороху з рожевими квітками:**

1. P. Sativum
2. P. Bulbosa
3. P. Arvense
4. P. Vulgare
5. P. Dichroa

#### **6. Вагова норма висіву гороху на зерно з крупним насінням, кг/га:**

1. 65-70
2. 100-150
3. 150-200
4. 300-320
5. 450-550

**7. Через скільки років слід повертати горох на попереднє поле:**

1. 1-2
2. 2-3
3. 3-4
4. 5-6
5. 6-7

**8. Походження сої:**

1. Країни Близького Сходу
2. Країни південно-східної Азії (Китай, Індія, Японія)
3. Країни північної Америки
4. Африка
5. Країни південної Америки

**9. Вагова норма висіву насіння сої, кг/га:**

1. 20-30
2. 30-50
3. 50-120
4. 130-150
5. 150-200

**10. Латинська назва буряків:**

1. *Arium asponum*
2. *Daucus carota*
3. *Beta vulgaris crassa*
4. *Brassica napus*
5. *Brassica rapa*

**11. Родина, до якої належить картопля:**

1. Solanaceae
2. Poaceae
3. Euforbiaceae
4. Asteraceae
5. Chenopodiaceae

**12. Оптимальна густота рослин картоплі при вирощуванні на продовольчі цілі:**

1. 5-10
2. 15-20
3. 25-30
4. 35-40
5. 55-60

**13. Бульбоплід – це видозмінений:**

1. корінь
2. листок
3. стебло
4. плід

**14. Родина, до якої належить картопля:**

1. Solanaceae
2. Poaceae
3. Euforbiaceae
4. Asteraceae

**15. Правильними для озимого ріпаку є такі характеристики:**

1. коренева шийка витримує зниження температури до: мінус 17–19 °С
2. транспіраційний коефіцієнт: 400–600
3. оптимальне рН ґрунтового розчину: 6,5–7,5
4. кращий спосіб сівби: широкорядний

**16. Який оптимальний строк сівби соняшника:**

1. при прогріванні ґрунту до 4-5 °С
2. при прогріванні ґрунту до 6-8 °С
3. при прогріванні ґрунту до 8-10 °С
4. при прогріванні ґрунту до 12-16 °С

**17. Оптимальна густина рослин картоплі при вирощуванні на продовольчі цілі, тис/га:**

1. 5-10
2. 15-20
3. 25-30
4. 55-60

**18. Поліпшений зяблевий основний обробіток ґрунту під соняшник передбачає проведення наступних операцій:**

1. лушення стерні, оранка в жовтні
2. оранка в серпні
3. дво- триразове лушення дисковими та лемішними луцильниками (залежно від типу забур'яненості), культивація або боронування при з'явленні бур'янів, оранка в кінці вересня – на початку жовтня
4. лушення стерні, оранка у 2–3 декадах серпня, дво- триразова культивація протягом осіннього періоду

**19. Вкажіть, з якої культури отримують олію у виробництві:**

1. картопля
2. гірчиця
3. горох
4. вика

**20. Для захисту посівів ріпаку ярого від хрестоцвітих блішок необхідно:**

1. вирощувати сорти, озимого типу
2. перед сівбою обробляти насіння інсектицидом системної дії
3. обробляти сходи культури інсектицидом, враховуючи економічний поріг шкодочинності
4. сівбу проводити у пізні строки

**21. Голландський спосіб пророщування картоплі:**

1. у темноті
2. на світлі з  $t +15^{\circ}\text{C}$
3. без доступу кисню
4. спочатку  $t +25$ , а потім  $+8^{\circ}\text{C}$

**22. Зернові бобові культури нейтральні до довжини дня:**

1. квасоля звичайна, нут
2. горох, сочевиця
3. чина, люпин, кормові боби
4. соя, квасоля маш

**23. Тип плода у картоплі:**

1. бульба
2. горішок
3. коробочка
4. ягода

**24. Латинська назва картоплі:**

1. Beta
2. Brassica
3. Solanum
4. Apium

**25. Після проведення десикації збирання соняшнику розпочинають:**

1. при середній вологості насіння 7-8%
2. при середній вологості насіння 12-14%
3. при середній вологості насіння 20-25%
4. на наступний день після проведення десикації

**26. До двонульових «00» відносяться сорти ріпаку, в насіння яких міститься:**

1. ерукової кислоти 2-5%, глюкозинолатів 1-2%
2. ерукової кислоти менше 2%, глюкозинолатів 2-3%
3. ерукової кислоти більше 5%, глюкозинолатів менше 1%
4. ерукової кислоти менше 2%, глюкозинолатів менше 1%

**27. Оптимальна глибина загортання насіння сої, см:**

1. 2-3
2. 4-5
3. 8-10
4. 11-12

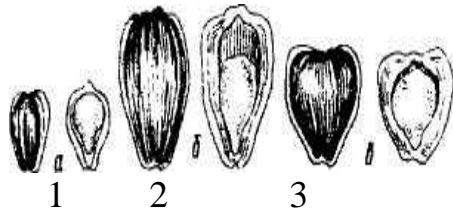
**28. Для озимого ріпака правильними є такі характеристики:**

1. в насінні міститься 30-35% олії
2. олія належить до групи: висихаючих
3. маса 1000 насінин: 3-6 г
4. в Україні вирощують: лише в Степу

**29. Орієнтовна витрата бульб під час садіння картоплі, ц/га:**

1. 3-5
2. 8-10
3. 13-15
4. 23-25

**30. Вкажіть, якими буквами на малюнку позначені сім'янки олійного соняшника:**



**31. Латинська назва сафлору:**

1. Pataver
2. Carthamus
3. Papaver
4. Sinapis

**32. До якої групи належать кунжут, сафлор, перила, лялеманція:**

1. прядивні
2. ароматичні
3. олійні
4. ефіроолійні

**33. Вкажіть, через скільки років рекомендується повертати соняшник на попереднє місце:**

1. 10-12 років
2. 7-8 років
3. 5-6 років
4. 4-5 років

**34. Назва підземного стебла картоплі, де утворюється бульба:**

1. пасинок
2. стопон
3. плодовий корінь
4. столон

**35. Тип кореневої системи у картоплі: під час садіння бульбами/під час сівби насінням:**

1. стрижнева / мичкувата
2. мичкувата / стрижнева
3. мичкувата / мичкувата
4. залежно від ґрунтових умов

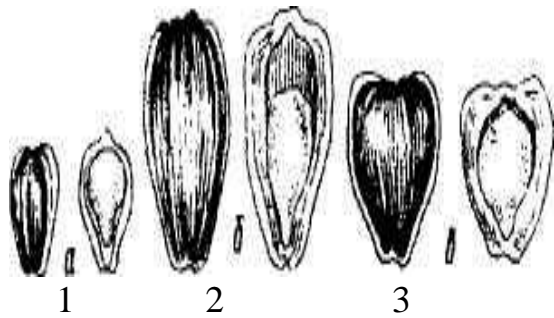
**36. Щодо соняшнику правильні такі твердження:**

1. рослина довгого світлового дня
2. добре виносить повторні посіви
3. оптимальна густина стояння середньоранніх гібридів в Лісостепу України 25–30 тис. рослин на 1 га
4. кращий спосіб сівби пунктирний широкорядний із міжряддями 70 см

**37. Правильними для озимого ріпака є такі технологічні заходи:**

1. глибина сівби: 6-7см
2. оптимальні строки сівби в Лісостепу: 15-25 серпня
3. норма висіву схожих насінин на 1 га: 4-5 млн

**38. Вкажіть, якими буквами на малюнку позначені сім'янки лузального соняшника:**



**39. Вкажіть, гібриди стиглості соняшника рекомендується висівати в умовах центрального Лісостепу:**

1. середньопізні
2. пізньостиглі
3. середньостиглій
4. середньоранні і ранньостиглі



**40. Правильними для озимого ріпаку є такі характеристики:**

1. коренева шийка витримує зниження температури до: 12-14 °С
2. транспіраційний коефіцієнт: 800-900
3. оптимальне рН ґрунтового розчину: 7,5-8,5
4. кращий спосіб сівби: вузькорядний

**41. Плід у сафлору:**

1. сім'янка
2. коробочка
3. стручок
4. насінина

**42. Вміст у зерні гороху протеїну, %:**

1. 8-10
2. 12-15
3. 35-40
4. 22-25

**43. Вагова норма висіву гороху на зерно з крупним насінням, кг/га:**

1. 65-70
2. 100-150
3. 450-550
4. 300-320

**44. Зернові бобові культури високовибagliві до тепла (насіння починає проростати при +8-10°С):**

1. горох, сочевиця
2. соя, квасоля
3. чина, нут
4. кормові боби, люпин.

**45. Оптимальна ширина міжрядь для сої на зрошенні, см:**

1. 10
2. 45
3. 25
4. 80

**46. Перелічіть, які з перерахованих тверджень правильно характерні для сої:**

1. є основною білковою і олійною культурою: в північних регіонах
2. насіння містить: 23-25 % білка, 10-15% олії
3. походить з країн: Америки
4. при проростанні насіння: не виносить сім'ядолі на поверхню ґрунту

**47. Латинська назва сої:**

1. Lathirus
2. Cicer
3. Pisum
4. Glicine

**48. Латинська назва гороху польового:**

1. Faba vulgaris
2. Ervum lens
3. Pisum arvense
4. Pisum sativum

**49. Колір насіння гороху польового:**

1. білий
2. коричневий, сірий, бурий
3. зелений, оливковий
4. жовтий, кремовий

**50. Які зернові бобові культури нейтральні до довжини дня:**

1. горох, сочевиця
2. чина, люпин, кормові боби
3. соя, квасоля маш
4. квасоля звичайна, нут

**51. Які із зернових бобових культур мають найменші вимоги до вологи в період вегетації:**

1. квасоля, сочевиця
2. нут, чина
3. горох, кормові боби
4. люпин, соя

**52. Зернові бобові культури короткого дня:**

1. горох, сочевиця
2. чина, люпин, кормові боби
3. нут
4. соя, квасоля, маш

**53. Походження сої:**

1. Країни Близького Сходу
2. Африка
3. Країни північної Америки
4. Країни південно-східної Азії (Китай, Індія, Японія)

**54. Які зернові бобові культури мають низьке прикріплення бобів на рослині, що ускладнює їх збирання:**

1. люпин, кормові боби
2. квасоля, соя
3. горох, чина
4. сочевиця

**55. Які культури виносять сім'ядолі на поверхню ґрунту:**

1. соя, люпин
2. горох
3. чина, нут
4. кормові боби

**56. Яку кількість живих шкідників горохової зернівки допускають у насінні гороху:**

1. до 3 шт./кг
2. до 6 шт./кг
3. до 10 шт./кг
4. до 8 шт./кг

**57. Зернові бобові культури середньовибагливі до тепла (насіння починає проростати при  $+3-5^{\circ}\text{C}$ ):**

1. нут, кормові боби, люпин жовтий і білий
2. горох, сочевиця
3. чина, люпин багаторічний
4. соя, квасоля

**58. Шкідники гороху, які пошкоджують насіння:**

1. горохова зернівка
2. попелиці
3. бульбочкові довгоносики
4. трипси

**59. Критеріями досходового і післясходового боронування гороху є:**

1. довжина проростка 1,5 см і фаза бутонізації
2. довжина проростка 1,5 – 2,0 см I фаза 4 – 5 листків
3. довжина проростка 0,5 – 1,0 см і фаза 4 – 5 листків
4. довжина проростка 1,5 – 2,0 см IV фаза 4 – 15 листків

**60. Які із зернових бобових культур мають найбільші вимоги до вологості в період вегетації:**

1. нут, чина
2. горох, кормові боби, люпин
3. квасоля
4. сочевиця

**61. Вид гороху з рожевими квітками:**

1. *P. arvense*
2. *P. bulbosa*
3. *P. sativum*
4. *P. vulgare*

**62. Зернові бобові культури маловибагливі до тепла (насіння починає проростати при +2<sup>0</sup>С):**

1. кормові боби, люпин білий
2. соя, нут
3. горох, сочевиця, чина, люпин багаторічний
4. квасоля звичайна

**63. Вагова норма висіву насіння сої , кг/га:**

1. 20-30
2. 30-50
3. 100-120
4. 150-180

**64. Тип листка у гороху:**

1. трійчастий
2. парнопірчастий
3. лінійний
4. пальчастий

**65. Правильними щодо гороху є такі твердження:**

1. коренева система проникає в ґрунт на глибину 2 м і більше
2. кращий строк оприскування інсектицидами проти попелиці: фаза утворення вусиків
3. основна причина зниження врожайності при повторних посівах – одностороннє виснаження ґрунту на елементи живлення
4. збирають однофазним способом

**66. Що таке скарифікація насіння:**

1. протруєння
2. дія низької температури
3. обробіток лазерним променем
4. механічне пошкодження поверхні насіння

**67. Латинська назва гороху польового:**

1. *Faba vulgaris*
2. *Pisum arvense*
3. *Ervum lens*
4. *Pisum sativum*

## СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ ЛІТЕРАТУРИ

1. Bandura V., Mazur V., Yaroshenko L., Rubanenko O. Research. On Sunflower Seeds Drying Process In A Monolayer Tray Vibration Dryer Based On Infrared Radiation. *INMATEH.Agricultural Engineering*. 2019. 57(1). P. 233–242.
2. Bulgakov V., Kaletnik H., Goncharuk I., Ivanovs S., Usenko M. Results of experimental investigations of a flexible active harrow with loosening teeth. *Agronomy Research*. 2019. 17(5). P. 1839–1845.
3. Didur I., Bakhmat M., Chynchyk O., Pantsyreva H., Telekalo N., Tkachuk O. Substantiation of agroecological factors on soybean agrophytocenoses by analysis of variance of the Right-Bank ForestSteppe in Ukraine. 2020. *Ukrainian Journal of Ecology*. № 10(5). 54–61.
4. Didur I., Pantsyreva H., Telekalo N. Agroecological rationale of technological methods of growing legumes. *The scientific heritage*. 2020. 52. P. 3–14.
5. Didur I.M., Tsyhanskyi V.I., Tsyhanska O.I., Malynka L.V., Butenko A.O., Masik I.M., Klochkova T.I. Effect of the cultivation technology elements on the activation of plant microbe symbiosis and the nitrogen transformation processes in alfalfa agrocoenoses. *Modern Phytomorphology*. 2019. 13. P. 30–34.
6. Kaletnik G., Honcharuk I., Okhota Y. The Waste-Free Production Development for the Energy Autonomy Formation of Ukrainian Agricultural Enterprises. *Journal of Environmental Management and Tourism*. 2020. Vol. XI, 3(43). P. 513–522.
7. Kaletnik G., Honcharuk I., Yemchyk T., Okhota Y. The World Experience in the Regulation of the Land Circulation. *European Journal of Sustainable Development*. 2020. 9(2). P. 557–568.
8. Kaletnik G., Tsurkan O., Rimar T., Stanislavchuk O. Dtermination of the kinetics of the process of pumpkin seeds vibrational convective drying. *Eastern-European Journal of Enterprise Technologies*. 2020. 8. P. 50–57.

9. Kaletnik H., Lutsiak V., Melnichuk O., Dovhan Y., Malicki M. Organizational basis of the development of innovative functional food products by the Ukrainian enterprises of deep walnut processing. *Ukrainian Food Journal*. 2019. 8(1). P. 169–180.

10. Kaletnik H., Pilvere I., Nikolaenko S., Bulgakov V. Investigation of biofuel production possibilities for stabilisation of agro-industrial complex of Ukraine. *Engineering for Rural Development*. 2017. 16. P. 1250–1256.

11. Mazur V., Didur I., Myalkovsky R., Pansyryeva H., Telekalo N., Tkach O. The productivity of intensive pea varieties depending on the seeds treatment and foliar fertilizing under conditions of right-bank forest-steppe Ukraine. 2020. *Ukrainian Journal of Ecology*. № 10(1). 101–105.

12. Mazur V.A., Didur I.M., Pansyryeva H.V., Telekalo N.V. Energy-economic efficiency of growth of grain-crop cultures in conditions of Right-Bank Forest-Steppe of Ukraine. *Ukrainian Journal of Ecology*. 2018. №8(4). 26–33.

13. Mazur V.A., Mazur K.V., Pansyryeva H.V. Influence of the technological aspects growing on quality composition of seed white lupine (*Lupinus albus* L.) in the Forest Steppe of Ukraine. *Ukrainian Journal of Ecology*. 2019. V. 9(1). P. 50–55.

14. Mazur, V.A., Pansyryeva, H.V., Mazur, K.V., Didur, I.M. Influence of the assimilation apparatus and productivity of white lupine plants. *Agronomy Research*. 2019. 17 (1). P. 206–219.

15. Palamarchuk V., Honcharuk I., Honcharuk T., Telekalo N. Effect of the elements of corn cultivation technology on bioethanol production under conditions of the right- bank forest-steppe of Ukraine. *Ukrainian Journal of Ecology*. 2018. №8(3). 47–53.

16. Palamarchuk V., Kolisnyk O. Stalk lodging resistance of corn hybrids depending on the planting date. *Збірник наукових праць ВНАУ «Сільське господарство та лісівництво»*. Вип. 2019. 15. С. 94–110.

17. Palamarchuk V., Telekalo N. The effect of seed size and seeding depth on the components of maize yield structure. *Bulgarian Journal of Agricultural*

Science. 24(5), 2018. 785–792.

18. Razanov S.F., Tkachuk O.P., Mazur V.A., Didur I.M. Effect of bean perennial plants growing on soil heavy metal concentrations. *Ukrainian Journal of Ecology*. 2018. V. 8(2). P. 294–300.

19. Solid Works. Компьютерное моделирование в инженерной практике. Алямовский А.А., Собачкин А.А., Одинцов Е.В., Харитонович А.И., Пономарев Н.Б. СПб.: БХВ-Петербург, 2005. 800 с.

20. Telekalo N., Melnyk M.. Agroecological substantiation of *Medicago sativa* cultivation technology. 2020. *Agronomy Research* 18(X). <https://doi.org/10.15159/AR.20.181>

21. Telekalo N., Mordvaniuk M., Shafar H., Matsera O. Agroecological methods of improving the productivity of niche leguminous crops. *Ukrainian Journal of Ecology*. 2019. №9(1). 169–175.

22. Telekalo N.V. The productivity of intensive pea varieties depending on the seeds treatment and foliar fertilizing under conditions of right-bank forest-steppe. *Збірник наукових праць ВНАУ «Сільське господарство та лісівництво»*. 2018. Вип. 11. С. 114–122.

23. Telekalo N.V., Melnyk M.V. Feed productivity of *medicago sativa* depending on the elements of growing technology. *Colloquium-journal*. 2020. №13 (65). P. 18–20.

24. Tsytsiura, Y.H. Evaluation of the efficiency of oil radish agrofitocenosis construction by the factor of reproductive effort. *Bulgarian Journal of Agricultural Science*. 2019. 25(6). P. 1161–1174.

25. Vdovenko S.A., Palamarchuk I.I., Pantsyreva H.V., Alexeyev O.O., Vdovenko L.O. Energy efficient growing of red beet in the conditions of central forest steppe of Ukraine. *Ukrainian Journal of Ecology*. 2018. V. 8(4). P. 34–40.

26. Yanovych V., Honcharuk T., Honcharuk I., Kovalova K. Engineering management of vibrating machines for targeted mechanical activation of premix components. *INMATEH - Agricultural Engineering*. 2018. 54(1). P. 25–32.

27. Yanovych V., Honcharuk T., Honcharuk I., Kovalova, K. Design of the

system to control a vibratory machine for mixing loose materials. Eastern-European Journal of Enterprise Technologies.2017. 6(3–90). P. 4–13.

28. Алімов Д.М. Рослинництво: лабораторно-практичні заняття. Д.М. Алімов, М.А. Білоножко, М.А. Бобро та ін.; За ред М.А.Бобро та ін. К.: Урожай, 2001. 392 с.

29. Алімов Д.М. Технологія виробництва продукції рослинництва. Д.М. Алімов, Ю.В. Шелестов. Підручник. К.: «Вища школа», 1995. 271с.

30. Антипін Р.А. Оптимізація технологічних прийомів вирощування гороху в умовах правобережного Лісостепу України: дис. на здобуття наук. ступеня канд. с.-г. наук. кер. роботи В. Ф. Петриченко; ВДАУ. Вінниця, 2007. 183 с.

31. Вавилов П.П. Рослинництво. П.П. Вавилов, В.Б. Гриценко, В.С. Кузнецов и др. За ред. П.П. Вавилова. М.: Агропромиздат, 1986. 210 с.

32. Дідур І.М. Темченко М.О. Вплив інокулянтів та мікродобрив на густоту стояння та висоту рослин нуту. Сільське господарство та лісівництво. 2017. № 6(1). С. 14–22.

33. Дідур І.М. Формування урожайності та якості зерна гороху залежно від впливу вапнування, позакореневих підживлень та способів збирання в умовах Лісостепу Правобережного: дис. на здобут. наук. ступ. кандидат. с.-г. наук: спец. 06.01.09 – «Рослинництво». Мі-во аграр. політики України, ВДАУ. Вінниця, 2009. 189 с.

34. Дідур І.М., Мордванюк М.О. Вплив позакореневих підживлень та інокуляції насіння на симбіотичну та зернову продуктивність нуту. Сільське господарство та лісівництво. 2019. № 14. С. 13–22.

35. Зінченко О.І. Біологічне рослинництво.: Навч. Посібник. О.І. Зінченко, О.С. Алексєєва, П.М. Приходько та інш.; За ред. О. І. Зінченка. К.: Вища школа, 1996. 239 с.

36. Зінченко О.І. Рослинництво. О.І. Зінченко, В.М. Салатенко, М.А. Білоножко. К.: «Аграрна освіта», 2001. 592 с.

37. Каленська С.М. Насіннезнавство та методика визначення якості



насіння сільськогосподарських культур: Навчальний посібник. За редакцією С.М. Каленської. Вінниця: ФОП Данилюк, 2011. 320 с.

38. Каленська С.М. Рослинництво: Підручник. С.М. Каленська, О.Я. Шевчук, М.Я. Дмитрашак, О.М. Козяр, Г.І. Демидась; За редакцією О.Я. Шевчука. К.: НАУУ, 2005. 502 с.

39. Каленська С.М., Єрмакова Л.М., Паламарчук В. Д., Поліщук І.С. Системи сучасних інтенсивних технологій у рослинництві. Підручник. Вінниця: ФОП Рогальська І.О., 2015. 448 с.

40. Корхова М.М., Коваленко О.А., Поліщук І.С. Вплив сорту, строку сівби та норми висіву насіння на формування площі листкової поверхні рослин пшениці озимої Збірник наукових праць. Сільське господарство та лісівництво. №2. 2015. С. 27–35.

41. Липовий В.Г., Мазур О.В., Мордванюк М.О. Методологія та організація наукових досліджень в агрономії з основами інтелектуальної власності: навчальний посібник. Вінниця : ВЦ ВНАУ, 2020. 242 с.

42. Липовий В.Г., Поліщук І.С. Фотосинтетична продуктивність сорго цукрового залежно від елементів технології вирощування. Збірник наукових праць ВНАУ. Серія: сільське господарство та лісівництво. 2017. Вип. 7 (1). С. 52–58.

43. Лихочвор В.В. Рослинництво. В.В. Лихочвор. Київ: Вища школа, 2004.

44. Лихочвор В.В., Петриченко В.Ф. Рослинництво. Технології вирощування сільськогосподарських культур. 120 культур: навч. посіб. 4-е вид. В.В. Лихочвор, В.Ф. Петриченко. Львів: НВФ «Українські технології», 2014. 1040 с.

45. Мазур В. А., Гунько І. В., Любін М. В., Токарчук О. А., Яропуд В. М. Машина для зрізання та подрібнення енергетичної верби. Пат. 133550 UA, МПК ААОІG 3/00. № и 2018 11362; заявл. 19.11.2018; опубл. 10.04.2019, Бюл. № 7.

46. Мазур В. А., Паламарчук В. Д., Поліщук І.С. Новітні агротехнології у

рослинництві. Вінниця. 2017. 588 с.

47. Мазур В. А., Панцирева Г. В. Рід *Lupinus L.* в Україні: генофонд, інтродукція, напрями досліджень та перспективи використання. Вінниця: ТОВ «Твори», 2020, 226 с.

48. Мазур В. А., Панцирева Г. В., Дідур І. М., Прокопчук В. М. Люпин білий. Генетичний потенціал та його реалізація у сільськогосподарське виробництво. Вінниця : РВВ ВНАУ, 2018. 224 с.

49. Мазур В.А., Гончарук І.В., Панцирева Г.В., Телекало Н.В. Агроекологічне обґрунтування технологічних прийомів вирощування зернобобових культур: монографія. Вінниця : Твори, 2020. 192 с.

50. Мазур В.А., Ковальчук С.Я. Теорія європейського еколого - економічного розвитку. Вінниця. ТОВ «ТВОРИ», 2019. 552 с.

51. Мазур В.А., Кравчук Г.І., Гончарук І.С. Еколого-збалансоване використання маргінальних земель при вирощуванні енергетичних культур. Збірник наукових праць Вінницького національного аграрного університету. Сільське господарство та лісівництво. № 15. Вінниця. 2019 С. 5–20.

52. Мазур В.А., Мацера О.О. Аналіз зміни якісних показників насіння озимого ріпаку залежно від строків посіву та системи удобрення. Сільське господарство та лісівництво. № 12. Вінниця. 2019. С. 5–17.

53. Мазур В.А., Панцирева Г.В., Копитчук Ю.М. Дослідження анатомо-морфологічної будови стебла озимої пшениці в агроценозах правобережного Лісостепу України: наукові доповіді НУБІП. 2020. № 3 (85). С. 5–14.

54. Мазур В.А., Панцирева Г.В., Мазур К.В. Використання міжнародних наукометричних баз даних Web of Science та Scopus для наукових досліджень в аграрних закладах вищої освіти. Економіка. Фінанси. Менеджмент. 2019, № 4. С 83–91.

55. Мазур О.В., Зозуля О.Л., Шерепітко В.В., Мазур В.А., Мазур О.В. Селекційний матеріал для створення гібридів кукурудзи та сортів сої придатних до механізованого збирання. Монографія. Вінниця. 2013. 205 с.

56. Мазур О.В., Колісник О.М., Телекало Н.В. Генотипові відмінності

сортотразків квасолі звичайної за технологічністю. Збірник наукових праць ВНАУ «Сільське господарство та лісівництво». 2017. Вип. 7. (Т2.). С. 33–39.

57. Мазур О.В., Мазур О.В. Відмінності зернобобових культур за пластичністю і стабільністю господарсько-цінних ознак. Сільське господарство та лісівництво. 2019. № 12. С.69–86.

58. Мазур О.В., Мазур О.В. Пластичність і стабільність зернової продуктивності сортотразків квасолі звичайної. Сільське господарство та лісівництво. 2019. №13. С154–171.

59. Мордванюк М.О. Вплив елементів технології вирощування на врожайність нуту. Сільське господарство та лісівництво. 2020. № 16. С. 238–250.

60. Мордванюк М.О., Дідур І.М. Вплив інокуляції насіння та позакореневих підживлень на індивідуальну продуктивність рослин нуту в умовах Лісостепу правобережного. Сільське господарство та лісівництво. 2018. № 8 (том 3). С. 26–35.

61. Паламарчук В.Д. Вплив позакореневих підживлень на стійкість гібридів кукурудзи до вилягання. Збірник наукових праць ВНАУ. Сільське господарство та лісівництво. 2018. № 8. С. 14–25.

62. Паламарчук В.Д. Еколого-біологічні та технологічні принципи вирощування польових культур. В.Д. Паламарчук, О.В. Климчук, І.С. Поліщук [та ін.]. Вінниця, 2010. 633 с.

63. Паламарчук В.Д. Характеристика гібридів кукурудзи за масою 1000 зерен та продуктивністю залежно від елементів технології. Вісник Уманського національного університету садівництва. 2018. №1. С. 38–42.

64. Паламарчук В.Д., Климчук О.В., Поіщук І.С., Колісник О.М., Борівський А.Ф. Еколого-біологічні та технологічні принципи вирощування польових культур: Навчальний посібник. Вінниця: ФОП Данилюк, 2010. 636 с.

65. Паламарчук В.Д., Мазур В.А., Дидур И.Н. Имуннологическое состояние посевов зерновой кукурудзы в зависимости от сроков посева.

Вестник Белорусской государственной с.г. академии. 2019. №2. С. 83–88.

66. Паламарчук В.Д., Мазур В.А., Зозуля О.Л. Кукурудза. Селекція та вирощування гібридів. Монографія. Вінниця, 2009 р. 199 с.

67. Поліщук І.С. Насіння сільськогосподарських культур: Навчальний посібник для студентів денної форми навчання спеціальності 6.130100 «Агрономія». І.С. Поліщук, В.А. Шинкарук, М.І. Поліщук, О.А. Коваленко. Миколаїв: МДАУ, 2009. 94 с.

68. Поліщук І.С. Поліщук М. І., Коваленко О.В., Шинкарук В.А. «Насіння сільськогосподарських культур». Навчальний посібник. Вінниця: ОЦ ВДАУ. 2008.

69. Поліщук І.С., Телекало Н.В. Формування продуктивності ячменю ярого залежно від впливу позакорневих підживлень в умовах лісостепу правобережному. Збірник наукових праць ВНАУ «Сільське господарство та лісівництво». 2018. Вип. 8. С. 35–44.

70. Поліщук І.С., Федорчук М.І., Климчук О.В., Мазур В.А. Технологія вирощування лікарських рослин. Навчальний посібник. Вінниця. 2010.

71. Примак І.Д., Манько Ю.П., Рідей Н.М., Мазур В.А., Горщар В.І., Конопльов О.В., Паламарчук С.П., Примак О.І. Екологічні проблеми землеробства. За ред. І. Д. Примака. К.: Центр учбової літератури, 2010. 456 с.

72. Прокопчук В.М., Мазур В.А. Декоративне садівництво і квітникарство: навчально-методичний посібник з аудиторної та самостійної роботи студентів. Вінниця, 2010. 169 с.

73. Рослинництво. Технології вирощування сільськогосподарських культур. 120 культур : навч. посіб. В.В. Лихочвор, В.Ф. Петриченко, П.В. Іващук, О.В. Корнійчук. [за ред. В.В. Лихочвора, В.Ф. Петриченка]. Львів: Українські технології, 2010. 1085 с.

74. Телекало Н.В. Влияние инокуляции и внекорневых подкормок на урожайность сортов гороха. Зернобобовые и крупяные культуры. Орел, 2014. № 1(9). С. 16–22.

75. Телекало Н.В. Конкуентоспроможність технологій вирощування гороху посівного в умовах Лісостепу правобережного. Таврійський науковий вісник. 2015. Вип. 90. С. 96–101.

76. Телекало Н. В. Особливості формування зернової продуктивності гороху в умовах правобережного Лісостепу України. Наукові праці Інституту біоенергетичних культур і цукрових буряків : збірник наукових праць. 2013. Вип. 17. Т.І. С. 316–319.

77. Телекало Н.В. Формування показників індивідуальної продуктивності зерна інтенсивних сортів гороху. Наукові праці Інституту біоенергетичних культур і цукрових буряків : збірник наукових праць. 2014. Вип. 22. С. 78–83.

78. Телекало Н.В. Формування симбіотичної та зернової продуктивності гороху посівного в умовах Лісостепу правобережного. Таврійський науковий вісник. 2014. Вип. 89. С. 72–79.

79. Телекало Н.В. Формування фотосинтетичного апарату та урожайності зерна гороху в умовах Лісостепу правобережного. Збірник наукових праць ВНАУ. 2014. Вип. 6. С. 41–47.

80. Телекало Н.В. Формування фотосинтетичного апарату та урожайності зерна гороху в умовах Лісостепу правобережного. Вісник аграрної науки Причорномор'я. 2015. Вип. 1(82). С. 130–136.

81. Телекало Н.В. Агроекологічні прийоми вирощування (*pisum sativum*) в умовах лісостепу правобережного. Збірник наукових праць ВНАУ «Сільське господарство та лісівництво». 2018. Вип. 9. С. 79–88.

82. Телекало Н.В. Вплив екологічних факторів на ріст та розвиток інтенсивних сортів гороху посівного. Збірник наукових праць ВНАУ «Сільське господарство та лісівництво». 2017. Вип. 5. С. 241–247.

83. Телекало Н.В. Вплив комплексу технологічних прийомів на вирощування гороху посівного. Збірник наукових праць ВНАУ «Сільське господарство та лісівництво». 2019. Вип. 13. С. 84–93.

84. Телекало Н.В. Вплив технологічних прийомів вирощування гороху

на забезпеченість ґрунту азотом. Збірник наукових праць ВНАУ «Сільське господарство та лісівництво». 2017. Вип. 6. (Т1.). С. 97–102.

85. Телекало Н.В. Економічна оцінка ефективності технології вирощування гороху посівного. Збірник наукових праць ВНАУ «Сільське господарство та лісівництво». 2016. Вип. 4. С. 63–71.

86. Телекало Н.В. Ефективність використання бактеріальних препаратів при вирощуванні гороху посівного. Збірник наукових праць ВНАУ «Сільське господарство та лісівництво». 2019. Вип. 14. С. 127–140.

87. Телекало Н.В. Патент на корисну модель № 121391. Спосіб вирощування гороху посівного//Номер заявки: u201702974. Дата подання заявки: 29.03.2017. Дата з якої чинними права на корисну модель: 11.12.2017. Публікація відомостей про видачу патенту : 11.12.2017, Бюл. №23.

88. Телекало Н.В. Фотосинтетична продуктивність гороху посівного залежно від впливу передпосівної обробки насіння та позакореневих підживлень. Збірник наукових праць ВНАУ «Сільське господарство та лісівництво». 2016. Вип. 3. С. 65–74.

89. Телекало Н.В., Блах М.В. Біологічний азот, як запорука екологічної безпеки ґрунтів. Збірник наукових праць ВНАУ «Сільське господарство та лісівництво». 2017. Вип. 5. С. 155–164.

90. Телекало Н.В., Блах М.В. Вплив елементів технології вирощування на продуктивність люцерни посівної в умовах Лісостепу правобережного. Збірник наукових праць ВНАУ «Сільське господарство та лісівництво». 2017. Вип. 6. (Т2.) С. 35–43.

91. Телекало Н.В., Мельник М.В. Шляхи підвищення продуктивності люцерни посівної на насіння. Збірник наукових праць ВНАУ «Сільське господарство та лісівництво». 2019. Вип. 15. С. 56–63.

92. Телекало Н.В., Мельник М.В. Кормова продуктивність люцерни посівної залежно від агроекологічних прийомів вирощування. Агроекологічний журнал. 2020. №2. С. 76–83.

93. Телекало Н.В., Мельник М.В. Насіннева продуктивність люцерни

посівної залежно від елементів технології вирощування. Наукові доповіді НУБІП України. 2020. 3(85).  
<http://journals.nubip.edu.ua/index.php/Dopovidi/article/view/13901/12328>

94. Телекало Н.В., Мельник М.В. Удосконалення агроекологічних прийомів вирощування люцерни посівної. Збірник наукових праць Вінницького національного аграрного університету «Сільське господарство та лісівництво». 2020. Вип. 16. С. 73–88.

95. Темченко М.О. Вплив інокуляції насіння та позакореневих підживлень на густоту стояння та висоту рослин нуту в умовах Лісостепу правобережного. Збірник наукових праць. Техніко-технологічні аспекти розвитку та випробування нової техніки і технологій для сільського господарства України. Дослідницьке. 2017. Вип. 21 (35). С. 287-292.

96. Технологія виробництва продукції рослинництва: навч. посіб. Ч.1. [С.І.Мельник, О.Д. Муляр, М.Й. Кочубей, П.Д. Іванцов]. К.: Аграрна освіта, 2010. 282 с.











Навчальне видання

Мазур В.А., Поліщук І.С., Телекало Н.В., Мордванюк М.О.

Рослинництво

Навчальний посібник

Підписано до друку 08.12.2020р.

Формат 60x84/16. Папір офсетний. Друк цифровий.

Гарнітура Times new roman.

Умовних друкованих аркушів 16,50. Наклад 100 прим.

Зам. № 124

Видавець ТОВ "Друк"

Реєстраційне свідоцтво про внесення суб'єкта видавничої справи до Державного реєстру видавців серія ДК №5909

від 18.09.2017 р.

Віддруковано з оригіналу макету замовника в

ТОВ «Друк»

м. Вінниця, вул. 600-річчя, 25, 21027.