



**НАЦІОНАЛЬНА АКАДЕМІЯ АГРАРНИХ НАУК  
УКРАЇНИ  
НАЦІОНАЛЬНИЙ НАУКОВИЙ ЦЕНТР  
«ІНСТИТУТ ЗЕМЛЕРОБСТВА НАЦІОНАЛЬНОЇ  
АКАДЕМІЇ АГРАРНИХ НАУК УКРАЇНИ»**

**ВИРОЩУВАННЯ СОЇ ТА ЛЮПИНУ  
КОРМОВОГО В СУЧАСНИХ  
КЛІМАТИЧНИХ УМОВАХ У  
ПРАВОБЕРЕЖНОМУ ЛІСОСТЕПУ**

*НАУКОВО-МЕТОДИЧНІ  
РЕКОМЕНДАЦІЇ*

Вінниця  
2025

УДК 633.358:631.54

В 52

*Рекомендовано до друку Вченою радою Національного наукового центру  
«Інститут землеробства Національної академії аграрних наук України»  
(протокол № 10 від 6 жовтня 2025 року)*

**Рецензенти:**

**О.С. Дем'янюк** – доктор с.-г. наук, професор, заступник директора з наукової роботи Інституту агроєкології і природокористування НААН;

**О.З. Щербина** – кандидат с.-г. наук, завідувач відділу селекції і насінництва зернобобових культур ННЦ «ІЗ НААН»

**В 52 Вирощування сої та люпину кормового в сучасних кліматичних умовах у Правобережному Лісостепу:** науково-методичні рекомендації / А.В. Голодна, О.Г. Любчич, В.О. Сербенюк, С.В. Поліщук, Я.В. Грицюк, Г.Г. Ремез, О.О. Столяр, І.В. Гордієнко. Вінниця : ТВОРИ, 2025. 64 с.  
ISBN 978-617-552-984-3

На основі результатів наукових досліджень та виробничої перевірки представлені вимоги сої та люпину кормового до умов вирощування, особливості спостереження за зернобобовими культурами та технології вирощування в сучасних кліматичних умовах у Правобережному Лісостепу України. Призначені для спеціалістів сільськогосподарських підприємств всіх форм власності та науково-дослідних установ, студентів і викладачів навчальних закладів сільськогосподарського профілю.

**УДК 633.358:631.54**

**ISBN 978-617-552-984-3**

© ННЦ «ІЗ НААН», 2025

© ТОВ «ТВОРИ», 2025

## Зміст

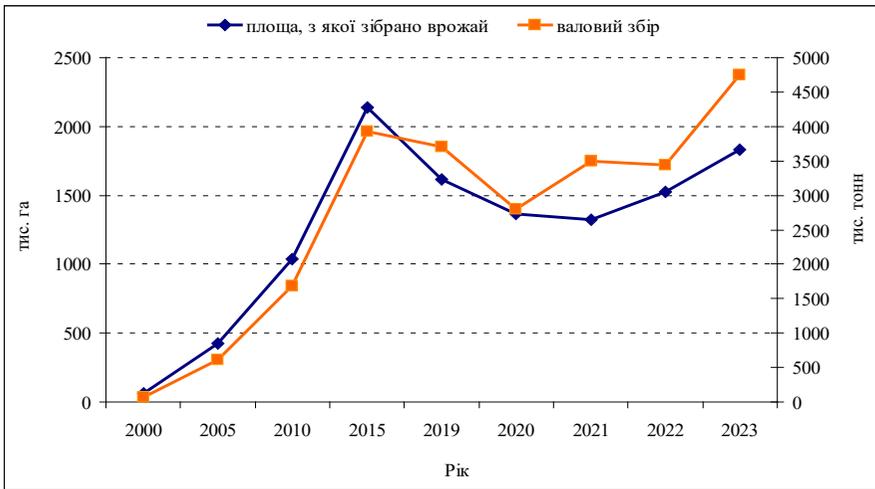
ВСТУП.....	4
1.ЗМІНИ КЛІМАТУ В УКРАЇНІ ТА ЇХ ВПЛИВ НА ВИРОЩУВАННЯ ЗЕРНОБОБОВИХ КУЛЬТУР.....	8
2. СОЯ ( <i>Glycine max</i> (L.) Merr.) .....	14
2.1. Вимоги сої до умов вирощування.....	14
2.2. Особливості спостереження за розвитком рослин .....	18
2.3. Технологія вирощування сої .....	21
3. ЛЮПИН КОРМОВИЙ ( <i>Lupinus L.</i> ).....	43
3.1. Морфологічні та ботаніко-біологічні ознаки видів люпину.....	43
3.2. Вимоги люпину кормового до умов вирощування.....	46
3.3. Особливості спостереження за розвитком рослин люпину кормового.....	47
3.4. Технологія вирощування люпину кормового.....	50
СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ.....	60

## Вступ

Завдяки зернобобовим культурам можливе вирішення питання продовольчої проблеми – нестачі рослинного білка, олії та одночасного збереження родючості ґрунтів від виснаження. У зерні сої та люпину кормового міститься понад 40 % білка, тоді як найбільш високобілкова культура із зернових пшениця яра тверда містить його лише 16 %. За вмістом незамінних амінокислот у зерні вони перевищують злакові культури у 1,5–3 рази. Зерно сої містить також до 26 % олії, вуглеводів 22–34 % (люпин кормовий – 18–39 %), зольних речовин 2–7 %, значну кількість вітамінів. Унікальність люпину зумовлена високим вмістом білка, складом і співвідношенням незамінних амінокислот. За біологічною цінністю білок люпину наближається до соєвого. Сумарний вміст 10 незамінних амінокислот в насінні сої становить 154 г/кг сухої речовини, у люпину жовтого – 152 г/кг. Завдяки хімічному складу вказані культури використовують у харчовій і технічній промисловості, а також для годівлі тварин.

Зернобобові культури відіграють важливу роль у поліпшенні родючості ґрунтів. Їх особливістю є здатність засвоювати азот з атмосфери, збагачувати поверхневий шар ґрунту азотом, калієм, фосфором, кальцієм і іншими елементами, переводячи важкорозчинні форми окремих у доступні, активізувати мікробіологічну активність завдяки внесенню рослинних решток, які мають співвідношення вуглецю до азоту 15:1. Зернобобові культури, за винятком пізньостиглих сортів сої, мають короткий період вегетації, що дає можливість використати площі для сівби озимих зернових. Вони мають стрижневу, глибоко проникаючу кореневу систему, здатні використовувати вологу з глибоких шарів ґрунту, що робить їх стійкішими в умовах посухи, порівняно з рослинами з мичкуватою, розміщеною поверхнево кореневою системою. Зернобобові культури залишаються єдиним джерелом біологічного азоту в органічному виробництві.

Соє є високомаржинальною культурою та гарною альтернативою іншим олійним і технічним культурам. Починаючи з 2000-х років в Україні відбувається постійне зростання площ культури та збільшення її частки у структурі посівних площ, яка у 2000 р. становила 0,2 %, 2021 р. – 3,5 %, 2022 р. – 6,7 %, 2023 р. – 8,0 %. У 2023 р. площі під посівами сої в Україні перевищували 1,8 млн га (рис. 1).



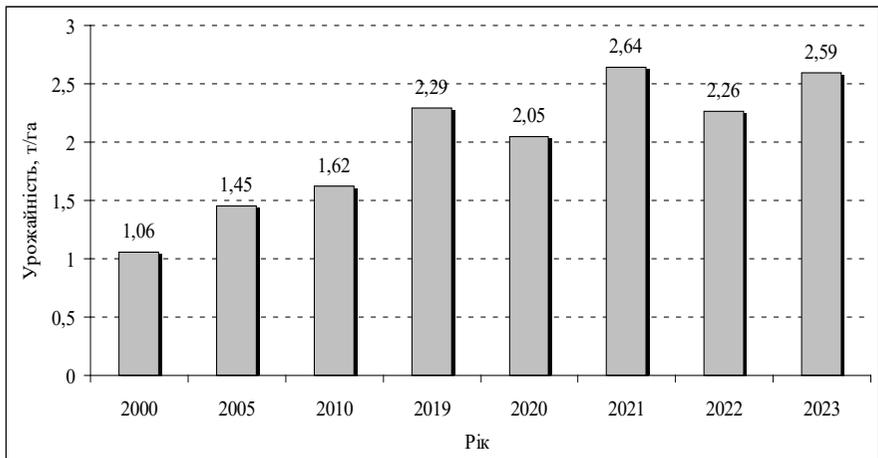
**Рис. 1. Динаміка виробництва насіння сої та посівних площ (тис. га) в Україні за 1990–2023 рр., тис. т**

Україна має сприятливі ґрунтово-кліматичні умови для вирощування сої, а економічні інтереси та експортна орієнтація сприяли впродовж 24 років збільшенню майже в 74 рази валових зборів насіння сої (від 64,4 тис. т у 2000 р. до 4742,6 тис. т у 2023 р.) та посівних площ у 30,3 раза (від 60,6 тис. га у 2000 р. до 1834,0 тис. га у 2023 р.). Стрімке збільшення площ під соєю відбувалось до 2015 р., коли було досягнуто рекордного показника 2135,6 тис. га.

Скорочення площ під соєю та виробництва насіння цієї культури після 2015 р. пов'язують з різними причинами, зокрема так званими «соєвими правками» до Закону України від 21 грудня 2017 року № 2245-VIII. Згідно з яких із 1 вересня 2018 р. до 31 грудня 2021 р. скасовується бюджетне

відшкодування ПДВ при експорті соєвих бобів. Після закінчення дії закону, починаючи з 2022 р. спостерігається зростання зацікавленості агровиробників у виробництві сої, що супроводжується розширенням посівних площ під культурою.

В Україні середня врожайність сої порівняно з 1990 р. зросла в 2,4 раза і в 2023 р. становила 2,59 т/га та за оцінкою вітчизняних науковців має значний потенціал для підвищення (рис. 2). Рекордну врожайність 2,64 т/га було отримано у 2021 р.



**Рис. 2. Середня врожайність сої в Україні, 2000–2023 рр., т/га**

Незважаючи на складну ситуацію в Україні, пов'язану з широкомасштабним вторгненням РФ у лютому 2022 р. та окупацією південних та східних регіонів, вітчизняна аграрна галузь продовжує нарощувати обсяги виробництва, зокрема сої. Варто зазначити, що площі під соєю у 2022 р. зросли на 204,3 тис. га (або на 15,4 %), у 2023 р. – на 511,1 тис. га (або на 38,6 %) порівняно з 2021 р. У складних умовах воєнного стану в 2023 р. валовий збір урожаю насіння сої збільшився на 1249,4 тис. т (або на 35,89 %) і становив 4742,6 тис. т, що визначалось як новий абсолютний рекорд.

За даними FAOStat у 2019 р. загальні світові площі під люпином склали

887,1 тис. га. Беззаперечним лідером із вирощування насіння люпину в світі є Австралія з обсягом виробництва 474,6 т/га та часткою у світовому виробництві 47 %. Наступні позиції займають РФ, Польща, Марокко та Чилі з обсягом виробництва насіння відповідно 166,3, 145,7, 67,9 і 45,6 тис. т та часткою у світовому 17, 14, 7 і 5 %. Україна на вказаний період посідала 9-те місце у світовому рейтингу найбільших виробників люпину.

За даними Держкомстату України (статистика фіксує лише площі, зібрані на зерно), у 2016 р. люпин кормовий зібрали з площі 31,0 тис. га, у 2018 р. – 8,7 тис. га, у 2019 р. ці площі становили вже 7,9 тис. га, у 2020 р. – лише 5,0 тис. га, тобто відбувалося стрімке скорочення посівних площ незамінної в умовах погіршення екологічної ситуації культури, вона має статус нішевої. У 2020 р. в Україні вирощено 8,4 тис. т зерна люпину (з них 4,2 тис. т експортовано). У 2022 р. у світовому рейтингу виробників люпину Україна займала вже 15-те місце. Скорочення посівних площ пояснюється тим, що люпин програє за рівнем урожайності іншим зерновим і зернобобовим культурам (у 2019 р. – 1,40 т/га), існує значна нестача посівного матеріалу, відсутні зареєстровані препарати для нормалізації фітосанітарного стану посівів. В останні 3-4 роки площі під люпином кормовим на зерно в Україні становлять 12–15 тис. га.

## 1. ЗМІНИ КЛІМАТУ В УКРАЇНІ ТА ЇХ ВПЛИВ НА ВИРОЩУВАННЯ ЗЕРНОБОБОВИХ КУЛЬТУР

Клімат України формується під впливом глобального клімату і на сьогодні характеризується тенденцією до потепління, що супроводжується зміною температурного режиму, зволоження та збільшенням частоти кліматичних аномалій.

Головний показник глобального потепління – середня річна температура повітря. Зокрема, за останні 25 років навіть у північних областях України (Київщина), спостерігається щорічне перевищення середніх багаторічних значень температури повітря на 0,3–2,9°C. Поряд із перевищенням температури повітря відмічається погіршення рівня вологозабезпечення, яке обумовлене недостатньою кількістю опадів.

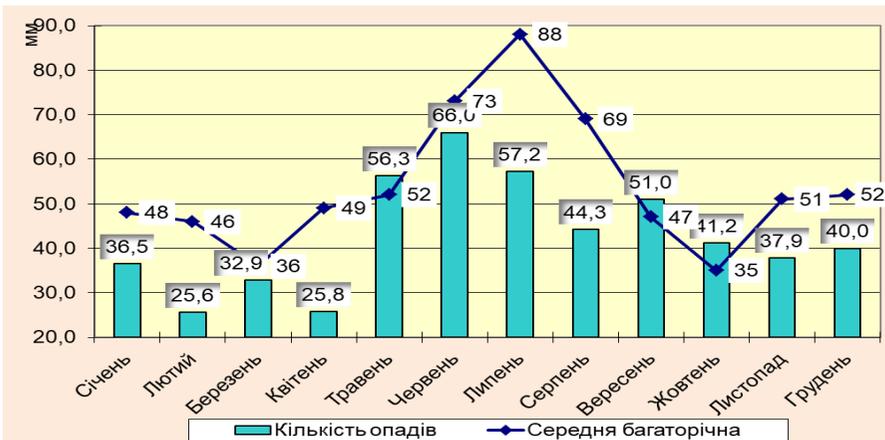
Щодо сезонних змін характерним є відчутне потепління взимку (найбільше у січні–лютому) та в літні (липень–серпень), а також відмічається стрімке наростання тепла у березні (рис. 3,а). Відносно сезонного розподілу опадів, то їх кількість наближається або перевищує середні багаторічні значення у травні, вересні та жовтні і спостерігається значний дефіцит у всі інші місяці. Особливо негативним є зменшення кількості опадів у період липня–серпня, коли ще у багатьох видів зернобобових проходять процеси цвітіння та формування зерна (рис. 3,б).

Також в останні роки спостерігається зростаюча нерівномірність розподілу опадів за порами року, тенденція до збільшення їх екстремального характеру (сильні зливи в межах однієї або ж кількох місячних норм за короткий проміжок часу та аномальна їх відсутність упродовж тривалого періоду). У літній період збільшилася повторюваність та тривалість високих та екстремально високих температур повітря (понад 35<sup>0</sup>C), тривалість періодів із низькою вологістю повітря (до 30 %), частота виникнення суховіїв (особливо в південних регіонах) та посух.

а



б



**Рис. 3. Середня місячна температура повітря та кількість опадів у регіоні діяльності ННЦ «ІЗ НААН», 2001–2024 рр.**

Якщо збережеться тенденція зростання температури повітря, виникає загроза опустелювання частини територій, особливо на півдні та південному сході України. В останнє десятиріччя по всій території країни спостерігається зменшення кількості опадів взимку, що негативно позначається на формуванні

достатніх вологозапасів навесні. Підвищення середньодобової температури, зменшення кількості опадів та суховії призводять до значних втрат запасів вологи у ґрунті. Так, внаслідок знищення полезахисних лісосмуг останніми роками погіршуються умови вологонакопичення та збільшується загроза виникнення суховіїв, ерозії ґрунтів, пилових бур, тощо.

Аналіз кліматичних умов показує, що в Україні відбувається зменшення зони достатнього зволоження, межа якої раніше пролягала по півдню Київської і Житомирської обл. Ці регіони вже можна вважати зоною нестійкого зволоження, що означає поширення посух на північні регіони, а також зростає територія недостатнього зволоження, на якій потрібно буде розвивати зрошення. Внаслідок потепління стають сприятливіші умови для перезимівлі шкідників, збудників хвороб рослин, бур'янів та поширення їх у більш північні регіони.

На думку світових експертів, у майбутньому вплив змін клімату на сільськогосподарське виробництво тільки посилюватиметься, що потребує розробки заходів з адаптації та пом'якшення негативних впливів і використання нових потенційних можливостей, які відкриваються. Водночас глобальне потепління може сприяти значному збільшенню можливостей аграрного сектору економіки за рахунок погодних і кліматичних умов. Зокрема зміняться строки сівби, поліпшиться теплозабезпечення, що дасть змогу висівати теплолюбні посухостійкі культури у північних регіонах.

Тому, разом зі змінами клімату для сільськогосподарського виробництва виникло дві проблеми, головна з яких це дефіцит вологи. Друга проблема — температурні стреси. До цього часу загальноприйняті технології вирощування зернобобових культур повною мірою не враховували природне пристосування агрофітоценозів до мінливості погодних умов. Тому для зменшення впливу цих чинників на культури, виникає потреба адаптації існуючих технологій вирощування до чинників зовнішнього середовища, які постійно змінюються. Адаптація технологій вирощування сільськогосподарських культур дасть можливість не лише якнайповніше задовольнити потребу рослин у факторах

життя, але й раціональніше використовувати ресурси, одержуючи при цьому стабільні врожаї рослинницької продукції і найвищий економічний ефект.

Поняття «адаптивна технологія вирощування» включає систему організаційних, економічних, агрохімічних, агротехнічних заходів для створення сприятливих умов росту і розвитку рослин на кожному окремому полі, забезпечення розширеного відтворення родючості ґрунту, управління процесами формування елементів продуктивності рослин у посівах в онтогенезі, яка базується на диференційованому раціональному використанні природних ресурсів, агротехнічних прийомів вирощування та адаптивного потенціалу сортів. Адаптація технологій вирощування знизить рівень шкідливості існуючого фактора, використавши для цього всі можливості, а також передбачає розробку відповідних стратегій реагування.

Адаптації підлягають усі складові технологій вирощування, головні з яких: науково обґрунтоване розміщення культур у сівозміні; підбір сортів; обробіток ґрунту; проведення сівби; система удобрення; система захисту і догляду за посівами тощо.

Так, дослідження з зернобобовими культурами дають можливість зробити висновки, що кліматичні зміни мають значний вплив на ріст і розвиток рослин. Існуючі зміни вносять корективи у строки сівби. Наприклад, у весняний період для культур раннього строку сівби (люпин кормовий) сприятливі умови складаються на 10–15 днів раніше, ніж у попередні роки, тобто у першій декаді квітня. Однак після повернення холодів, яке відмічено після проведення агрозаходу, отримано зріджені сходи люпину кормового, рослини формуються значно нижчими і не гілкуються, що спричиняє зниження рівня врожаю культури. За понижених температур малоактивними є біологічні препарати, що містять азотфіксувальні бактерії, а також несприятливим є фітосанітарний стан посівів.

Оптимальний строк для сівби теплолюбної культури сої настає у третій декаді квітня – першій декаді травня. Втім, у зоні діяльності ННЦ «ІЗ НААН» у 15 із 20 років у квітні та у 12 із 20 років у травні маємо відчутно меншу норми

кількість опадів, що також негативно впливає на польову схожість насіння, ріст і розвиток рослин. Значне підвищення середньодобової температури повітря у період генеративного розвитку рослин спричиняє зменшення кількості квіток, бобів, що сформувалися та збереглися на рослині до фази повної стиглості, що негативно впливає на рівень урожаю культур. Несприятливі умови у період наливу насіння зумовлюють зменшення маси 1000 насінин, а також погіршення якості продукції.

На відміну від злакових культур, підвищення середньодобових температур повітря та дефіцит опадів, що не відповідає біологічним вимогам зернобобових культур, призводить до значного скорочення тривалості міжфазних періодів, а в кінцевому підсумку – і періоду вегетації загалом. Значне підвищення температури та недостатня вологість ґрунту знижують як ефективність дії пестицидів, так і засвоєння поживних елементів із внесених мінеральних добрив.

В умовах сьогодення в сільському господарстві існує потреба в адаптації технологій вирощування зернобобових культур до змін, що відбуваються. Необхідним є перегляд структури посівних площ культур – кліматичні умови зони вирощування мають відповідати їх біологічним особливостям. Попередники, обробіток ґрунту, строк, спосіб сівби та норми висіву насіння мають бути такими, щоб забезпечувати накопичення, збереження та оптимальне використання запасів ґрунтової вологи. Для сівби необхідно використовувати насіння сортів зернобобових культур, стійких до посухи, понижених та високих температур.

Для збереження і стимулювання появи сходів у несприятливих погодних умовах, перед сівбою насіння необхідно обробляти фунгіцидами й інсектицидами з додаванням регуляторів росту рослин і необхідних мікродобрив. У критичні фази росту та розвитку рослин доцільно застосовувати мікродобрива у легкозасвоюваній формі, що сприятиме підвищенню стійкості рослин до хвороб, екстремальних температур, інтенсифікації процесу синтезу хлорофілу, азотфіксації, процесу фотосинтезу та генеративного розвитку. Для визначення потреби в макро- та мікроелементах (складу мікродобрива) та дози

застосування доцільно проводити діагностику рослин у критичні періоди розвитку.

Упродовж періоду вегетації культур варто вести фітосанітарний моніторинг посіву, враховуючи можливість появи невластивих для зони шкідників і хвороб (як було у 2019 р. із чортополохівкою – *Vanessa cardui*), а в разі необхідності проводити профілактичні обробки. Крім того, дефіцит вологи в посівному шарі істотно зменшує ефективність дії ґрунтових гербіцидів, тому потрібно планувати внесення страхових.

Кліматичні зміни невід'ємно впливають і на збирання врожаю. У холодні роки для прискорення досягання сортів сої доцільно проводити десикацію або сеникацію посівів.

## 2. СОЯ (*Glycine max* (L.) Merr.)

### 2.1. Вимоги сої до умов вирощування

Адаптація рослин різних сортів сої за вирощування в конкретних ґрунтово-кліматичних умовах полягає у задоволенні біологічних потреб рослин у волозі, температурі, довжині світлового дня та живленні.

**Вимоги до температурних умов.** Соя – теплолюбна культура. Мінімальна температура ґрунту для проростання сої на глибині загортання насіння 6–7°C, проте за таких умов сходи з'являються через 25–30 діб, за температури 14–16°C – через 7–8 діб, за 20–22°C – через 4–5 діб, що свідчить про пряму залежність появи сходів від температури ґрунту. Сходи витримують приморозки до мінус 2–3°C. Осінні зниження температури до -3°C не впливають на врожай та якість насіння, проте температура нижче -4,0–4,5°C призводить до загибелі рослин.

До тепла соя вимоглива впродовж вегетації, особливо під час цвітіння і досягання. На період від цвітіння до повної стиглості соя потребує 2/3 всього тепла, необхідного для росту і розвитку рослин, з деякими відхиленнями залежно від сортів і умов вирощування. Зниження температури на 0,5°C може затримувати цвітіння на 2–3 доби. Різке підвищення середньодобової температури на початку вегетації до понад 25°C призводить до призупинення росту, а температура близько 32–35°C негативно впливає на вегетативний і генеративний розвиток рослин та функціонування симбіотичної системи. Для формування репродуктивних органів сої оптимальною є температура повітря 21–23°C; для цвітіння – мінімальна 16–18°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 відповідно. За температури 15–19°C насіння досягає за 10–15, а за більш високої – за 6–8 діб. Під час зниження температури до 10–13°C листки поступово жовтіють і досягання затримується до 18–20 діб, за 8–9°C – на більш тривалий період.

Для нормального розвитку сортів сої необхідна сума активних температур (понад 5°C) залежить від групи стиглості (табл. 2).

**Таблиця 1. Класифікація сортів сої за тривалістю періоду вегетації**

Група стиглості	Тривалість періоду від сходів до повної стиглості, діб (за Н.І. Корсаковим)	Сума активних температур, °С (за Г.С. Посипановим)
Ультраскоростиглі	80 і менше	1700 і менше
Дуже скоростиглі	81–90	1701–1900
Скоростиглі	91–110	1901–2200
Середньоскоростиглі	111–120	2201–2300
Середньостиглі	121–130	2301–2400
Середньопізні	131–150	2401–2600
Пізньостиглі	151–160	2601–3000
Дуже пізньостиглі	161–170	3001–3500
Виключно пізньостиглі	Понад 170	Понад 3500

Ультраскоростиглі сорти північного екотипу більш стійкі до холоду. Цвітіння і утворення бобів у них може відбуватися за температури 14–16 °С. Для південних екотипів сума температур за вегетацію становить 2800–3500 °С. Ультраскоростиглі північні сорти припиняють вегетацію за суми активних температур 1700–2000 °С. У холодні роки ультраскоростиглі сорти можуть виявитися в групі середньостиглих і навіть середньопізніх. У зв'язку з цим більш точною характеристикою сорту за скоростиглістю є число діб від сходів до повної стиглості та сума активних температур за даний період. Цей показник обумовлений генетично і досить стабільний.

**Вимоги до вологи.** Соя – вимоглива до умов вологозабезпеченості. Відносно вологи впродовж періоду вегетації рослин сої відмічають два критичних періоди: проростання насіння–поява сходів та цвітіння–налив насіння.

Для набубнявіння і нормального проростання насіння потребує 130–160 % води від своєї маси. Насіння сої швидше вбирає вологу, ніж інших зернобобових культур, однак проросток за її нестачі сильно пригнічується. Впродовж періоду проростання насіння–появи сходів можуть однаково істотно впливати на ріст та розвиток рослин сої як перезволоження, так і посуха.

Для сої характерне нерівномірне використання води за фазами росту і розвитку рослин. У період вегетації від сходів до початку цвітіння спостерігається менша потреба рослин сої у волозі – вона споживає 15–30 м<sup>3</sup>/га води на добу і відзначається достатньо високою посухостійкістю. Водоспоживання за період сходи–гілкування становить 7–8 %, гілкування–цвітіння – 20–22, цвітіння–формування бобів – 29–31, наливання бобів–достигання – 35–40 % від загальної потреби. Як бачимо, найінтенсивніше водоспоживання культури у фази цвітіння і формування бобів. Упродовж цього періоду соя може використати до 70 % від усього споживання вологи за період вегетації. Нестача вологи у цей період може призвести до опадання бутонів, квіток, плодів, зменшення маси 1000 насінин і, як наслідок, втрат врожаю. Сумарне водоспоживання води рослинами сої становить 3000–5500 м<sup>3</sup>/га, а коефіцієнт водоспоживання – 1500–3000 м<sup>3</sup> на 1 т зерна. Транспіраційний коефіцієнт у сої сягає 500–650.

Щоб одержати високий урожай, необхідна вологість ґрунту у період сходи–початок цвітіння на рівні 70 % НВ, у період формування і наливу насіння – 80 % і достигання – 60–70 % НВ, за поєднання з теплою погодою.

Для створення оптимальних умов для проходження вегетативного та генеративного розвитку сої кількість вологи залежно від кліматичних умов, технології вирощування та тривалості періоду вегетації становить від 450 до 800 мм за вегетацію. З метою мінімізації впливу дефіциту вологи необхідно використовувати сорти, адаптовані для конкретних ґрунтово-кліматичних умов вирощування; сівбу проводити вчасно в достатньо зволожений ґрунт; застосовувати агрозаходи, які покращують водоспоживання рослинами сої.

**Вимоги до тривалості дня та освітлення.** Соя – культура короткого дня, її рослини досить чутливі до світла, сильно реагують на тривалість дня. Зменшення тривалості світлового дня прискорює цвітіння, скорочує вегетаційний період, змінює продуктивність рослин і врожайність посіву. Збільшення світлового дня уповільнює розвиток рослин сої, затримує початок та розтягує період цвітіння, призводить до поганого запліднення квіток, їх абортивності, подовжує період вегетації. 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, тому що тоді у сої початковий період росту і розвитку відбувається у період найбільш тривалого дня, який настає 22 червня, що розділяє період вегетації.

Слід враховувати, що зміна широти на  $1^\circ$  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 за тривалості дня 10–12 год, слабо реагуючі – за 14–16 год. Із просуванням на північ їх вегетаційний період збільшується. Скоростиглі сорти менше чутливі до тривалості дня, ніж середньостиглі й особливо пізньостиглі.

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

**Вимоги до ґрунтів.** Вимоги рослин сої до ґрунтів відносно невисокі. Її можна вирощувати практично на всіх типах ґрунтів за умови, щоб вони не були кислими. Рослини сої не виносять тривалого підтоплення (понад 3-х діб), засолення і кислотності  $\text{pH} < 5,5$ . Такий показник кислотності призводить до зниження доступності елементів живлення, зокрема P, Ca, Mg, Mo, і також

негативно впливає на інтенсивність розвитку кореневої системи сої. Втрачається ефективність інокуляції та використання мінеральних добрив. Ідеальним для вирощування є оптимально аеровані ґрунти з показником рН 6,0–7,0.

## 2.2. Особливості спостереження за розвитком рослин сої

За тривалістю життєвого циклу соя відноситься до однорічних (монокарпічних) рослин. Однакове розуміння у світі стадій, фаз, етапів органогенезу рослин необхідне для можливості здійснювати якісний моніторинг посівів, отримання інформації та прийняття подальших рішень щодо здійснення агротехнічних заходів: планування проведення позакорневих підживлень рослин культури, обробок гербіцидами, фунгіцидами, інсектицидами та вчасного якісного збирання урожаю насіння. Та й сучасні рекомендації з вирощування, удобрення, захисту рослин дедалі більше посилаються на позначення фаз розвитку рослин за міжнародною загальноприйнятою шкалою ВВСН. Адаптована шкала ВВСН допомагає встановити відповідну фенологічну стадію розвитку всіх сільськогосподарських культур. З 2013 р. Україна перейшла на визначення стадій розвитку рослин за шкалою ВВСН, яка для сої приведена у табл. 2.

**Таблиця 2. Стадії розвитку рослин сої за міжнародною шкалою ВВСН**

<i>Макростадія 0 (мікростадії 00–09): проростання</i>	
00	сухе насіння
01	початок набухання насінини
03	повне набухання
05	відростання корінчика від насінини
06	видовження корінчика; формування корневих волосків
07	відростання гіпокотила з сім'ядолями, прорив насіннєвої оболонки
08	гіпокотиль досягає поверхні ґрунту, гіпокотиль видно
09	поява: гіпокотиль з сім'ядолями з'являється над поверхнею ґрунту
<i>Макростадія 1 (мікростадії 10–19): розвиток листя та міжвузлів стебла</i>	
10	сім'ядолі повністю розвернуті
11	перша пара примордіальних листків, розвертається перший трійчастий

12	розвертання другого трійчастого листка
13	розвертання третього трійчастого листка
14	фази розвертання листків продовжуються
19	розвертання дев'ятого трійчастого листка; бічні пагони ще невидимі
<b>Макростадія 2 (мікростадії 21–29): формування бічних пагонів</b>	
21	видно відростання бічного пагона першого порядку з одного боку
22	видно відростання бічного пагона першого порядку з другого боку
23	видно відростання бічного пагона першого порядку з третього боку
24	видно етапи відростання бічних пагонів безперервно до наступної фази
29	розвиток та відростання 9 або більше пагонів першого порядку, видно стовбурові подовження
<b>Макростадія 3 (мікростадії 30–39): утворення міжвузлів на рослинах відбувається паралельно з фазою 1 (розвиток листків)</b>	
<b>Макростадія 4 (мікростадії 40–49): закладання плодоносних частин рослин</b>	
49	плодоносні вегетативні частини рослин досягли остаточного розміру (збирання сої для кормових цілей)
<b>Макростадія 5 (мікростадії 50–59): бутонізація</b>	
51	видно перші бутони
55	перші бутони збільшуються
59	видно пелюстки першої квітки; квітки, як і раніше, закриті
<b>Макростадія 6 (мікростадії 60–69): цвітіння</b>	
60	перші квітки відкриваються (хаотично по рослині)
61	початок цвітіння: близько 10 % квіток відкрито
62	приблизно 20 % квіток відкрито
63	приблизно 30 % квіток відкрито
64	приблизно 40 % квіток відкрито
65	приблизно 50 % квіток відкрито
66	приблизно 60 % квіток відкрито
67	початок закінчення цвітіння
69	кінець цвітіння: боби стають видимими (приблизна довжина 5 мм)
<b>Макростадія 7 (мікростадії 70–79): розвиток плодів і насіння</b>	
70	перші боби досягли кінцевої довжини (15–20 мм)
71	близько 10 % бобів досягли кінцевої довжини (15–20 мм)
	Початок утворення насіння
72	близько 20 % бобів досягли кінцевої довжини (15–20 мм)
73	близько 30 % бобів досягли кінцевої довжини (15–20 мм)

	Початок наливання насіння
74	близько 40 % бобів досягли кінцевої довжини (15–20 мм)
75	близько 50 % бобів досягли кінцевої довжини (15–20 мм)
	Продовження наливання насіння
	Основний період фази розвитку – наповнення насіння
77	близько 70 % бобів досягли кінцевої довжини (15–20 мм)
	Закінчення наливу насіння
79	майже всі боби досягли кінцевої довжини. Насіння заповнило порожнини більшості бобів.
<b>Макростадія 8 (мікростадії 80–90): дозрівання плодів і насіння</b>	
80	достигання першого боба, біб набув характерного для сорту забарвлення, сухий і твердий
81	початок дозрівання: приблизно 10 % дозрілих бобів, мають характерне для сорту забарвлення, сухі і тверді
	Початок дозрівання плодів і насіння
82	понад 20 % дозрілих бобів, мають характерне забарвлення, сухі й тверді
83	понад 30 % дозрілих бобів, мають характерне забарвлення, сухі й тверді
84	понад 40 % дозрілих бобів, мають характерне забарвлення, сухі й тверді
85	середина дозрівання: 50 % стиглих бобів, мають характерне забарвлення, сухі і тверді
	Основна фаза дозрівання бобів і насіння
86	понад 60 % дозрілих бобів, мають характерне забарвлення, сухі й тверді
87	понад 70 % дозрілих бобів, мають характерне забарвлення, сухі й тверді
88	понад 80 % дозрілих бобів, мають характерне забарвлення, сухі й тверді
89	початок повної стиглості: майже всі боби дозріли, мають характерне для сорту забарвлення, сухі і тверді
90	більшість бобів дозріла, мають характерне забарвлення, сухі і тверді
<b>Макростадія 9 (мікростадії 91–99): старіння та відмирання рослин</b>	
91	понад 20 % листків пожовкло або опало
93	понад 30 % листків пожовкло або опало
94	понад 40 % листків пожовкло або опало
95	понад 50 % листків пожовкло або опало
96	близько 60 % листків пожовкло або опало
97	відмирання кореневої системи та стебла
99	збирання врожаю насіння

Принцип дії системи досить простий: завдяки використанню десяткового коду увесь процес вегетації культури ділиться на десять основних макростадій і кожен із них на десять додаткових мікростадій. Десять макростадій пронумеровані від 0 до 9 (для сої 0 – проростання, 1 – розвиток листків та міжвузлів стебла, 2 – формування бічних пагонів, 3 – утворення міжвузлів на рослинах, 4 – закладання плодоносних частин рослин, 5 – бутонізація, 6 – цвітіння, 7 – розвиток плодів і насіння, 8 – дозрівання плодів і насіння, 9 – старіння та відмирання рослин).

Кожна макростадія також має розподіл від 0 до 9. Тому, весь цикл розвитку сої кодується від 00 до 99. У результаті отримано сто різних мікростадій розвитку рослин, які можливо чітко ідентифікувати у польових умовах. Наприклад, 00 – це стадія сухого насіння, а 99 – стадія повної стиглості культури. Як бачимо, завдяки таким підходам шкала ВВСН дає можливість чітко класифікувати як основні, так і вторинні етапи розвитку рослин, в чому і є її основна перевага. Посіви перебувають у відповідній стадії, якщо у ній знаходяться 2/3 рослин.

### **2.3. Технологія вирощування сої**

**Місце в сівозміні.** Рослини сої на початку розвитку інтенсивно розвивають кореневу систему і повільно вегетативну масу, не можуть конкурувати з бур'яновим компонентом, тому посіви доцільно розміщувати на полях, чистих від бур'янів, з оптимальними запасами води і поживних речовин. Кращими попередниками для сої є озимі та ярі зернові культури, кукурудза на зерно, силос і зелений корм, під яку не вносили гербіциди триазинової групи. Не рекомендовано сою висівати після бобових культур, соняшника, буряків цукрових та ближче ніж за 500 м від насаджень білої і жовтої акації, у зв'язку з наявністю спільних шкідників і хвороб. На попереднє місце в сівозміні сою повертають через 3–4 роки.

Соя завдяки добре розвиненій кореневій системі поліпшує структури ґрунту, посилює активність в ньому мікроорганізмів, залишає після себе в ґрунті у середньому на 1 га 60–80 кг азоту, 20–25 фосфору і 30–40 кг калію, тому сама є добрим попередником для багатьох культур.

**Обробіток ґрунту.** Обробіток ґрунту під сою має бути диференційований залежно від забур'яненості поля та попередника. Після стерньових попередників основний обробіток ґрунту передбачає одно- або дворазове лушення стерні дисковими лушчильниками на глибину 6–8 см з подальшою оранкою.

За засміченості поля однорічними бур'янами застосовують напівпаровий обробіток ґрунту (одна-дві культивації для знищення бур'янів та оранка). На забур'янених осотом площах перше лушення здійснюють дисковими лушчильниками на глибину 6–8 см, друге – полицевими лушчильниками на глибину 12–14 см. Проти пирію використовують подвійне дискування на глибину 10–12 см важкими боронами. На дуже забур'янених площах найвищу ефективність у боротьбі з бур'янами забезпечує внесення гербіцидів суцільної дії за 2–3 тижні до оранки.

Навесні за настання фізичної стиглості ґрунту проводять закриття вологи способом боронування важкими боронами. Після проростання бур'янів (фаза білої ниточки) здійснюють культивацію. За необхідності її виконують повторно з метою знищення нової хвилі бур'янів. Передпосівний обробіток ґрунту проводять на глибину заробляння насіння. Для досягнення високої якості передпосівного обробітку використовують комбіновані агрегати, які добре вирівнюють ґрунт. За дефіциту вологи в посівному шарі доцільно прикочувати ґрунт до сівби, що сприяє підвищенню польової схожості насіння, отриманню оптимальної густоти рослин.

**Удобрення.** Соя досить вимоглива до родючості, вмісту в ґрунті поживних речовин і особливо азоту, хоча ефективність внесених добрив передусім залежить від агрохімічних показників ґрунту, вологозабезпеченості, сорту тощо.

На формування 1 т зерна та відповідної кількості побічної продукції соя потребує 75–100 кг азоту, 17–25 кг фосфору та 30–45 кг калію 23–28 кг кальцію. Незважаючи на її здатність задовольняти 60–70 % потреби в азоті за рахунок біологічної фіксації його з атмосфери, соя також позитивно реагує на внесення мінеральних добрив. Впродовж вегетації надходження елементів живлення до рослини відбувається нерівномірно. Від сходів до початку цвітіння (ВВСН 10-61) рослини засвоюють лише 18 % азоту, 15 фосфору і 25 % калію. Основна частина елементів живлення – 80 % азоту, 80 фосфору і 50 % калію, рослинами споживається в період від бутонізації до формування бобів і наливання зерна (ВВСН 51-79). На сірих лісових ґрунтах, враховуючи потребу сої у елементах живлення, під зяблеву оранку необхідно вносити по 60–90 кг/га д. р. фосфорних і калійних добрив, під передпосівну культивуацію – 45 кг/га азотних добрив; на чорноземах опідзолених – 60 кг/га фосфорних, 40–60 кг/га калійних та 30–45 кг/га азотних.

Крім макроелементів, у формуванні врожаю сої особливу роль відіграють мікроелементи, зокрема В, Мо та Со. Оскільки бор відповідає за транспорт асимілянтів у рослині, диференціацію клітин і формування клітинних стінок при його дефіциті особливо страждають молоді ростучі органи, відбувається відмирання точок росту. Бор збільшує кількість квіток і плодів. Бор (В) необхідний рослинам упродовж усієї вегетації. Без нього порушується процес досягання насіння. Цей мікроелемент покращує надходження в рослини азоту. Позакореневе підживлення бором особливо важливе на кислих ( $\text{pH} < 5,5$ ) та лужних ( $\text{pH} > 7,5$ ) ґрунтах. Молібден (Мо) сприяє росту коренів, прискорює розвиток і стимулює діяльність бульбочкових бактерій, підсилює синтез хлорофілу, входить до складу ферменту нітрогеназа, який сприяє біологічній фіксації азоту атмосфери. Специфічна роль молібдену в процесі азотфіксації зумовлює покращання азотного живлення бобових культур, підвищує ефективність фосфорних та калійних добрив. Втім поряд із приростом урожайності під дією молібдену підвищується вміст білка. Кобальт (Со), як компонент вітаміну В12 (кобаламіну), також необхідний для фіксації азоту у

бобових рослин. Він сприяє інтенсифікації засвоєння азоту з повітря, розмноженню бульбочкових бактерій, активує біосинтез хлорофілу та клітинну репродукцію листків.

Соя формує високі врожаї за вирощування на родючих, багатих органічною речовиною ґрунтах, які мають переважно нейтральну реакцію середовища. На кислих ґрунтах порушується засвоєння та спостерігаються дефіцит фосфору, калію, магнію, кальцію та молібдену. На лужних – калію, кальцію, магнію та азоту є достатня кількість, проте блокуються бор, марганець, мідь і фосфор. Також за вапнування ґрунту бор і марганець стають важкодоступними для бобових. Застосування підвищених норм мінеральних добрив також збільшує потребу в мікродобривах.

Першим важливим етапом у розвитку сої щодо елементів живлення є фаза 3–5 трійчастих листків (ВВСН 14-16), коли відбувається закладка зачатків бічних гілок та суцвіть на рослині. Застосування в цей період комплексних добрив, які містять мікроелементи, зокрема бор і молібден, у хелатній формі сприятиме інтенсифікації фізіологічних процесів, стимулюватиме процес фотосинтезу та розвиток кореневої системи, посиленню використання рослинами елементів живлення з ґрунту і добрив, активізації симбіотичної діяльності рослин.

Наступним критичним періодом у розвитку рослин сої є період бутонізації та цвітіння (ВВСН 51-69). Необхідність проведення позакореневого підживлення рослин мікродобривами, що легко засвоюються, і містять мікроелементи, зокрема молібден і бор, пояснюється необхідністю активації діяльності симбіотичних бактерій з метою підвищення ефективності азотфіксації. У випадку недостатнього розвитку бульбочок на кореневій системі рослин у цей період (менше 5 шт./роsl.) доцільно провести підживлення посівів азотними добривами у дозі 15–20 кг/га д. р. Достатня кількість мікроелементів необхідна для інтенсифікації генеративного розвитку рослин, адже у вказаний період відбувається запилення квіток та розвиток репродуктивних органів.

Третій критичний етап по відношенню до елементів живлення рослин сої настає у період формування бобів та наливу насіння (ВВСН 71-79) – починається відтік поживних речовин із листків у насіння, різко знижує активність кореневої системи сої. Стрес у цей період може викликати більше зниження рівня врожайності, ніж у будь-який інший період розвитку рослини. Для стимулювання реутилізації поживних речовин до бобів та покращання наливання насіння доцільно застосовувати мікродобрива, які містять мікроелементи, калій та органічні кислоти. Позакореневе підживлення в цей період сприяє подовженню періоду функціонування фотосинтетичного апарату, накопиченню біомаси та формуванню більшої маси 1000 зерен, а як результат – підвищенню врожайності.

Проведення позакорневих підживлень посівів сої у найкритичніші для рослин періоди мікродобривами, що містять бор, молібден і кобальт, сприяють також зменшенню стресів від гербіцидів та несприятливих факторів навколишнього середовища.

**Застосування біологічних препаратів.** Обов'язковим елементом у технології вирощування сої має бути застосування біологічних препаратів. Інокулювання насіння комплексом мікробіологічних біопрепаратів із різноманітною дією (азотфіксації, фосфатмобілізації, рістстимуляції та біозахисту від хвороб) позитивно впливає на такі показники якості насіння, як лабораторна і польова схожість, енергія проростання та підвищує насінневу продуктивність культури.

За вирощування сої по сої препарати на основі азотфіксувальних бактерій можуть виявитись неефективними, оскільки у ґрунті наявна аборигенна та застосована у попередні роки мікрофлора. У такому випадку ефективним буде використання біологічних препаратів на основі мікоризуювуваних грибів, які забезпечують ефективніше використання рослинами мінеральних добрив, поліпшують фосфорне живлення та процес фіксації азоту, покращують якісні показники врожаю, підвищують стійкість рослин до несприятливих чинників навколишнього середовища та підвищують продуктивність зернобобових

культур. Використання біопрепаратів, які містять мікоризоутворювані гриби, особливо актуально за нестабільних погодних умов, дефіциту вологи, тривалої посухи та підвищених температур повітря. Водночас передпосівна обробка насіння сої біопрепаратами може нівелювати негативний вплив пестицидів на рослини та активізувати нодуляційну здатність.

**Підбір сортів.** Для отримання стабільного врожаю в господарствах необхідно вирощувати нові високопродуктивні сорти сої різної скоростиглості, адаптовані до умов зони вирощування.

До «Державного реєстру сортів рослин, придатних для поширення в Україні» на 2025 р., внесено понад 200 сортів сої, з них 12 сортів різних груп стиглості (ультаскоростиглі, скоростиглі, середньо скоростиглі та середньостиглі), створених безпосередньо в ННЦ «ІЗ НААН», зокрема Арніка, Вишиванка, Жаклін, Муза та Перепілочка.

**Підготовка насіння до сівби.** Для сівби використовують високоякісне насіння сої, вирівняне за крупністю, з високою схожістю і енергією проростання, яке відповідає вимогам стандарту ДСТУ2240-93 «Насіння сільськогосподарських культур. Сортіві і посівні якості. Технічні умови». З метою кращого і дружного проростання та появи рівномірних й неуражених хворобами сходів насіння обробляють інсектофунгіцидами, дозволеними для використання на культурі. У день сівби проводять інокулювання насіння одним із препаратів на основі активного штаму бульбочкових бактерій. За необхідності одночасно обробляють мікроелементами, використовуючи замість води для розведення препарату їхній 0,1% розчин.

**Сівба.** Сіяти сою розпочинають, коли ґрунт на глибині 10 см прогрівається до 10–14°C. Календарні строки сівби сої в умовах Київської обл. припадають на кінець квітня–першу декаду травня. Допустимою є сівба сої до 20 травня, проте посіви пізніших строків сівби можуть не дозріти. Пізньостиглі, середньопізні та середньостиглі сорти необхідно висівати передусім, а середньоранні і ранньостиглі – наприкінці оптимальних строків.

У зв'язку з тим, що під час проростання соя виносить сім'ядолі на

поверхню ґрунту, вона досить чутлива до глибини загорання насіння. Оптимальна глибина загорання насіння 4–5 см. На важких запливаючих ґрунтах, в умовах достатнього зволоження сіють на глибину 3–4 см. За умов недостатнього зволоження – глибше (5–6 см).

Оптимальна густина стояння рослин перед збиранням становить 500–650 тис. шт./га. Для одержання такої густоти ценозу за ширини міжрядь 45 см необхідно висівати 600–750 тис. шт./га схожих насінин ранньостиглих сортів, 550–650 тис./га – середньоранніх та середньостиглих. За звичайного рядкового способу сівби з шириною міжрядь до 15 см норму висівання збільшують на 10–20 %. Ультраранні сорти сої висівають звичайним рядковим способом з міжряддям 15 см і нормою висівання 0,9–1,0 млн шт./га схожих насінин.

Ранній строк сівби, а також значна площа живлення за зрідження посівів спричиняють низьке прикріплення нижніх бобів на рослинах, що призводить до втрат насіння і бобів при збиранні.

**Догляд за посівами.** Основне завдання догляду за посівами сої зводиться до зменшення шкодочинності бур'янів і підвищення здатності культурних рослин конкурувати за сонячну енергію, елементи живлення та воду, а також захист від шкідників і хвороб.

**Захист від бур'янів.** Соя належить до культур, які на забур'янення посівів реагують значним зниженням рівня врожаю, практично не витримуючи конкурентної боротьби з бур'янами. Зниження врожаю від бур'янів може бути 30–50 % і більше. Потенційна забур'яненість орного шару ґрунту становить 250–500 млн шт./га насіння бур'янів, багато з них зберігають схожість від 5 до 30 років і більше, тому боротьбу з ними треба вести постійно. Критичними періодами для сої щодо забур'янення є період від сівби культури до появи сходів (ВВСН 01-10) та період від появи першого трійчастого листка до закладання генеративних органів (ВВСН 11-40). Економічний поріг шкідливості (ЕПШ) бур'янів відмічають за наявності на 1 м<sup>2</sup> 5 злакових однорічних, або 3 широколистих (дводольних) бур'янів.

Ефективним заходом є боронування посівів сої (фаза сім'ядольних листочків), коли бур'яни знаходяться у фазі білої ниточки, або тільки з'явилися на поверхні ґрунту. Критичною для проведення агрозаходу на культурі є фаза вигнутого коліна, яка настає за 2–3 доби до появи сходів. На посівах сої, залежно від забур'яненості, можливе проведення післясходового боронування, коли рослини добре укоріняються і мають висоту 10–12 см. Досходове боронування знижує забур'яненість сої на 40–50 %, післясходове – на 50–60 % а досходове + післясходове – на 65–75 %. При боронуванні до сходів швидкість руху агрегату не повинна перевищувати 5–6 км/год, по сходах – 4–5 км/год.

Строки проведення міжрядних обробітків і їх кількість залежать від появи бур'янів. За вегетацію проводять, як правило, 2–4 міжрядних обробітків, останній – не пізніше фази бутонізації. Глибина першого рихлення – 6–8 см, другого – 8–10 см (через 8–10 діб після першого), третього та четвертого – 6–8 см. Останній обробіток проводять не пізніше фази бутонізації. Як правило, боронують у суху погоду і в другій половині дня, коли у рослин спадає тургор.

На сильно забур'янених площах досягти успіху агротехнічними заходами практично неможливо. Тому в господарствах доводиться застосовувати гербіциди для боротьби з бур'янами до того періоду, коли соя не сформує потужний рослинний покрив для протистояння їм. Як тільки за оптимальної густоти рослин соя розвинеться, добре затінить ряди, ріст бур'янів у них пригнічується.

Вирощування сої за інтенсивною технологією передбачає застосування ефективних ґрунтових гербіцидів, які вносять за 3–4 доби до сівби з одночасним їх загортанням. Такі бур'яни, як куряче просо, щиреця, мишій та інші погано проростають за низької температури й не знищуються під час передпосівної підготовки ґрунту, тому за необхідності у період вегетації застосовують страхові (післясходові) гербіциди. Оптимальний період для внесення проти дводольних гербіцидів на сої – фаза 1–3 трійчастих листків (ВВСН 11-13). Крайній термін внесення страхових гербіцидів проти дводольних бур'янів – початок бутонізації рослин сої (ВВСН 49).

Норма використання гербіциду, строки та способи його застосування залежать від ґрунтово-кліматичних особливостей зони вирощування, мікростадії розвитку рослин культури, забур'яненості поля і регламентуються «Переліком пестицидів і агрохімікатів, дозволених до використання в Україні».

**Захист сої від шкідників і хвороб.** Важливим фактором впливу на урожайність сої є шкідливі організми. Рослини цієї культури уражуються значною кількістю хвороб грибного, бактеріального та вірусного походження, що значно впливає на її продуктивність і якість зерна. Щороку шкідники та хвороби знижують урожай сої на 12–30 %, а за відсутності заходів захисту – на 50%.

Зміни клімату в Україні істотно впливають на розвиток та поширення хвороб і шкідників сої. Підвищення температури, зміни у розподілі опадів та збільшення частоти екстремальних погодних явищ створюють сприятливі умови для розвитку багатьох патогенів, що уражують сою. Кліматичні зміни в Україні відчуваються і спостерігаються на різних рівнях, від прояву несприятливих метеорологічних явищ до впливу на природні екосистеми. Зміни клімату викликають переміщення межових рослинних і тваринних видів комах та суттєво впливають на розвиток та поширення хвороб, зокрема і на сої.

**Шкідники сої.** Кліматичні зміни вплинули на поширення та активність шкідників сої, збільшуючи площі їх пошкодження та розширюючи ареали перебування. Підвищення температури та зміна режиму опадів створюють сприятливі умови для розмноження шкідників, а також сприяють появі нових видів. Потепління клімату призвело до того, що комахи-шкідники почали розселятися в регіони, де раніше не могли виживати через холодні умови. Вони дуже швидко адаптуються до нових умов. У посівах сої це проявляється в тому, що змінюється кількість і розподіл основних видів шкідників – деякі з них стали активнішими в нових районах, особливо в північніших зонах. Через це змінюється і загальний склад шкідливих видів, з'являються нові, які раніше не були важливими з господарської точки зору. Подібні зміни вже фіксуються, наприклад, у Лівобережному Лісостепу.

Крім того, в Україні останніми роками помітно збільшилася тривалість періоду без заморозків. Зими стали м'якшими, осінь часто триває майже до зими, а весна — прохолодна й вітряна. Такі кліматичні умови сприяють виживанню ґрунтових шкідників, які легше перезимовують і продовжують шкодити культурам, зокрема сої. Найбільш поширеними шкідниками сої є: павутинний кліщ, бульбочкові довгоносики, листогризучі совки, бобові попелиці, люцерновий клоп та інші.

**Павутинний кліщ** (*Tetranychus husurticae* Koch.). Це поліфаг, який пошкоджує близько 250 видів культурних, дикорослих рослин і бур'янів (переважно сою, квасолю, хміль, картоплю та інші культури). Дрібний кліщ розміром 0,2–0,4 мм, жовтуватого або червонувато-оранжевого кольору, він робить уколи і висмоктuje сік, через що листки рослин покриваються масою світлих крапочок і набувають білувато-жовтого забарвлення. Зимує шкідник в рослинних рештках, під грудками землі, в тріщинах кори дерев тощо. Пробуджується навесні за температури 12–13 °С, а через 5–7 діб розпочинає відкладати яйця.

Оптимальними умовами для розвитку шкідника є температура в межах 29–31 °С і відносна вологість повітря 35–55%. Шкідник зазвичай розвивається у 8-ми поколіннях. В умовах України масове розмноження павутинного кліща на рослинах сої відбувається здебільшого у серпні. Стримує розвиток та розмноження кліща надмірна вологість (понад 80%). Підвищена шкочочинність спостерігається в посушливі роки, особливо у серпні. Сухе жарке літо сприятиме збільшенню чисельності та шкочочинності кліща. Економічний поріг шкочливості становить 2–3 особини на 1 листок до цвітіння, або 10 особин у період вегетації та наливання бобів.

**Бульбочкові довгоносики** (*Sitona lineatus* L., *Sitona crinitus* Hrbst., ін.). Жуки найбільш небезпечні на ранніх стадіях розвитку сходів сої. Зимують в ґрунті під рослинними рештками, переважно на полях бобових рослин, де відбувалось їх живлення влітку та восени. Жуки пробуджуються за температури повітря 3–4 °С, активізуються за 12–14 °С і за 13–17 °С починають літати. Масовий виліт жуків розпочинається з другої половини квітня, максимальний —

у середині травня. Пошкоджувати листки рослин починають у перші теплі весняні дні. Для повного розвитку одна личинка з'їдає вміст 3–8 бульбочок залежно від їх розміру. Живляться переважно на горосі, кормових бобах, сочевиці, люпині тощо. Розвивається цей шкідник в одному поколінні за рік.

За сприятливого перебігу весняних процесів у період виходу жуків з ґрунту, слід очікувати збільшення щільності та шкідливості фітофага, особливо за умов підвищеної температури повітря у фазі сходів – 2-3 трійчастих листків. Інтенсивніше заселятимуться шкідником крайові смуги полів та межі забур'янених полів та лісосмуг. Шкідливість бульбочкових довгоносиків залежить від строків сівби сої та зволоженості ґрунту.

**Листогризучі совки (совка-гамма (*Autographa gamma* L.), бавовникова (*Helicoverpa armigera* Hb.)).** Навесні вони виходять із місць зимівлі і пошкоджують листки багатьох польових культур - цукрових буряків, конопель, льону, соняшника, бобових, хрестоцвітих та інших. Одна самка в середньому відкладає до 500 яєць (щонайбільше до 1500), розміщуючи їх поодиноці або купками (до 6) на листки переважно кормових рослин. Гусениці живляться листям, бутонами, квітками, зав'язями. На більшій частині території України розвивається у трьох і лише на півночі Полісся – у двох поколіннях. Оптимальні умови розвитку шкідника – спекотна суха погода. Заселення совкою відбувається за попереднього заселення культури-попередника. Потенційна шкода визначається за проведення розкопок: із 15–25 липня підраховують чисельність у ґрунті лялечок та визначають щільність заселення. Значне поширення й заселення шкідником посівів сої відбувається за умов використання середньо- та пізньостиглих сортів.

**Бобові попелиці (*Acyrtosiphon pisum* Harr.).** Попелиці дрібні, жовто-зелені особини. Пошкоджені рослини відстають у рості, що призводить до зменшення урожаю та погіршення якості насіння. Прихована небезпека попелиць проявляється у тому, що вони є переносниками небезпечних вірусних захворювань. За значної їх чисельності урожай культури може знижуватися на 10 – 20%.

Внаслідок ураження попелицями листків у фазі сходів, листки жовтіють і гинуть. У дорослих рослин за масового розмноження попелиці відбувається скручування листків і затримка в рості. Впродовж вегетаційного періоду розвивається до 10 поколінь крилатих і безкрилих самок.

Чисельність попелиць значно знижуватиметься за наявності зливових дощів, які змивають комах на землю, холодної погоди, що затримує розвиток шкідника, та літньої спеки й посухи. Також попелиць знищують хижаки кокцинеліди, личинки мух сирфід і золотоочок, хижі клопи й павуки.

**Люцерновий клоп** є найбільш шкідливий на сої (*Adelphocoris lineolatus* Goeze., *Miridae*, *Hemiptera*). Імаго жовтуватого або буруватого кольору, завдовжки 7,5–9 мм. На початку ХХ ст. цей фітофаг був завезений з Європи в Північну Америку. В Україні поширений в степовій та лісостеповій зонах.

Клоп є носієм вірусних та бактеріальних інфекцій, що негативно впливають на кількість та якість продукції сої. Масове розмноження шкідника і широке його поширення останніми роками призвело до зниження врожайності на 27–63%. Економічний поріг шкідливості в Україні 40–50 особин імаго та личинок старшого віку на 50 помахів сачка. Кількість та рівень шкідливості клопа залежать від перезимівлі та гідротермічних умов у період вегетації культури. Більш ушкодженими будуть посіви, що межують з бобовими рослинами. Клопи особливо небезпечні за сухої, спекотної погоди на ослаблених рослинах сої.

**Акацієва вогнівка** (*Etiella zinckenella* Tr.) в Україні поширена повсюдно, але найбільше зустрічається в Степу та на півдні Лісостепу. Зимують гусениці в коконах, в ґрунті на глибині до 3 см. Завдають значної шкоди. На пошкоджених бобах помітні невеликі отвори діаметром не більш 2 мм. В середині боба насіння частково або цілком виїдене, характерною ознакою є наявність екскрементів. Метелик у розмаху крил 22–30 мм. Гусениці завдовжки до 22 мм, з мінливим забарвленням від брудно-червоного до брудно-зеленого. Гусениці, що закінчили розвиток, зимують у поверхневому шарі ґрунту в невеликих овальних коконах. Навесні вони заляльковуються. Метелики з'являються наприкінці травня – на початку червня, активні в сутінках і вночі. Перше

покоління шкідника розвивається на жовтій акації. В липні-серпні метелики літнього покоління відкладають яйця на боби сої, гороху, люпину та ін. Гусениці живуть в бобах протягом місяця, живляться насінням. Після закінчення розвитку гусениці другого покоління формують у ґрунті кокони і в них зимують. Весь цикл розвитку триває 74–78 діб. Шкодочинність бобової вогнівки полягає в зниженні врожаю зерна та схожості насіння сої. Пошкодження гусеницями зерна сприяє проникненню в нього збудників бактеріальних і грибних хвороб сої. Чисельність вогнівки і її шкодочинність збільшується в посушливі роки. Більшому заселенню бобів сприяє близькість до посівів сої посадок жовтої і білої акації. В оптимальних для розвитку та поширення умовах шкідник може призвести до втрати близько 70–80% урожаю (залежно від строків сівби навіть до 90%).

**Хвороби сої.** Видовий склад фітопатогенів сої щороку значно різниться залежно від сорту, агротехніки вирощування, погодних умов. Саме кліматичні зміни призводять до масового поширення хвороб, зокрема у роки з різким коливанням добових температур і з надмірною кількістю опадів, а також через незбалансоване живлення рослин, загущеність посівів і неправильний підбір фунгіцидів. Сухі та спекотні періоди призводять до підвищення концентрації шкідників та хвороб, а надмірна вологість – до розвитку грибкових захворювань. Слід зазначити, що рівень ураження хворобами агроценозу сої також значно залежить від ступеня пошкодження посівів шкідниками, які є переносниками інфекції. Згідно з фітосанітарним моніторингом посівів сої проведено аналіз найпоширеніших хвороб у Лісостепу України та встановлено структуру фітопатогенного комплексу сої.

За результатами досліджень виявлено основні хвороби на сої: фузаріоз, аскохітоз, пероноспороз (несправжня борошниста роса), септоріоз, іржа, церкоспороз і інші, бактеріальні хвороби такі, як сім'ядольний бактеріоз, кураста плямистість листків та пустульний бактеріоз та вірусні хвороби.

**Фузаріоз** (збудник *Fusarium oxysporum* Schl.). Хвороба уражує рослини протягом усієї вегетації і проявляється у вигляді некрозу сім'ядолей, загибелі

точки росту, корневих гнилей, в'янення, плямистості листя, загнивання стебел, бобів та насіння. Під час ураження рослин фузаріозом, іноді спостерігається розчеплення стрижневих коренів. Хворі рослини легко виймаються з ґрунту і, як правило, не утворюють бульбочкових бактерій. Уражене насіння часто не проростає, загниває і за достатньої вологості покривається блідо-рожевими подушечками конідіального спороношення збудників хвороби. Для уражених сходів сої характерне прилипання оболонки насіння до сім'ядолей. Такі сім'ядолі з обох боків вкриваються бурими, округлими плямами або виразками. Часто сім'ядолі не розкриваються і сходи гинуть.

Найбільш сильний розвиток аскохітозу спостерігається з періоду цвітіння–плодоутворення до початку дозрівання. Схожість хворого насіння знижується на 25–40%. Хвороба може бути причиною загибелі і дорослих рослин.

Ураження молодих рослин сої збудником фузаріозу прогнозується лише за умов вологої та прохолодної погоди, дії низьких температур за проростання насіння, ґрунтових та повітряних посух у післясходовий період.

**Пероноспороз** (*Peronospora manshurica* Sydow). В Україні хвороба викликає сильне ураження сої в усіх зонах її вирощування.



Ураження рослин проявляється у двох формах – загального пригнічення (дифузне ураження) і плямистості листків та бобів (локальне, або місцеве ураження).

При дифузному ураженні погіршується загальний стан рослин, пригнічується їх ріст і розвиток, 40% хворих рослин передчасно висихають, інші відстають в розвитку і дають урожай на 50% нижчий урожаю здорових рослин.

На сім'ядолях і особливо на листках з'являються хлоротичні ділянки, які розташовані вздовж жилок і охоплюють всю поверхню або частину біля основи листка. Хворі рослини дуже відстають у рості, на них мало листків і бобів,

інколи боби зовсім не формуються. за сильного ураження рослини засихають. Дифузно уражені рослини, як правило, утворюються з хворого насіння.

за локального ураження листків знижується маса насіння, маса бобів, маса насіння. Ознаками ураження є поява з верхнього боку листків хлоротичних плям – спочатку від дрібних (до 1 мм), неправильної форми, до великих розпливчастих, що покривають більшу частину листка, залежно від реакції сорту. Такий тип ураження спостерігається переважно в період цвітіння і утворення бобів.

Шкідливість пероноспорозу сої полягає в зменшенні асиміляційної поверхні листків, що призводить до зниження продуктивності хворих рослин на 40% та наявності жирів в них – на 1%, але особливо небезпечною є втрата схожості насіння, яка досягає 30% [60].

**Церкоспороз** (*Cercospora daizu* Miura) розповсюджений всюди і уражує як культурні, так і дикі форми сої. Ураження сходів цією хворобою може сягати 52-97%. Молоді рослини при ураженні патогеном не гинуть, а продовжують розвиватися, однак урожайність культури при цьому знижується удвічі-тричі. Джерелом інфекції може бути заражене насіння, поживні рештки уражених рослин, а також інфіковані бур'яни.

**Септоріоз** (*Septoria glycines* T. Hemmi) спостерігали в посівах сої у всіх зонах вирощування.



Хвороба інтенсивно розвивається в вологу погоду в фазах цвітіння і початку утворення бобів. Шкодочинність септоріозу дуже велика, проявляється в основному в передчасному засиханні і обпаданні уражених листків. Септоріоз проявляється на сім'ядолях, листках, стеблах, черешках, бобах і на насінні.

На сім'ядолях формуються наскрізні плями з валикоподібними напливами по периферії. Сім'ядолі загнивають і обпадають. На листках з'являються кутасті,

червонувато-бурі, буруваті, пізніше майже чорні дрібні плями, які часто зливаються між собою. На стеблах утворюються бурувато-сірі плями. Подібні плями формуються і на бобах. Випадання інтенсивних дощів та високо середньодобова температура повітря у другій половині липня-серпня, а також присутність на листках сої роси є основними причинами масового ураження рослин сої цією хворобою.

**Аскохітоз** (*Ascochyta sojaecola* Abramov). Хвороба на рослинах сої проявляється від початку появи сходів до збирання врожаю.



За сильного розвитку аскохітозу уражуються всі органи рослин: сім'ядолі, листки, стебла, боби та насіння. Найбільш небезпечна насіннева форма інфекції, за якої насіння загниває і втрачає схожість, а слабо уражене — дає сходи із хворими сім'ядолями.

Прогресує хвороба за підвищеного зволоження, загущення посівів. Недобір урожаю зерна від аскохітозу за вологої погоди може становити 15–20%.

**Іржа** (*Uromyces sojae* Syd). Захворювання інтенсивно розвивається у другій половині вегетації рослин у вигляді дрібних, округлих, іржасто-коричневих пустул. Пізніше на уражених органах з'являються темно-коричневі, майже чорні пустули, що видніються з-під епідермісу. Уражені листки відмирають, а в уражених бобах формується щупле насіння. Збудник хвороби — базидіальний гриб *Uromyces sojae* Syd порядку *Uredinales*. Це однодомний паразит, всі стадії розвитку якого відбуваються на сої. За сильного розвитку іржі недобір урожаю зерна може досягати 15–20%.

У фазі сходів на сої проявляється **сім'ядольний бактеріоз** (збудник бактерії з родів *Pseudomonas*, *Xanthomonas*, *Erwinia*).



Розвиток хвороби розпочинається з зараженого бактеріями насіння. Сильно заражене насіння в ґрунті набухало, ослизнювалось і загнивало не даючи проростків. З слабо ураженого насіння з'являлись сходи, але у них на сім'ядолях були помітні світло-коричневі або бурі маслянисті, ослизненні плями різної форми і розмірів.

Уражена сім'ядоля вузька, менша за здорову і має темний колір. У вологу погоду на таких сім'ядолях в місцях ураження з'являлись краплини бактеріального ексудату. Шкідливість сім'ядольного бактеріозу проявлялася в зниженні схожості насіння, загибелі сходів, відставанні рослин в рості і розвитку, що призводило до зниження урожайності. Сім'ядольний бактеріоз може проявитись за вирощування сої в монокультурі, за умов прохолодної вологої погоди і ранніх строків посіву.

**Кутаста бактеріальна плямистість листків** виявлена в усі фази росту і розвитку сої на всіх надземних органах рослини, але значно частіше уражує листки.



Збудником кутастої плямистості листків є бактерія *Pseudomonas savastanoi* sp. *glycinea*. На уражених листках з'являються дрібні, кутасті плями, які просвічуються на світлі. Уражена ділянка тканини світло-коричнева, потім вона поступово темнішає, буріє. На поверхні листка в місцях ураження іноді виступає ексудат.

Сприятливими погодними умовами для цієї хвороби є значна кількість опадів та температура повітря 20–26°C.

**Вірусні хвороби:** жовта (*Bean yellow mosaic virus*) і зморшкувата мозаїки (*Soybean mosaic virus*). *Жовта мозаїка*. Хвороба зустрічається у всіх районах вирощування сої. Проявляється у вигляді жовто-зелених плям на поверхні

листка або смуг, що утворюються уздовж жилок. Згодом крапчастість і смуги жовтіють і буріють. Уражає всі бобові рослини. З насінням не передається. *Зморшкувата мозаїка* (збудник (*Soybean mosaic virus*, родина *Potyviridae*). Першими симптомами хвороби є просвітління жилок на листках. Пізніше листки стають зморшкуватими, між жилками з'являються темно-зелені здуття, краї листків загортаються догори. На більш дорослих рослинах листки стають ламкими. Хворі рослини погано ростуть і на них розвивається менше бобів, ніж на здорових. Крім того, боби нерідко вигнуті у вигляді серпа, блискучі, неопушені, особливо в жовтозерних сортів, часто мають строкату пігментацію. У хворих рослин різко знижується продуктивність. Характерні симптоми хвороби виявляються за температури 18,5°C, за підвищення до 29,5°C вони маскуються.

У 2026 р. за умов вологої та прохолодної погоди навесні можливий розвиток сім'ядольного бактеріозу на сої. За умов підвищеної температури повітря (18...26 °C) та високої відносної вологості впродовж вегетації сої ймовірний розвиток та поширення пероноспорозу, септоріозу, аскохітозу і ін. Бактеріальні хвороби прогресуватимуть за підвищених температур і вологості. Поширення вірусних хвороб залежатиме від активності сисних комах-переносників і забур'яненості посівів у літній період. Посів сої кондиційним насінням стійких сортів, в оптимальні строки, за дотримання сучасних технологій вирощування культури, дасть можливість покращити фітосанітарний стан та сприятиме отриманню високих врожаїв з якісним насінням.

Останні роки погода поводитья дуже нестабільно – довгі засушливі періоди, раптові дощі різної сили. Такі умови вимагають постійної готовності до захисту сої від хвороб упродовж усього періоду її росту.

Передусім потрібно враховувати загрозу септоріозу – однієї з найпоширеніших хвороб сої. Щоб захистити листки середнього та верхнього ярусів, обробку проти цієї хвороби варто проводити у фазу середини цвітіння.

Також варто звернути увагу на пероноспороз. Деякі сорти дуже чутливі до цієї хвороби, тому може знадобитися рання профілактична обробка і повторне внесення засобу через 2–3 тижні.

Щодо церкоспорозу – він зазвичай проявляється пізніше, тому захист тільки на стадії середини цвітіння може бути недостатнім. У цьому випадку потрібна ще одна обробка у фазі завершення цвітіння, коли починається формування бобів.

У прохолодну й дощову погоду є ризик поширення білої гнилі – ще однієї небезпечної хвороби, яку не можна ігнорувати також сім'ядольного бактеріозу та фузаріозу. Враховуючи різноманіття хвороб і особливості їх розвитку, одна стандартна фунгіцидна обробка часто не дає бажаного ефекту, особливо в умовах інтенсивного вирощування сої. Крім захисту врожаю, додаткове застосування фунгіцидів також позитивно впливає на якість насіння, що є особливо важливим, зважаючи на проблеми з насінневим матеріалом останніми роками.

Отже, правильно підібрані препарати і вдало побудована система захисту допоможуть не лише зберегти врожай, а й забезпечити рентабельність виробництва – навіть за непростих погодних і економічних умов.

Для захисту посівів сої проти хвороб у відділі захисту рослин від шкідників і хвороб «ННЦ ІЗ НААН» розроблено систему інтегрованих заходів, представлену у табл. 3.

**Таблиця 3. Система інтегрованого захисту посівів сої проти шкідників і хвороб (Рекомендації ННЦ «ІЗ НААН»)**

Строки проведення, фаза розвитку рослини	Шкідливі організми (ЕПШ)	Зміст заходів, назви та норми витрат препаратів (кг, л/т; кг, л/га)
1	2	3
Допосівний період	Зимуючі стадії: а) в ґрунті: бульбочкові довгоносики, совки, кореневі гнилі	Дотримання сівозміни, кращими попередниками сої є зернові колосові (озима пшениця і ярі), кукурудза, картопля і буряки цукрові. Для попередження розвитку інфекції не допускається монокультура, рекомендується повертати сою на попереднє місце не раніше, як через 3-4 роки;

	<p>б)насіннева інфекція: пероноспороз, церкоспороз, фомопсису, септоріоз, бактеріоз та ін.</p>	<p>для обмеження чисельності шкідників і збудників хвороб доцільно після стерньових попередників проводити 2-3 рази дискування з подальшою оранкою плугом з передплужником на глибину 22–25 см, а після кукурудзи та буряків цукрових – на глибину 27–30 см;</p> <p>розміщення посівів на відстані &gt; 1 км від однорічних бобових (люпин, горох, квасоля) та багаторічних бобових трав, лісосмуг, акацієвих та декоративних бобових трав, лісосмуг, акацієвих та декоративних насаджень, городів, які є резерваціями шкідників і збудників хвороб;</p> <p>проти збудників грибних і бактеріальних хвороб проводять передпосівне (за 3–6 тижнів) протруювання насіння одним із препаратів: Редіго М 120 FS, ТН, 0,8–1,0 л/т; Ранкона 450 ТН, 53,1–79,7 мл/т; Авідо, ТН (0,5–1,0 л/т);</p> <p>проти комплексу наземних і ґрунтових шкідників сходів (дротяників, личинок пластинчастовусих жуків, бульбочкових довгоносиків, озимої совки, паросткової мухи та ін.) застосовують інсектицидні протруювачі Гаучо Плюс 466 FS, ТН (0,5 л/т), Команч WG, ВГ (7,0л/т);</p> <p>Підбір відповідних зоні зареєстрованих сортів</p>
Сівба	Збудники грибних і бактеріальних хвороб	<p>Сівбу проводять сортовим насінням високоврожайних сортів (Вишиванка, Муза, Сузир'я та ін.) у прогрітій до 10–12°C ґрунт. В день сівби проводять інокуляцію насіння симбіотичними азотфіксуючими бактеріями і одночасно обробляють мікродобривами: бором і молібденом (40–50 г на гектарну норму насіння). Сіють звичайним рядковим способом (міжряддя15 см) на глибину 3–5 см 500–700 тис. схожих насінин на 1га, насінники – широкорядно (45 см). У зріджених посівах через гілкування збільшуються втрати під час збирання, а в загущених – рослини вилягають і уражуються епіфітними хворобами;</p> <p>в день сівби посівний матеріал сої обробляють штамами азотфіксувальних бактерій - Ризобіфіт, р. (0,3-3,0 л/га), а також для підвищення врожайності та імунітету рослин до хвороб проводять оброблення насіння Біоінокулянтом–БТУ-т, п. (1-4 кг/т);</p> <p>проти збудників грибних і бактеріальних хвороб проводять передпосівне (за 3-6 тижнів) протруювання насіння одним із препаратів: Редіго М 120 FS, ТН, 0,8–1,0 л/т; Ранкона 450 ТН, 53,1–79,7 мл/т; Авідо, ТН (0,5–1,0 л/т).</p>
Сходи	Шкідники сходів	<p>Розпушування кірки і знищення сходів бур'янів досходовим боронуванням і післясходовими культиваціями. Перед посівом, до або по сходах сої і</p>

		до початку утворення першого трійчастого листка сої вносять гербіциди; проти комплексу наземних і ґрунтових шкідників сходів (дротяників, личинок пластинчастовусих жуків, бульбочкових довгоносиків, озимої совки, паросткової мухи та ін.) застосовують інсектицидні протруювачі Гаучо Плюс 466 FS, TH (0,5 л/т), Команч WG, ВГ (7,0л/т)
2-6 листочків	Пероноспороз, церкоспороз, бульбочкові довгоносики (8-15 жуків на кв. м), люцерновий клоп (2-5 екз. на рослину), попелиці (250-300 екз. на 10 помахів сачка)	Видалення дифузно уражених рослин з насінневих посівів. Обприскування посівів препаратом Мовенто 100 SC, КС, 0,7-1,0 л/га. На насінневих посівах обприскування проводити відразу після виявлення сисних шкідників для запобігання поширення вірусної інфекції
Бутонізація-налив зерна	при появі на листках перших ознак аскохітозу, пероноспорозу, борошнистої роси, іржі, фузаріозу, септоріозу, антракнозу та інших хвороб	Під час виявлення перших ознак хвороб рекомендовано проводити обробку рослин розчинними дозволених фунгіцидів: препаратами Фортеця Тотал ЕС, КЕ (1 л/га), Абакус, м.к.е. (1,5 л/га), Фитал, РК (2,5–3,0 л/га), Аканто Плюс 28 КС (0,75–1,0), Коронет 300 SC к.с.(0,6–0,8 л/га) або Амістар Екстра 280 SC, к.с. (0,5–0,75 л/га) та іншими згідно «Переліку пестицидів і агрохімікатів дозволених до використання в Україні» URL: <a href="https://mepr.gov.ua/upravlinnya-vidhodamy/derzhavnyj-reyestr-pestytsydiv-i-agrohimiaktiv-dozvolenyh-dovykorystannya-v-ukrayini/">https://mepr.gov.ua/upravlinnya-vidhodamy/derzhavnyj-reyestr-pestytsydiv-i-agrohimiaktiv-dozvolenyh-dovykorystannya-v-ukrayini/</a>
	Фомопсис, біла та сіра гнилі	Обприскування в період вегетації препаратами Пропульс 250, SE, CE, 0,8-1,0 л/га, Фоке 325 SC, КС, 0,4-0,6 л/га
	Вірусні хвороби	Видалення уражених рослин з насінневих посівів. При заселенні рослин сисними комахами (попелиці 250-300 екз. на 10 помахів сачка ін.) проводити обприскування посівів препаратами: Актеллік 500 ЕС, КЕ, 1,2-2,0 л/га, Альфазол SL, РК, 0,25 л/га, Боксер, КС, 0,1-0,2 л/га, Варвар, КС, 0,1-0,2 л/га, Коннект 12,5 ІС, КС, 0,4-0,5 л/га, Мовенто 100 SC, КС, 0,7-1 л/га
	Акацієва вогнівка (1-2 гусениці на кв.м), листогризучі совки (1-3 екз. на кв.м), лучний метелик (4-5 екз.	Обприскування препаратами: Пірінекс Супер, КЕ, 0,75-1,25 л/га; Драгун, КЕ, 0,8-1,2 л/га, та ін.

	на кв.м), тютюновий трипс (10-15 екз. на рослину)	
Дозрівання		У роки з підвищеною кількістю опадів, перед збиранням врожаю за вологості насіння не більше 35 – 40% проводять десикацію посівів за 14 діб до збирання врожаю препаратами Асталон 150 SL, РК (2,0–3,0), Гліфовіт Екстра, РК (2,0–2,5 л/г), Баста 150 SL РК (2,0 л/га), Дикват, РК (1,5–3,0 л/га) у фазі початку побуріння бобів нижнього і середнього ярусів;
Після збирання врожаю	Комплексе насінневої інфекції	Насіння сої очищують, перевіряють на вологість, за необхідності підсушують до 12% вологості. Зберігають за температури до 10°C

**Збирання врожаю.** Збирають сою за повної стиглості (мікростадії ВВСН 97-99) прямим комбайнуванням. Проявами настання вказаної мікростадії є опадання листків, побуріння і підсихання стебел й бобів, зниження вологості насіння до 14–16 %.

Висота зрізу рослин визначається висотою прикріплення нижніх бобів і за низького їх розташування не має перевищувати 4–6 см. Оптимальна швидкість за збирання сої 3–4 км/год. У процесі роботи на збиранні врожаю необхідно ретельно регулювати молотильний апарат і систему очищення комбайна. Зазори підбарабання при обмолоті сухої сої на вході становлять 30–38 мм, на виході – 18–28 мм. Якщо маса волога, то їх зменшують відповідно до 26–34 мм і 12–20 мм.

У холодні роки для прискорення досягання сортів сої проводять десикацію або сеникацію посівів, використовуючи для цього препарати, дозволені «Переліком пестицидів і агрохімікатів, дозволених до використання в Україні».

### 3. ЛЮПИН КОРМОВИЙ (*Lupinus L.*)

#### 3.1. Морфологічні та ботаніко-біологічні ознаки видів люпину

За ботанічною класифікацією люпин належить до Роду *Lupinus L.*, Порядку *Fabaceae (Leguminosae)* Родини *Papilionaceae*. Підрід *Lupinus A. Eulupinus* Aschers. et Graebn. складається з 11 видів, серед яких люпини жовтий (*Lupinus luteus*), білий (*Lupinus albus*) та вузьколистий (*Lupinus angustifolius*), які на сьогодні поширені в Європі, зокрема і в Україні. Перевагою люпину жовтого є висока цінність зеленої маси, яка не грубіє майже до досягання, добре поїдається тваринами, а недоліком – низька екологічна пластичність, що є причиною неповної реалізації біологічного потенціалу сортів, і як наслідок – нестабільність урожайності за роками. Люпин білий формує значно вищі врожаї зерна, порівняно з жовтим. Потенційна врожайність зерна люпину жовтого сягає 2,0–2,5 т/га, зеленої маси – 60–80 т/га, білого – відповідно 4,0–5,0 і 55–70 т/га. Однак сорти обох видів є нестійкими до антракнозу. Люпин вузьколистий, який вважають толерантним до цієї хвороби, забезпечує потенційну врожайність зерна 2,5–3,5, зеленої маси – 60–70 т/га. Іншою привабливою стороною сучасних сортів люпину вузьколистого є короткий вегетаційний період, що дає можливість навіть за вирощування на зерно звільнити поле у третій декаді липня – першій декаді серпня та підготувати площу під озими зернові культури.

Серед сортів кормових люпинів є безалкалоїдні, або так звані «солодкі», у насінні яких вміст алкалоїдів не перевищує 0,25 %, та малоалкалоїдні зі вмістом алкалоїдів від 0,1 до 0,2 %. У зерні сидерального або «гіркокого» люпину вміст алкалоїдів сягає понад 1-2 %. Втім лише як сидеральна культура люпин втратив своє значення і замінений кормовим люпином з універсальним типом використання, який одночасно є високобілковим кормом для худоби (дозріле зерно або зелена маса) і може вирощуватись як сидерат з метою поліпшення родючості ґрунту.

Рослини люпину жовтого, білого і вузьколистого однорічні, тривалість періоду вегетації яких становить відповідно 115–130, 125–140 і 100–120 діб.

*Корінь* у люпину – стрижневий, добре розгалужений, глибина його проникнення в ґрунт сягає 1,5–2,0 м. Переважна кількість бульбочок (до 70%) формується на головному корені, починаючи з появою 3-4 справжнього листка.

*Стебло* люпину трав'янисте, прямостояче. Висота рослин залежить від умов вирощування і в люпину жовтого змінюється від 50 до 80 см, вузьколистого – від 80 до 100 см, білого – від 80 до 120 см. У певної частини сортів люпину жовтого, на відміну від білого і вузьколистого, рослини після появи 2–4 листочків, до 35 діб знаходяться у фазі прикореневої розетки, після чого відбувається інтенсивний ріст стебла. Ця особливість його є причиною слабкої конкуренції рослин з бур'янами в агроценозі. У рослин люпину вузьколистого фаза прикореневої розетки відсутня, а у рослин люпину білого – триває значно коротший період.

*Листки* – складні, довгасто-лінійні, вузькі, багатопальчаті – складені з 7–9 вузьколанцетних листків, зверху – гладкі, а знизу опушені. В окремих випадках листки трапляються з неоднаковою довжиною черешків, які мають прилистки. За кольором листки зелені, проте можуть бути різних відтінків. Черешки – гранчасті і потовщені при основі.

*Суцвіття* має вигляд короткої щільної китиці. Квіток у китиці багато, розміщуються вони кільцями, як у люпину жовтого, або на стеблі почергово. Кілець у китиці від двох до шістнадцяти, квіток у кільці п'ять. Зацвітати починає суцвіття головного стебла, а потім бокових у порядку їх розміщення – знизу доверху.

*Квітки* рослин люпину жовтого мають забарвлення від жовтого до білувато-жовтого, люпину вузьколистого – синє, голубе, фіолетове, рожеве і біле забарвлення, люпину білого – біле, світло-синє, світло-рожеве і голубе.

*Боби* люпину жовтого мають довжину 4–6 см, ширину – 1,1–1,3 см, містять до 3–7 насінин, люпину вузьколистого – довжину 5–7 см та 4–6 насінин, білого – довжину 8–12 см, ширину – 1,5 см, 5–7 насінин.

Насіння розміром люпину жовтого і вузьколистого округлої, ниркоподібної, овальної форм, сіре, світло-крапчасте або темно-крапчасте, зустрічаються білозерні форми, завдовжки 7–8 мм. Насіння люпину білого білозерне, завдовжки 8–15 мм. Маса 1000 насінин люпину жовтого і вузьколистого становить 110–180 г, білого – 250–450 г.

Вказані види кормових люпинів за багатьма параметрами схожі між собою, проте за біологічними властивостями значно різняться, що необхідно враховувати за їх вирощування (табл. 4).

**Таблиця 4. Біологічні та фізіологічні відмінності між видами люпинів кормових**

№ п/п	Показник	Люпин жовтий	Люпин білий	Люпин вузьколистий
1	Вимоги до родючості ґрунту	не вимогливий	вимогливий	мало вимогливий
2	Вимоги до рН ґрунту: оптимальна	4,5–5,8	6,0–6,8	5,0–5,5
	Допустима	4,0–6,5	5,0–7,0	4,5–7,0
3	Кількість вологи, необхідна для проростання насіння, % від його маси	140	113	170
4	Температура ґрунту для проростання насіння, °С: оптимальна	10–14	15–16	9–14
	Мінімальна	3–5	4–6	2–4
5	Витримують заморозки, °С	-4–5	-3–4	-6–8
6	Сума середньодобових температур повітря від сівби до появи сходів, °С	170	180	150
7	Оптимальна середньодобова температура повітря у період сходи – повна стиглість, °С	16,0–17,5	16,1–17,0	15,0–17,0
8	Сума середньодобових температур повітря за період сходи – повна стиглість, °С	2600	2800	2400

9	Необхідна кількість опадів за період сходи – повна стиглість, мм	250–300	275–325	200–250
10	Висота рослин, см	50–80	60–90	50–90
11	Проходження фази листкової розетки	розеткова	напіврозеткова	безрозеткова
12	Маса 1000 зерен, г	120–140	250–450	150–180
13	Норма висіву насіння, млн шт./га	1,2–1,4	0,8–1,0	1,2–1,4
14	Тривалість періоду вегетації, діб	95–100	115–120	80–90
15	Урожайність зеленої маси, т/га	60–65	70–75	45–60
16	Урожайність зерна, т/га	2,3–2,5	4,0–4,5	3,5–4,0
17	Вміст сирого протеїну в 1 кг зерна, г	370	320	290

### 3.2. Вимоги люпину кормового до умов вирощування

**Вимоги до температурних умов.** Оптимальною температурою ґрунту для проростання насіння люпину вузьколистого є 9–14 (мінімальна 2–4°C), жовтого – 10–14°C (мінімальна 3–5°C), білого – 15–16°C (мінімальна 4–6°C).

Оптимальні умови, які забезпечують максимальну реалізацію потенціалу сортів люпину жовтого, знаходяться в межах від 16,0 до 17,5°C – середньодобова температура повітря та від 250 до 300 мм опадів за період сходи – господарська стиглість зерна. Для люпину білого ці показники становлять 16,1–17,0°C, 275–325 мм, для вузьколистого – відповідно 15,0–17,0°C і 200–250 мм.

**Вимоги до вологи.** Кількість вологи, необхідна для проростання насіння люпину вузьколистого становить 170 %, жовтого – 140 %, білого – 113 % від його маси. Сума середньодобових температур від дати сівби до появи сходів для люпину вузьколистого становить 150, жовтого – 170, білого – 180 °C.

Критичними періодами по відношенню до забезпечення вологою у культури є період проростання насіння та період формування генеративних органів (від фази бутонізації – до утворення блискучих бобів).

**Вимоги до тривалості дня.** Усі види люпину світлолюбні з добре проявленим геліотропізмом. За затінення рослини погано розвиваються і не

дають повноцінного насіння. Він є нейтральним за вимогами до тривалості світлового дня з деякими відхиленнями в бік довгого дня.

**Вимоги до ґрунтів.** Для вирощування люпину придатними є легкі за механічним складом водопроникні ґрунти – від супіщаних до середньо суглинкових. Найвимогливішим до родючості ґрунтів є люпин білий, найменш вимогливим – люпин жовтий. Культура не вдається на ущільнених, заболочених, глесвих і засолених ґрунтах. Оптимальна реакція ґрунтового розчину для люпину жовтого – 4,5–5,8 (переносить рН від 4 до 6,5), для вузьколистого – 5–6 (переносить рН від 4,5 до 7), для білого – 5,6–6 (переносить рН від 5 до 7). На супіщаних і піщаних ґрунтах легкого механічного складу люпин добре використовує післядію добрив, внесених під просапні культури, проте його не варто сіяти на не окультурених глибоких пісках.

### 3.3. Особливості спостереження за розвитком рослин люпину кормового

У процесі росту та розвитку рослини люпину послідовно проходять фази, або етапи органогенезу, які різняться між собою зовнішніми морфологічними ознаками, формуючи елементи продуктивності (табл. 5). Вісім вказаних фенологічних фаз відповідають 12 етапам органогенезу.

**Таблиця 5. Відповідність фаз розвитку рослин люпину етапам органогенезу та формування елементів продуктивності впродовж періоду вегетації**

Номер	Назва етапу органогенезу	Фенологічна фаза розвитку	Елемент продуктивності на етапі
I	Формування конуса наростання і перших зародкових листків	проростання насіння, сходи	густота рослин
II	Формування зародкового стебла і стеблових листків	два справжніх листки	кількість листків і міжвузлів на стеблі
III	Збільшення розмірів конуса наростання і формування осі суцвіття	стеблуння	висота стебла, кількість гілок наступних порядків
IV	Диференціація суцвіття, формування квіткових бугорків		кількість квіткових бугорків,

V	Закладка стовпчика, тичинок, органів квітки		засухостійкість
VI	Формування пиляків і стовпчика	бутонізація	зав'язі, що залишилися, кількість насінин у бобі
VII	Формування пилку, запилення		
VIII	Розкриття квітки, цвітіння	цвітіння	кількість насінин у бобі
IX	Початок формування насінини		
X	Диференціація зародка насінини, налив насіння	сизий біб	маса 1000 зерен
XI	Накопичення поживних речовин в насінині, фізіологічна стиглість насіння	блискучий біб	
XII	Відкладення поживних речовин про запас	стиглий біб	

Однак реалії сьогодення для визначення стадій розвитку рослин сільськогосподарських культур вимагають переходу на міжнародну шкалу BVCH. Адапована шкала BVCH для люпину приведена в табл. 6.

**Таблиця 6. Стадії розвитку люпину жовтого за міжнародною шкалою BVCH**

<b>Макростадія 0 (мікростадії 00-09): проростання насіння</b>	
00	сухе насіння
01	початок набухання насінини
03	повне набухання
05	відростання зародкового корінця від насінини
06	видовження корінця; початок формування кореневих волосків
07	відростання гіпокотилія з сім'ядолями, прорив насінневої оболонки
08	гіпокотиль із сім'ядолями досягає поверхні ґрунту
09	сходи: гіпокотиль з сім'ядолями пробиває поверхню ґрунту
<b>Макростадія 1(мікростадії 10-19): розвиток листків та міжвузлів стебла</b>	
11	сім'ядолі з'являються над поверхнею ґрунту
12	стадія сім'ядолей: сім'ядолі розвернуті; помітна перша пара пальчастих листків
13	перша пара пальчастих листків мають довжину 2 см
14	перша пара пальчастих листків розвернута
15	друга пара пальчастих листків розвернута
17	третя пара пальчастих листків розвернута
19	четверта пара листків розвернута; видні подальші закладки листків (маленька розетка)
<b>Макростадія 2 (мікростадії 20-29): формування бічних пагонів</b>	
21	видно першу бічну розетку
22	видно другу бічну розетку

23	видно третю бічну розетку
25	видно п'яту бічну розетку
<b>Макростадія 3 (мікростадії 30-39): ріст стебла у довжину</b>	
30	початок росту стебла в довжину
31	головний пагін починає підніматись над розеткою
35	головний пагін наполовину сформований
39	закінчення розтягування головного пагона
<b>Макростадія 4 (мікростадії 40-49): закладання плодоносних частин рослин</b>	
<b>Макростадія 5 (мікростадії 50-59): розвиток зав'язей квіток, бутонізація</b>	
51	видно перші бутони квітів
55	перші бутони квіток починають збільшуватися
59	видно пелюстки першої квітки і їх забарвлення
<b>Макростадія 6 (мікростадії 60-69): цвітіння</b>	
61	початок цвітіння: квітки на першій китиці головного пагона повністю відкриті, парусні пелюстки прямиостоячі
65	повне цвітіння: квітки на більшості китиць повністю відкриті
69	закінчення цвітіння: всі квітки відквітли
<b>Макростадія 7 (мікростадії 70-79): формування плодів</b>	
71	початок утворення плодів: боби на першій китиці досягли 1 см
73	початок наповнення бобів насінням
77	видно повне наповнення бобів насінням
<b>Макростадія 8 (мікростадії 80-90): дозрівання плодів і насіння</b>	
81	зелена стиглість: боби зелені, насіння в бобах першої китиці зелені, просвічуються, вміст насіння кашоподібний
87	жовта стиглість: на головному пагоні всі боби зелені, насіння матово-зелене; вміст насіння важко видавлюється (рання стиглість для дефоліації)
<b>Макростадія 9 (мікростадії 91-99): старіння та відмирання рослин</b>	
91	починається повна стиглість: боби першої китиці темно-бурі; листки і стебла відмерли
92	боби в половині китиць темно-бурі
93	повна стиглість: всі боби темно-бурі; листки і стебла відмерли
97	пізня повна стиглість: рослини повністю відмерли і починають відламуватися
99	збирання врожаю зерна

Згідно зі шкалою ВВСН, фази росту та розвитку рослин люпину пронумеровані від 0 до 9 (0 – проростання, 1 – розвиток листків та міжвузлів, 2 – формування бічних пагонів, 3 – ріст стебла у довжину, 4 – закладання плодоносних частин рослин, 5 – розвиток зав'язей квіток бутонізація, 6 – цвітіння, 7 – формування плодів, 8 – дозрівання плодів і насіння, 9 – старіння та відмирання рослин). Кожна фаза поділена на мікрофази, які також закодовані

від 0 до 9. Тому, увесь цикл розвитку культури кодується від 00 до 99. Посіви перебувають у відповідній стадії, якщо у ній знаходяться 2/3 усіх рослин.

### 3.4. Технологія вирощування люпину кормового

**Місце в сівозміні.** Люпин не вимогливий до попередників, проте кращими є озимі та ярі зернові, які рано звільняють поле і дають можливість у післязбиральний період провести необхідні агротехнічні заходи в оптимальні строки. Люпин має спільні хвороби з соєю, соняшником і ріпаком, що необхідно враховувати при розміщенні його в сівозміні.

Не бажано розмішувати культуру після зернових, технології вирощування яких передбачали застосування гербіцидів з тривалою післядією, і можуть проявляти негативну післядію на рослини люпину, а також після зернобобових, багаторічних злакових трав і поряд із хрестоцвітими та багаторічними бобовими травами з ціллю попередження переносу збудників хвороб і шкідників.

Повернення на поле в сівозміні сортів, стійких до фузаріозу – не раніше, як через 2-3, для сортів, сприйнятливих до фузаріозу – через 5-6 років.

Здатність накопичувати значну біомасу і симбіотичний азот робить культуру люпин одним із кращих попередників для озимих і ярих зернових, а також просапних культур.

**Обробіток ґрунту.** Основний обробіток ґрунту під люпин проводять після збирання попередника. Якщо його висіватимуть після зернових культур, обов'язковим є лущення стерні: на ґрунтах легкого гранулометричного складу – дисковими знаряддями, а на більш зв'язних – важкими культиваторами.

На полях, засмічених однорічними бур'янами, лущення проводять на глибину 6–8 см, на запирієних – обробляють вздовж і впоперек важкими дисковими боронами на глибину 10–12 см. Якщо поле засмічене коренепаростковими бур'янами – спочатку проводять лущення дисковими знаряддями на глибину 6–8 см, потім за досягнення бур'янами фази розетки – важкими культиваторами впоперек до напрямку попереднього обробітку.

Зяблеву оранку проводять після проростання бур'янів плугами з передплужниками на глибину 20–22 см, або на глибину орного шару. Якщо люпин розміщують після просапних, на зяб орють слідом за їх збиранням.

Під люпин веснооранка недопустима. Весняний обробіток з метою закриття вологи на легких дерново-підзолистих ґрунтах проводять боронуванням у два сліди. На більш зв'язних ґрунтах у роки з ранньою і холодною весною, коли за температурними показниками сівбу проводити рано, проводять ранньовесняну культивуацію з боронуванням на глибину 6–8 см поперек зяблевої оранки для вирівнювання поля і закриття вологи. За настання умов для початку сівби культури проводять повторний обробіток культиваторами із стрічатими лапами для знищення проростків бур'янів з обов'язковим прикочуванням, яке дасть можливість рівномірно висіяти насіння і отримати дружні сходи.

У роки з пізньою весною за достатнього зволоження проводять одну культивуацію з обов'язковим передпосівним прикочуванням.

За недостатньої кількості вологи в орному шарі весняне вирівнювання зябу, яке викликає перемішування пересохлого верхнього шару з нижнім вологішим проводити недоцільно. У такому випадку після виконання загальноприйнятого весняного обробітку, яким є культивуація на глибину заробляння насіння, доцільно якнайшвидше провести сівбу культури.

**Удобрення.** Особливістю люпину є слабка, порівняно з іншими культурами, реакція на мінеральні добрива за високого рівня потреби поживних речовин. На формування 1 т зерна і відповідної кількості побічної продукції він потребує 60 кг азоту, 17 кг  $P_2O_5$  і 33 кг  $K_2O$ .

За визначення необхідної дози мінеральних добрив необхідно врахувати біологічні особливості культури, тип ґрунту, його фізико-хімічний склад, вміст у ґрунті доступних поживних речовин, їх співвідношення. Люпин має глибоко проникаючу кореневу систему (1,5–2,0 м), що дає можливість використовувати поживні речовини із глибших шарів ґрунту. Крім того, за допомогою кореневих виділень рослини здатні перетворювати у доступну форму важкорозчинні

сполуки фосфору та калію, тому на ґрунтах із високим та дуже високим вмістом рухомих форм фосфору та калію ( $P_2O_5 > 150$   $K_2O > 150-200$  мг/кг ґрунту) вносити добрива недоцільно. За вмісту  $P_2O_5$  40–60 мг/ кг ґрунту рекомендовано вносити 60 кг/га, за 70–140 мг/кг – 45 кг/га д.р. фосфорних добрив. Забезпечення калієм у межах 30–50 мг/кг ґрунту потребує внесення 120, 60–90 – 90, і 90–130 – 60 кг/га д. р калійних добрив. Ефективним є внесення фосфору і калію у співвідношенні 1:2.

Потреба люпину кормового в азоті майже на 2/3 задовольняється за рахунок життєдіяльності бульбочкових бактерій, решта – за рахунок ґрунтового азоту. Втім у холодні затижні весни доцільним є внесення мінеральних азотних добрив у дозі 20-30 кг/га д. р., оскільки на початку вегетації у холодному сирому ґрунті, як правило, азоту в орному шарі недостатня кількість, а бульбочкові бактерії ще не здатні достатньою мірою забезпечувати ним рослини.

На думку В. В. Лихочвора, обов'язковим є внесення вказаної дози мінеральних азотних добрив у випадку, якщо на час сівби запаси гідролізованого азоту в орному шарі ґрунту менші, ніж 80 мг/кг ґрунту.

З метою активізації процесу симбіотичної фіксації азоту необхідними елементами є молібден і бор. За низького вмісту їх у ґрунті (менше 0,3 мг/кг ґрунту) доцільно використовувати добрива, які містять вказані елементи.

**Підбір сортів.** За вирощування у господарстві значних площ люпину доцільно висівати 2-3 сорти одного, або навіть різних його видів, стійких до несприятливих біотичних і абіотичних факторів, які різняться за скоростиглістю.

Основна вимога до сортів – стійкість рослин до найпоширеніших і небезпечних видів шкідливих організмів. До «Державного реєстру сортів рослин, придатних для поширення в Україні» на 2025 р. внесено 8 сортів люпину білого, 5 сортів люпину жовтого та 8 сортів люпину вузьколистого. З них 5 сортів люпину білого (Барвінок, Дієта, Макарівський, Серпневий, Снігур) створені безпосередньо в ННЦ «ІЗ НААН».

**Підготовка насіння до сівби.** Для сівби використовують високоякісне насіння зі схожістю 90–95 %. За два-три тижні його протруюють препаратом Фундазол, з.п. – 3 кг + 5-10 л води на 1 т насіння. Можна з цією метою використати біопрепарати: Агат 25 К, ПА (40 г/т) або Біополіцид (БСП), гель (0,1 л на гектарну норму насіння), але обробіток проводять за добу до сівби.

У день сівби проводять бактеризацію насіння препаратами на основі активних штамів азотфіксувальних бактерій. За необхідності одночасно обробляють мікроелементами, використовуючи замість води для розведення нітрагіну їх 0,1% розчин.

**Сівба.** На чистих від бур'янів полях люпин сіють звичайним рядковим способом з нормою висіву жовтого і вузьколистого 1,2–1,4, білого – 1,0–1,2 млн шт./га насінин. На насінневих посівах, забур'янених полях, а також на більш зв'язних, запливаючих ґрунтах люпин доцільніше висівати широкорядним способом із шириною міжрядь 45 см та нормою висіву жовтого і вузьколистого 1,0–1,2, білого – 0,8–1,0 млн шт./га насінин.

Глибина загортання насіння люпину жовтого і вузьколистого на легких ґрунтах 3-4 см, на більш зв'язних – 2-3 см, білого – відповідно 4-5 і 3-4 см.

Сівбу люпину за вирощування на зерно розпочинають одночасно з ранніми ярими культурами. Найбільш раннього строку сівби потребує люпин вузьколистий, потім жовтий і білий. Основна вимога – фізична стиглість ґрунту і його прогрівання на глибині 10 см до +5...+7 °С. За вказаних умов раніше закладаються квіткові бруньки, продуктивнішою є центральна китиця, дружніше іде досягання, посіви менше пошкоджуються шкідниками і хворобами. Сівбу необхідно проводити рано, але не варто перетворювати в надранню, тому що сходи будуть зрідженими, коротшим формується стебло рослин, що призводить до більшого забур'янення посіву і зниження рівня врожайності.

**Догляд за посівами. Захист від бур'янів.** Люпин – активний азотфіксатор, здатний засвоювати азот з повітря і в невеликій кількості виділяти аміак, що створює сприятливі умови для росту бур'янів навіть на малородючих ґрунтах і загострює фітоценотичну ситуацію в посівах. Протягом

1-1,5 міс. від появи сходів культури бур'яни майже не відчувають конкуренції за світло, затінують і пригнічують рослини люпину, а у вологі, прохолодні весни навіть повністю подавляють.

Забур'янення посівів однорічними бур'янами можна зменшити боронуванням (досходове - на третю-четверту добу після сівби і по вегетуючих рослинах – у фазі трьох-чотирьох пар листків). Однак, за необхідності мілкого загортання насіння люпину боронування слід проводити вкрай обережно, звівши до мінімуму пошкодження проростків та вигортання пророслого насіння на поверхню ґрунту. З огляду на те, що на полях, засмічених однорічними бур'янами, під передпосівну культивуацію слід вносити гербіциди. За значного забур'янення кореневищними та коренепаростковими видами ефективним є поєднання агротехнічних і хімічних методів боротьби з ними.

Для контролю забур'яненості та поліпшення повітряно-водних властивостей ґрунту за широкорядного способу сівби рекомендовано проведення міжрядних розпушувачів: перше – у фазі 3-4 листочків люпину, друге – через 10–15 діб після першого, третє – через 8–10 діб після другого, поступово зменшуючи глибину обробітків.

Як показала практика, всі ці заходи не забезпечують достатнього очищення від бур'янів, які з'являються у період вегетації люпину, особливо у роки з обмеженою кількістю вологи у період сівби та початку вегетації культури. За таких умов виникає необхідність застосування хімічного захисту посівів.

Поряд із незначною конкурентоздатністю рослин люпину до бур'янів, йому характерна значна чутливість до гербіцидів. Ця біологічна особливість є основною причиною відсутності гербіцидів, дозволених для використання на посівах люпину, у період вегетації рослин. Станом на 2024 р. до «Переліку пестицидів і агрохімікатів, дозволених до використання в Україні», занесений лише один гербіцид, рекомендовані для внесення під передпосівну культивуацію – Трифлурекс (діюча речовина трифоуралін), (2,0–5,0 л/га).

Оптимального фітосанітарного стану в посівах люпину досягають не лише завдяки агротехнічним заходам, які передбачають дотримання чергування

культур у сівозміні, якісний обробіток ґрунту, просторову ізоляцію від інших зернобобових культур, ранні строки сівби, а й вибір стійких сортів і раціональне застосування хімічних засобів захисту від шкідників і хвороб.

### **Захист люпині від шкідників і хвороб та заходи їх контролю.**

**Шкідники люпину.** На люпині в Україні зареєстровано 53 шкідливі види комах. Із них найістотнішої шкоди завдають жорсткокрилі (37,7%), значної (26,4%) – лускокрилі.

Насіння і молоді рослини люпину пошкоджуються ґрунтовими фітофагами: дротяниками, личинками паросткової мухи і довгоніжок, гусеницями підгризаючих совок і ін. Особливої шкоди зазначені шкідники завдають в умовах прохолодної весни, коли рослини розвиваються повільніше. Для сходів люпину небезпечними є також бульбочкові довгоносики (люпиновий, смугастий і щетинистий).

Пізніше рослини пошкоджуються сисними комахами: попелицями, поміж яких особливо виділяються люцернова і бобова, клопами та трипсами. Листки та суцвіття пошкоджуються листогризучими совками (капустяна, конюшинна, совка-гамма та ін.). Зустрічаються пошкодження бобовою (акацієвою) вогнівкою, гусінь якої виїдає зерно всередині бобів та стебловим метеликом, гусінь якого пошкоджує стебла, внаслідок чого вони надламуються.

**Люпиновий бульбочковий довгоносик** (*Sitona griseus* F.) зимує у вигляді жуків, які ховаються під розетками багаторічних бобових рослин. Зазвичай вони активізуються в квітні, коли починають живитися листками кормових культур. Коли температура піднімається до 19–20 °С, жуки стають більш рухливими, активно літають і розселяються на інші поля з бобовими рослинами. Шкодочинність шкідника полягає в об'їданні надземної вегетативної маси рослин жуками та у пошкодженні кореневих бульбочок личинками.

**Паросткова муха** – *Delia platurata* Mg. Личинки пошкоджують проростаюче насіння та сходи люпину. У молодих паростках личинки проробляють ходи, пошкоджені рослини загнивають і як правило, гинуть.

Наслідком є сильне зрідження посіву. Зимують всередині несправжніх коконів у ґрунті. Весною перетворюються на лялечок. Виліт мух відбувається в період цвітіння дикої груші. Муха рудувато-сіра, з темним відтінком, спинка з трьома поздовжніми темно-коричневими смужками. Довжина тіла до 7 мм. Яйця відкладає на поверхню ґрунту в місцях з великою кількістю органічних залишків, якими живляться молоді личинки. Крім того, личинки живляться тканинами сходів різних рослин, вгризаються у висіяне в ґрунт насіння. Люпин пошкоджують тільки в фазах сім'ядоль і першої пари листочків. Розвиток личинки триває 30–40 діб. В умовах України в рік шкідник має три генерації, але небезпечною є перша, за якої масовий вихід личинок припадає на середину травня, а в затишну холодну весну – на перші числа червня. Дуже важливо, щоб до початку льоту мух рослини люпину переросли вразливу фазу. Це буває можливим за ранніх строків сівби.

**Попелиця люцернова** – *Aphis medicaginis* Koch. Багатоїдний шкідник. Пошкоджує рослини родини метеликових, білу і жовту акацію і ін.

Особини – блискучі, чорні або земнувато-чорні, овальної, майже округлої форми. Особини розвиваються із яєць, що зимують на люцерні, вже у квітні місяці. У період першого укусу люцерни крилаті особини, що утворились в колоніях на цей час перелітають на інші бобові і зокрема на білу і жовту акацію. Протягом травня інтенсивно розвиваються на акації і перелітають на різні бобові культури, зокрема і на люпин. Травень-червень – період інтенсивного розвитку попелиць. Попелиця є переносником вірусів на люпину.

Своєчасна обробка інсектицидами крайових смуг попереджає розповсюдження попелиці по полю.

**Хвороби люпину.** **Антракноз** – збудник гриб *Colletotrichum gloesporioides* Penz., набув поширення в Україні з 1983 р. і наразі становить найбільшу загрозу рослинам люпину. Первинним джерелом інфекції слугують заражене насіння. Перші ознаки ураження проявляються на сім'ядолях або кореневій шийці.



Поява і ступінь розвитку особливо антракнозу на люпинах значно залежить від погодних умов, тому важливо контролювати метеорологічну ситуацію. Первинним і основним джерелом інфекції антракнозу є заражене насіння.

Кількість інфікованого насіння визначається ступенем розвитку антракнозу на рослинах в період вегетації. Доведено, що навіть за слабого розвитку антракнозу в насінневих партіях виявляється заражене насіння, причому іноді в прихованій формі (без зовнішніх ознак). Тому, завезене в господарство насіння з метою упередження розвитку антракнозу має пройти обов'язково фітопатологічну експертизу.

Фузаріоз, передусім *фузаріозне в'янення* за результатами досліджень відділу захисту рослин ННЦ «ІЗ НААН» відмічався у посівах не стійких сортів – Академічний 1, Швидкорослий 4, Індустріальний. На інфекційному фузаріозному фоні ці сорти уражалися до 42,5 %.

Нові, стійкі до фузаріозу сорти люпину жовтого Обрій, Бурштин, Круглик, Агат Полісся, Прогресивний; сорти люпину білого Діета, Вересневий, Серпневий, Володимир, Макарівський; люпину вузьколистого Зірковий, Пелікан, включені до Реєстру сортів рослин України, практично не уражалися цією хворобою. Запобігти втратам урожаю від фузаріозу на кормовому люпині, особливо за систем органічного землеробства дуже складно, тому слід висівати тільки стійкі сорти.

*Вірусна вузьколистість*, як і в попередні роки, мала значне поширення в посівах люпину. В розсадниках сортовипробування ННЦ «ІЗ НААН» у сортів люпину жовтого Обрій, Бурштин, Круглик та Світязь уразилось до 15% рослин.

Погодні умови минулого року були сприятливими для розмноження попелиць – переносників вірусної інфекції та інфікування рослин. Насіння з уражених рослин є носієм вірусної інфекції. В 2025 р. слід очікувати поширення вірусної вузьколистості на рівні минулих років. Для зниження рівня

ураженості рослин цією хворобою необхідно передбачити і забезпечити проведення обприскувань посівів проти попелиць і інших сисних комах.

Для захисту посівів люпину кормового проти хвороб у відділі захисту рослин від шкідників і хвороб «ННЦ ІЗ НААН» розроблено систему інтегрованих заходів, представлену у табл. 7.

**Таблиця 7. Система інтегрованого захисту посівів люпину кормового проти шкідників і хвороб (Рекомендації ННЦ «ІЗ НААН»)**

Строк проведення	Шкідливі організми	Заходи, назви, норми витрати препаратів (кг/т, л/га)
1	2	3
Допосівний період	Основні хвороби (антракноз, фузаріоз, вірусна вузьколистість і ін.)	Розміщення люпину жовтого, білого і вузьколистого в сівозміні з поверненням на попереднє місце не раніше, як через 2-3 роки, а для сприйнятливих до фузаріозу сортів – 5-6 років. Внесення під люпин, зокрема білий, фосфорних і калійних добрив, мікроелементів відповідно до вимог технології. Використання для посіву кондиційного насіння фузаріозостійких сортів люпинів, внесених до Реєстру сортів рослин України: Бурштин, Прогресивний, Агат Полісся, Володимир, Вересневий, Дієта, Чабанський, Серпневий, Зірковий, Пелікан
	Антракноз, фузаріоз, пліснявіння насіння	Протруювання насіння суспензією Фундазолу, ЗП, 3 кг + 5-10 л води на 1 т насіння і нітрагінізація (0,2 кг нітрагіну на одну гектарну норму насіння)
Сівба	Антракноз, іржа, борошниста роса, вірусна вузьколистість	Сівба в оптимально ранні строки. На насінниках – широкорядно.
Фаза швидкого росту	Антракноз, фузаріоз	Обприскування в період вегетації Аканто плюс 28, КС 0,75–1,0 л/га
Бутонізація – зав'язування бобів	Попелиці - переносники вірусів (поява колоній в насінневих посівах), стеблова мінуюча муха	Обприскування насінневих посівів інсектицидами крайових смуг, вибіркоче чи суцільне інсектицидом Бі-58 Топ, КЕ 0,5 л/га
Збирання врожаю	Антракноз, бура плямистість, фузаріоз, сіра гниль	Збирання врожаю в період дозрівання бобів, передусім із ділянок найменш уражених хворобами, очищення і підсушування насіння до кондиційної вологості (14%)

Після збирання врожаю	Комплекс хвороб, збудники яких залишаються в рослинних рештках	Очищення полів з-під люпину від рослинних решток і рання оранка
-----------------------	--	---

**Збирання, сушіння, зберігання.** Сучасні сорти люпину кормового стійкі до полягання і розтріскування бобів, тому збирають його переважно прямим комбайнуванням, коли побуріє на центральній китиці не менше 90–95 % бобів, почнуть підсихати стебла, а вологість насіння буде меншою 22 % (мікростадії ВВСН 95-99).

За необхідності прискорення періоду дозрівання підсушування стебел люпину і вегетуючих бур'янів проводять дефоліацію у фазі фізіологічної стиглості, яку визначають за світло-жовтим забарвленням корінця зародка насінини (мікростадії ВВСН 89-90), або десикацію – коли побуріють боби (мікростадії ВВСН 91-92). Для зменшення кількості травмованого насіння обмолот маси проводять на м'яких режимах роботи молотильного апарата. Кількість обертів барабана молотильного апарата має бути 500–800 об./хв. Для покращання умов обмолоту і зменшення втрат за збирання необхідно регулювати висоту зрізу, яка залежить від висоти рослин та розміщення бобів на них і може сягати від 20 до 35 см. Для зменшення втрат, особливо в жарку погоду, збирання проводять в ранкові, або вечірні години.

Відразу після обмолоту насіння очищають від домішок, бур'янів, полови і за необхідності підсушують. За вологості понад 14 % зерно сушать, проте температура теплоносія не повинна перевищувати 35–45°C і зниження вологості за один прохід не повинне перевищувати 4 %. За інтенсивного нагрівання в насінні накопичується надмірна кількість парів води, під тиском яких насіннева оболонка розривається, що сприяє проникненню під оболонку інфекції і призводить до зниження посівних якостей насіння.

Насінневий матеріал люпину зберігають за вологості, не вищої 14 %, тоді насіння добре зберігається як у засіках шаром 1,5 м, так і в мішках, складених у штабелі.

## Список літератури

1. Особливості вирощування зернобобових культур у Лісостепу: науково-методичні рекомендації/ В.Ф. Камінський, А.В. Голодна, С.П. Дворецька, О.Г. Любчич, М.С. Корнійчук, С.В. Поліщук. Вінниця: ТОВ «Твори», 2020. 108 с.
1. Державна служба статистики України. URL: <http://ukrstat.gov.ua>.
2. Сільське господарство України. 2022. Статистичний збірник. Київ: Державна служба статистики України, 2023. 164 с.
3. Петриченко В.Ф., Воронєцька І.С. Виробництво олійних культур в Україні: сучасні виклики та перспективи. *Економіка АПК*. 2017. № 10. С. 32–40.
4. Грицюк Я.В. Оптимізація процесів формування продуктивності сої у технології вирощування в Правобережному Лісостепу. Дисертація на здобуття наукового ступеня доктора філософії, 2024. 265 с.
5. ДСТУ 2240-93. Насіння сільськогосподарських культур. Сортові та посівні якості. Технічні умови. Київ: Держстандарт України, 1994. 73 с.
6. Begum N., Qin C., Ahanger M.A. et al. Role of Arbuscular Mycorrhizal Fungi in Plant Growth Regulation: Implications in Abiotic Stress Tolerance. *Front. Plant Sci.* 2019. 10. 1068. doi: 10.3389/fpls.2019.01068.
7. Wahab A., Muhammad M., Munir A., Abdi G. et al. Role of Arbuscular Mycorrhizal Fungi in Regulating Growth, Enhancing Productivity, and Potentially Influencing *Ecosystems under Abiotic and Biotic Stresses*. *Plants (Basel)*. 2023. 12(17). 3102. doi: 10.3390/plants12173102.
8. Білявська Л.Г., Білявський Ю.В., Брижак Я.В. Вплив біопрепаратів комплексної дії на посівні якості насіння сої. *Вісник ПДАА*. 2022. № 4. С. 32–40. doi: 10.31210/visnyk2022.04.04.
9. Голобородько С., Ютинська Г., Титова Л., Дубінська О. Продуктивність сортів сої за інокуляції насіння бульбочковими та ендofітними бактеріями в умовах зрошення Півдня України. *Меліорація та водне господарство*. 2020. № 1. С. 122–130. doi: <https://doi.org/10.31073/mivg202001-221>.
10. Грабовський М.Б., Федорук Ю.В., Грабовська Т.О., Лозінський М.В., Козак Л.А. Порівняльна оцінка урожайності та якісних показників сортів сої за традиційної та органічної технології вирощування. *Зернові культури*. 2023. Т. 7, № 1. С. 113–122. doi: <https://doi.org/10.31867/2523-4544/0266>.
11. Григор'єва О.М., Дімова С.Б., Алмаєва Т.М. Ефективність біопрепаратів у технології вирощування сої на чорноземі звичайному важкосуглинковому Правобережного Степу України. *Сільськогосподарська мікробіологія*. 2019. Вип. 29. С. 46–55. doi: 10.35868/1997-3004.29.46-55.
12. Димитров С., Саблук В. Ефективність обробки насіння біопрепаратами для підвищення продуктивності сої (*Glycine max (L.) Merr.*). *International Science*

*Journal of Engineering & Agriculture*. 2023. № 2(3). С. 67–81. doi: <https://doi.org/10.46299/j.isjea.20230203.07>.

13. Дідур І.М., Циганський В.І. Вплив мікоризації насіння та ґрунтового біодобрива на формування індивідуальної продуктивності рослин сої. *Сільське господарство та лісівництво*. № 4 (31). 2023. С. 5–15. doi: 10.37128/2707-5826-2023-4-1

14. Жеребко В.М. Зміни жирно-кислотного складу насіння сої залежно від догляду за її посівами. *Карантин і захист рослин*. 2016. № 5. С. 4.

15. Іутинська Г.О., Голобородько С.П., Титова Л.В., Дубинська О.Д. Ефективність бобово-ендофітно-ризобіального симбіозу і продуктивність різних за скоростиглістю сортів сої в умовах зрошення Південного Степу України. *Вісник аграрної науки*. 2022. № 11. С. 56–66. doi: <https://doi.org/10.31073/agroviznyk202211-08>

16. Кушнір М.В. Вплив передпосівної обробки насіння та позакореневих підживлень на урожайність та якість насіння сучасних сортів сої. *Селекція і насінництво*. 2014. Вип. 106. С. 134–140.

17. Шепілова Т.Л., Петренко Д.І., Лещенко С.М., Артеменко Д.Ю. Формування продуктивності сої залежно від строків сівби та регуляторів росту рослин. *Вісник Полтавської державної аграрної академії*. 2021. № 4. С. 30–35.

18. Бублик Л. І., Васечко Г. І, Васильєв В. П. та ін.. Довідник із захисту рослин /за ред. М. П. Лісового. К.:Урожай, 1999. 744 с.

19. Голодна А.В. Агробіологічні основи інтенсифікації технології вирощування люпину вузьколистого (*Lupinus angustifolius* L.) в Лісостепу України. Дисертація доктора с.-г. наук: 06.01.09. ННЦ «Ін-т землеробства НААН». 2017. 452 с.

20. Голодна А.В., Павленко В.Ю. Формування продуктивності агроценозом люпину вузьколистого і вівса голозерного за сумісного вирощування в Північному Лісостепу. *Корми і кормовиробництво*, 2013. Вип. 76. С. 244-251.

21. Голодна А.В., Павленко В.Ю., Ремез Г.Г. Урожайність та якість зерна люпину вузьколистого і вівса голозерного за сумісного вирощування. *Вісник Центру наукового забезпечення АПВ Харківської області*, 2014. Вип. 17. С. 11-18.

22. Камінський В.Ф., Гадзало Я.М., Сайко В.Ф., Корнійчук М.С. Землеробство ХХІ століття: проблеми та шляхи вирішення. К.: ВП «Едельвейс», 2015. 372 с.

23. Кириченко В.В., Кобизева Л.Н., Безугла О.М., Рябчун В.К. Загальна характеристика, розвиток, морфологія рослин родини бобових та її господарське значення [Ідентифікація ознак зернобобових культур]. Харків. 2009 С. 5-14.

24. Корнейчук Н.С. Грибные болезни люпинов: Монография. К.:Колообиг, 2010. 376 с.

25. Лихочвор В.В., Петриченко В.Ф. Рослинництво. Сучасні інтенсивні технології вирощування основних польових культур. Львів: НВФ «Українські технології», 2006. 730 с.
26. Марков І.Л., Рубан М.Б. Довідник із захисту рослин польових культур від хвороб і шкідників. К.: «ЮніверстМедія», 2014. 384 с.
27. Мойсієнко В.В., Панчишин В.З. Наукові здобутки та перспективи вирощування люпину кормового в Україні. *Вісник Житомирського національного агроекологічного університету*. 2014. № 2 (42). Т. 1. С. 113-125.
28. Нагорний В.І. Вплив строків і способів сівби на урожайність сортів сої. Корми і кормовиробництво. Вінниця. *Міжвідомчий тематичний науковий збірник*. Вип. 66. 2010. С. 96-103.
29. Нагорний В.І. Врожайність і агроекологічна адаптивність сортів сої в умовах північно-східного Лісостепу України. *Збірник наукових праць Уманського ДАУ*. Умань. Вип. 72. 2009. С. 153-160.
30. Нагорний В.І. Урожайність сортів сої різних груп стиглості залежно від доз азотних добрив в умовах північно-східного Лісостепу України. *Вісник Сумського НАУ. Агронія і біологія*. Вип. №4 (19). 2010. С.115-120.
31. Рекомендації з ефективного застосування мікробних препаратів у технологіях вирощування сільськогосподарських культур. Київ. 2007. 52 с.
32. Рекомендації щодо розробки технологічного процесу виробництва сої на богарних землях. Вінниця: Інститут кормів УААН. 2007. 16 с.
33. Стратегія і тактика захисту рослин. Том 2. Тактика /Під ред. академіка В.П. Федоренка. Київ:Альфа-стевія, 2015. 792 с.
34. Федоренко В.П., Марков І.Л., Мордерер Е.Ю. Стратегія і тактика захисту рослин. Т. 2 «Тактика». К.:Альфи-стевія, 2015. 792 с.
35. Коробко А.А. Динаміка виробництва сої в Україні та світі. *Збалансоване природокористування*. 2021. № 4. С. 125–134. doi: 10.33730/2310-4678.4.2021.253098.
36. Бахмат О.М. Моделювання адаптивної технології вирощування сої. Монографія. Кам'янець-Подільський, 2012. 436 с.
37. Про внесення змін до Податкового кодексу України та деяких законодавчих актів України щодо забезпечення збалансованості бюджетних надходжень у 2018 році: Закон України від 21 грудня 2017 року № 2245-VIII. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2245-19#Text>.
38. Alfonso M. Improving soybean seed oil without poor agronomics. *J. Exp. Bot.* 2020. 71. P. 6857–6860. doi: 10.1093/jxb/eraa407.

39. Coman V., Oprea I., Leopold L.F., Vodnar D.C., Coman C. Soybean Interaction with Engineered Nanomaterials: A Literature Review of Recent Data. *Nanomaterials (Basel)*. 2019. 9(9). 1248. doi: 10.3390/nano9091248.
40. Yusefi-Tanha E., Fallah S., Pokhrel L.R., Rostamnejadi A. Addressing global food insecurity: Soil-applied zinc oxide nanoparticles promote yield attributes and seed nutrient quality in *Glycine max* L. *Sci Total Environ*. 2023. 876. 162762. doi: 10.1016/j.scitotenv.2023.162762.
41. Zhang M., Liu S., Wang Z. et al. Progress in soybean functional genomics over the past decade. *Plant Biotechnol. J*. 2022. 20. P. 256–282. doi: 10.1111/pbi.13682.
42. «Перелік пестицидів і агрохімікатів дозволених до використання в Україні» URL: <https://mepr.gov.ua/upravlinnya-vidhodamy/derzhavnyj-reyestr-pestytsydiv-i-agrohikativ-dozvolenyh-do-vykorystannya-v-ukrayini/>.

Наукове видання

**ГОЛОДНА Антоніна Василівна  
ЛЮБЧИЧ Олександр Григорович  
СЕРБЕНЮК Віктор Олексійович  
ПОЛЩУК Світлана Вікторівна  
ГРИЦЮК Ярослав Васильович  
РЕМЕЗ Галина Григорівна  
СТОЛЯР Олена Олександрівна  
ГОРДІЄНКО Іван Васильович**

**ВИРОЩУВАННЯ СОЇ ТА ЛЮПИНУ КОРМОВОГО  
В СУЧАСНИХ КЛІМАТИЧНИХ УМОВАХ  
У ПРАВОБЕРЕЖНОМУ ЛІСОСТЕПУ**

*НАУКОВО-МЕТОДИЧНІ РЕКОМЕНДАЦІЇ*

Підписано до друку 10.11.2025.  
Формат 60x84/16. Папір офсетний.  
Друк цифровий. Друк. арк. 4.  
Умов. друк. арк. 3,7. Обл.-вид. арк. 3,1.  
Наклад 100 прим. Зам. № 9734/14.

Видавець та виготовлювач ТОВ «ТВОРИ».  
Свідоцтво про внесення суб'єкта видавничої справи  
до Державного реєстру видавців, виготовлювачів і розповсюджувачів  
видавничої продукції серія ДК № 6188 від 18.05.2018 р.  
21034, м. Вінниця, вул. Немирівське шосе, 62а.  
Тел.: 0 (800) 33-00-90, (096) 97-30-934, (093) 89-13-852.  
e-mail: info@tvoru.com.ua  
<http://www.tvoru.com.ua>