

ЦЕНТРАЛЬНИЙ ОФІС

ТОВ «БАСФ Т.О.В.»

01042, м. Київ, б-р Миколи Міхновського, 19
тел.: (044) 591 55 99, факс: (044) 591 55 98

ТЕХНІЧНА ПІДТРИМКА КОМПАНІЇ BASF

(050) 447 57 42	Черкаси, Чернігів	(050) 383 53 43	Луцьк, Львів
(095) 280 09 29	Дніпро, Харків	(095) 662 39 29	Луцьк, Рівне
(050) 341 65 07	Полтава, Суми	(050) 307 98 81	Херсон, Запоріжжя, Миколаїв
(050) 381 52 01	Івано-Франківськ, Хмельницький, Чернівці, Ужгород	(050) 413 01 98	Одеса, Кропивницький

РЕГІОНАЛЬНІ ПРЕДСТАВНИЦТВА КОМПАНІЇ BASF

Центральний регіон:

(050) 418 40 95	Керівник регіону
(095) 280 57 79	Чернігів
(050) 418 40 96	Чернігів
(095) 271 89 83	Черкаси
(050) 341 65 08	Черкаси
(050) 315 54 25	Київ
(095) 280 09 21	Київ
(050) 419 49 96	Київ
(050) 448 23 36	Вінниця
(050) 315 87 86	Вінниця
(050) 355 78 67	Вінниця
(050) 418 36 72	Житомир
(050) 418 36 80	Житомир

Східний регіон:

(050) 315 87 03	Керівник регіону
(050) 418 36 82	Суми
(095) 775 22 52	Суми
(095) 271 79 39	Харків
(050) 447 29 30	Харків
(050) 315 59 35	Полтава
(095) 280 09 61	Полтава
(050) 341 65 11	Дніпро
(050) 355 78 52	Дніпро

Західний регіон:

(050) 414 66 25	Керівник регіону
(050) 321 30 76	Рівне
(050) 411 06 31	Тернопіль
(050) 359 00 43	Тернопіль
(050) 414 53 06	Хмельницький
(050) 970 35 86	Хмельницький
(095) 280 09 57	Івано-Франківськ, Чернівці, Ужгород
(050) 312 98 07	Луцьк
(050) 359 00 61	Львів
(095) 271 89 82	Львів

Південний регіон:

(050) 388 87 73	Керівник регіону
(050) 414 66 23	Миколаїв
(050) 341 65 20	Миколаїв, Кропивницький
(095) 274 21 95	Кропивницький, Миколаїв
(050) 355 79 17	Кропивницький
(050) 418 75 38	Херсон
(050) 355 76 41	Одеса
(050) 315 85 03	Одеса
(095) 280 09 50	Запоріжжя
(050) 964 56 95	Запоріжжя, Херсон

ЗАГАЛЬНІ ВКАЗІВКИ ЩОДО ЗАСТОСУВАННЯ / ВІДПОВІДАЛЬНІСТЬ ВИРОБНИКА

Ці рекомендації ґрунтуються на нашому сьогоднішньому досвіді й відповідають регламентам, затвердженим реєструючими органами. Вони не звільняють користувача від власної оцінки та врахування великої кількості факторів, що обумовлюють використання та обіг нашого препарату. Оскільки виробник не впливає на зберігання та використання і не може передбачити всі пов'язані з цим умови, відповідно він не несе відповідальності за наслідки неправильного зберігання та використання. Відповідальність за неправильне зберігання препаратів, суворе дотримання вимог технології та регламентів несуть виробники сільськогосподарської продукції, зокрема колективні, фермерські господарства та інші організації, які використовують пестициди. Використання препарату в інших виробничих сферах або за іншими регламентами, перш за все на культурах, які не вказані в наших рекомендаціях, нами не вивчалось. Особливо це стосується використання, рекомендованого офіційними установами, але не нами. З нашого боку ми виключаємо будь-яку відповідальність за можливі наслідки такого використання препарату.

Різні фактори, обумовлені місцевими та регіональними особливостями, можуть впливати на ефективність препарату. Насамперед це погодні та ґрунтово-кліматичні умови, сортова специфіка, сівозмінна, строк обробок, норми витрат, бакові суміші з іншими препаратами та добривами (не вказаними в наших рекомендаціях), наявність резистентних організмів (патогенів, рослин (бур'янів), комах та інших цільових організмів), невідповідна або невідрегульована техніка для використання тощо. За особливо несприятливих умов, не врахованих користувачами, не можна виключити зміну ефективності препарату чи навіть пошкодження культурних рослин, за наслідки яких ми та наші торгові партнери не можемо нести відповідальності. Користувач засобів захисту рослин безпосередньо несе відповідальність за техніку безпеки при використанні, зберіганні та транспортуванні пестицидів, а також за дотримання чинного законодавства щодо безпечного використання пестицидів. BASF Agro 2024

www.agro.basf.ua

[СОЯ]

Розкриваємо потенціал



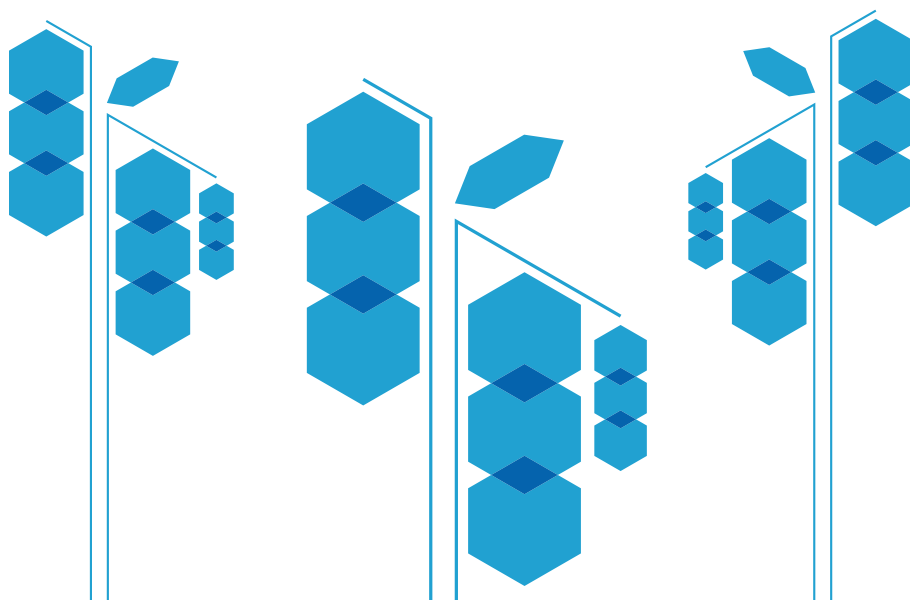
Абакус®
Акріс®
Базагран®
Корум®
Мерівон® Про
Пульсар® Флекс
Стандак® Топ
Стомп® 330
Фастак®
Фронт'єр® Оптіма
ХайКот® Супер Соя
ХіСтік® Соя

BASF
We create chemistry



ЗМІСТ

ЗМІСТ	3
ВИМОГИ ДО ФАКТОРІВ ЖИТТЯ.....	4
ФАЗИ РОЗВИТКУ СОЇ.....	7
ОСОБЛИВОСТІ МІНЕРАЛЬНОГО ЖИВЛЕННЯ.....	20
ІНОКУЛЯЦІЯ.....	26
ХайКот® Супер Соя +	
ХайКот® Супер Екстендер Про.....	28
ХіСтік® Соя	32
ПРАВИЛА УСПІШНОЇ ІНОКУЛЯЦІЇ НАСІННЯ.....	34
ПРИГОТУВАННЯ РОБОЧОГО РОЗЧИНУ	36
ПРОТРУЙНИКИ НАСІННЯ	37
Мерівон® Про.....	38
Стандак® Топ.....	41
СІВБА.....	46
ЗАХИСТ СОЇ ВІД БУР'ЯНІВ.....	48
Акріс®.....	52
Стомп® 330	54
Фронт'єр® Оптіма.....	56
Базагран®	58
Корум®.....	60
Пульсар® Флекс.....	65
ФОТОСИНТЕТИЧНА ПРОДУКТИВНІСТЬ	
ТА ХВОРОБИ СОЇ	68
Абакус®	91
ЗАХИСТ СОЇ ВІД ШКІДНИКІВ	97
Фастак®	110
ЗБИРАННЯ ВРОЖАЮ.....	112
СИСТЕМА ЗАХИСТУ СОЇ	113
ФАЗИ РОЗВИТКУ ГОРОХУ	114
СИСТЕМА ЗАХИСТУ ГОРОХУ.....	116
СТАЛИЙ РОЗВИТОК СІЛЬСЬКОГО	
ГОСПОДАРСТВА	117



ВИМОГИ ДО ФАКТОРІВ ЖИТТЯ*

Насіння сої
проростає
за температури

8–10°C



Соя на формування
врожаю використо-
вує значно більше
води, ніж зернові
колосові культури.



Соя – культура мусонного клімату, має підвищені вимоги до забезпечення вологою і теплом. Проростання насіння починається за температури +8...+10°C, проте за таких умов сходи з'являються через 20–30 днів, за +14...+16°C – через 7–8 днів, а за +20...+22°C – через 4–5 днів.

Підвищення середньодобової температури на початку вегетації до +24...+25°C викликає деяке уповільнення ростових процесів, а температура +35...+37°C негативно впливає на ріст, розвиток й утворення бульбочок.

Температурний оптимум в період вегетаційного росту лежить у межах +18...+22°C, для формування репродуктивних органів: +21...+23°C, цвітіння: +22...+25°C, формування бобів: +20...+23°C і досягання: +18...+20°C. Рослини досить легко витримують весняні приморозки до мінус 2,5°C, а осінні приморозки до мінус 3°C не мають негативного впливу на врожай насіння.

Соя на формування врожаю використовує значно більше води, ніж зернові колосові культури. Коефіцієнт транспірації коливається від 400 до 1000. Оптимальна вологість ґрунту в період вегетації має бути не нижче 70–80%, а на момент досягання – 60% від найменшої вологості. Соя – культура з диференційованою потребою у воді. Від сходів до цвітіння потреба у волозі порівняно велика, а найінтенсивніше водоспоживання спостерігається у фазу цвітіння і формування бобів. В період цвітіння бажана незначна кількість опадів, тому що підвищена вологість у цей період обумовлює значне опадання квіток, що знижує урожай насіння. У період утворення й наливу бобів бажана підвищена вологість повітря і ґрунту. За дуже низької вологості в цей період на рослинах не утворюються нові і відбувається скидання вже сформованих бобів.

Соя є типовою рослиною короткого дня. Оптимальна тривалість дня для росту й розвитку становить 13–16 годин для більшості сортів. Однак у сої помічено значну внутрішньовидову мінливість за реакцією на тривалість дня. Оптимальний фотоперіод кожного сорту обумовлений його походженням. Сорти південних широт здебільшого пізньостиглі з чітко вираженою короткоденністю, а сорти північних широт – середньо- і скоростиглі з менш вираженою короткоденністю. Зусиллями селекціонерів створено сорти сої з нейтральною та слабкою реакцією на тривалість дня, що сприяє значному розширенню географії вирощування цієї культури.

Сою вирощують на різних типах ґрунтів, хоча найвищі врожаї насіння формує на родючих ґрунтах із високим вмістом гумусу в орному шарі, хорошим прогріванням та достатньою аерацією. Вона негативно реагує на перезволоження та заболочення ґрунту. Оптимальне значення pH 6,5, хоча соя може рости і при інтервалі pH 5–8. Надмірно ущільнений ґрунт чинить механічний опір росту коренів, тому важливе значення має оптимальна щільність та аерація для розвитку бульбочок на коренях.

* Джерело: Кириченко В. В., Рябуха С. С., Кобизєва Л. Н., Посилаєва О. О., Чернишенко П. В. Соя (*Glycine max* (L.) Merr.) : монографія. НААН, Ін-т рослинництва ім. В. Я. Юр'єва. Харків, 2016. 400 с.



Сою вирощують
на різних типах
ґрунтів, хоча
найвищі врожаї
насіння формує на
родючих ґрунтах із
високим вмістом
гумусу в орному
шарі.

БІОЛОГІЧНІ ОСОБЛИВОСТІ

ФАЗИ РОСТУ І РОЗВИТКУ СОЇ

Ріст, розвиток і формування врожаю сої, як і решти сільськогосподарських культур, є результатом взаємодії генетичного потенціалу сорту з навколишнім середовищем та технологією вирощування. Тому для успішного її виробництва важливо правильно ухвалювати виробничі рішення і вчасно, з урахуванням вимог до умов росту й розвитку на окремих етапах органогенезу, впроваджувати їх у життя. Мінімізація екологічного стресу оптимізує врожайність насіння.

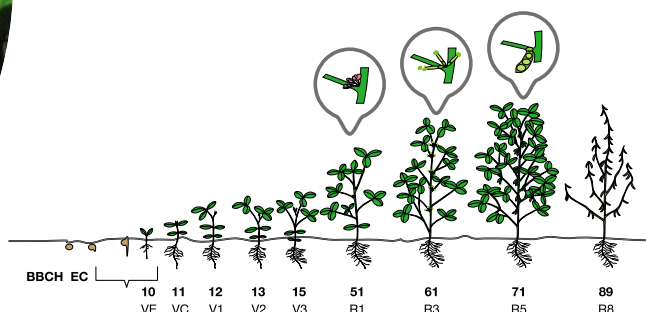
Макростадія 0: Проростання (BBCH 0–9, VE)

00–09

- 00 Сухе насіння
- 01 Початок набубнявіння насінини
- 03 Повне набубнявіння
- 05 Відростання корінчика від насінини
- 06 Видовження корінчика; формування кореневих волосків
- 07 Відростання гіпокотилу із сім'ядолями, прорив насіннєвої оболонки
- 08 Гіпокотиль досягає поверхні ґрунту; гіпокотиль видно
- 09 Гіпокотиль із сім'ядолями з'явився над поверхнею ґрунту

Поглинання насінням сої води, що в перерахунок перевищує 50% від його ваги, активізує проростання. Першим з'являється первинний (зародковий) корінь. Незабаром після цього виходить гіпокотиль (стебло), який спрямовує свій ріст до поверхні ґрунту, тягнучи за собою сім'ядолі. Досягнувши поверхні, він розправляється й виносить сім'ядолі назовні. Поява сходів зазвичай триває від 10 до 18 днів залежно від температури й вологості ґрунту, сорту та глибини посіву. У цей час від центрального кореня починають відростати бічні, формуються кореневі волоски, які надалі відповідатимуть за надходження елементів живлення та води, необхідної для функціонування рослин. Головний корінь продовжує рости та галузитися впродовж наступних 5–6 тижнів. Зрештою, коріння сої сягає глибини від 60 см до 1 м, при цьому основна маса коренів сконцентрована у верхній частині ґрунту до глибини 15–30 см.

* Текст сформовано на основі пєсцпсц: <https://www.pioneer.com/us/agronomy/vegetative.html> та <https://www.ndsu.edu/agriculture/ag-hub/publications/soybean-growth-and-management-quick-guide>.





Сою слід висівати на глибину від 3 до 5 см, але не глибше 6 см, оскільки сходи сої досить часто змушені пробитися крізь кірку, яка формується на поверхні ґрунту. Збільшення глибини заробки насіння може позначитися на його польовій схожості та густоті й рівномірності сходів.

Внесення незначної кількості стартового добрива (фосфору, якщо забезпечення ґрунту нижче середнього, або калію) в зону рядка, але не ближче 5 см від насінини, швидше за все, сприятиме кращому початковому росту рослин і врожайності насіння. Не вносьте добрива безпосередньо в борозну. Сходи соєвих бобів є доволі чутливими до впливу мінеральних солей (орієнтовно вдвічі чутливіші за кукурудзу). Це може призвести до пошкодження сходів стартовим добривом.

Для забезпечення посівів азотом впродовж вегетації перед сівбою необхідно провести інокуляцію насіння бактеріальними препаратами на основі *Bradyrhizobium japonicum*.

Після винесення гіпокотилем сім'ядоль на поверхню ґрунту та їхнього розкриття розпочинається ріст епикотиля, що супроводжується збільшенням та розгортанням примордіальних листків. Це знаменує початок наступної фази.

Макростадія 1: Розвиток листя і міжвузлів стебла (BVCH 10–19, VC–V9)

10–19

- 10 Сім'ядолі повністю розгорнуті
- 11 Примордіальні листки розкриті
- 12 Трійчастий листок на другому міжвузлі розкритий
- 13 Трійчастий листок на третьому міжвузлі розкритий
- 14 Фази розгортання листків продовжуються
- 19 Трійчастий листок на дев'ятому міжвузлі розкритий; немає видимих бічних пагонів



Фаза примордіальних листків (BVCH 11 (VC))

Фаза примордіальних листків фіксується, коли листки повністю розгорнуті. До цієї фази за забезпечення потреби молодих рослин у пластичних речовинах (орієнтовно протягом 7–10 днів від появи сходів) відповідають сім'ядолі. Якщо протягом цього часу втрачається одна сім'ядоля, це мало впливає на швидкість росту рослини. Однак втрата обох сім'ядоль під час або незабаром після появи сходів може знизити врожайність до 10%.

Фаза першого трійчастого листка (трійчастий листок на другому міжвузлі розкритий, BVCH 12 (V1)).

Після появи примордіальних листків усі нові листки є трійчастими. Наступні фази визначаються кількістю трійчастих листків, які сформувалися (розгорнулися) на головному стеблі, а не на гілках.





Фаза першого трійчастого листка (BVCH 12, V1) настає при повному розкритті цього листка (листок повністю розгорнувся і краї більше не торкаються один одного). Далі до п'ятого трійчастого листка кожен 3–5 днів формується новий листок, пізніше кожен 2–3 дні до фази формування насіння (BVCH 71–72, R5).

У фазі другого трійчастого листка (BVCH 13, V2) починається активна фіксація азоту. Більшість кореневих бульбочок перебувають у шарі ґрунту до 20–25 см. Кожна бульбочка містить мільйони бактерій виду *Bradyrhizobium japonicum*. Рожевий або червоний кольори всередині бульбочок свідчать про наявність леггемоглобіну та активну фіксацію азоту. Білі, коричневі або зелені бульбочки не фіксують азот і, ймовірно, паразитують на рослині. У цей період активно розвиваються бічні корені, які сконцентровані у верхньому 15-сантиметровому шарі ґрунту.

Фаза п'ятого трійчастого листка (BVCH 16, V5)

У широкорядних і зріджених посівах сої активно відбувається закладання бокових гілок, що дає змогу компенсувати широкі міжряддя або зрідження. На верхівці стебла розвиваються пазушні бруньки, які з часом перетворюються на квіткові китиці. Закладається загальна кількість міжвузлів, які може сформувати рослина. До початку цвітіння залишається близько тижня.

З формуванням бокових пагонів макростадії 2, 3 і 4 накладаються одна на одну, оскільки одночасно відбувається закладання нових листків та гілок, видовження міжвузлів і формування суцвіть.



Макростадія 2: формування бічних пагонів

21–29

- 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 і відростання 9 або більше бічних пагонів першого порядку, видно стовбурові подовження



Макростадія 3: утворення міжвузлів культури відбувається паралельно з макростадією 1 (розвиток листя).

Макростадія 4: закладання плодоносних частин рослин

49

- 49 Плодоносні вегетативні частини рослин досягли остаточного розміру (збирання сої для кормових цілей)



Фаза шостого трійчастого листка (BVCH 17–49, V6)

Рослини сої досягають висоти 30–35 см. На міжвузлях основного стебла прикріплено шість трійчастих листків із повністю сформованими і розгорнутими пластинками. Примордіальні листки і сім'ядолі можуть бути вже абортівані. Кожен два-три дні відбувається формування нового листка та триває закладання елементів квіток у пазухах верхніх листків. Рослини до цього періоду зберігають високу здатність до регенерації після пошкодження. Втрата 50% листя на цьому етапі вплине на врожайність лише приблизно на 3%.



Макростадія 5: бутонізація

50–59

- 51 Видно перші бутони
- 55 Перші бутони збільшуються
- 59 Видно пелюстки першої квітки; квіти, як і раніше, закриті

Макростадія 6: цвітіння

60–69

- 60 Перші квітки відкриваються (хаотично по рослині)
- 61 Початок цвітіння: близько 10% квіток відкрито

Перша половина початку цвітіння

- 62 Близько 20% квіток відкрито
- 63 Близько 30% квіток відкрито
- 64 Близько 40% квіток відкрито
- 65 Повне цвітіння: близько 50% квіток відкрито

Основний період цвітіння

- 66 Близько 60% квіток відкрито
- 67 Закінчення цвітіння
- 69 Кінець цвітіння: боби стають видимими (приблизна довжина – 5 мм)

Фаза початок цвітіння (BBCH 61, R1)

Принаймні одна квітка на рослині розкрита на будь-якому вузлі головного стебла. У цей період на рослині сформовано від 7 до 10 трійчастих листків. Цвітіння сої переважно розпочинається з третього-шостого вузлів на головному стеблі, залежно від вегетативної фази розвитку. Цвітіння прогресує вгору по основному стеблу й гілках. У кожній китиці цвітіння відбуватиметься від основи до верхівки, тому нижні боби завжди більш зрілі. У пазухах можуть закладатися китиці першого і другого порядків. Першими зацвітають китиці першого порядку.

У цей період активно росте й розвивається центральний стрижневий корінь. Поряд із ним продовжують рости вторинні корені і кореневі волоски. Це може тривати до фази формування бобів – початку наливу насіння.

Фаза закінчення (повного) цвітіння (BBCH 67–68, R2)

Більшість сформованих квіток (понад 75%) цвітуть або завершують цвітіння. Це так звана фаза повного цвітіння. Формування нових квіток сповільнюється. Симбіотична фіксація азоту поступово досягає свого максимуму. Майже всі міжвузля закладені і сформовані. У детермінантних сортів у цій фазі верхній вузол має лише майже повністю розгорнутий трійчастий листок. У індетермінантних сортів на верхньому вузлі водночас є трійчастий листок та суцвіття, що розвиваються одночасно. Особливістю індетермінантних сортів є те, що поряд із закладанням на верхівці нових вузлів, листків і суцвіть на нижніх вузлах відбувається утворення маленьких бобів.

Зазвичай рослини сої закладають значно більше квіток, ніж буде сформовано бобів. Якщо впродовж наступних 2 тижнів від фази повного цвітіння будуть стресові умови, то більшість квіток буде абортівано.

Фаза кінець цвітіння (BBCH 69, R3)

У цій фазі на одному з 4 верхніх вузлів формується біб розміром до 5 мм завдовжки. Зазвичай це відбувається між 11-м і 17-м трійчастими листками. Рослини мають висоту від 60 до 80 см. Зазвичай у сої від 60 до 75% квіток абортують, але стрес може збільшити ці втрати. Температурний стрес або посуха у цей період може призвести до опадання бобів, зменшення кількості насінин у бобі та зменшення його розмірів. Завдяки тривалому періоду цвітіння рослина може компенсувати деякі втрати, але її компенсаційна здатність зменшується з початком наливу насіння (BBCH 71, R5).





Макростадія 7: розвиток бобів і насіння

70–75

70 Перші боби досягли кінцевої довжини (15–20 мм)

71 Близько 10% бобів досягли кінцевої довжини (15–20 мм)

Початок утворення зерна

72 Близько 20% бобів досягли кінцевої довжини (15–20 мм)

73 Близько 30% бобів досягли кінцевої довжини (15–20 мм)

Початок виповнення зерна

74 Близько 40% бобів досягли кінцевої довжини (15–20 мм)

75 Близько 50% бобів досягли кінцевої довжини (15–20 мм)

Початок формування бобів (BBCH 71, R4)

Ця фаза характеризується швидким збільшенням бобів у розмірах і початком формування насіння. Початком періоду вважається, коли близько 10% бобів на головному стеблі досягли довжини до 20 мм. Це найбільш відповідальний час із погляду формування врожаю насіння. Будь-який стрес під час формування бобів і наливу насіння (BBCH 71–79, R4–5) є причиною значного зниження врожайності. При цьому цей негативний вплив є відчутнішим, ніж у будь-який інший час, оскільки супроводжується абортцією найбільш продуктивних бобів. Крім того, активний ріст бобів і розвиток насіння супроводжується значним відтоком пластичних речовин до генеративних органів від вегетативних. Це знижує стійкість кореневої системи й листового апарату до інфікування хворобами та робить посів чутливішим до будь-яких стресів. Тому у цей період варто подбати про додатковий фунгіцидний захист від септоріозу, видів церкоспорозу, антракнозу, білої гнилі тощо.

Фаза початок наливу насіння (BBCH 72–73, R5)

Близько 20–30% бобів на головному стеблі досягли довжини 15–20 мм. При цьому на одному з чотирьох верхніх міжвузлів зі сформованими листками насіння має діаметр не менше 3 мм. У цей період різко зростає потреба посівів у забезпеченні вологою й елементами живлення, зокрема рослини засвоюють понад 50% від загальної потреби в азоті, фосфорі і калії. Зростає роль симбіотичної фіксації азоту. Рослини досягають максимальної висоти, кількості міжвузлів і площі листя. Симбіотична фіксація азоту на максимальному рівні.

77–79

Продовження виповнення зерна
Основний період фази розвитку виповнення зерна

77 Близько 70% бобів досягли кінцевої довжини (15–20 мм)

79 Майже всі боби досягли кінцевої довжини. Насіння заповнило порожнини більшості бобів

Фаза повного наливу насіння (BBCH 79, R6)

У фазі повного наливу насіння або «зелених бобів» вага бобів досягає піку. Майже всі боби досягли кінцевої довжини. Ріст насіння швидкий, і воно поступово досягає характерних розмірів. Листки на нижніх вузлах починають жовтіти й обпадати. Інтенсивність старіння і втрати листового апарату суттєво залежать від погодних умов, зокрема вологозабезпечення (посухи).





Макростадія 8: дозрівання бобів і насіння

80–85

- 80 Дозрівання першого бобу, біб набув остаточного кольору, сухий і твердий
- 81 Початок дозрівання: приблизно 10% дозрілих бобів, мають остаточний колір, сухі і тверді

Початок дозрівання бобів і насіння

- 82 Понад 20% дозрілих бобів, мають остаточний колір, сухі і тверді
- 83 Понад 30% дозрілих бобів, мають остаточний колір, сухі і тверді
- 84 Понад 40% дозрілих бобів, мають остаточний колір, сухі і тверді
- 85 Середина дозрівання: 50% стиглих бобів, мають остаточний колір, сухі і тверді

Фаза початку дозрівання (BBCH 80–81, R7)

На головному стеблі хоча б один біб набув остаточного кольору, сухий і твердий. Зелений колір зникає, а насіння й боби стають жовтими. Маса сухої речовини у насінні є максимальною. Насіння перебуває у фізіологічній стиглості і має вологість 60%. Стрес у цей період мало впливає на урожайність за винятком градобоя, що може призвести до обпадання та розтріскування бобів.

86–89

- 86 Понад 60% дозрілих бобів, мають остаточний колір, сухі і тверді
- 87 Понад 70% дозрілих бобів, мають остаточний колір, сухі і тверді
- 88 Понад 80% дозрілих бобів, мають остаточний колір, сухі і тверді
- 89 Початок повної стиглості: майже всі боби дозрілі, мають остаточний колір, сухі і тверді

Макростадія 9: старіння та відмирання

91–99

- 91 Близько 10% листя пожовкло або опало
- 92 Близько 20% листя пожовкло або опало
- 93 Близько 30% листя пожовкло або опало
- 94 Близько 40% листя пожовкло або опало
- 95 Близько 50% листя пожовкло або опало
- 96 Близько 60% листя пожовкло або опало
- 97 Відмирання кореневої системи та стебла
- 99 Збирання врожаю насіння

Фаза повної зрілості (BBCH 89, R8)

95% бобів мають зрілий колір. Починаючи з цієї стадії, потрібно лише 5–10 днів гарної сухої погоди, щоб досягти вологості сої нижче 15%, ідеальної для збирання. Щоб уникнути втрат, виробники мають зібрати врожай якнайшвидше.





Таблиця 1. Етапи онтогенезу сої

Номер етапу	Характеристика етапу	Зовнішні ознаки
I	Диференціація конусу наростання. Винос зародкової бруньки з ґрунту	Проростання насіння, сходи
II	Формування справжнього листа, міжвузлів стебла	Перший справжній лист
III	Диференціація головної осі зачаткового суцвіття	Гілкування
IV	Поява початкового суцвіття	
V	Початок створення і диференціації квіток (відбувається закладання тичинок, стовпчика і покривних тканин)	
VI	Мікро- і мегаспорогенез, подальше формування суцвіття і квітки	Бутонізація – цвітіння
VII	Формування чоловічого і жіночого гаметофіту	
VIII	Завершення формування всіх органів суцвіття і квітки	
IX	Запліднення	Формування і досягання насіння
X	Ріст і формування плода	
XI	Накопичення поживних речовин у насінні	
XII	Перетворення поживних речовин на запасні речовини насінини	

Класифікація фаз росту і розвитку сої

Шкала Задокса (BVCH)	Шкала Шнейтера та Міллера	Детальний опис
00–09	VE	Проростання насіння. Сім'ядолі з'являються на поверхні ґрунту і перші 7–10 днів, забезпечують сходи поживними речовинами
10	VC	Сім'ядолі розкриті, а примордіальне листя розгорнуте. Чотири сплячих точки росту видно в основі черешка примордіальних листків
12	V1	Перший трійчастий листок. За оптимальної температури нова V-стадія починатиметься кожні 5 днів. З'являються бульбочки
13	V2	Фаза двох трійчастих листків. Листя повністю розкриті, рослина близько 20 см заввишки. Сім'ядолі відпадають. Починається фіксація азоту бульбочковими бактеріями. Швидкий ріст коріння. Бічні корені розташовані на глибині 15 см
14–29	V3–Vn	Поява третього трійчастого листка та наступних. Відбувається різке збільшення кількості бульбочок на коренях. На нижніх вузлах починають розвиватися бічні гілки. Остаточна кількість вузлів на рослині закладається під час фази п'ятого трійчастого листка
61	R1	Початок цвітіння: на будь-якому вузлі основного стебла з'являється хоча б одна розкрита квітка
65–68	R2	Повне цвітіння. Відкрита квітка на одному з двох найвищих вузлів головного стебла з повністю розкритими листками
69–70	R3	Початок закладання бобів. Довжина бобу 0,5 см на одному з чотирьох найвищих вузлів головного стебла
71	R4	Налив бобів: плід довжиною 20 мм. Це найважливіший період для формування майбутньої врожайності. Стрес під час наливу насіння може викликати більше зниження врожайності, ніж в будь-який інший період розвитку рослини
72–73	R5	Початок формування насіння. Насіння діаметром 3 мм на одному з чотирьох вищих вузлів із повністю розвиненим листям
79	R6	Насіння повністю сформоване. Насіння зеленого кольору в бобі на одному з чотирьох найвищих вузлів
81	R7	Початок дозрівання. Принаймні один біб на головному стеблі побурів. На цьому етапі пошкодження морозом не завдають шкоди рослинам
89–90	R8	Повне дозрівання. 95% бобів на рослині досягли зрілого кольору. Потрібно приблизно від 5 до 10 днів гарної сухої погоди, щоб досягти вологості менше 15%

* Текст сформовано на основі пецупсу: <https://www.pioneer.com/us/agronomy/vegetative.html> та <https://www.ndsu.edu/agriculture/ag-hub/publications/soybean-growth-and-management-quick-guide>.

ОСОБЛИВОСТІ МІНЕРАЛЬНОГО ЖИВЛЕННЯ ПОСІВІВ СОЇ



Симбіотична фіксація азоту – це та особливість, що вирізняє сою та решту бобових серед інших сільськогосподарських культур у підходах щодо побудови системи удобрення.



Завдяки симбіозу з бульбочковими бактеріями виду *Bradyrhizobium japonicum* і здатності засвоювати фосфор із важкодоступних сполук соя спроможна самостійно задовольнити більшу частину своєї потреби у цих елементах живлення. Це сприяло формуванню хибної думки, що при вирощуванні сої не потрібно приділяти особливої уваги мінеральному живленню посів. Однак, якщо оцінити використання елементів живлення на формування 1 т насіння та відповідної кількості побічної продукції: 72–100 кг азоту, 25–40 кг фосфору, 22–40 кг калію, 45 кг сірки, 23–28 кг кальцію, то виявиться, що з 4 т врожаю насіння соя виносить майже аналогічну кількість елементів живлення, як посіви кукурудзи на зерно з урожайністю 10 т/га.

Крім того, для посівів сої характерне досить нерівномірне поглинання елементів живлення впродовж вегетації. У міжфазний період сходи – цвітіння рослини сої засвоюють тільки 6–7% азоту, до 5% фосфору і 8–9% калію. З початком цвітіння починається інтенсивний ріст і розвиток рослин, тому основна частина елементів живлення надходить у рослину до початку наливу насіння – до 60% азоту, 65% фосфору і 70% калію. Не менш критичним щодо забезпечення елементами живлення є період наливу та дозрівання насіння сої, впродовж якого засвоюється близько 30% від загальної потреби в макроелементах.

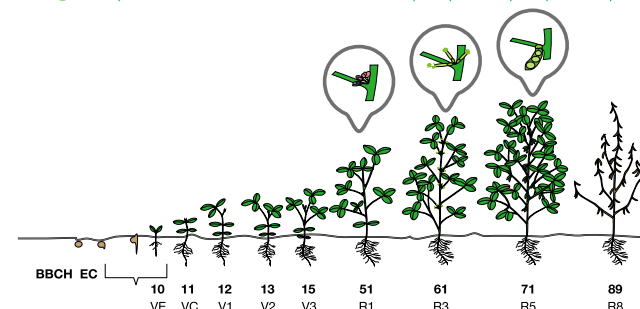
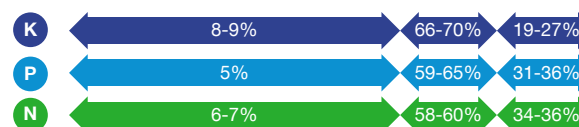


Рис. 1. Динаміка використання елементів живлення посівами сої впродовж вегетації

Нерівномірне споживання елементів живлення впродовж вегетації, особливо азоту, є однією з причин низької віддачі від використання азотних добрив. Адже вони здебільшого вносяться під передпосівну культивуацію чи сівбу, а пік засвоєння азоту припадає на генеративний період росту і розвитку сої. Це в поєднанні з непродуктивними втратами (денітрифікація, промивання, засвоєння мікробіотою) є причиною низької віддачі від застосування мінерального азоту. З цієї позиції симбіотична фіксація азоту є найефективнішою, оскільки інтенсивність азотфіксації зростає впродовж вегетації і свого максимуму досягає у період цвітіння – наливу насіння, що відповідає біології та потребам культури.

Вважається, що соя завдяки симбіотичній фіксації азоту спроможна майже на 90% задовольнити свою потребу у цьому елементі (табл. 2)





Таблиця 2. Величина біологічної фіксації азоту з повітря бобовими культурами

Культура	Розміри загальної азотфіксації, кг/га	Частка біологічного азоту у формуванні урожаю, %	Залишок азоту в ґрунті, кг/га
Горох	50–70	35–50	5–10
Соя	80–180	55–90	25–40
Кормові боби	70–140	55–75	30–40
Люпин жовтий	120–210	70–90	30–50
Вика яра	60–86	40–50	5–10
Квасоля	40–60	30–40	0–5

Однак українські реалії дещо відрізняються, і це пов'язано з низкою лімітуючих факторів, які суттєво обмежують як ефективність, так і тривалість функціонування симбіотичного апарату сої. Адже активна симбіотична фіксація азоту відбувається за таких умов:

а) рівень зволоження 60–70% від повної вологості ґрунту;

б) оптимальна температура +20...+24°C;

в) хороша аерація ґрунту (щільність ґрунту 1,0–1,1 г/см³, дрібно-грудочкувата водотривка структура ґрунту);

г) реакція середовища слабкокисла – нейтральна (рН 6,0–7,0). За межами рН 3,5–11,5 ріст бульбочкових бактерій зупиняється;

д) наявність кальцію і магнію. За нестачі кальцію клітинні стінки ослизнюються, особливо сильно страждають стінки кореневих волосків, що перешкоджає інфікуванню бобових бульбочковими бактеріями. За активної участі магнію відбувається активізація ферментативного комплексу нітрогенази. Дефіцит магнію порушує розмноження бактерій і зменшує їхню життєдіяльність;

е) проведення інокуляції насіння вірулентними і високоактивними штамми бульбочкових бактерій виду *Bradyrhizobium japonicum*.

На жаль, ґрунтово-кліматичні умови господарств доволі часто далекі від оптимальних, особливо щодо вологозабезпечення. Крім того, сою продовжують розглядати, як один із попередників озимої пшениці, що обумовлює сівбу ранньостиглих сортів із коротким періодом вегетації, а отже і з коротким періодом активного симбіозу. Як наслідок, за обсягами біологічно фіксованого азоту посівами сої Україна суттєво поступається США, Аргентині, Бразилії, Канаді, тощо (рис. 2), а отже й показниками урожайності.

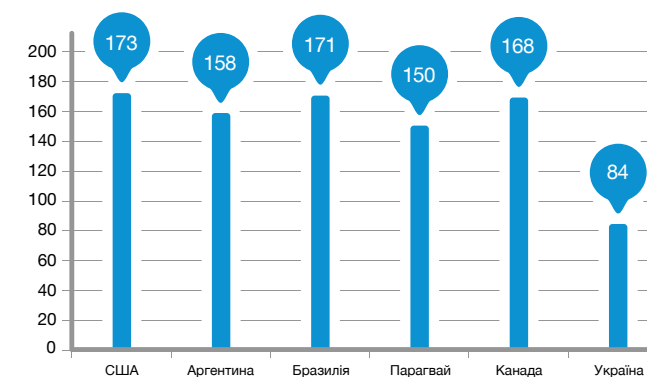


Рис. 2. Інтенсивність біологічної фіксації азоту посівами сої, кг/га

Джерело: Юник А., Мокрієнко В., Пірда В. Удобрення сої: основні елементи успіху. Агробізнес сьогодні. Лютий 2021.





Оптимізація роботи рослинно-ризобіального комплексу у посівах сої є першочерговим завданням на шляху підвищення урожайності цієї культури, а це неможливо без якісної інокуляції насіння, функціонування листового апарату (фотосинтез – джерело вуглеводів для рослини і бульбочкових бактерій) та збалансованого забезпечення фосфором, калієм та мікроелементами.

Норми фосфорних і калійних добрив під сою мають лінійно корелювати із забезпеченням ґрунтів доступними формами цих макроелементів (табл. 3).

Таблиця 3. Середні орієнтовні норми внесення фосфорних і калійних добрив під сою

Забезпеченість ґрунту елементами живлення	Вміст у ґрунті рухомих форм (за Мачигінім)		Середні норми добрив, кг/га д.р.			
			фосфорних		калійних	
	фосфору	калію	без зрошення	при зрошенні	без зрошення	при зрошенні
Дуже низька	< 10	< 50	80–90	100–120	60–80	80–100
Низька	11–15	51–100	60–80	80–90	40–60	60–80
Середня	16–30	101–200	40–60	60–80	20–40	40–60
Підвищена	31–45	201–300	20–30 при посіві	40–60	не вносять	20–40
Висока	46–60	301–400	не вносять	20 при посіві	не вносять	не вносять

Те ж стосується і мікроелементів. Однак потрібно пам'ятати, що для активного рослинно-ризобіального симбіозу потрібно забезпечити посіви достатньою кількістю бору і молібдену. Адже бор виконує різноманітні фізіологічні функції та сприяє кращому розвитку судинної провідної системи, а молібден входить до складу ключового для азотфіксації ферментного комплексу – нітрогенази – та стимулює ріст і дихання ґрунтових бактерій. За дефіциту бору в бульбочках не формуються судинні пучки й порушується формування бактероїдної тканини, у сої спостерігається порушення цвітіння, скидання квіток і бобів.

Також позитивно на функціонування симбіотичного апарату впливають позакореневі підживлення мінеральними добривами у період закладання, формування й розвитку генеративних органів. Це не лише додаткове джерело надходження елементів живлення, а й спосіб подовження функціонування листової поверхні, збільшення тривалості вегетації, а також відтермінування абортів рослинами бульбочок. Результат – достовірне підвищення урожайності сої (табл. 4).

Таблиця 4. Залежність урожайності насіння сої сорту Монада від позакорневих підживлень, т/га (у середньому за 2016–2017 рр)

Строки проведення позакореневого підживлення карбамідом	Урожайність, т/га	Приріст до контролю	
		т/га	%
Без добрив (контроль)	2,31	–	–
У фазі початок цвітіння	2,49	0,18	7,8
У фазі утворення бобів	2,66	0,35	15,2
У фазі наливу насіння	2,76	0,45	19,5
У фазі початок цвітіння + утворення бобів	2,62	0,31	13,4
У фазі утворення бобів + наливу насіння	2,77	0,46	19,9
У фазі початок цвітіння + утворення бобів + наливу насіння	2,95	0,64	27,7

Джерело: Серветник О. В. Ефективність позакорневих підживлень сої карбамідом. Агроном. 2020.

Збалансована система удобрення, яка побудована з урахуванням біології культури, особливостей росту і розвитку та специфіки ґрунтово-кліматичних умов формує фундамент для розбудови усіх інших елементів інтенсивної технології вирощування та реалізації генетичного потенціалу продуктивності районуваних сортів сої.

ІНОКУЛЯЦІЯ



Високі норми азотних добрив (понад 30-45 кг д.р./га) негативно впливають на симбіоз бобових із бульбочковими бактеріями.

Що таке інокуляція

Інокуляція – це обробка насіння бобових чистою культурою азотфіксуючих бактерій *Bradyrhizobium japonicum* (соя) та *Rhizobium leguminosarum* (горох). Використання інокулянтів – науково доведений природний шлях збільшення кількості азоту, доступного для рослин, і підвищення їхньої урожайності.

Чому потрібно застосовувати інокулянти

Використання якісних інокулянтів із високим вмістом азотфіксуючих бактерій для обробки насіння бобових культур сьогодні є необхідністю, оскільки дає змогу повною мірою реалізувати генетичний потенціал сучасних сортів, а отже, забезпечити найвищі врожаї за найкращої окупності інвестицій.

Дехто з аграріїв вважає, що ґрунт містить достатньо природних азотфіксуючих бактерій. Однак на практиці майже неможливо визначити їхню кількість та ефективність, особливо на полях, що зазнали затоплення, суховіїв, дії надвисоких або низьких температур чи суворих зим.

Застосування якісних інокулянтів із високим вмістом ризобіальних бактерій гарантує, що надалі кожна рослина сої сформує потужні симбіотичні зв'язки і буде в достатній кількості забезпечена біологічно фіксованим азотом.

Інокулянти компанії BASF розроблені на основі передових досягнень сучасної біологічної науки і представлені в кількох зручних і легких у застосуванні формуляціях, що дають можливість ефективно інкорпорувати корисні ризобіальні бактерії до насінини.

Максимальне розкриття потенціалу врожайності

Застосування інокулянтів, що містять сучасні високоефективні культуро-специфічні штами ризобіальних бактерій із підвищеною життєздатністю у високих концентраціях, забезпечує утворення максимальної кількості бульбочок на кореневій системі рослин, що так само сприяє інтенсивній

фіксації азоту з атмосфери та перетворенню його на доступну рослинам форму. Це і є запорукою більших урожаїв бобових. Інокуляція насіння гороху та сої навіть за регулярного чергування культур та застосування мінеральних добрив дає прибавку врожаю понад 10% (дані наукових установ США).

Інокуляція не лише підвищує врожайність сільськогосподарських культур, а й дає низку інших вагомих переваг:

- **Зменшення норм використання добрив.** Активні ризобії за умови правильної інокуляції насіння та ефективного штаму бактерій здатні фіксувати до 250 кг/га доступного рослинам азоту за період вегетації сої, частину якого використовують наступні у сівозміні сільськогосподарські культури.
- **Ефективність навіть за несприятливих умов.** Відселектовані штами бульбочкових бактерій від компанії BASF є більш продуктивними за аборигенні та аналоги інших компаній. Забезпечують високу вірулентність щодо сортів сої різної селекції та демонструють більш стабільний результат, особливо за нестабільних погодних умов.
- **Зниження конкуренції з боку бур'янів.** Низькі норми азотних добрив при вирощуванні сої за орієнтації на симбіотичну фіксацію азоту знижують інтенсивність росту і розвитку бур'янів, а отже їх конкуренцію за фактори життя у посіві.
- **Зменшення забруднення води.** Чим менше застосовують азотних добрив, тим менше азоту промивається до ґрунтових вод.
- **Зростання прибутковості.** Підвищення врожайності разом зі зменшенням норм внесення азотних добрив робить використання інокулянтів вигідною інвестицією.



ХайКот® Супер Соя + ХайКот® Супер Екстендер Про



Інокуляцію насіння ХайКот® Супер Соя можна здійснювати за 90 днів до сівби сої. Це вагома перевага не лише для насіннєвих компаній і господарств із великими посівними площами сої, а й для інших виробників.

Рідкий стерильний пре-інокулянт із гарантованим мінімальним титром бактерій *Bradyrhizobium japonicum* в 1 г продукту 1×10^{10} – це вдвічі більше бактерій на насінину, ніж у конкурентних продуктах. **ХайКот® Супер Соя** має найбільшу концентрацію серед усіх відомих інокулянтів і подовжений термін життєздатності бактерій на обробленому насінні до 90 днів.

При обробці **ХайКот® Супер Соя** також можливе одночасне нанесення на насіння препаратів для протруєння.

Препарат доступний у зручній упаковці – 6,4 л інокулянту в пласкому поліетиленовому пакеті-саше та 6,4 л екстендера (живильного середовища, що подовжує термін життєздатності бактерій на обробленому насінні) у пластиковому контейнері.

Норма витрати препарату становить:

1,42 л **ХайКот® Супер Соя** + 1,42 л **ХайКот® Супер Екстендер Про** на 1 тону насіння сої. Однієї упаковки достатньо для обробки 4,5 т насіння сої.



Інокулювання насіння
можливе
за **90** днів
до сівби

Переваги пре-інокулянту ХайКот® Супер Соя + ХайКот® Супер Екстендер Про:

- Забезпечує у кілька разів більшу кількість бактерій на насінину, ніж конкурентні продукти. Більше ризобій на насінину означає більше потенціального врожаю!
- Збільшує кількість утворених бульбочок і покращує фіксацію азоту.
- Повністю розкриває потенціал рослини.
- Максимальна гнучкість застосування протруєного насіння.
- Економічна ефективність і надійність.
- Забезпечує виживання бактерій на поверхні насінини до 90 днів. Виживання бактерій на насінні до посіву є вирішальним фактором успішної дії інокулянту.
- Підвищення вмісту доступного азоту у ґрунті для наступної культури.
- Повністю сумісний з препаратами Стандак® Топ та Мерівон® Про.

ХайКот® Супер Екстендер Про – нова формуляція

ХайКот® Супер Екстендер Про – оновлений екстендер до преінокулянту ХайКот® Супер Соя, що забезпечує покращені показники виживання бактерій *Bradyrhizobium japonicum* на поверхні обробленого насіння.

Основу екстендера складають цукри й олії, що при зберіганні мають властивість до розшарування і це є нормальним. Перед використанням ХайКот® Супер Екстендер Про потрібно перемішати, потрусивши канистру.

Застосування
ХайКот®
Супер Соя +
ХайКот® Супер
Екстендер Про
просте, можливе
із використанням
стандартного
обладнання
для протруєння
насіння. У разі
дотримання тех-
нології нанесення
препарату після
його застосування
інокульоване на-
сіння не потребує
досушування.



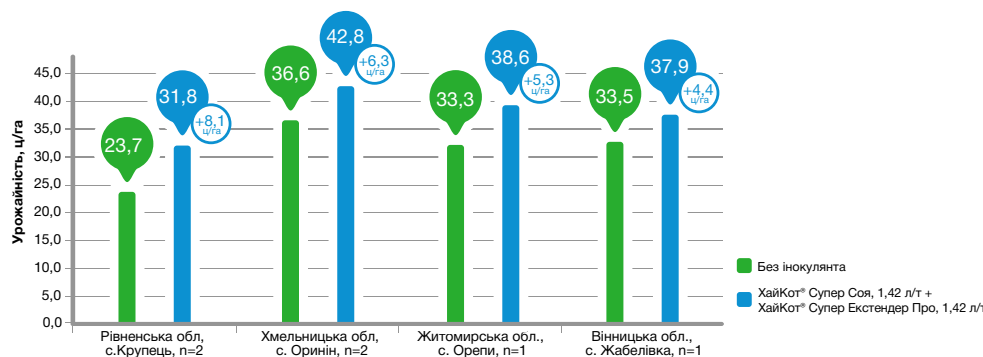


**ХайКот®
Супер Соя**
зберігає високу
ефективність
за високих температур
навіть після
35 днів!

Характеристика пре-інокулянту для обробки насіння сої ХайКот® Супер Соя + ХайКот® Супер Екстендер Про

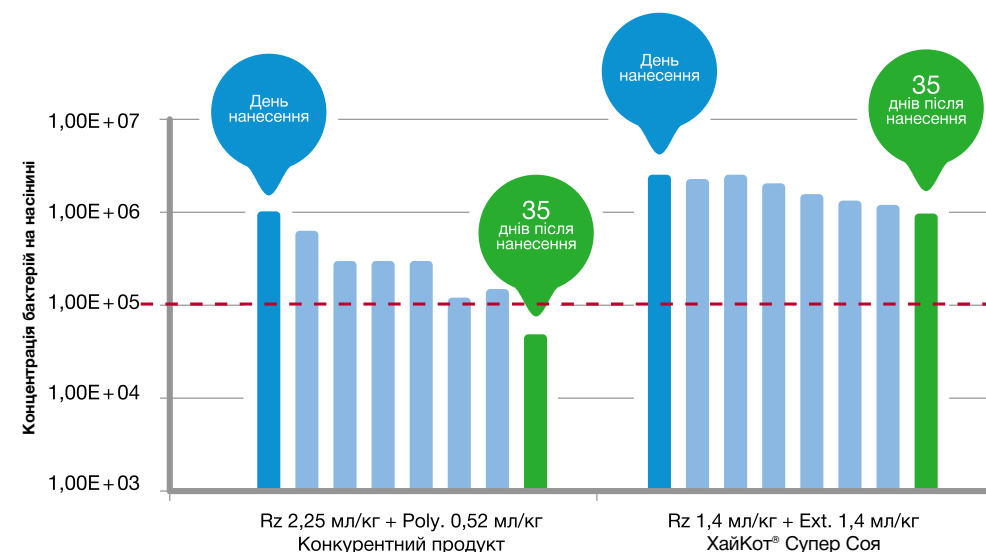
	Діючі речовини	бактерії виду <i>Bradyrhizobium japonicum</i> (штам 532 C), титр не менше 1×10^{10} живих КУО на 1 мл препарату
	Препаративна форма	двокомпонентна рідка формуляція: ХайКот® Супер Соя та ХайКот® Супер Екстендер Про: живлення та захист
	Упаковка	коробки: ХайКот® Супер Соя 6,4 л + ХайКот® Супер Екстендер Про 6,4 л
	Гарантійний термін зберігання	24 місяці
	Температура зберігання	+2...+8°C
	Норма витрати препарату	1,42 л + 1,42 л на 1 т насіння

Підвищення урожайності при застосуванні препарату ХайКот® Супер Соя демоцентри BASF, 2021-2022 рр.



Підвищений вміст бактерій в інокулянті **ХайКот® Супер Соя** дає змогу попередньо провести інокуляцію насіння за декілька місяців до сівби.

Вживання бульбочкових бактерій на насінні при +18°C



--- Мінімальна кількість бактерій, яка необхідна для успішної інокуляції

Джерело: дані лабораторних досліджень науковців BASF

ХіСтік® Соя



Якщо насіння, оброблене інокулянтом ХіСтік® Соя, не було висіяне протягом 24 годин, інокуляцію слід повторити.



Поле сої у Житомирській обл. (насіння було оброблене ХіСтік® Соя)



ХіСтік® Соя – високоефективний інокулянт для сої у традиційній формуляції на основі стерильного торфу, розроблений для нанесення в умовах господарства безпосередньо перед сівбою.

Переваги інокулянту ХіСтік® Соя:

- Стабільний урожай за несприятливих умов вирощування.
- Оптимальна фіксація атмосферного азоту навіть за стресових умов.
- Ідеальний вибір для малих і середніх об'ємів насіння.
- Сумісний майже з усіма протруйниками та іншими ЗЗР.
- Тривалий термін зберігання – можливість використати у наступному сезоні.

Тривалий термін зберігання продукту гарантує високу кількість бактерій на кожній насінині при використанні у зазначені строки.

Ад'ювант, що міститься у продукті, гарантує найкраще покриття поверхні насінини й запобігає нерівномірному нанесенню, а також значно зменшує обсіпання та накопичення інокулянту у нижній частині насінневого бункера сіялки.

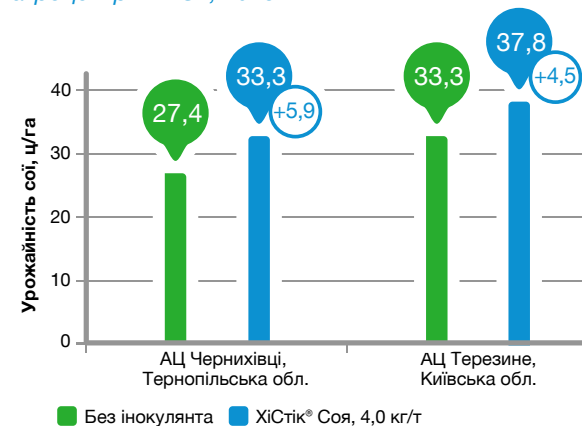
ХіСтік® Соя сумісний із більшістю протруйників насіння, зареєстрованих в Україні для використання на сої.

Торф був дбайливо відібраний нашими науковцями, що дає можливість підтримувати заявлену високу кількість живих бактерій протягом усього терміну зберігання препарату.

Характеристика інокулянту для обробки насіння сої ХіСтік® Соя

	Діючі речовини	бактерії виду <i>Bradyrhizobium japonicum</i> (штам 532 С), титр не менше 2×10^9 живих КУО на 1 г препарату
	Препаративна форма	стерилізований торф
	Упаковка	пакет 400 г
	Гарантійний термін зберігання	24 місяці
	Температура зберігання	+2...+8°C; захищати від температури нижчої за +2°C
	Норма витрати препарату	400 г (один пакет) на 100 кг насіння

Підвищення урожайності при застосуванні препарату ХіСтік® Соя агроцентри BASF, 2023



Утворення кореневих бульбочок у сої (насіння було оброблене ХіСтік® Соя), Житомирська обл.

ПРАВИЛА УСПІШНОЇ ІНОКУЛЯЦІЇ НАСІННЯ

Інокуляція насіння – основа сучасних технологій вирощування бобових культур

Для досягнення максимальної ефективності інокулянтів дотримуйтесь рекомендацій BASF зі зберігання та застосування для кожного продукту.

Загальні вимоги до зберігання та застосування інокулянтів:

- Зберігайте за температури нижче +25°C
- Уникайте потрапляння прямих сонячних променів
- Запобігайте надмірному нагріванню препарату
- Не допускайте замерзання інокулянту
- Не зберігайте в незахищених або непридатних для зберігання приміщеннях
- Уникайте контакту з фумігантами під час зберігання і в процесі застосування
- Попередньо перевіряйте інокулянт на сумісність із фунгіцидними чи інсектицидними протруйниками при одночасному їхньому застосуванні
- Використовуйте лише нехлоровану воду при використанні препарату
- Переконайтеся, що обладнання для нанесення препарату правильно відкаліброване і налаштоване
- За будь-якою іншою інформацією звертайтеся до представників компанії BASF

Найпоширеніші помилки при інокуляції насіння, причини та наслідки

Проблеми з інокулянтами:

- **Нестерильний інокулянт** ⇒ швидке зменшення концентрації бактерій, забруднення сторонніми бактеріями
- **Дешевий препарат** ⇒ низька концентрація бактерій
- **Термін придатності минув** ⇒ низька концентрація бактерій

Проблеми при зберіганні:

- **Зберігання за температури нижче 0°C або вище +25°C** ⇒ зменшення концентрації бактерій
- **Пошкодження упаковки** ⇒ забруднення сторонніми бактеріями та зменшення концентрації ризобіальних бактерій

Проблеми при нанесенні:

- **Нерівномірне нанесення на насіння** ⇒ нерівномірна та недостатня інокуляція
- **Недостатня кількість інокулянту на насінні** ⇒ пізніший розвиток бульбочок і зменшення їхньої кількості
- **Більше 24 годин між інокуляцією та посівом** ⇒ зменшення/втрата концентрації бактерій (окрім пре-інокулянту **ХайКот® Супер Соя**)
- **Інокульоване насіння не захищене від спеки або прямих сонячних променів** ⇒ швидке зменшення концентрації бактерій



Нестерильний інокулянт



Інокулянт BASF

ПРИГОТУВАННЯ РОБОЧОГО РОЗЧИНУ ДЛЯ ПРОТРУЮВАННЯ

ПРОТРУЙНИКИ НАСІННЯ

Порядок приготування робочого розчину протруйника та інокулянта ХайКот® Супер Соєа:

для протруювання сої при використанні **Стандак® Топ** (наприклад, 1,0 л/т) або **Мерівон® Про** (0,4 л/т) та **ХайКот® Супер Соєа**, 1,42 л + **ХайКот® Супер Екстендер Про**, 1,42 л.

Рекомендований робочий розчин 8 л/т.

1) Розраховуємо потрібну кількість води залежно від норм препарату, що використовується.

При використанні **Стандак® Топ**, 1,0 л/т: **Стандак® Топ**, 1,0 л + **ХайКот® Супер Соєа**, 1,42 л + **ХайКот® Супер Екстендер Про**, 1,42 л = 3,84 л препаратів та 4,16 л води, щоб у сумі робочий розчин становив 8,0 л.

При використанні **Мерівон® Про**, 0,4 л/т: **Мерівон® Про**, 0,4 л + **ХайКот® Супер Соєа**, 1,42 л + **ХайКот® Супер Екстендер Про**, 1,42 л = 3,24 л препаратів та 4,76 л води, щоб у сумі робочий розчин становив 8,0 л.

2) Розраховану кількість води змішуємо зі **Стандак® Топ** або **Мерівон® Про**, перемішуємо.

3) В окремій ємності змішуємо **ХайКот® Супер Соєа**, 1,42 л та **ХайКот® Супер Екстендер Про**, 1,42 л, після цього додаємо до розчину води з препаратом.

4) Готовим розчином при постійному перемішуванні розпочинаємо процес нанесення на насіння.

Ефективність діючих речовин протруйників у контролі хвороб сої

Діюча речовина	<i>Pythium</i>	<i>Rhizoctonia</i>	<i>Fusarium</i>	<i>Phomopsis</i>
Azoxystrobin	P-G	VG	F-G	P
Carboxin	U	G	U	U
Ethaboxam	E	N	N	N
Fludioxonil	N	G	E-VG	G
Fluopyram	N	N	N	N
Fluxapyroxad	U	E*	G	G
Ipconazole	P	F-G	F-E	G
Mefenoxam	E	N	N	N
Oxathiapiprolin	P-G	N	N	N
PCNB	N	G	U	G
Penflufen	N	G	G	G
Prothioconazole	N	G	G	G
Pyraclostrobin	P-G	F-G	F	G
Thiabendazole	N	N	N	G
Trifloxystrobin	P	F-E	F-G	P-F

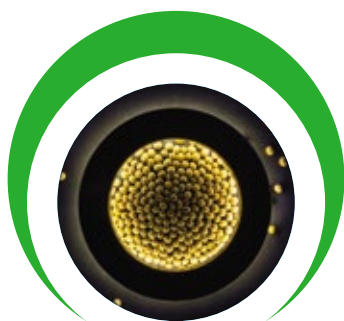
E	найвища	5
VG	висока	4
G	добра	3
F	непогана	2
P	низька	1
N	відсутня	0
U	невідомо	-

Поєднання двох діючих речовин піраклостробіну та Ксеміуму® у **Мерівон® Про** забезпечує високу ефективність у контролі коренових гнилей та фомопсису.

*Ксеміум® є лідером у контролі ризоктоніозної кореневої гнилі.

Джерело: University of Illinois (2019) http://cropdisease.cropsciences.illinois.edu/wp-content/uploads/2019/06/2019-Soybean-Seed-Treatment-Fungicide-Efficacy-Table_final.pdf

Мерівон® Про



ПЕРЕВАГИ ПРЕПАРАТУ

- Ефективний контроль широкого спектра хвороб насіння і сходів сої завдяки поєднанню перевіреної ефективності піраклостробіну та інноваційної потужності Ксеміум®
- Економічна доцільність завдяки доступній ціні та низьким нормам витрат
- Позитивний вплив на польову схожість і ростові процеси рослин сої
- Сумісний з інокулянтами



На етапі проростання насіння, соя може уражуватись хворобами насіння та молодих проростків. Щороку ураження фузаріозною та ризоктоніозною гниллю кореневої та прикореневої частини рослини стають дедалі поширеніші на посівах сої. Цьому передують насичення сівозміни культурами зі спільними збудниками та накопичення інфекції у ґрунті, а також висів зараженого насіння. Найбільш сучасним класом діючих речовин, що ефективно контролюють кореневі гнилі, є SDHS-інгібітори. Враховуючи потребу агровиробників у надійному контролі корневих гнилей у посівах сої, компанія BASF вивела на ринок фунгіцидний протруйник – **Мерівон® Про**.



Характеристика протруйника Мерівон® Про

	Діючі речовини	флуксапіроксад (250 г/л) + піраклостробін (250 г/л)
	Хімічна група д.р.	піразол-4-карбоксаміди (SDHI) + стробілурини
	Препаративна форма	концентрат суспензії (КС)
	Розподіл у рослині	системний, контактний і трансламінарий
	Упаковка	пластикові каністри 5 л
	Гарантійний термін зберігання	36 місяців
	Температура зберігання	-5...+40 °C
	Спектр дії	кореневі гнилі (фузаріозна, ризоктоніозна, пітіозна), антракноз, пероноспороз, аскохітоз, фомопсис, пліснявіння насіння
	Норма витрати препарату	0,3–0,4 л/т

У разі використання продукту соло для отримання забарвлення насіння бажано додавати колорант Колор Коут Червоний у співвідношенні 2:1



Стандак® Топ



Меривон® Про – надійний контроль від корневих та прикорневих гнилей

Контроль



Меривон® Про

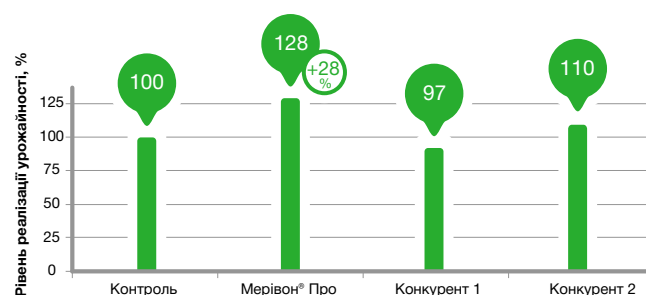


Коренева система здорова, сім'ядольні листки зелені

Дослідження BASF, 2023

Меривон® Про – це двокомпонентний фунгіцид на основі піраклостробіну та інноваційної діючої речовини класу SDHI-інгібіторів – **Ксеміум®** (флуксапіроксад). Поеднання флуксапіроксаду та піраклостробіну забезпечує відмінний захист від патогенів, які зберігаються на насінні (пліснявіння насіння, кореневі гнилі та фомопсис). Також завдяки системним властивостям флуксапіроксаду **Меривон® Про** ефективно запобігає ураженню проростка сої пероноспорозом, антракнозом та аскохітозом на початкових етапах розвитку сої. Фунгіцидний протруйник **Меривон® Про** – селективний до культури та не має негативного впливу на проростання і отримання сходів культури. Добре сумісний з препаратами та інокулянтами, в кожному окремому випадку необхідно робити тест на сумісність.

Меривон® Про – позитивний вплив на урожайність сої

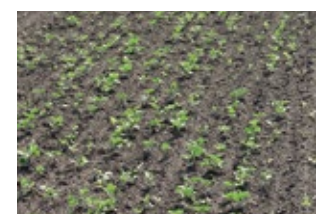


Дослідження BASF, 2021

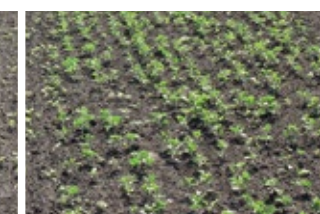
Унаслідок зміни сортового асортименту та більш ранніх строків сівби культури, а також через кліматичні зміни та хвороб сої, та зменшення біорізноманіття зросла кількість шкідників сої, які починають ушкоджувати посіви відразу після потрапляння насіння в ґрунт. Прогнозоване зростання посівних площ може спричинити подальше погіршення фітосанітарного стану посівів цієї культури в майбутньому.

Спеціалісти компанії BASF дослідили, що фіпроніл як протруйник насіння добре контролює шкідників насіння та сходів із рядів твердокрилі та лускокрилі, а отже, сприяє отриманню рівномірних, не ушкоджених комахами сходів рослин сої.

Не оброблено



Стандак® Топ, 1,0 л/т



Агроцентр BASF, смт Терезине, Київська обл., 2017 р.

Стандак® Топ ефективно захищає посіви сої від більшості ґрунтових шкідників і сприяє потужному розвитку сої на ранніх етапах





Позитивний фізіологічний ефект піраклостробіну + інсектицидна дія фіпронілу сприяють отриманню оптимально вирівняних посівів сої

Характеристика фунгіцидно-інсектицидного протруйника Стандак® Топ

	Діючі речовини	фіпроніл (250 г/л) + тіофанат-метил (225 г/л) + піраклостробін (25 г/л)
	Хімічна група д.р.	фенілпіразоли + бензімідазоли + стробілурини
	Препаративна форма	концентрат, який тече, для обробки насіння (ТН)
	Розподіл у рослині	контактний і системний
	Упаковка	пластикові каністри 5 л
	Гарантійний термін зберігання	36 місяців
	Температура зберігання	0...+40°C
	Механізм дії	контактно-шлунковий + системний
	Спектр дії	хвороби насіння та сходів: церкоспороз, фомопсис, фузаріоз, пероноспороз, кореневі гнилі, пліснявіння насіння (<i>Aspergillus flavus</i>); ґрунтові шкідники (дротяники, личинки пластинчастовусих жуків, гусениці підгризаючих совок)
	Норма витрати препарату	1,0 л/т (до 2 л/т у випадку значного тиску ґрунтових шкідників чи зараженості насіння)

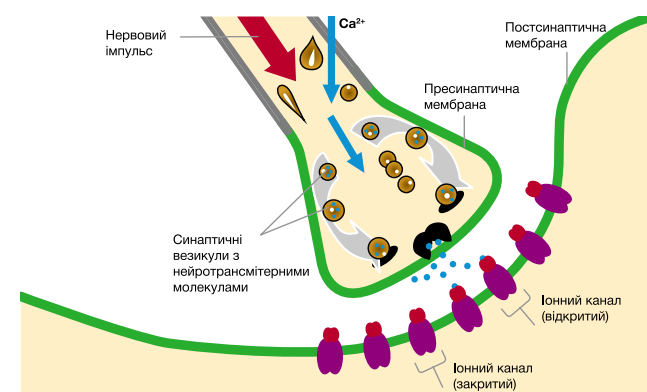
Особливості дії препарату Стандак® Топ

Препарат містить три діючі речовини: дві фунгіцидної та одну інсектицидної дії.

Використання ранньостиглих сортів сої, що швидко ростуть, сівба у максимально ранні строки і глобальне потепління – усі ці чинники призводять до того, що проростки та молоді рослини сої активніше ушкоджуються комахами – ґрунтовими шкідниками. В нашій країні це насамперед хрущі, дротяники й совки.

Не треба забувати і про поширення західного кукурудзяного жука, який також може ушкоджувати сою на ранніх фазах розвитку.

Інсектицидною складовою протруйника **Стандак® Топ** є фіпроніл, що належить до групи фенілпіразолів.



Механізм дії інсектициду фіпроніл

Рослини, що вирости з насіння, обробленого препаратом **Стандак® Топ**, формують потужну, добре розвинену кореневу систему



Фіпроніл блокує гамма-аміномасляну кислоту, яка регулює проходження нервового імпульсу мембрани нервових клітин у шкідників, у такий спосіб порушуючи функціонування центральної нервової системи.



Сумісність з іншими препаратами

Стандак® Топ можна застосовувати разом із інокулянтами насіння сої ХіСтік® Соя та ХайКот® Супер Соя + ХайКот® Супер Екстендер Про.



Контроль Стандак® Топ
1,0 л/т

Рослини, що вирости з насіння, обробленого препаратом Стандак® Топ, порівняно з контрольними рослинами зазвичай вищі, краще гілкуються, мають інтенсивніше зелене забарвлення і потужнішу кореневу систему.

Джерело: польові дослідження компанії BASF

Гамма-аміномасляна кислота, як і ацетилхолін, є медіатором, але належить до іншого класу хімічних сполук. Це пояснює ефективність діючої речовини проти популяцій комах, стійких до фосфорорганічних і карбаматних сполук, а також піретроїдів.

Дві інші діючі речовини препарату **Стандак® Топ** – тіофанат-метил і піраклостробін – чудово контролюють хвороби насіння та проростків, серед яких – церкоспороз, фомопсис, фузаріоз, антракноз, пліснявиння насіння.

Тіофанат-метил, який належить до хімічної групи бензімідазолів, має контактну та добре виражену тривалу системну і лікувальну дію. Він потрапляє в рослину через коріння, що особливо важливо для протруйника, і рухається вгору судинною системою. Тіофанат-метил блокує процеси поділу клітин патогенних грибів, надійно запобігаючи розвитку спор, утворенню ростової трубки, її проростанню у тканини рослини й утворенню міцелію.

Піраклостробін діє на дихальну систему грибів-патогенів. Спорам грибів для проростання потрібна велика кількість енергії. Цю енергію виробляють мітохондрії. Піраклостробін порушує роботу мітохондрій, відтак вони вже не можуть забезпечувати життєдіяльність гриба. У флуоресцентний мікроскоп можна побачити, що активні мітохондрії, які виробляють енергію, світяться червоним, а недіючі, пасивні – зеленим. За наявності піраклостробіну мітохондрії перестають виробляти енергію, тому ріст патогену пригнічується і він незабаром гине.

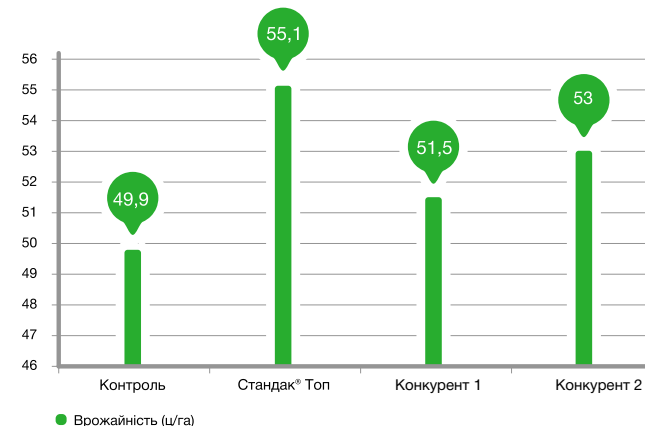
Протруйник **Стандак® Топ** цілком селективний і не спричиняє фітотоксичного пригнічення проростків і сходів. Сучасна рідка формуляція препарату зручна у використанні і дає можливість якісно нанести його на насіння.

Стандак® Топ – переваги препарату:

- Контроль основних хвороб насіння та сходів і ґрунтових шкідників сої
- Повний захист «3 в 1» (інсектицид + фунгіцид + AgCelence®-ефект)
- Краще укорінення рослин у ґрунті завдяки прискореному росту й розвитку кореневої системи*
- Збільшення асиміляційної поверхні
- Максимальне розкриття біологічного потенціалу культури
- Безпечний для використання з інокулянтами
- Рідка формуляція для зручного та легкого застосування

* Порівняно з необробленим зразком

Стандак® Топ - забезпечує найвищу прибавку урожайності порівняно з конкурентними препаратами



Джерело: виробничі дослідження компанії BASF

Не оброблено



Стандак® Топ, 1,0 л/т



При застосуванні протруйника насіння Стандак® Топ рослини сої довше перебувають у фізіологічно активному стані (сім'ядольні листочки зелені) порівняно з контролем (сім'ядольні листочки жовті, частково втрачені).

Джерело: демоцентр BASF, с. Крупець, Рівненська обл.

СІВБА

Норму висіву і ширину міжрядь обирають відповідно до біологічних особливостей сорту і вологозабезпечення регіону

Насіння бобових висівають зазвичай протруєне та інокульоване.

Соя – культура пізніх термінів сівби. Головний критерій настання оптимальних термінів – стійке прогрівання верхнього шару ґрунту до 12–14°C. Оптимальні календарні строки сівби сої припадають на третю декаду квітня та першу декаду травня. При більш ранніх термінах сівби продовжується період проростання, насіння та проростки більш тривалий період піддаються інфекційному тиску збудників корневих хвороб (*Fusarium*, *Rhizoctonia*, *Diaporthe* spp. тощо) і зростає ймовірність забур'янення посівів найбільш шкочинними видами бур'янів, зокрема родини лободових. При пізніших строках сівби, як правило, знижується врожайність через температурні стреси й посуху.

Глибина сівби сої через епікотильний спосіб проростання не має бути більше 2–4 см. Соя – світлолюбна рослина, погано переносить затінення. У затінених рослин зменшується вміст азоту, збільшується кількість абортівних плодів, знижується висота прикріплення бобів на стеблі, що призводить до збільшення втрат при механізованому збиранні. Це слід враховувати при визначенні площі живлення й густоти стояння рослин. Норма висіву насіння залежить від сортотипу і способів боротьби з бур'янами.

Орієнтовні норми висіву насіння сої, тис. схожих насінин/га, наведено в таблиці (табл. 5).

Таблиця 5. Орієнтовні норми висіву насіння сої

Групи стиглості	Норма висіву, тис. шт./га
ранньостиглі	700–900
середньоранні	600–650
середньостиглі	500–550

Сіють бобові культури найчастіше суцільним способом із міжряддям 12–25 см. Також поширені широкорядні способи з міжряддям 45–70 см. Слід відзначити, що завдяки більш рівномірному розміщенню рослин і підвищенню ефективності засвоєння сонячної енергії у суцільних посівах допускається загущення стеблостою на 10–15% порівняно з широкорядним посівом.

На вибір способу посіву сої впливають наступні фактори:

- біологічні особливості сорту, здатність до гілкування
- забур'яненість поля
- умови зволоження
- наявність посівної техніки

Таким чином, при вирощуванні сортів середньої групи стиглості, які зазвичай добре гілкуються, перевагу слід віддавати широкорядним способам посіву. І навпаки, у випадку вирощування ультраранніх і ранньостиглих сортів на чистих від бур'янів полях, за умов достатнього зволоження, сою рекомендується висівати суцільним способом. Часто вибір способу посіву зумовлений наявністю посівної техніки того чи іншого типу.

Слід також зазначити, що якість проведення посіву є важливішим фактором впливу на врожайність, ніж його спосіб.

Залежно від погодних умов польова схожість сої може становити 70–80% від лабораторної. Тому в кожному конкретному випадку норма висіву повинна коригуватися! Цю особливість треба обов'язково враховувати при встановленні фактичної норми висіву.

ЗАХИСТ СОЇ ВІД БУР'ЯНІВ

Для запобігання втратам урожаю бур'яни в посівах сої мають бути знищені агротехнічним або хімічним способом протягом 2 тижнів після появи сходів культури.

З погляду захисту рослин найбільший негативний вплив на урожайність сільськогосподарських культур мають бур'яни, не є винятком і соя. Адже створюючи конкуренцію за елементи живлення, вологу, фотоактивну радіацію, маючи алелопатичний вплив, вони перешкоджають активному росту і розвитку посівів та розкриттю їхнього генетичного потенціалу. У сої період від появи сходів до гілкування вважається гербакритичним. Повільний розвиток, слабка коренева система та незначна листова біомаса на початкових етапах не дають змоги культурі успішно конкурувати з бур'янами. При цьому негативний вплив такої конкуренції є більш вираженим за недостатнього вологозабезпечення, що може стати причиною недобору майже 85% врожаю сої (табл. 6).

Таблиця 6. Втрати врожаю сої і кукурудзи через бур'яни за різного рівня запасів води в ґрунті

Кількість опадів за період травень – серпень, мм	Втрата врожаю сої через вплив бур'янів, %	Втрата врожаю кукурудзи через вплив бур'янів, %
458	23	18
218	84	96

Джерело: Weed Science Research Program, Department of Plant Agriculture, University of Guelph (1986–2015), Canada

Шкодоцинна дія бур'янів починає проявлятися не одразу, а через 3 тижні після появи їхніх сходів, що обумовлено поступовим накопиченням надземної маси бур'янами та підсиленням конкуренції за світло, воду й елементи мінерального живлення.

Успішна система гербіцидного захисту має враховувати не тільки особливості росту і розвитку сої залежно від ґрунтово-кліматичних умов регіону, а й охоплювати найбільш шкодоцинні бур'яни, поширені в умовах того чи іншого господарства.

Так, у зоні Лісостепу, де зосереджена основна маса посівів сої, найбільш проблемними серед дводольних вважаються лобода біла, щириця звичайна і жминдовидна, гірчиця польова, редька дика, ромашка непахуча, осоти рожевий і жовтий, берізка польова, а також однодольні, серед яких просо куряче і мишій сизий. У зоні Степу та на зрошуваних землях найбільш шкодоцинними є лобода біла, амброзія полинолиста, щириця звичайна і біла, види осотів, гірчак березковидний, хрінниця крупковидна, паслін чорний, дурман звичайний, просо куряче та інші. При цьому кожен із наведених видів здатен суттєво знизити урожайність сої (табл. 7).

Таблиця 7. Динаміка появи сходів бур'янів у посівах сільськогосподарських культур протягом вегетації, %

Вид бур'яну	Втрати врожаю сої від бур'янів, %		
	1 шт./м²	5 шт./м²	25 шт./м²
Дводольні бур'яни			
Нетреба звичайна	15	41	65
Паслін чорний	14	40	64
Види лободи та щириці	12	36	62
Амброзія полинолиста	10	33	59
Канатник Теофраста	6	23	51
Гірчиця польова	5	20	49
Гірчак розлогий	4	15	41
Гірчак березковидний	4	15	41
Однодольні бур'яни			
Мишій сизий	1	5	20
Мишій гігантський	3	12	36
Мишій зелений	2	8	29
Мишій кільчастий	1	5	20
Просо куряче	3	12	36
Види пальчатки	1	4	15
Багаторічні бур'яни			
Осот рожевий	5	20	49
Осот жовтий	5	20	49
Пирій повзучий	4	18	45
Хвощ польовий	3	12	36
Сить їстівна	2	7	29

Джерело: Сторчоус І.М. Контроль бур'янів на сої в другій половині вегетації // Агроном, 2011.

Лише комплексний підхід до контролю: обробіток ґрунту, внесення ґрунтових і післясходових гербіцидів, дозволяє усунути конкуренцію з боку бур'янів у посівах сої.

Аналізуючи видовий склад наведених вище бур'янів, можна зауважити, що тут наявні декілька біологічних груп: ярі ранні й пізні, коренепаросткові тощо, які мають різні вимоги до температурного режиму та відрізняються строками появи сходів. Це утруднює їх контроль, особливо коли мова йде за одноразове використання гербіцидів (табл. 8).

За такої умови важливо, щоб гербіцид характеризувався високою ефективністю проти широкого спектра бур'янів; контролював їх як ґрунтово, так і на початкових фазах вегетації; був високоселективним до сої та його дія меншою мірою залежала від погодних умов.

Таблиця 8. Динаміка появи сходів бур'янів у посівах сільськогосподарських культур протягом вегетації, %

Види бур'янів	Місяці					
	травень	червень	липень	серпень	вересень	жовтень
Берізка польова	70	10	10	–	10	–
Галінсога дрібноквіткова	87	7	6	–	–	–
Гірчак шорсткий	63	14	5	14	14	4
Гірциця польова	75	–	–	–	–	25
Кучерявець Софії	41	11	–	–	30	18
Зірочник середній	37	17	5	6	14	21
Лобода біла	41	21	10	26	2	–
Метлюг польовий	24	–	–	4	59	13
Осот рожевий	72	25	–	–	–	3
Осот жовтий польовий	70	30	–	–	–	–
Паслін чорний	83	9	–	–	8	–
Жабрій звичайний	100	–	–	–	–	–
Пирій повзучий	87	5	4	–	4	–
Підмаренник чіпкий	53	20	–	3	14	10
Плоскуха звичайна	63	16	11	1	5	5
Триреберник непахучий	55	16	3	11	8	7
Фіалка польова	91	–	–	–	4	–
Хвощ польовий	70	10	20	–	–	–
Щириця загнута	55	15	14	6	4	3
В середньому:	63	13	5	3	10	6

Джерело: Манько Ю. П., Веселовський І. В., Орел Л. В., Танчик С. П. Бур'яни та заходи боротьби з ними. К.: Уч.-метод. центр Мінагропрому України, 1998. 240 с.

Компанія BASF, виробник інноваційних засобів захисту рослин, має в портфоліо широкий спектр гербіцидів для захисту бобових культур. Це такі добре відомі гербіциди, як **Акріс®**, **Стомп® 330**, **Фронт'єр® Оптіма**, **Базагран®**, **Корум®**, **Пульсар® Флекс**.

Акріс® – сучасний високоефективний ґрунтовий гербіцид для захисту посівів сої, кукурудзи та соняшнику від малорічних злакових і дводольних бур'янів. До його складу входять дві діючих речовини з хімічних класів хлорацетамідів і триазинів, які характеризуються різним механізмом дії, що забезпечує ефективний контроль і запобігає ризику виникнення резистентності у бур'янів.

Таблиця 9. Представники і механізм дії діючих речовин із групи хлорацетамідів і триазинів

Клас хімічних речовин	Назва діючих речовин	Механізм дії згідно з класифікацією HRAC (Herbicide Resistance Action Committee)	Група HRAC
Хлорацетаміди	Ацетохлор С-металохлор Диметанамід-П	Інгібітори дуже довголанцюгових жирних кислот (Inhibition of Very Long-Chain Fatty Acid Synthesis)	15
Триазини	Атразин Тербутилазин Прометрин	Інгібітори фотосинтезу у фотосистемі II (Inhibition of Photosynthesis at PS II – Serine 264)	5



Диметенамід-П порівняно з іншими хлорацетамідами має значно вищу розчинність у воді та найнижчу зв'язність вбірним комплексом ґрунту, що забезпечує кращу ефективність **Акріс®** в умовах недостатнього вологозабезпечення. Для реактивації диметенамід-П в умовах посухи достатньо 5–7 мм опадів, тоді як тербутилазин потребує 15–20 мм. При застосуванні **Акріс®** варто враховувати і те, що диметенамід-П поглинається переважно колеоптилем/гіпокотилем бур'янів і меншою мірою кореневою системою, тоді як тербутилазин – кореневою системою і частково сім'ядолями та листям. Тому найвища ефективність від застосування **Акріс®** досягається при застосуванні одразу після сівби сої, коли в ґрунті міститься достатньо вологи для поглинання діючих речовин. При цьому бур'яни мають активно вегетувати та перебувати у фазі проростання насіння – появи сходів. Посуха і пониження температури у цей період через стрес у бур'янів можуть знижувати ефективність та скорочувати захисний період ґрунтових гербіцидів, зокрема і **Акріс®**.

Якщо система гербіцидного захисту сої передбачає застосування тільки досходових (ґрунтових) гербіцидів, то оптимальною нормою внесення **Акріс®** є 2,5–3,0 л/га. На легких і малогумусних ґрунтах норма має бути зменшена до 1,5–2,0 л/га. Також ця норма є достатньою при використанні комплексного підходу у захисті посівів сої, яка передбачає досходове застосування **Акріс®** і післясходових гербіцидів типу **Корум®**, **Пульсар® Флекс**, **Базагран®** у фазі 1–3 трійчастий листки сої.

Характеристика гербіциду Акріс®

	Діючі речовини	диметенамід-П (280 г/л) + тербутилазин (250 г/л)
	Хімічна група д.р.	хлорацетаміди, триазини
	Препаративна форма	суспо-емульсія
	Розподіл у рослині	системний: поглинається корінням, колеоптилем/гіпокотилем, частково сім'ядолями і листям
	Пакування	пластикові каністри 10 л
	Гарантійний термін зберігання	24 місяці
	Температура зберігання	-5...+40°C
	Спектр дії	однорічні злакові і дводольні бур'яни
	Норма витрати препарату	1,5–3,0 л/га
	Норма витрати робочого розчину	200–400 л/га

Стомп® 330

Норма використання гербіциду Стомп® 330 на посівах гороху та сої становить 3,0–6,0 л/га та безпосередньо залежить від механічного складу ґрунту та вмісту в ньому гумусу. Так, на важких ґрунтах із високим вмістом гумусу, а також за спекотних умов, коли ймовірність опадів мала, норма має бути максимальною. А на легких ґрунтах, бідних за вмістом гумусу, норму гербіциду доцільно знизити, при цьому його ефективність залишиться високою.

Стомп® 330

Високоєфективний ґрунтовий гербіцид для знищення широкого спектра однорічних дводольних і злакових бур'янів. Препарат поглинається кореневою системою та проростками, після його поглинання гальмується поділ і ріст клітин у чутливих рослин бур'янів.

Загибель бур'янів може бути дещо розтягнута в часі, оскільки пендиметалін блокує розвиток кореневої системи, а отже надходження води й поживних речовин до проростка.

Стомп® 330 дозволений для використання на багатьох польових культурах. Щодо реєстрації на бобових – можливе досходове використання на посівах гороху та сої. Спосіб застосування залежить від ґрунтово-кліматичних умов, агротехніки, наявності необхідної техніки, проте завжди слід пам'ятати: поверхня ґрунту має бути добре підготовленою, тобто вирівняною, без грудок, що дасть змогу отримати щільний захисний екран, який забезпечить ефективність дії.

Препарат можна використовувати перед посівом, під час передпосівної підготовки ґрунту та після посіву аж до появи сходів, у тому числі і з заробкою в ґрунт.

Норма використання гербіциду Стомп® 330 на посівах сої та гороху залежно від типу ґрунтів

Механічний склад ґрунту	Вміст гумусу	
	<1,5%	>1,5%
Легкі ґрунти	3,0	3,0–4,0
Середні ґрунти	4,0	4,0–5,0
Важкі ґрунти	5,0	5,0–6,0

Для досягнення максимальної ефективності ґрунтових гербіцидів важливо забезпечити дрібно-грудучкувату структуру ґрунту, наявність води в верхньому шарі та активне проростання насіння бур'янів.

Характеристика гербіциду Стомп® 330

	Діючі речовини	пендиметалін (330 г/л)
	Хімічна група д.р.	динітроаніліни
	Препаративна форма	концентрат, що емульгується (КЕ)
	Розподіл у рослині	системний; поглинається первинним корінням і проростками бур'янів, гальмуючи в меристемах поділ і ріст клітин
	Упаковка	пластикові каністри 10 л
	Гарантійний термін зберігання	60 місяців
	Температура зберігання	0...+40°C
	Спектр дії	однорічні злакові та дводольні бур'яни
	Норма витрати препарату	3,0–6,0 л/га
	Норма витрати робочої рідини	200–400 л/га

Фронт'єр® Оптіма



Гербіцид **Фронт'єр® Оптіма** – високоефективний досходовий гербіцид для контролю однорічних злакових і дводольних бур'янів, який вже багато років успішно використовується у посівах багатьох сільськогосподарських культур, у тому числі гороху та сої.

Діюча речовина гербіциду, диметенамід-П, належить до хімічного класу хлорацетамідів і має високий показник розчинності у воді, що становить 1450 мг/л за температури 20°C. Крім того, препарат нелеткий. Ці властивості дають можливість не втрачати ефективність навіть за умов недостатнього вологозабезпечення та відсутності заробки гербіциду в ґрунт.

Тривалість захисної дії може становити 5–6 тижнів залежно від погодно-кліматичних умов.

Норма використання препарату становить 0,8–1,2 л/га для гороху та сої.

Норма може збільшуватись до 1,4 л/га на ґрунтах із вмістом гумусу понад 3,5%.

Обприскування проводиться одразу після передпосівної обробки ґрунту; також його можна використовувати до або після посіву аж до появи сходів.

**Норма
використання
препарату**
0,8–1,2
л/га
для гороху
та сої

Характеристика гербіциду Фронт'єр® Оптіма

	Діючі речовини	диметенамід-П (720 г/л)
	Хімічна група д.р.	хлорацетаміди
	Препаративна форма	концентрат, що емульгується (KE)
	Розподіл у рослині	системний, поглинається корінням, сім'ядолями та колюптимем бур'янів
	Упаковка	пластикові канистри 5 л
	Гарантійний термін зберігання	60 місяців
	Температура зберігання	-10...+40°C
	Спектр дії	однорічні злакові та деякі дводольні бур'яни
	Норма витрати препарату	0,8–1,2 л/га*
	Норма витрати робочої рідини	200–400 л/га

* Норма може підвищуватися до 1,4 л/га на ґрунтах із вмістом гумусу понад 3,5%

Базагран®

Важливо, щоб після внесення бур'яни протягом 4–6 годин зазнавали впливу активної сонячної інсоляції.

Це обумовлено механізмом дії бентазону – порушення процесу фотосинтезу.

Уникайте застосування Базагран® у вечірні часи та в нічний період. Це може суттєво знизити ефективність гербіциду. Також Базагран® є чутливим до температурного режиму. Слід уникати внесення, якщо прогнозується нічне пониження температури нижче +8°C. Оптимальною вважається температура вище +10...+12°C.

Це високоселективний гербіцид, що успішно використовується у світі для контролю широкого спектра дводольних бур'янів у посівах понад 16 культур, зокрема сої і гороху. Бентазон, діюча речовина **Базагран®**, поглинається переважно через листову поверхню, хоча незначна кількість може проникати і в кореневу систему. Останнє не впливає на підвищення ефективності контролю бур'янів, оскільки бентазон є контактною діючою речовиною, а її сайтом дії є блокування процесу фотосинтезу у фотосистемі II. Враховуючи механізм дії та розподіл у рослині, ефективність **Базагран®** значною мірою залежить від фази росту і розвитку бур'яну, норми внесення та якості покриття листків і стебел робочим розчином. Максимальна ефективність досягається за застосування по активно вегетуючих дводольних бур'янах на початкових фазах росту і розвитку (сім'ядолі – 4 справжніх листки) у ранкові часи за сонячної погоди. Істотні опади або полив протягом 6 годин після внесення **Базагран®** здатні знизити його ефективність.

Якщо для приготування робочого розчину використовується жорстка вода (низький і середній рівень жорсткості), варто додати 2–3 кг/га сульфату амонію для її пом'якшення та ретельно перемішати розчин перед додаванням **Базагран®**. Додавання до робочого розчину ад'ювантів на олійній основі збільшує ефективність **Базагран®** проти бур'янів, які мають потужний восковий наліт або дещо переросли оптимальні фази застосування, зокрема проти лободи білої, хрестоцвітих тощо. Додавання до робочого розчину невеликих доз азотних добрив (карбамід, КАС 1–2 кг/100 л води) збільшує ефективність **Базагран®** проти бур'янів із шорсткою поверхнею листя: падалиці соняшнику, канатника Теофраста, нетреби звичайної тощо.

Характеристика гербіциду Базагран®

	Діючі речовини	бентазон (480 г/л)
	Хімічна група д.р.	бензотіадіазинони
	Препаративна форма	водний розчин (ВР)
	Розподіл у рослині	контактний
	Упаковка	пластикові каністри 10 л
	Гарантійний термін зберігання	60 місяців
	Температура зберігання	0...+40°C
	Спектр дії	однорічні дводольні бур'яни
	Норма витрати препарату	соя: 1,5–3,0 л/га горох на насіння: 3,0 л/га
	Норма витрати робочої рідини	200–400 л/га



Лобода біла



Щириця



Підмаренник чіпкий

Корум®



Корум® – це поєднання добре відомих на ринку України діючих речовин, що використовуються в системах захисту сої: бентазон та імазамокс. Блокуючи роботу фотосистем і синтез незамінних амінокислот та маючи контактний, локально-системний і системний розподіл у рослині, він забезпечує відмінний контроль злакових та дводольних бур'янів, зокрема таких важкоконтрольованих у посівах сої, як види лободи й осотів, амброзія полинолиста, паслін чорний і берізка польова тощо. При цьому наявність в імазамоксу ґрунтової ефективності дає змогу запобігати появі наступних хвиль бур'янів.

Не менш важливим є й те, що **Корум®** реалізується як комплексне рішення разом з ад'ювантом ПАР Метолат®. Адже досить часто нарікання на ефективність роботи гербіцидів пов'язані з наявністю потужного воскового покриття на поверхні листків бур'янів, зокрема це яскраво виражено у видів лободи, злаків. ПАР Метолат® у своєму складі містить декілька найважливіших компонентів для подолання цього бар'єру – це етерифіковані рослинні олії, алкоксилат спирту фосфат ефіру, олеїнова і фосфорна кислоти. Етерифіковані рослинні олії сприяють розм'якшенню кутикулярних восків, підвищенню їхньої пористості та проникності для діючих речовин. Також вони покращують утримання краплі на поверхні під час обприскування. Щодо алкоксилату спирту фосфат ефіру, то це за своїми властивостями класична поверхнево активна речовина (ПАР) із властивостями неіонного сурфактанта, яка допомагає зменшити силу поверхневого натягу краплі, особливо за щільного покриття восками або опушення. Завдяки цьому компоненту ПАР Метолат® забезпечує краще розтікання робочого розчину по поверхні листка, збільшується площа покриття (розтікання) і всмоктування діючих речовин. Наявність органічних і мінеральних кислот допомагає регулювати кислотність робочого розчину, а також поверхні листків, яка через високу концентрацію

солей може мати лужну реакцію та пришвидшувати розпад діючих речовин або зв'язувати їх, що є ще однією причиною зниження або повної втрати ефективності гербіцидів, особливо в умовах посухи. Органічні складові ПАР Метолат® зменшують інтенсивність випаровування й забезпечують ефективний захист від ультрафіолету, запобігаючи фотолізу діючих речовин та значно подовжують період активного проникнення їх у листки бур'янів. Це дає змогу досягти необхідної концентрації діючих речовин **Корум®** у рослинах бур'янів і забезпечити високий рівень їхнього контролю навіть за посушливих умов.

Застосовуючи **Корум®** у посівах сої і гороху, орієнтуються насамперед на фазу бур'яну. Оптимальний контроль досягається, коли однорічні злакові перебувають у фазі 1–2 листочки, а дводольні – сім'ядолі – 4–6 листків. У таких випадках, зокрема для контролю лободи білої, достатньою буде норма **Корум®** 1,5–1,7 л/га з додаванням ПАР Метолат® 0,75–0,85 л/га. Для знищення чутливих до гербіциду дводольних бур'янів, які переростають і на момент обприскування мають 3–5 пар справжніх листків, норма **Корум®** має бути збільшена до 1,8–2,0 л/га + ПАР Метолат® 0,9–1,0 л/га. Максимальна ефективність **Корум®** досягається за застосування у ранкові часи з подальшою активною сонячною інсоляцією впродовж 4–6 годин, що активізує роботу однієї з діючих речовин – бентазону. При цьому важливо, щоб денні і нічні температури не опускалися нижче 8–10°C, а бур'яни і культура активно вегетували.

На площах із високим рівнем засміченості однорічними злаковими бур'янами, а також за ранніх строків сівби сої або гороху ефективним буде послідовне внесення ґрунтового гербіциду **Акріс®** 1,5–2,0 л/га або **Фронт'єр® Оптіма** 1,0–1,2 л/га і з появою наступної хвилі – **Корум®** 1,5–1,7 л/га + ПАР Метолат® 0,75–0,85 л/га.

Проти важкоконтрольованих злакових бур'янів і тих, які перебувають у фазі кущення, варто планувати цілеспрямовану обробку грамініцидами.

Критично важливим є внесення Корум® виключно з ПАР Метолат® у співвідношенні 2:1 – на дві одиниці Корум® додавати одну одиницю ПАР Метолат®. Під час приготування робочого розчину після якісного й інтенсивного перемішування усіх компонентів із водою останнім додається ПАР Метолат®. Додавання інших ад'ювантів є недоцільним, за винятком спеціалізованих пом'якшувачів жорсткої води або сульфату амонію в нормі 2–3 л/100 л води для зв'язування катіонів кальцію і магнію.



Характеристика гербициду Корум®

	Діючі речовини	бентазон (480 г/л) + імазамокс (22,4 г/л)
	Хімічна група д.р.	бензотіадіазинони + імідазолінони
	Препаративна форма	розчинний концентрат (РК)
	Розподіл у рослині	контактний і системний
	Упаковка	пластикові канистри 5 л
	Гарантійний термін зберігання	24 місяці
	Температура зберігання	-5...+40°C
	Спектр дії	однорічні злакові та дводольні бур'яни
	Норма витрати препарату	Корум® 1,25–2,0 л/га + ПАР Метолат® 1,0 л/га
	Норма витрати робочої рідини	200–400 л/га

Корум® – переваги препарату:

- Ефективний проти широкого спектра дводольних бур'янів, зокрема і перерослих для контролю курячого проса і видів мишію
- Завдяки ПАР Метолат® здатен швидко проникати в рослину навіть крізь потужний восковий наліт
- Має високу селективність до оброблюваної культури та завдяки ґрунтовій дії здатен стримувати наступні хвилі бур'янів
- Здебільшого достатньо одного обприскування за сезон

Контроль

Корум® 2,0 л/га +
ПАР Метолат® 1,0 л/га



Агроцентр BASF, с. Денисівка, 2018 (40 днів після внесення)

Терміни застосування Корум® на сої:

перша пара справжніх листків розгорнута – трійчастий листок на шостому вузлі розгорнутий (ранні фази росту бур'янів)

Терміни застосування Корум® на горосі:

обприскування посівів від першого справжнього до шести листків культури (ранні фази розвитку бур'янів)

Чому
Корум®?
Тому що
1+1=3...
або навіть
більше

Наявність потужного воскового шару на листках перерослої лободи перешкоджає потраплянню гербіциду до рослини і значно зменшує його ефективність. Гербіцид Корум® завдяки сучасній формуляції й додаванню високоефективного ПАР Метолат® має покращену здатність проникати крізь восковий шар, що забезпечує ефективну дію гербіциду.

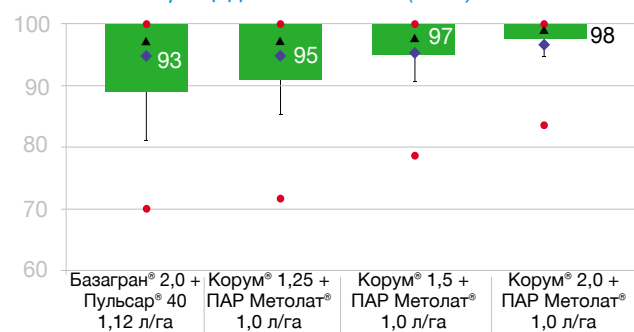
Пульсар® Флекс

Рекомендації щодо безпечного вирощування культур після застосування гербіциду Корум®:

Рік 0 Весна	Рік 0 Осінь	Рік 1 Весна	Рік 1 Осінь	Рік 2 Весна
Корум®	Озима пшениця Жито	Яра пшениця Ярий ячмінь Овес Кукурудза Соняшник Сорго Рис	Озима пшениця Озимий ячмінь Жито	Цукрові буряки Кормові буряки Ярий ріпак Овочі Гречка Просо Інші культури

Корум® 1,5 л/га +
ПАР Метолат® 1,0 л/га

% загальної гербіцидної активності (2017)



Бакова суміш із максимальним вмістом діючих речовин діє як мінімальна норма готового продукту!

Сумісність з іншими препаратами:

не можна використовувати в бакових сумішах з інсектицидами фосфорорганічної групи та протизлаковими гербіцидами.

Високоефективний післясходовий гербіцид із групи імідазолінів, який є правонаступником добре відомого на ринку **Пульсар® 40**. Поліпшена формуляція з підвищеним вмістом ад'ювантів дала змогу отримати вищу ефективність порівняно з наявними аналогами на ринку та зменшити пестицидне навантаження на навколишнє середовище. Імазамокс – системна діюча речовина, яка поглинається через листову поверхню і корені та здатна переміщуватися флоемою та ксилемою до активно ростучих меристем. За механізмом дії він є інгібітором синтезу ацетолактатсинтази (ALS) – ферменту, який бере участь у синтезі трьох незамінних амінокислот (валін, лейцин, ізолейцин), які необхідні для синтезу білка, ДНК і росту клітин. Має виражену ґрунтову ефективність, що допомагає контролювати наступні хвилі сходів бур'янів після внесення **Пульсар® Флекс**.

Пульсар® Флекс рекомендований до застосування у посівах сої в період від примордiальних до 5-го трійчастого листків, а на горосі – від першого до шостого листків (вусика). При цьому найвища ефективність гербіциду досягається за активної вегетації бур'янів, коли вони перебувають на початкових фазах розвитку: дводольні у фазі сім'ядоль – 4 листки, злакові – 1–3 листки. Не рекомендується застосовувати **Пульсар® Флекс** за температур нижче 10°C або за перепадів денної і нічної температури понад 15°C, а також одразу після випадіння опадів. Відсутність захисного воскового шару підвищує ефективність контролю бур'янів, але і збільшує чутливість культури до гербіциду.

Рекомендованою нормою **Пульсар® Флекс** для контролю злакових та дводольних бур'янів є 1,5–1,6 л/га. За наявності важкоконтрольованих бур'янів, зокрема амброзії полинолистної або багаторічних бур'янів, варто застосовувати максимальну норму 2,0 л/га. Якщо у посівах сої або гороху є бур'яни різних біологічних груп із різним

Ще одна позитивна властивість цього гербіциду – низька залишкова фітотоксичність на наступні культури сівозміни. Наступного року після застосування **Пульсар® Флекс** можна висівати майже всі культури, за винятком цукрових і кормових буряків, класичного ріпаку, овочевих культур, гречки, проса. Безпечний інтервал між застосуванням препарату та посівом цих культур становить 16 місяців.



періодом проростання, ефективним буде дрібне (накопичувальне) внесення **Пульсар® Флекс** у міру появи їхніх сходів: двічі по 1,0 л/га з відтермінуванням між внесеннями 10–14 днів. Також у таких випадках відмінно себе зарекомендував підхід із поєднання внесення ґрунтових гербіцидів одразу після сівби сої **Акріс®** 1,5–2,0 л/га та внесенням **Пульсар® Флекс** 1,0–1,2 л/га за появи сходів наступної хвилі бур'янів.

Варто звернути у вагу на те, що у гороху є сортова чутливість до гербіциду **Пульсар® Флекс**, що у разі порушення регламентів застосування може супроводжуватися тимчасовим відставанням рослин у рості, висвітленням верхніх листків та формуванням темно-бурих плям на листках у місцях нанесення препарату. При цьому рослини гороху можуть закладати додаткові бічні пагони та інтенсивніше гілкуватися. Такі прояви не мають відчутного негативного впливу на урожайність.



Контроль

Пульсар® Флекс
1,6 л/га



Агроцентр BASF, смт Терезине, Київська обл., 2020 р.

Характеристика гербіциду Пульсар® Флекс

	Діючі речовини	імазамокс (25 г/л)
	Хімічна група д.р.	імідазоліони
	Препаративна форма	розчинний концентрат (РК)
	Розподіл у рослині	системний; проникає як через листя, так і через кореневу систему бур'янів
	Упаковка	пластикові каністри 10 л
	Гарантійний термін зберігання	36 місяців у невідкритій та неушкодженій упаковці
	Температура зберігання	0...+40 °С
	Спектр дії	однорічні злакові та дводольні бур'яни
	Норма витрати препарату	1,0–2,0 л/га
	Норма витрати робочої рідини	250–300 л/га



ФОТОСИНТЕТИЧНА ПРОДУКТИВНІСТЬ ТА ХВОРОБИ СОЇ



Коли мова заходить про інтенсифікацію сільськогосподарського виробництва, то невідомими складовими цього процесу є система удобрення та система захисту. Адже сьогодні без них важко уявити сучасне землеробство, яке передбачає збільшення валу виробництва продукції шляхом підвищення урожайності сільськогосподарських культур. Однак за зрозумілими агротехнічними заходами і прибавками врожаю досить часто втрачається зміст процесу: завдяки чому досягається результат? В нашій свідомості чітко спрацьовує асоціативний ряд: внесення добрив, застосування пестицидів = вищий врожай. Однак ні мінеральні та органічні добрива, ні пестициди, ні інші агротехнічні заходи безпосередньо не формують урожай сільськогосподарських культур, вони допомагають оптимізувати роботу фотосинтезуючої системи рослин. А от ефективність роботи цієї системи й визначатиме рівень продуктивності, який вдасться реалізувати у певних ґрунтово-кліматичних умовах.

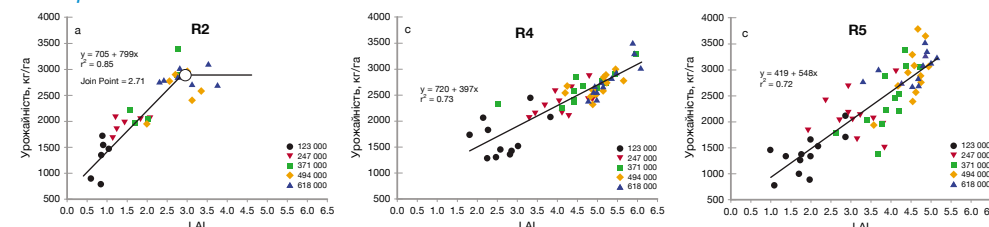
Ефективність роботи фотосистем передусім визначається двома чинниками: площею листової поверхні та тривалістю її функціонування. У вітчизняних та закордонних публікаціях можна знайти чимало підтверджень прямої залежності між динамікою зміни площі листової поверхні упродовж вегетації, продуктивністю фотосинтезу та урожайністю цієї культури. На рис. 3 наведено результати випробувань в умовах Сполучених Штатів Америки впродовж 2020–2021 рр., які наочно ілюструють пряму залежність урожайності від площі листової поверхні (LAI – співвідношення площі листа до площі поля, яку вона покриває). При цьому це підтверджено середніми та сильними кореляційними зв'язками між цими показниками. Варто зазначити, що максимальний рівень урожайності формувалася за листового індексу (LAI) на рівні 4 і вище ($\geq 4 \text{ м}^2$ поверхні листа на 1 м^2 площі поля) впродовж періоду закладання генеративних і репродуктивних органів сої і наливу насіння. Це також узгоджується з тим, що у цей період посіви сої досягають максимальних показників симбіотичної

фіксації азоту, засвоюється близько 60–70% макро- і мікроелементів від загальної потреби, стрімко збільшується біомаса рослин. Як наслідок – чіткий орієнтир для формування високопродуктивного посіву сої.

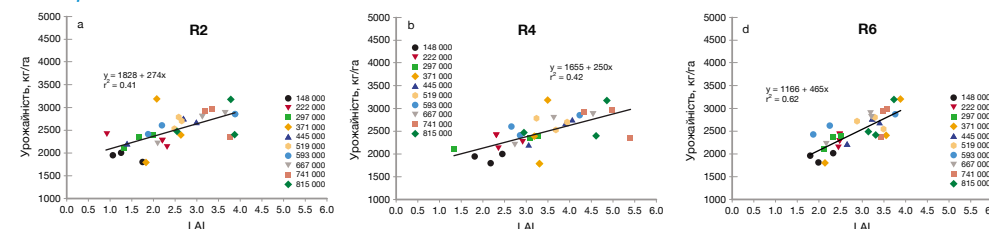
Змінюючи обробіток ґрунту, норму і строки сівби, систему удобрення й захисту, можна оптимізувати розмір і тривалість функціонування асиміляційної поверхні листків. Однак поширення листових і стеблових хвороб може стати обмежувальним фактором на шляху досягнення поставленої цілі.

Найпоширенішими грибними хворобами листя і стебел у посівах сої в Україні є септоріоз, пероноспороз (несправжня борошниста роса), види церкоспорозу, антракноз, біла гниль тощо. Чимало проблем створює фузаріозна і ризоктоніозна кореневі гнилі.

2020 р.



2021 р.



Залежність урожайності сої сорту RT 3975 від листового індексу (LAI) в умовах штату Вірджинія, США, 2020–2021 рр. (R2 – повне цвітіння; R4–6 – налив насіння)

ОСНОВНІ ГРИБНІ ХВОРОБИ СОЇ

Найпоширенішими захворюваннями сої та гороху є фузаріозне в'янення, церкоспороз, аскохітоз, антракноз, склеротиніоз, несправжня борошниста роса, вертицильозне в'янення, бактеріальний опік, жовта мозаїка сої тощо.

Фузаріоз



Ознаки фузаріозного ураження: загнивання паростків

Фузаріоз

Збудники: недосконалі гриби роду *Fusarium*: *F. gibbosum*, *F. oxysporum*, *F. culmorum*, *F. solani*, *F. avenaceum*.

Фузаріозне ураження сої спостерігається в Україні в усіх регіонах вирощування культури і є однією з найбільш шкочливих хвороб.

Фузаріоз уражує рослини протягом усієї вегетації й проявляється у вигляді некрозу сім'ядоль, загибелі точки росту, коренових гнилей, в'янення, плямистості листя, загивання стебел, бобів та насіння.

Найбільш сприятливою фазою для ураження сої фузаріозом є фаза сходів. На цьому етапі фіксують три типи ураження:

1. Насіння загниває, не утворюючи проростків, і на ньому з'являється білий чи рожевий наліт.
2. Проростки нерівномірно потовщуються, деформуються й гинуть після виходу на поверхню ґрунту.
3. На сім'ядолях утворюються глибокі бурі виразки, які за надмірної вологості вкриваються біло-рожевим нальотом міцелію і спороношення гриба. Уражені тканини сім'ядоль, кореневої шийки, коренів розм'якшуються, і рослини гинуть.

Якщо уражені рослини не загинули у фазі сходів, то у подальшому розвиток хвороби може набувати різних форм залежно від умов навколишнього середовища, фізіологічного стану рослин, їхньої генетичної стійкості до хвороб та від патогенності збудників. Загальною закономірністю є те, що фузаріозом уражуються зазвичай ослаблені рослини. Ураження рослин кореновими гнилями у фазі утворення примордіальних та перших трійчастих листків характеризується потоншенням та побурінням стебла біля кореневої шийки. При цьому рослини розвиваються повільно, відстають у рості, а нерідко й зовсім гинуть. За інтенсивного розвитку хвороби головний корінь загниває, бічні корінці не розвиваються, не утворюються бульбочки. В місцях ураження з'являються видовжені

бурі плями, що поступово збільшуються й охоплюють весь корінь. Покривні тканини стають м'якими і злущуються, при цьому оголюється ксилемна частина, яка внаслідок некрозу тканин набуває бурого кольору. Стебло біля кореневої шийки стає бурим, тонким, підламується.

За умов, сприятливих для розвитку рослин, хвороба може не мати зовнішніх симптомів і проявляється пізніше.

Трахеомікозне в'янення рослин як прояв фузаріозу спостерігається в період бутонізації – початку утворення бобів і супроводжується втратою тургору, пожовтінням та засиханням листків. Стебло біля кореневої шийки набуває темно-коричневого забарвлення, і вся рослина в'яне та засихає. Такі симптоми частіше проявляються в умовах дефіциту вологи та підвищеної температури. У вологу погоду місця ураження вкриваються нальотом грибниці білого чи рожевого кольору. Причиною в'янення є розвиток грибниці збудника в провідних тканинах стебла, внаслідок чого судини закупорюються, порушується постачання рослин водою і поживними речовинами. На поперечних зрізах таких стебел та коренів помітно характерне побуріння ксилеми та паренхімної тканини, яке може поширюватися на 10–20 см вздовж стебла. Можливий також дещо інший прояв фузаріозного ураження дорослих рослин: вони стають хлоротичними, формують мало бобів. Під час зовнішнього огляду на стеблі помітні невеликі (0,5–1,0 см діаметром) бурі, злегка вдавлені зони в місцях прикріплення листків, на зрізі некроз поширюється до 10–20 см.

Фузаріоз може бути причиною опадання квітів і зав'язі.

На бобах фузаріоз проявляється в кінці вегетації у вигляді плям та виразок. У місцях ураження стулки бобів знебарвлюються, у вологу погоду на них з'являється блідо-рожевий наліт грибниці патогену. Насіння з уражених рослин щупле, зморшкувате, поверхня уражених насінин може бути вкрита білим або рожевуватим нальотом. Таке насіння втрачає схожість або дає уражені сходи.



Прояв фузаріозу на сході: виразки на сім'ядолях



Фузаріозне ураження сходів: відставання у рості



Побуріння кореневої шийки та стебла



На полях, де з'явився фузаріоз, не можна висівати сою раніше, ніж через 2–3 роки.

Вивчення складу популяцій фузаріїв на сої показало, що хворобу можуть спричиняти різні види гриба, але відмічено домінування *F. gibbosum*, *F. oxysporum*, *F. solani* на проростках та сходах; при корневих гнилях основними патогенними видами є *F. oxysporum*, *F. gibbosum*, *F. solani*, *F. javanicum*; збудником трахеомікозу зазвичай є *F. oxysporum*. На насінні сої відмічено найбільш різноманітний склад збудників, що охоплює всі указані вище види, а також *F. culmorum*, *F. avenaceum*, *F. heterosporum*, *F. sporotrichiella*.

Джерелами хвороби можуть бути рослинні рештки, ґрунт і заражене насіння, де збудник зберігається у вигляді грибниці та спор. Уражуються насамперед ослаблені рослини, оскільки більшість збудників фузаріозу є сапрофітами і переходить на паразитичний спосіб життя в стресових для рослин умовах. Для сої такими умовами є дія низьких температур при проростанні насіння та ґрунтові і повітряні посухи у післясходовий період. За сприятливих для розвитку рослин умов захворювання або не розвивається, або ж не має зовнішніх ознак і проявляється пізніше.

Шкодочинність хвороби проявляється у зниженні врожайності сої на 25–40%, а також погіршенні посівних властивостей та товарної якості зерна.

Ризоктоніозна коренева гниль

Збудник: Rhizoctonia solani

Ризоктоніозна коренева і стеблова гниль є поширеною хворобою сої, яка зазвичай завдає найбільшої шкоди сходам, але також може пошкодити і дорослі рослини. Інтенсивний розвиток хвороби супроводжується загибеллю або затримкою рослин в рості, що обумовлює значні втрати врожаю до 48%. Якщо ураження поверхневе, то вплив на продуктивність буде мінімальним.

Ризоктоніозна коренева і стеблова гниль проявляється переважно на початку або в середині літа. Різні чинники можуть сприяти розвитку цієї хвороби, зокрема висока вологість ґрунту, швидке прогрівання ґрунту, велика кількість органічної речовини в ґрунті та затримка появи сходів. Стресування рослин через застосування гербіцидів, градобій або цистоподібну нематоду сої (SCN) також сприятиме поширенню цієї хвороби.

Перебіг хвороби супроводжується як досходовою, так і післясходовою загибеллю рослин. Досходові симптоми – це загивання насіння, яке складно вчасно виявити в польових умовах. Післясходовими симптомами є поява коричневих або червонуватих уражень на стеблах і коренях трохи нижче рівня ґрунту. Ці червонувато-коричневі виразки можуть заглиблюватися, оперізувати стебла та вбивати рослину. Рослини відстають у рості та неефективно використовують вологу й елементи живлення протягом усього сезону, рідше гинуть. Посіви виглядають строкатими. На дорослих рослинах збудник викликає червонувато-коричневу суху кореневу гниль, яка може поширюватися до основи стебла. На пізніших етапах це може призвести до ламкості рослин під час сильного вітру. Ризоктоніозна коренева гниль значно зменшує кількість бульбочок, що погіршує забезпечення посівів симбіотично фіксованим азотом. Надалі це супроводжується пожовтінням або в'яненням листя. Пошкодження ризоктоніозом зазвичай спостерігається в районах із тривалим використанням короткоротаційних сівозмін із соєю, а також за несприятливих погодних умов для проростання насіння та швидкого росту сходів.

Ризоктоніозна коренева гниль





Септоріоз сої (іржаста плямистість)

Збудник: *Septoria glycinis*

Інфікування відбувається впродовж вегетаційного періоду, поширюючись із сім'ядоль на листки, стебла, боби та насіння. Хвороба проявляється спочатку на нижніх, а потім і на верхніх листках у вигляді численних дрібних, кутастих, опуклих плям діаметром 2–4 мм. Спочатку вони набувають іржавого кольору, пізніше стають майже чорні, зливаються і тоді займають значну частину листової пластинки. Плями часто оточені жовтим ореолом. Крім того, на стеблі, черешках і бобах можуть утворюватися коричневі пошкодження неправильної форми з нерівними краями. Хоча септоріоз сої зазвичай локалізований у нижній частині рослини, за сприятливих умов навколишнього середовища хвороба може прогресувати до верхньої частини рослини. На завершенні вегетації сильно заражене листя виглядає іржаво-коричневим і може передчасно опадати. Візуальний огляд інфікованих листків при перегляді їх на світлі, показує, що бурі плями темні та непрозорі. Тоді як плями, викликані бактеріальним опіком, які за симптоматикою досить схожі, є напівпрозорими. Надалі на плямах під епідермісом листка формуються дрібні чорні пікніди. Уражені листки жовтіють й опадають. Максимальний розвиток хвороби спостерігається у період цвітіння. Передчасне опадання листя (за 3–5 тижнів до дозрівання сої) суттєво позначається на величині урожаю.

Втрати врожаю у виробничих умовах можуть сягати до 15–30%, при штучному зараженні – до 65–78%. Здебільшого джерелом інфекції септоріозу є насіння і рослинні залишки, на яких формуються пікнідії з конідіями, що заражують листки протягом вегетації. Інкубаційний період становить 7–10 днів, розвивається збудник септоріозу за температури повітря від +5 до +36°C, оптимальна температура – +24...+28°C за відносної вологості повітря 80–90%. Випадіння інтенсивних дощів і висока середньодобова

температура повітря у другій половині липня – серпні, а також наявність на листках сої роси є основними причинами масового ураження рослин сої цією хворобою.

Пероноспороз (несправжня борошниста роса)

Peronospora manshurica Sydow

Хвороба проявляється у двох формах – загального пригнічення рослин (дифузне ураження) і плямистості листків (локальне ураження). При дифузному ураженні на сім'ядолях і особливо на листках виникають хлоротичні ділянки, що охоплюють пластинку повністю або частину її поблизу основи.

За вологої погоди в місцях плям, переважно з нижнього боку листків, з'являється сіро-фіолетовий наліт. Сильно уражені рослини відстають у рості, мають пригнічений вигляд і потім всихають. Якщо зараження незначне, рослини сої в розвитку майже не відстають і плодоносять.

Друга форма ураження характеризується появою на листках спочатку блідо-зелених, а пізніше бурих плям, що покриваються з нижнього боку сірувато-фіолетовим нальотом. Уражені листки відмирають. Найчастіше ця форма спостерігається у фазу цвітіння, а також у період утворення бобів. Хвороба проявляється також на бобах і насінні, але ознаки пошкодження у вигляді кремової плівки, що вкриває внутрішні стінки стулок бобів і зовнішню оболонку насіння, виявляються лише після їхнього дозрівання.

Збудник пероноспорозу сої – гриб *Peronospora manshurica* Sydow з порядку *Peronosporales*. Міцелій розвивається по міжклітинниках тканин, а на поверхні уражених ділянок утворює наліт із конідіальним спорношенням. Шкідливість пероноспорозу визначається



Септоріоз



Пероноспороз





ступенем ураження рослин. При сильному ураженні недобір урожаю насіння становить 5–7 %, а зниження олійності – до 1 %. Джерелами інфекції є заражене насіння й уражені рослинні залишки.

Церкоспороз

Збудник: *Cercospora sojae*

Інфікування може статися на будь-якій стадії росту і розвитку сої, але найчастіше після цвітіння і зазвичай у верхній частині рослини.

Основне джерело інфекції – уражені рослинні рештки і насіння, у яких патоген зберігається у вигляді грибниці. Під час вегетації гриб поширюється конідіями. Інкубаційний період розвитку – 6–12 діб.

Оскільки збудник добре виживає на рослинних рештках попередніх посівів сої, хвороба активно поширюється на повторних посівах, особливо за мінімальної і нульової системи обробітку ґрунту. Конідії повітряно-крапельним шляхом можуть переноситися з поля на поле протягом усього вегетаційного періоду, що сприяє швидкому поширенню хвороби.

Характерними ознаками інфікування церкоспорозом на сім'ядолях є коричневі плями або виразки із темно-бурим обідком і брудно-сірим нальотом. На листках утворюються округлі плями (діаметром 3–6 мм), спочатку коричневі, потім біло-сірі з яскраво вираженою бурю облямівкою. Плями рівномірно розташовуються на поверхні листків, а з нижнього боку утворюється темно-сірий наліт. На стеблах плями видовжені, фіолетово-червоні із сіруватим центром і коричневим обідком, але зазвичай без нальоту. На зелених бобах плями такі ж, як і на листках, але перед збиранням сої вони темнішають і забарвлюються в сірувато-чорний колір. На насінні церкоспороз виявляється у вигляді неправильно округлих опуклих коричнево-сірих плям із різко вираженим бурим обідком або з розпливчастими межами. Наліт на бобах і насінні не спостерігається.



Церкоспороз



Хоча втрата врожаю через хворобу часто незначна, за оптимальних умов вона може прискорити дозрівання, спричинивши передчасну дефоліацію. За оцінками, втрати врожаю через церкоспороз можуть досягати 30% при значному пошкодженні листя.

Пурпурний церкоспороз

Збудник: *Cercospora kikuchii*

Гриб зберігається в насінні і на рослинних рештках у вигляді конідій. Заражене насіння відрізняється наявністю плям або ж неприродним забарвленням від слабо-рожевого до пурпурно-чорного. Насіннева шкірка розтріскується позовжніми тріщинами і стає шорсткою.

Інфікування сої спорами пурпурного церкоспорозу відбувається за високої вологості й температури 23–26°C. Початкова інфекція часто розвивається латентно (приховано) і не проявляється до початку наливу насіння.

Заражене насіння дає зріджені сходи, у хворих проростків сім'ядолі листочки часто зморщені, іноді стають темно-пурпуровими і передчасно опадають. Надалі інфекція поширюється по стеблу, утворюючи червонувато-пурпурові некротизовані ділянки, що оперізують стебло. Слабко уражені рослини відстають у рості; на дорослих рослинах при ураженні листя, стебел утворюються плями червоно-коричневого кольору з темно-коричневим обідком. Листя передчасно жовтіє й опадає, стебло в уражених місцях згинається та переломлюється. На бобах дорослих рослин сої захворювання проявляється у вигляді слабко вдавнених, овальних або неправильної форми плям червонувато-пурпурного кольору до декількох см в довжину.

Сівба зараженими насінням призводить до зниження польової схожості на 6% і більше, висоти рослини – на 22,2 см, кількість бобів знижується в 1,6, а насіння – в 2 рази.



Пурпурний церкоспороз





Альтернاریоз



Аскохітоз



Альтернاریоз

Збудник: недосконалий гриб *Alternaria tenuis*

Хвороба має поширення переважно у вологі роки вегетації сої. Збудник затримує проростання насіння, викликає загивання проростків, плямистості листя. На листі сої альтернاریоз проявляється зазвичай у кінці цвітіння. В місцях ураження, частіше з нижнього боку, з'являються дрібні, кутасті або округлі, коричневі, потім зі світло-коричневою серединою і темно-коричневою облямівкою плями. Пізніше плями збільшуються в розмірі, зливаються, темніють, стають чорно-бурими. На уражених тканинах з'являється спороношення гриба (конідієносці з конідіями) у вигляді оливково-чорного сажкового нальоту. Конідії зворотнобулавоподібної форми, темнозабарвлені з кількома поперечними та 2–3 поздовжніми перегородками; формуються у вигляді ланцюжків, що легко розпадаються. Гриб виділяє альтернарієву кислоту, яка спричиняє некроз листя, черешків і стебел.

Розвиток хвороби починається з країв листової пластинки. Особливо сильно хвороба розвивається за дощової погоди та рясних росах: за таких умов відбувається інтенсивне формування та поширення спор. Оптимальними умовами для проростання конідій та ураження рослин є температура +20...+26°C і краплинна волога протягом 3–4 годин. Зимує гриб на бур'янах, рослинних рештках у формі грибниці і конідій. Гриб також може проникати в насіння і зберігатися там у вигляді грибниці, але частіше конідії є тільки на поверхні насіння.

У разі внутрішньонасіннєвої інфекції уражене насіння втрачає схожість і при проведенні фітопатологічної експертизи в умовах вологої камери вкривається нальотом міцелію гриба з конідіями.

Хвороба призводить до значного зниження схожості насіння, а також до недобору врожаю внаслідок зменшення фотосинтезуючої поверхні листя.

Аскохітоз

Збудник: *Ascochyta sojaecola* Abramov

Проявляється на надземних органах рослин із моменту появи сходів і до дозрівання. На сім'ядолях утворюються темно-коричневі плями й виразки, обмежені темнішим обідком. На листі плями досить великі (0,5–1,0 см у діаметрі), округлі, сірувато-білі, з бурою облямівкою. Іноді, розростаючись, вони набувають подовженої форми внаслідок обмеження великими листовими жилками. Часто уражені ділянки листа випадають, залишаються лише бурі облямівки. На плямах із верхнього боку листка утворюються численні крапкоподібні пікніди, занурені в тканину листка, вони розміщуються концентричними колами. При ураженні аскохітозом поверхневі тканини на молодих стеблах руйнуються й розщеплюються на поздовжні смужки. Пізніше на стеблах з'являються чорні витягнуті в довжину плями, а потім – пікніди. Особливо їх багато в місцях прикріплення гілок. Стулки бобів стають порохнявими, з масою добре помітних пікнід.

Збудник аскохітозу сої – гриб *Ascochyta sojaecola* Abramov з порядку *Sphaeropsidales*. Гриб зберігається в насінні у вигляді грибниці, а на рослинних залишках – і у формі пікнід із пікноспорами. Уражаються переважно сорти з чорним і бурим насінням. Аскохітоз може бути причиною зниження схожості насіння, вилягання сходів і дорослих рослин, а також зменшення врожаю зерна і погіршення його якості.

В окремих випадках недобір урожаю зерна сої від аскохітозу сягає 15–20% і більше.

Соя, як і більшість бобових культур, уражається значною кількістю грибних, бактеріальних і вірусних хвороб.



Антракноз

Збудник: *Colletotrichum truncatum*

Уражує усі органи рослин упродовж усього періоду вегетації.

Джерело інфекції – інфіковані рештки і насіння, в яких зберігається гриб у формі грибниці. Інтенсивний розвиток хвороби спостерігається за вологості повітря вище 60% і температури повітря 15–19°C.

При висіванні інфікованого насінням значна частина проростків може гинути ще на етапі проростання. При ураженні сім'ядоль на них з'являються заглиблені темно-коричневі виразки. За подальшого інтенсивного розвитку хвороби інфекція поширюється на стебло, що призводить до загибелі сходів.

Антракноз здатен інфікувати молоді черешки й стебла, що проявляється у вигляді довгастих плям, що розстріскуються, зі спороношенням. Оперизування черешків великими пошкодженнями призводить до передчасної дефоліації. Інфіковане листя скручується, листова пластинка некротизується та обпадає. Зазвичай антракноз фіксується на стеблах сої в період дозрівання.

На бобах плями спочатку дрібні, облямовані бурим обідком, потім поглиблюються, збільшуються в розмірах і зливаються. Стулки бобів руйнуються, і захворювання поширюється на насіння. За раннього інфікування бобів міцелій гриба може повністю заповнювати порожнину й насіння не утворюється або утворюється менше та/або дрібніше. Насіння, яке утворюється, може виглядати коричневим, запліснявілим і зморщеним, або може виглядати нормальним. Темні ацервулі, в яких розвиваються конідії, формуються на ушкоджених ділянках тканин рослини-господаря.

Антракноз може більш ніж у 2 рази знижувати масу рослин, кількість і масу бобів і насіння.



Антракноз



Біла гниль (склеротиніоз)

Збудник: сумчастий гриб *Sclerotinia sclerotiorum*

В Україні хвороба поширена повсюдно, особливо у районах зі значною кількістю опадів. Збудник хвороби є поліфагом і крім сої уражує багато інших культур, зокрема соняшник і ріпак.

За сприятливих для збудника умов біла гниль уражує рослини сої в будь-яку фазу їх розвитку: від сходів до повної стиглості. При ураженні у фазі сходів підсім'ядольні коліна, а інколи і корені рослин стають водянистими, загнивають. Сім'ядолі втрачають тургор, здаються обвареними, рослини розпластуються по землі. Надалі захворювання немов би затухає, а потім за сприятливих умов дає новий спалах і прогресує від початку наливу бобів до повної стиглості.

Але найчастіше біла гниль проявляється у фазі бутонізації та цвітіння сої. У дорослих рослин уражуються стебла, бічні пагони, боби, насіння. На стеблах та окремих пагонах з'являються світлі плями, які у вологу погоду перетворюються на мокру гниль, а в суху – на трухляву масу. Характерним візуальним проявом білої гнилі є в'янення верхніх листків і поникання верхівок головного стебла або бокових пагонів, при цьому уражене листя має вигляд обвареного. Симптом в'янення проходить раптово та швидко: тканини, що втратили тургор, швидко (за 2–3 доби) некротизуються і засихають.

При ранньому ураженні прикореневої зони головного стебла спостерігається в'янення всієї рослини: листя, квітів і бобів. При сильному ураженні боби недорозвинені або взагалі не утворюються, рослини повністю засихають протягом 4–5 днів.

Під дією гриба первинна кора і паренхіма серцевини стебла руйнуються, порушується зв'язок між судинами.



Біла гниль



Міцелій та зрілі склеротії збудника білої гнилі на стеблах сої



Стебла хворих рослин розщеплюються на поздовжні полосоли, розм'якшуються та легко надламуються. При ураженні бобів стулки їх знебарвлюються, стають трухлявими, насіння в них буріє та загниває. Такі боби здебільшого опадають.

Уражені тканини вкриваються білим щільним ватоподібним нальотом грибниці, а на його поверхні формуються добре помітні чорні, на розломі білі склероції, що являють собою щільне сплетіння міцелію гриба. Форма склероціїв залежить від місця їхнього формування:

- на поверхні органів – овальні, блюдцеподібні та іншої форми;
- в стеблах та пагонах – видовжені, циліндричні, довжиною 5–10 мм і діаметром 2–3 мм із поздовжніми борозенками;
- в бобах – пласкі, зігнуті.

Навесні на склероціях, незаораних чи заглиблених у ґрунт не більш ніж на 3 см, формуються воронкоподібні плодови тіла (апотеції), з яких вітром та комахами розносяться аскоспори. Вони є джерелом первинного інфікування молодих рослин сої. Протягом вегетації патоген поширюється шматочками грибниці, що уражують здорові рослини за умов підвищеної вологості та температури 18–26°C. У рослинах *Sclerotinia sclerotiorum* розвивається в широкому діапазоні температур (від +1–2 до +30°C) і за оптимальної вологості повітря 60–80%.

Зберігається збудник хвороби у вигляді міцелію на рослинних рештках та насінні, а також склероцій у ґрунті або у вигляді домішок у насінні. У ґрунті склероції не втрачають життєздатності впродовж 6–8 років.

У сприятливих для розвитку хвороби роки кількість уражених рослин досягає 20–30%, сильно уражені рослини гинуть. Недобір урожаю з однієї рослини може становити 10–100%.



Біла гниль



Фомопсис (рак стебел сої)

Збудник: сумчастий гриб *Diaporthe phaseolorum* var. *caulivora*, син. *Phomopsis sojae*

В Україні донедавна ця хвороба входила до переліку карантинних об'єктів, але наразі набула обмеженого поширення. Рак стебла може стати дуже небезпечним у районах масового вирощування сої у зв'язку зі здатністю збудника утворювати нові агресивні форми та швидко адаптуватися в нових регіонах, а також внаслідок відсутності у виробництві стійких сортів.

Гриб-збудник хвороби у сумчастій стадії розвитку має активно паразитичні властивості й уражує всі надземні органи рослин на всіх етапах розвитку. Джерело інфекції – аскоспори, які утворюються в плодових тілах – дрібних чорних перитеціях, розміщених групами на уражених частинах рослин, в основному на насінні і стеблах сої, що перезимували. Уражене насіння дрібне, зморшкувате, за високої відносної вологості повітря вкривається білим міцелієм гриба. Якщо інфікування рослин відбувається з ураженого насіння, то частина проростків темніє та загниває ще до виходу на поверхню ґрунту. На сім'ядольних листочках або молодих стеблах уражених рослин утворюються невеликі червонувато-коричневі плями. При подальшому розвитку рослин плями подовжуються, набувають вигляду виразок і окільцюють стебла молодих вегетуючих рослин. Зони ушкодження темніють, стають темно-бурими або майже чорними, але тканини стебла під виразками зберігають зелений колір. Гриб, поширюючись по стеблу, викликає в'янення, всихання та загибель молодих рослин.

Якщо ж уражуються більш дорослі рослини шляхом переносу аскоспор із рослинних решток вітром, дощем чи комахами (на території України зазвичай в кінці травня – на початку червня), то розвиток хвороби і симптоматика дещо інші.

Фомопсис



Оптимальні умови для розвитку хвороби: висока відносна вологість повітря та температура +20...+25°C (мінімальна температура +10°C, максимальна +36°C).

Шкодоочинність хвороби проявляється у зниженні схожості на 8–12%, зрідження до 25–40% рослин і зменшенні кількості бобів та маси насіння сої на 30–40%. Втрати урожаю у сприйнятливих сортів можуть досягати 90%. Вміст олії в насінні може знижуватись на 2,5%.



Фомопсис



Грибниця з пророслих аскоспор потрапляє в листя через продихи та мікротравми і проникає вниз до основи черешків на стеблі. Розвиток грибниці спочатку безсимптомний, потім на листках виникають міжжилкові хлорози та некрози (рис. 21а), при цьому листя засихає, але не опадає. Основною ознакою є виникнення ракових пошкоджень стебел – шоколадно-коричневі плями і виразки у нижній їх частині. Здебільшого ураження спостерігається на 2–4 міжвузлях, але надалі інфекція може просуватися вгору по стеблу. Коли рослини входять у репродуктивну стадію розвитку, виразки збільшуються й окільцюють стебла. Це перешкоджає наливу бобів і може викликати передчасну загибель рослин: стебла стають ламкими, рослини висихають.

Борошниста роса

Erysiphe communis Grev. f. *glycine* Jacz.

Характеризується появою на верхньому боці листків, стеблах і бобах білуватого павутинчастого або борошнистого нальоту. Пізніше наліт ущільнюється, сіріє, на ньому у вигляді чорних крапок утворюються клейстотеції патогену.

Збудник – сумчастий гриб *Erysiphe communis* f. *glycine* Jacz. з порядку *Erysi-phales*. Клейстотеції гриба зимують на опалих уражених органах рослин. Навесні з них вилітають сумки із сумкоспорами, що розносяться повітряними потоками й заражають рослини. Уражені листки мають меншу асиміляційну поверхню, стають крихкими. При інтенсивному розвитку гриб може бути причиною значного недобору врожаю (15% і більше).

Борошниста роса



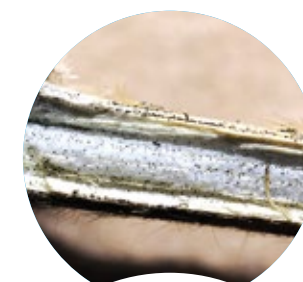
Вугільна гниль

Збудник: *Macrophomina phaseolina*

Початковими симптомами поширення вугільної гнилі є осередки з низькорослими або зів'ялих рослинами. Відмерле листя залишається прикріпленим до стебла. Гриб утворює численні крихітні чорні мікросклероції, які розкидані по всій серцевині, а також на поверхні стрижневих коренів і нижній частині стебла. Ці мікросклероції надають нижній частині стебла та кореню знебарвленого світло-сірого або вугільного кольору. Хоча інфікування може статися ще на початкових фазах, симптоми зазвичай з'являються після цвітіння. Вугільна гниль найбільше обмежує врожайність, коли погода спекотна та суха.

Джерело інфекції – уражені рослинні рештки, на яких зберігаються мікросклероції збудника. Вугільна гниль уражує також соняшник і кукурудзу. Насичення сівозміни цими культурами сприятиме поширенню проблеми.

Вугільна гниль



БАКТЕРІАЛЬНІ ХВОРОБИ СОЇ

Бактеріальне в'янення



Бактеріальне в'янення

Збудник: бактерія *Ralstonia solanacearum* (син. *Pseudomonas solanacearum*)

Бактерія уражує понад 200 видів культурних і дикоростучих рослин: арахіс, баклажан, картоплю, квасолю, махорку, перець, сою, соняшник, томат, тютюн, паслін, щиріцу та ін.

Зовнішні ознаки хвороби проявляються у вигляді зморщування, пожовтіння й в'янення листків. Уражені рослини недорозвинуті, набувають карликового вигляду, легко висмикуються із ґрунту. За сухої жаркої погоди уражені рослини гинуть.

Джерело інфекції – неперегнилі уражені рештки й заражене насіння. На них бактерії можуть зберігатися у ґрунті до п'яти років. У значній кількості інфекція накопичується у ґрунті за умов короткої ротації, частого повернення сої та інших сільськогосподарських культур на попереднє поле.

Шкідливість хвороби полягає у зрідженні посівів сої, хворі рослини відстають у рості й розвитку, недобір урожаю може сягати 30% і більше.

Кута́ста плямистість



Кута́ста плямистість (бактеріальний опік)

Збудник: бактерія *Pseudomonas savastanoi* pv. *glycinea*

Зовнішні ознаки хвороби проявляються на всіх надземних органах, але найінтенсивніше уражуються сім'ядолі і листки.

На сім'ядолях з'являються жовтуваті плями з коричневою облямівкою. На листках захворювання виявляється у вигляді дрібних, світло-коричневих або майже чорних ку́тастих плям із жовтою маслянистою облямівкою. Пізніше вони зливаються, утворюючи великі за розмірами ураження відмерлої тканини. На черешках листків хвороба проявляється у вигляді чорних смуг; на бобах – округлих вдавнених плям. На насінні плями невеликі, вдавнені, з темною облямівкою. На всіх уражених органах рослин у місцях плям

утворюється білувато-сірий екссудат бактерій. Уражене насіння ослизнюється, при проростанні дає проростки з бурими плямами на сім'ядолях, які пізніше гинуть.

Основне джерело інфекції – неперегнилі уражені рештки і насіння, в оболонці якого зберігаються бактерії.

Пустульний бактеріоз (іржасто-бура плямистість)

Збудник: бактерія *Xantomonas axonopodis* pv. *glycines*

Проявляється на всіх органах рослин, частіше у другій половині їхньої вегетації, та уражує в основному листки. На сім'ядолях утворюються масляні плями темно-коричневого кольору різної форми і розміру.

На листках хвороба виявляється у вигляді невеликих червоно-рудуватих або зеленувато-коричневих масляних плям, які розкидані по листовій пластинці. Пізніше плями поступово збільшуються, їхня поверхня трохи здувається вгору, утворюючи пустули. На бобах плями округлі, темно-бурі.

Інтенсивний розвиток захворювання спостерігається у сухе жарке літо. Найбільшої шкоди ця хвороба сої наносить у районах недостатнього зволоження.

Основне джерело інфекції – післязбиральні уражені неперегнилі рештки і насіння.

Пустульний бактеріоз



ВІРУСНІ ХВОРОБИ СОЇ



Жовта мозаїка



Жовта мозаїка

Збудник: вірус жовтої мозаїки квасолі Bean yellow mosaic virus

Широко поширене захворювання. Проявляється у другій половині літа після масового льоту попелиць, що є переносниками вірусу. Місцем резервації вірусної інфекції є багаторічні бобові трави. З насінням вірус не передається.

Хвороба проявляється у вигляді жовтої мозаїки: спочатку спостерігається посвітління жилок, потім з'являються жовто-зелені плями, розкидані по всій поверхні листової пластинки. На відміну від зморшкуватої мозаїки, мозаїчне забарвлення листків не супроводжується їхньою деформацією та відставанням рослин у рості.

Вірус уражує до 60% рослин, урожайність яких знижується на 20–40%. Крім безпосередніх втрат урожаю, хвороба спричиняє зниження його якості. Хворі рослини визрівають пізніше здорових, вміст білка у насінні знижується на 15–18%.

Зморшкувата мозаїка сої

Збудник: Soybean mosaic virus

Уражує тільки сою і спричиняє одне з найбільш шкодочинних захворювань.

Вірус зберігається в насінні, де залишається життєздатним протягом двох років. На рослинах, що вирости з ураженого вірусом насіння, хвороба проявляється ще на початкових фазах розвитку у вигляді пригнічення росту та сильного здуття листових пластинок між жилками і скручування часток трійчастих листків.

Впродовж вегетації вірус переноситься з хворих рослин на здорові попелицями. При цьому ураження спричиняє відставання рослин у рості та характерне чергування темно-зелених і світло-зелених ділянок на листі. Темно-зелені ділянки частіше за все розташовані вздовж жилок листків та утворюють пухирчасті здуття. Листки стають зморшкуватими, крихкими і шкірястими та набувають ложкоподібної форми внаслідок скручування країв униз.

Розвиток бобів у верхівковій частині рослин пригнічується. Сформовані боби дрібні, часто вигнуті у вигляді серпа. Уражене насіння втрачає характерне для певного сорту забарвлення.

За сильного розвитку хвороби недобір урожаю зерна й зеленої маси може сягати 40%, зниження вмісту білка на 7–19%, олії – на 2–2,5%.

Розвиток хвороби залежить від умов ведення насінництва та чисельності попелиць-переносників. Характерні симптоми хвороби проявляються при 20°C. За температури, вищої за 30°C, хвороба переходить у латентний стан.

Зморшкувата мозаїка



ФУНГІЦИДНИЙ ЗАХИСТ СОЇ ВІД ГРИБНИХ ХВОРОБ

Абакус®

AgCelence
Отримай більше

Обираючи фунгіциди для контролю хвороб листя сої, варто зважати на те, що септоріоз, антракноз та іржа досить добре контролюються як стробілуринами, так і триазолами. Для контролю видів церкоспорозу варто віддавати перевагу триазолам, а білої гнилі – фунгіцидам на основі боскаліду (табл. 10).

Таблиця 10. Ефективність фунгіцидів проти основних хвороб сої (за даними незалежної організації North Central Regional Committee on Soybean Diseases (NCERA-137), USA, 2021)*

Хімічна група	Назва діючої речовини	Хвороби сої					
		Антракноз	Септоріоз	Пурпуровий церкоспороз	Церкоспороз	Іржа	Біла гниль
QoI Strobilurins Group 11	Азоксистробін 22,9%	VG	G	F	P	G-VG	P
	Флуоксастробін 40,3 %	G	G	F	P	U	NL
	Пікоксистробін 22,5%	G	G	F	P	G	G
	Піраклостробін 23,6%	VG	G	F	P	VG	NL
DMI Triazoles Group 3	Ципроконазол 8,9%	U	VG	F	F	VG	NL
	Флутріяфол 11,8%	VG	VG	F	VG	VG-E	F
	Пропіконазол 41,8%	VG	G	NL	F	VG	NL
	Протіконазол 41,0%	NL	NL	NL	G-VG	VG	F
	Тетраконазол 2,05%	VG	VG	F	G	VG-E	F
SDHI Carboximides Group 7	Боскалід 70%	NL	VG	U	P	NL	VG

VG висока 4 P низька 1
G добра 3 NL відсутня 0
F непогана 2 U невідома -

* Джерело: Management of Soybean Diseases. Foliar Fungicide Efficacy for Control of Foliar Soybean Diseases January 2021 // Botany and Plant Pathology ag.purdue.edu/btny. (https://www.extension.purdue.edu/extmedia/BP/BP-161-W.pdf).

Опираючись на вище наведену інформацію, рекомендуємо аграріям для захисту посівів сої використовувати фунгіцид **Абакус®**, який завдяки доступній ціні та високій ефективності успішно зарекомендував себе на ринку України. Поеднання діючих речовин із групи стробілуринів і триазолів (піраклостробін 62,5 г/л + епоксиконазол 62,5 г/л) забезпечує відмінний контроль найпоширеніших хвороб.

Характеристика фунгіциду Абакус®

	Діючі речовини	піраклостробін (62,5 г/л) + епоксиконазол (62,5 г/л)
	Хімічна група д.р.	стробілурины + триазоли
	Препаративна форма	суспо-емульсія (CE)
	Розподіл у рослині	системний і трансламінарний
	Упаковка	пластикові каністри 10 л
	Гарантійний термін зберігання	60 місяців
	Температура зберігання	-5...+40°C
	Спектр дії	борошниста роса, пероноспоро́з, іржа, септоріоз, антракноз
	Норма витрати препарату	0,75–1,5 л/га
	Норма витрати робочої рідини	200–400 л/га



AgCelence®-ЕФЕКТИ

Абакус® – це перевірений часом високоефективний фунгіцид для захисту посівів сої від ключових грибних хвороб та стимулювання важливих фізіологічних процесів у рослині, зокрема фотосинтезу і нітрогеназної активності. Це значною мірою нівелює негативний вплив несприятливих погодних умов і сприяє підвищенню показників урожайності як кількісних, так і якісних.

Застосування **Абакус®** у посівах сої здійснює контроль септоріозу, видів церкоспорозу, антракнозу, альтернаріозу, борошнистої роси, профілактики пероноспорозу тощо та зберігає та продовжує функціонування листового апарату, що є передумовою формування високого рівня продуктивності.

Абакус® належить до фунгіцидів, які виробляються і пропонуються ринку під брендом AgCelence®. Це як знак якості, який символізує не тільки професійний захист посівів, а й гарантує окупність капіталовкладень прибиравкою врожаю.

Контроль

Абакус®, 0,75 л/га
(BVCH 51-53)



Абакус® підвищує ефективність симбіотичної фіксації азоту та його засвоєння посівами сої

Посилення фотосинтетичної активності

Під час численних лабораторних і польових досліджень було встановлено підвищення вмісту хлорофілу в листі рослин, оброблених фунгіцидом Абакус®. Висока концентрація хлорофілу сприяє посиленню інтенсивності процесу фотосинтезу, що забезпечує зв'язування більшої кількості вуглекислого газу і, як наслідок, сприяє інтенсивнішому утворенню вуглеводів, які в подальшому слугують джерелом енергії для всіх інших біохімічних процесів. У підсумку це призводить до підвищення врожайності сої (збільшення кількості насінин у бобі, збільшення маси тисячі насінин тощо).

Підвищення ефективності використання азоту

Джерелом азоту для рослин можуть бути нітрати, нітри, аміак і деякі органічні сполуки, а для бобових культур, зокрема сої, – ще й атмосферний азот. Найбільше значення для азотного живлення рослин мають нітрати та аміак. Нітрати надходять до рослини через кореневу систему і за допомогою ферментів беруть участь у синтезі білків. Атмосферний азот, натомість, засвоюється бульбочковими бактеріями, які утворюють симбіоз із кореневою системою бобових рослин. Основною ланкою у процесі метаболізму азоту в рослині є його перехід із нітратної в нітритну форму. Цей процес каталізує фермент нітратредуктази. Піраклостробін, що входить до складу фунгіциду **Абакус®**, стимулює продукування нітратредуктази і у такий спосіб покращує засвоєння азоту, стимулює ріст і розвиток рослин сої. Тому за оптимальних умов вегетації рослини сої, оброблені фунгіцидом Абакус®, завжди перебувають у більш сприятливих умовах як для засвоєння елементів живлення, так і формування вищої урожайності.

Соя після застосування
фунгіциду Абакус®,
1,5 л/га



Підвищення стійкості рослин до стресу

Впродовж вегетації рослини сої піддаються негативно-му впливу не тільки з боку бур'янів, хвороб і шкідників, а й стресових факторів навколишнього середовища: дефіциту вологи, надмірного підвищення або зниження температури, агресивного ультрафіолетового випромінювання тощо. В умовах стресу рослина посилено виробляє етилен, у ній утворюються реактивні вільні радикали кисню, які руйнують життєво важливі для рослини клітинні структури. Під дією етилену суттєво знижується фотосинтетична активність, рослина передчасно старіє. Наслідок цього процесу – неминуче зниження врожайності та погіршення якості товарної продукції. Фунгіцид **Абакус®** інгібує виробництво етилену і сприяє утворенню антиокисних ферментів у рослині. Вони здатні нейтралізувати шкідливі оксидативні сполуки і покращити гормональний баланс рослин.

Терміни застосування препарату Абакус® на сої

Основною складовою успіху у боротьбі проти листових хвороб сої є систематичний моніторинг поля – він дає змогу чітко зафіксувати момент появи перших ознак захворювання та прийняти рішення про фунгіцидну обробку. До початку цвітіння поля сої обстежують 1 раз на 8–10 днів, а починаючи з фази цвітіння – раз на 4–6 днів.

Зазвичай перше внесення фунгіциду **Абакус®** припадає на початок цвітіння (BBCH 61–63, R1), коли рослини переходять до генеративного розвитку, що супроводжується зміною гормонального балансу та перерозподілом пластичних речовин між вегетативними і репродуктивними органами. Рослини стають більш чутливими до ураження хворобами. Варто зазначити, що період цвітіння у сої є нерівномірним і доволі розтягнутим, тому щодо

часу виконання першої фунгіцидної обробки, особливо за профілактичного внесення, орієнтуються на масову появу квіток на нижньому міжвузлі.

Подальше внесення фунгіцидів, зокрема і **Абакус®**, зазвичай припадає на фазу формування бобів – початок наливу насіння (BBCH 71–73, R 4–5). У цей період посіви сої досягають піка фотосинтетичної і симбіотичної продуктивності, однак разом з тим активізується поширення таких хвороб, як антракноз, біла гниль, церкоспороз і пурпурний церкоспороз, альтернarioз, продовжує прогресувати септоріоз. Втрата листової поверхні стає причиною незворотних втрат: абортції бобів і бульбочок на кореневій системі.

Кратність фунгіцидних обробок у посівах сої залежить від регіональних особливостей поширення й видового складу хвороб, умов вологозабезпечення та стійкості до патогенів і групи стиглості вирощуваних сортів. Так, в умовах недостатнього зволоження або на ультраранньостиглих (до 80 днів) і дуже ранньостиглих (до 100 днів) сортах застосовують однократне внесення **Абакус®** в нормі 1,0–1,5 л/га, залежно від видового складу хвороб. При цьому обробку проводять за потреби, орієнтуючись на перші симптоми прояву хвороб. Досить часто така обробка зміщується до середини-кінця цвітіння, початку формування перших бобів (BBCH 67–69).

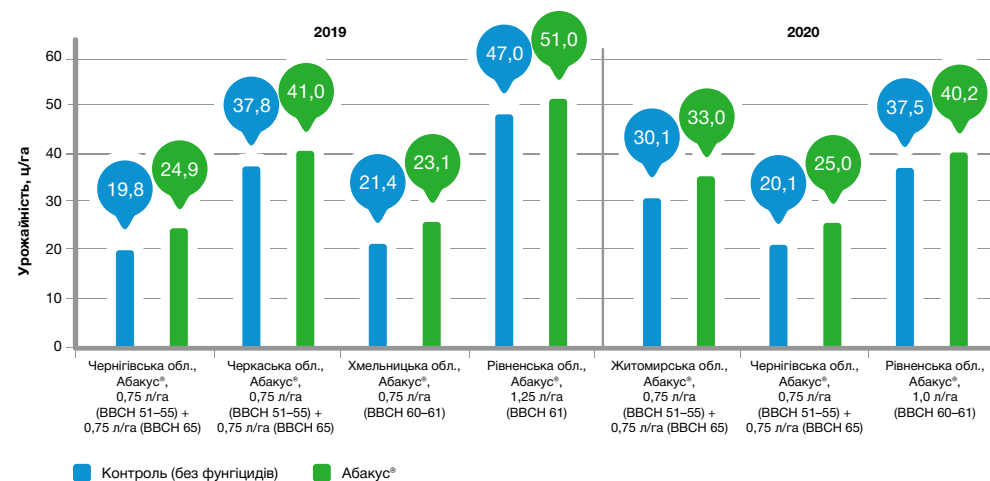
В умовах достатнього і нестійкого вологозабезпечення, особливо на сортах з тривалістю вегетаційного періоду понад 100 днів та значного пресингу хвороб варто використовувати двократне застосування фунгіциду **Абакус®** у нормі 0,75 л/га:

- перше – початок цвітіння (BBCH 61–63, R1);
- друге – формування бобів – початок наливу насіння (BBCH 71–73, R4–5).



ЗАХИСТ СОЇ ВІД ШКІДНИКІВ

Абакус® – примножує урожайність насіння сої



Для розкриття генетичного потенціалу сучасних сортів сої необхідно в найкоротші терміни сформувати фотосинтетичну систему площею понад 4 м² листової поверхні на 1 м² поля. Застосування фунгіциду **Абакус®** дає змогу захистити посіви від найпоширеніших і шкочочинних хвороб та утримати площу асиміляційної поверхні листків на оптимальному рівні протягом періоду формування генеративних і репродуктивних органів, наливу насіння. Забезпечення рослин достатньою кількістю асимілянтів подовжує активну роботу бульбочкових бактерій, збільшує обсяги симбіотично фіксованого азоту, подовжує період вегетації та підвищує рівень урожайності. З **Абакус®** вирощування сої є захищеним і прогнозованим.

Посіви сої на усіх етапах органогенезу зазнають негативного впливу від шкідників, проте найбільш критичними є періоди появи сходів, закладки генеративних органів і наливу та дозрівання насіння.

В Україні відомо понад 100 видів шкідників сої. Дуже шкочочинними в окремі роки бувають акацієва вогнівка, клопи, листогризучі гусениці метеликів, павутинні кліщі. У сприятливих для розвитку шкідників роки урожайність сої може знизитися на 90%, середні втрати становлять 15-20%.

Місцями первинного масового розмноження шкідників, звідки вони переходять на посіви сої, є багаторічні бобові трави (люцерна, еспарцет) та дика бобова рослинність (конюшина, люцерна, вика тощо).

Таблиця 11. Життєвий цикл і періоди шкочочинності шкідників сої (довідково)

Шкідник	травень	червень	липень	серпень	вересень
Дротяники					
Довгоносики					
Озима совка					
Попелиці					
Цвіркуни					
Павутинний кліщ					
Листовійки					
Совка-гамма					
П'ядуни					
Сліпняки					
Совки					
Лучний метелик					
Щитники					
Акацієва вогнівка					

■ – період розвитку шкідника; ■ – період найбільшої шкочочинності.

У табл. 11 наведено періоди максимальної шкочочинності основних шкідників сої. За необхідності на початку кожного з цих періодів рекомендуються обробки інсектицидами.

ШКІДНИКИ НАСІННЯ ТА СХОДІВ

Паросткова муха



Дротяники



Личинки хрущів



Проростаюче насіння в ґрунті та сходи у травні пошкоджують личинки паросткової мухи, дротяники, личинки пластинчастовусих жуків, гусениці підгризаючих совок. Личинки вгризаються у проростаюче насіння поблизу паростка або об'їдають його з боків, пошкоджують сім'ядолі, точку росту та проростки. Пошкоджене насіння швидко може загнити й не давати сходів. Посіви зріджуються, продуктивність пошкоджених рослин знижується. Пошкодження сприяють проникненню та розвитку в рослинах грибних та бактеріальних хвороб.

Паросткова муха (*Delia platura*) личинка безнога, довжиною до 7 мм, брудно-біла, звужена спереду і навскісно усічена ззаду. Личинки пошкоджують сім'ядолі, точку росту, стебло. Прогризають ходи під шкіркою стебла, від чого молоді рослини викривляються, а іноді в'януть.

Дротяники – личинки жуків коваліків (посівного – *Agriotes sputator*, смугастого – *A. lineatus*, темного – *A. obscurus*), тонкі, циліндричні, з трьома парами ніг, жовтого або коричневого кольору, вкриті хітиновим покривом. Дротяники прогризають ходи в набубнявілому насінні, паростках, стеблах молодих рослин, особливо в прикореневій їх частині.

Личинки пластинчастовусих жуків – травневого хруща (*Melolontha melolontha*), жука кузьки (*Anisoplia austriaca*) та інших, великі, мають товсте м'ясисте С-подібно вигнуте білувате тіло з трьома парами добре розвинених ніг. Вони грубо об'їдають насіння та сходи до виходу їх на поверхню ґрунту.

Шкідники листків сходів

Сім'ядольні та перша пара справжніх листків пошкоджувати (скелетувати) різними видами листогризучих шкідників: довгоносиками (сірим буряковим *Tanymecus palliatus*, бульбочковими *Sitona spp.*), личинками зеленого коника та сарановими.

Бульбочкові довгоносики в Україні поширені повсюдно. На сої (а також на горосі, люцерні, виці та чині) найчисленнішими і найшкідливішими є смугастий та щетинистий бульбочкові довгоносики.

Смугастий бульбочковий довгоносик (*Sitona lineatus*) – жук довжиною 4–8 мм. Тіло сіре, довгасте, передньоспинка дрібно пунктирована, з трьома світлими смужками. Вздовж надкрил – білуваті й коричневі смужки з лусочок, ноги буруваті.

Щетинистий бульбочковий довгоносик (*Sitona crinitus*) – жук довжиною 3–4,5 мм, тіло буро-сіре з коричнево-сірими щетинками. Надкрила з поздовжніми борозенками, білуватими й жовто-сірими смужками і темними плямами, вкриті довгими щетинками. Передньоспинка з трьома білуватими смужками.

Яйця довгоносиків обох видів округлі, спочатку жовті, згодом чорні, довжиною 0,3 мм. Личинки трохи зігнуті, безногі, товстотілі, довжиною 5–6 мм, білі, з жовтою абс коричневою головою.

Зимують жуки в ґрунті або під рослинними рештками. В сівозміні місцями зимівлі довгоносиків є переважно поля зернобобових (горох, соя та ін.) і багаторічних бобових трав (люцерна, конюшина, еспарцет), де жуки жилилися влітку та восени, а також дикоросла рослинність.

Навесні жуки пробуджуються за температури повітря +3...+4°C, активізуються за +12...+14°C, а за +13...+17°C починають перелітати. Живлення листям багаторічних



Смугастий і щетинистий
бульбочкові довгоносики





бобових трав починається вже в перші теплі весняні дні. Спочатку жуки живляться мало: на молодих відростаючих листках з'являються окремі поглиблення з країв. Із приходом теплої сонячної погоди жуки активно мігрують на сходи однорічних бобових рослин і зразу ж починають активно житися. Масовий літ жуків зазвичай починається з другої половини квітня і закінчується в третій декаді травня.

Пошкодження сім'ядольних та перших справжніх листочків стають масовими і мають вигляд невеликих овальних вигризів або мережива з країв листкових пластинок. Особливої шкоди жуки завдають посівам у суху й жарку погоду, коли рослини затримуються в рості. Сильно пошкоджені рослини гинуть.

У травні самки відкладають яйця на поверхню ґрунту, листків і стебел рослин. Після підсихання яйця падають на ґрунт і під час дощів перемішуються з його поверхневим шаром. Плодючість самок в середньому становить 100 яєць. Через 10–20 днів личинки, що відродилися, проникають для живлення всередину бульбочок на корінні сої та інших бобових культур. Знищивши 2–3 бульбочки, личинка збільшується і надалі живиться на їхній поверхні. Для повного розвитку личинка виїдає 3–8 бульбочок залежно від їхніх розмірів. Розвиток личинок триває 30–40 днів, а потім, у першій половині червня, вони заляльковуються в ґрунті на глибині 10–20 см. Фаза лялечки триває 9–15 днів. Жуки нового покоління в лісостеповій зоні з'являються в кінці II – на початку III декади червня, повний цикл розвитку триває 45–60 днів. Молоді жуки, що вийшли з ґрунту, переселяються на бобові рослини із соковитими зеленими органами. За високої чисельності спостерігається їхнє скупчення на посівах сої в липні, де вони об'їдають листя верхнього та середнього ярусів. Потім жуки мігрують на багаторічні бобові – люцерну, еспарцет, конюшину, де продовжують живлення й зимують.

Листки сходів наприкінці весни можуть пошкоджувати – скелетувати молоді **личинки зеленого коника** (*Tettigonia viridissima*). У дорослих коників тонкі, довші за тіло вусики і 4-членикові лапки. Самки мають довгий шаблеподібний яйцеклад. Надкрила і крила довгі, далеко заходять за кінець черевця, задні ноги стрибальні, набагато довші за ноги передньої й середньої пари, задні стегна потовщені. Яйце подовженоциліндричне, злегка вигнуте, коричневе. Личинки зовнішньо схожі з дорослими особинами, в I та II віках безкрилі, а починаючи з III віку мають зачатки крил – короткі трикутні пластинки по боках спинної поверхні тіла. Дорослі особини з'являються у другій половині літа. Яйця відкладають в ґрунт за допомогою довгого яйцекладу поодинокі або групами по кілька штук.

Навесні після перезимівлі яєць із них вилуплюються личинки, які в ранніх віках живляться рослинною їжею і часто пошкоджують с.-г. культур. Найвища їх активність спостерігається ввечері та вночі. Личинки старших віків, як і дорослі коники, живляться не тільки рослинною, а й тваринною їжею, нападаючи на комах, черв'яків тощо.

Протягом вегетаційного сезону на листках сої також живляться сисні комах (клопи, трипси, попелиці, цикадки). В місцях їхнього живлення листя знебарвлюється, на зеленому фоні вирізняються світлі плями різної величини.

Клопи щитники. Висмоктують соки із молодих листків, стебел, бруньок, квітів, бобів та насіння. У місцях проколів з'являються знебарвлені плями, при сильному пошкодженні частини рослин можуть в'янути та обпадати. Внаслідок травмування рослин клопи сприяють поширенню бактеріальних хвороб. Найпоширеніші на сої – люцерновий щитник (*Piezodorus lituratus*), ягідний щитник (*Dolycoris baccarum*) та чорношипий щитник (*Carpocoris fuscispinus*).

Клопи сліпняки. Перелітають на посіви сої з багаторічних бобових культур та цукрових буряків. Найчисленнішими видами є сліпняк лучний і сліпняк люцерновий звичайний.

Зелений коник



Клопи щитники





Сліпняк лучний



Тютюновий трипс



Сліпняк лучний (*Lygus pratensis*) – тіло довгасто-овальне, довжиною 5,8–7,3 мм, із мінливим забарвленням від червонувато-бурого до сірувато- і чорнувато-бурого. Висмоктують сік із молодих, незагублених органів рослин: верхівок, стебел, пагонів, листя, квіток, молодих бобів. Пошкоджені рослини пригнічуються, відстають у рості, деформуються, при сильному пошкодженні гинуть. У ранках, заподіяних клопом під час живлення, розвиваються фітопатогенні бактерії та гриби – *Fusarium spp.*, *Alternaria spp.*, *Aspergillus spp.*, *Penicillium spp.*, *Botrytis spp.* тощо.

Сліпняк люцерновий звичайний (*Adelphocoris lineolatus*) – довжиною 7,5–9 мм, жовтувато-зелений або бурувато-зелений. Передньоспинка з двома яскравими чорними плямами, щиток із буруватими смужками вздовж середини.

За теплої погоди клопи дуже активні, рухливі, літають між рослинами. Для живлення звичайно зосереджуються на верхівках рослин, де висмоктують соки з молодих стебел, бутонів і зав'язей. Під час хмарної і холодної погоди сліпняки нерухомо сидять знизу листків.

Живлення клопів на сої спостерігається від фази сходів до досягання зерна. Особливо небезпечні пошкодження посівів під час сухої й жаркої погоди. Сліпняк люцерновий є переносником вірусних та інших хвороб рослин.

З травня до липня посівам сої завдає шкоди **тютюновий трипс** (*Thrips tabaci*). За посушливих умов під час фази формування другого-третього трійчастого листків економічний поріг шкодочинності (ЕПШ) становить 10–15 особин у стадії імаго на одну рослину. Личинки шкідника висмоктують сік із листків та є переносниками вірусних хвороб. Пошкодження, яких шкідник завдає сої, погіршують фотосинтез, значно затримують розвиток рослин, особливо на початкових етапах. Спочатку личинки живляться вздовж жилок листків і в цих місцях утворюються сріблясто-матові смужки на верхній пластинці листка, пізніше – на всьому листку. Дуже пошкоджені частини листка під час високої температури повітря засихатимуть і випадатимуть.

Трійчасті листки сої пошкоджуються різними видами гусениць із родин совок, хвилівок, п'ядунів, ведмедиць, листовійок: вигризують отвори або грубо виїдають (часто залишаються тільки жилки) листову пластинку. Гусениці живляться відкрито на поверхні листя, грубо об'їдаючи або скелетуючи листя.

Найпоширеніший на листі сої багатодільний шкідник – гусениці **совки-гами** (*Autographa gamma*). Метелик рудувато-коричневий із сіруватим відтінком, у розмаху крил 40–48 мм. Гусениця довжиною до 32 мм, 12-нога (черевних ніг – три пари), забарвлення тіла мінливе – найчастіше зелене або зеленувато-жовте; вздовж спини розташована широка сіро-зелена смуга з вузькими жовтуватими бічними смужками, а по боках тіла – позадвжжня блідо-жовта смуга. В Україні є повсюдно, розвивається в 2–3 поколіннях.

На рослинах можуть бути помітні павутинисті гнізда, в яких живляться гусениці **американського білого метелика** (*Hyphantria cunea*). Гусениці молодших віків світло-жовті, голова, грудний щиток і грудні ноги чорні, вздовж спини – два ряди чорних бородавок із короткими білими та довгими чорними волосками, по боках – чотири ряди. Дорослі гусениці довжиною 30–40 мм, зі спини оксамитово-коричневі з чорними бородавками, по боках тіла – жовті смуги з помаранчевими бородавками з чорними і світлими волосками, живляться на листі відкрито. Зазвичай американський білий метелик пошкоджує посіви сої, що межують із лісосмугами, де розвивається основна маса шкідника.

Метелик совки-гами



Американський білий метелик



ЛИСТОГРИЗУЧІ ТА СИСНІ ШКІДНИКИ СОЇ



Чортополохівка



Останніми роками пошкоджує посіви не тільки сої, а й інших сільськогосподарських культур **сонцевик буюдяковий** (чортополохівка, *Vanessa cardui*). Метелик у розмаху крил – 50–60 мм, світло-червоного або яскраво-коричневого кольору. На передніх крилах рисунок із чорних смуг, білих плям біля вершин і звивистою чорною поперечною смужкою за зовнішнім краєм. Знизу передні крила рожеві з чорно-білим малюнком. Задні крила зверху з чорними поперечними смужками та окоподібними плямами по зовнішньому краю, знизу – ясно-бурі з мармуровим рисунком і синьо-жовтими окоподібними плямами по зовнішньому краю. Метелики полюбують живитися нектаром різноманітних диких і культурних рослин. Гусениця метелика сягає до 40 мм, темно-сіра або майже чорна, з жовтими смугами вздовж спини та боків, жовтими великими шипами, розміщеними в один ряд на кожному сегменті (крім першого), голова чорна. Лялечка – 25–30 мм, сіро-коричневого забарвлення.

Після тривалого періоду додаткового живлення на квітучих бур'янах та інших нектароносах метелики відкладають яйця, розміщуючи їх поодинокі на листі, віддаючи перевагу бур'янистій рослинності. Відклавши яйця, метелики гинуть. Через 7–12 днів з яєць відроджуються гусениці. Зазвичай вони харчуються на бур'янах – кропиві, осоті, чортополоху, інших, де відродилися з відкладених яєць.

Гусениці скелетують листя, скріплюючи його павутинками. Гусінь відчутної шкоди може завдати рослинам сої, соняшнику, рицини, конопель, овочевих і баштанних культур. Через 20–30 днів гусениця закінчує живлення і, прикріплюючись анальним кінцем до рослини або іншого предмета, перетворюється на висячу лялечку. Через 12–18 днів із лялечки вилітають метелики нового покоління. Друге і третє покоління розвиваються в липні – вересні.

Бавовникова совка (*Helicoverpa armigera*) – гусінь фітофага може житися понад 120 видами рослин. Пошкоджує кукурудзу, бавовник, томати, тютюн, нут, сорго, гарбузи, кабачки, сою, горох, люцерну, перець, капусту, цибулю, квасолю, арахіс, соняшник, плодове (яблуню, грушу, сливу, персик) та ін., охоче живиться на бур'янах – пасльоні чорному, щиріці, блекоті, дурмані тощо.

Метелик із розмахом крил 30–40 мм; забарвлення передніх крил сірувато-жовте з бурувато-червоними, розовими або зеленуватими відтінками з темною поперечною перетяжкою у зовнішнього краю; задні крильця світліші з бурою смугою у зовнішнього краю та темною серпоподібною плямою посередині. Самці зазвичай світліші за самиць. Яйця спочатку блідо-жовті, а далі – зеленкуваті. У гусені забарвлення варіює від світло-зеленого та жовтого до червоно-бурого та фіолетово-чорного; голова жовта з плямами; вздовж тіла проходять 3 широкі темні повздовжні смуги; черевна сторона світла; довжина тіла дорослої гусені 35–40 мм. Лялечка 15–20 мм довжиною, темно-бура або червоно-коричнева.

Гусениці розвиваються від 13 до 22 діб і проходять шість віків, яким властива така ширина головної капсули: I вік – 0,3 мм, II вік – 0,42–0,54 мм, III вік – 0,67–1,0 мм, IV вік – 1,2–1,5 мм, V вік – 1,7–2,3 мм, VI вік – 2,3–3,5 мм. У гусениць перших трьох віків дихальця на всіх сегментах округлі, у IV віці на 1–7-му черевних сегментах дихальця округлі, а на восьмому – широкоовальні; у гусениць V і VI віків усі дихальця овальні. Оптимальна температура для розвитку гусениць +22–28°C. Личинки заляльковуються у ґрунті на глибині 4–10 см, рідше глибше. Фаза передлялечки триває влітку 2–3 доби, фаза лялечки – 10–15 діб. Увесь цикл розвитку совки влітку в середньому становить 25–40 діб. Протягом вегетаційного періоду розвивається два-три покоління шкідника.

Бавовникова совка





Кукурудзяний
стебловий метелик на сої



Звичайний павутинний
кліщ



Найбільшою шкоди стеблам сої завдають **гусениці стеблового кукурудзяного метелика** (*Pyrausta nubilalis*), який в Україні поширений повсюдно, але численніший на Правобережжі. Вони прогризають ходи всередині стебел, при цьому добре помітними є вхідні або вихідні отвори, через які часто висипається червоточина. Гусениці метелика багатодні, пошкоджують понад 150 видів рослин, в тому числі кукурудзу, просо, хміль, сою тощо. В умовах України шкідник розвивається зазвичай в одному поколінні. Всередині стебел гусениці живляться, починаючи з третього віку. Гусениця жовтувато-сіра, часто з рожевим відтінком, середина смуга на спині темна.

Метелик у розмаху крил 24–32 мм, має різко виражений статевий диморфізм. Крила самок від блідо-жовтого до блідо-коричневого кольору, з буруватими тонкими кулистими лініями поперек крил. Самець дрібніший, крила темніші – від блідо-коричневих до бурувато-сірих із жовтими плямами, перев'язями та бахромою.

Звичайний павутинний кліщ в Україні поширений в усіх областях, найчисленніший на півдні. Відомі декілька близьких видів павутинного кліща роду *Tetranychus* (*T. turkestanicus*, *T. urticae*, *T. telarius*, *T. similis*), дуже подібних за зовнішніми ознаками. Найпоширеніший і численно переважає інші види *T. turkestanicus* (туркестанський кліщ). Павутинний кліщ є поліфагом, він помічений на понад 40 видах рослин, пошкоджує овочеві, баштанні культури, сою та квасолю. На сої поширюється у червні – вересні від фази бутонізації до повної стиглості.

Самка кліща довжиною 500–600 мкм із 4 парами ніг. Тіло непочленоване, яйцевидне, зверху і знизу опукле. Покриви тіла м'які, безбарвні або світло-зеленого чи жовтуватого кольору, з чорними плямами по боках черевця; очі червоні. Зеленкуватого забарвлення покривом тіла кліщів надає хлорофіл, який поглинається

кліщами разом із клітинним соком під час живлення. Зимуючі самки червоні.

Самець у два рази менший за самку (до 300 мкм), має подовжене тіло, різко звужене до заднього кінця, світло-зеленого кольору. Яйце має правильно-сферичну форму, нещодавно відкладене – безбарвне, пізніше зеленувато-жовте з добре помітними червоними очима зародка, діаметром 130 мкм.

Личинка округлої форми, з 3 парами ніг, зразу після відродження – безбарвна, після живлення – блідо-зеленкувата, довжиною 190 мкм. Німфи більш за розміром (240–360 мкм), з 4 парами ніг, зеленувато-жовтого кольору, з чорними плямами по боках тіла.

Зимують тільки самки: невеликими колоніями на бур'янах, під опалим листям та післязбиральними рослинними рештками, в тріщинах кори дерев. При весняному потеплінні за температури +12...+13°C, кліщі залишають місця зимівлі і мігрують на бур'яни на узбіччі полів, де живляться і, розмножуючись, утворюють великі колонії. Пізніше кліщі переміщуються на сільськогосподарські культури, в тому числі і на сою (мігрують або переносяться вітром).

Колонії кліща розміщуються на нижньому боці листків сої під тонким павутинним покривом. Імаго та личинки висмоктують із листків сік, внаслідок чого в листі різко посилюється транспірація, порушується водний баланс, знижується кількість хлорофілу, ксантофілу та каротину, призупиняється фотосинтез. Зверху на пошкоджених листках спочатку з'являються знебарвлені плями, які потім зливаються, листки жовтіють, буріють, засихають і передчасно опадають, особливо під час спеки.



ШКІДНИКИ БОБІВ ТА НАСІННЯ СОЇ



Люцернова совка



Бобова (акацієва) вогнівка



Шкодять гусениці певних видів совок і вогнівків. При пошкодженні гусеницями бавовникової (*Helicoverpa armigera*, *Chloridea obsoleta*) або люцернової (*Chloridea viriplaca*) совок спостерігається прогризання стулків бобів у місці розміщення насіння або з краю. Прогризені отвори великі, екскрементів всередині немає тому, що гусениці живляться зовні через проїдений отвір.

Гусениця **люцернової совки** довжиною до 55 мм, зелена або блідо-жовта, із жовтою або зеленувато-жовтою бічною смугою. Тіло вкрите дрібними темними і світлими шипами.

Метелик у розмаху крил 30–40 мм. Передні крила оливково-жовті, з широкою білою перев'яззю в середній частині. В Лісостепу України зимують як лялечки, так і гусениці, що навесні також заляльковуються. Самки метеликів, що вивелися з них, відкладають яйця в кінці травня. Гусениці після виходу з яєць розвиваються протягом 25–30 днів і в кінці червня – на початку липня заляльковуються. В другій половині липня з'являються метелики другого покоління.

Гусениці в липні – серпні живляться переважно генеративними органами різноманітних рослин, у тому числі і на бобах сої.

Шкідниками бобів і насіння сої є також гусінь другого та третього покоління **бобової (акацієвої) вогнівки** (*Etiella zinkenella*). В Україні цей вид поширений повсюдно, але численніший в Степу та на півдні Лісостепу, де завдає значної шкоди.

На пошкоджених бобах помітні невеликі отвори діаметром не більш 2 мм, відкриті або злегка затягнуті ледь помітною павутинкою. Всередині бобу насіння частково або цілком виїдене, характерною ознакою є наявність екскрементів.

Метелик у розмаху крил 22–30 мм. Передні крила буровато-сірі з білуватим переднім краєм та оранжево-жовтою перев'яззю посередині. Задні крила сіруваті, із зовнішнього краю темніші.

Гусениці довжиною до 22 мм, із мінливим забарвленням від брудно-червоного до брудно-зеленого. Голова світло-коричнева, грудний щиток світліший. Гусениці, що закінчили розвиток, зимують у поверхневому шарі ґрунту в невеликих овальних коконах. Навесні вони заляльковуються. Метелики з'являються в кінці 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 у бобах протягом місяця, живляться насінням і перепозакують з одного бобу на інший. Після закінчення розвитку гусениці другого покоління формують у ґрунті кокони і в них зимують. Весь цикл розвитку триває 74–78 днів.

Для захисту посівів сої від ключових шкідників компанія BASF рекомендує використовувати інсектицид з групи піретроїдів **Фастак®**.

Бобова (акацієва) вогнівка



Фастак®



Високоєфективний інсектицид з групи піретроїдів характеризується контактно-шлунковою дією та низькими нормами застосування. Успішно використовується в усіх регіонах світу для знищення широкого спектра шкідників.

Характеристика інсектициду Фастак®

	Діючі речовини	альфа-циперметрин (100 г/л)
	Хімічна група д.р.	піретроїди
	Препаративна форма	концентрат, що емульгується (КЕ)
	Розподіл у рослині	контактно-шлунковий
	Упаковка	пластикові пляшки 1 л
	Гарантійний термін зберігання	60 місяців
	Температура зберігання	0...+30°C
	Спектр дії	горох: зернівка горохова, попелиці, трипси соєа: акацієва вогнівка, листогризучі совки, попелиці, соєва плодожерка, лучний метелик, трипси
	Норма витрати препарату	горох: 0,15–0,25 л/га соєа: 0,1–0,3 л/га
	Норма витрати робочої рідини	200–300 л/га

Фастак® – переваги препарату:

- Високоактивний проти абсолютної більшості комах-шкідників
- Один препарат для захисту багатьох сільськогосподарських культур і лісових насаджень
- Швидка й тривала дія на шкідників
- Стійкий до змивання дощем

Норма витрати робочої рідини: 200–300 л/га

Строки очікування перед виходом у поле для проведення ручних/механізованих робіт: соєа – –/4 доби; горох – 10 діб/4 доби

Строк очікування (днів до збору врожаю): горох зелений – 25 днів; горох (на зерно), соєа – 30 днів

Сумісність з іншими препаратами:

Препарат сумісний із більшістю пестицидів. Однак у кожному конкретному випадку компоненти суміші слід перевіряти на сумісність.

Рекомендації щодо використання:

Найбільша біологічна ефективність відзначається за температури повітря 10–15°C. За великої кількості шкідників або високого рівня заселення посівів для підсилення і розширення спектра дії на комплекс шкідників із колючо-сисним ротовим апаратом доцільно використовувати у суміші з системним інсектицидом Фастак®.

Механізм дії

Контактно-шлункова дія. Фастак® діє на нервову систему комах-шкідників, порушуючи проникність клітинних мембран і блокує натрієві канали.



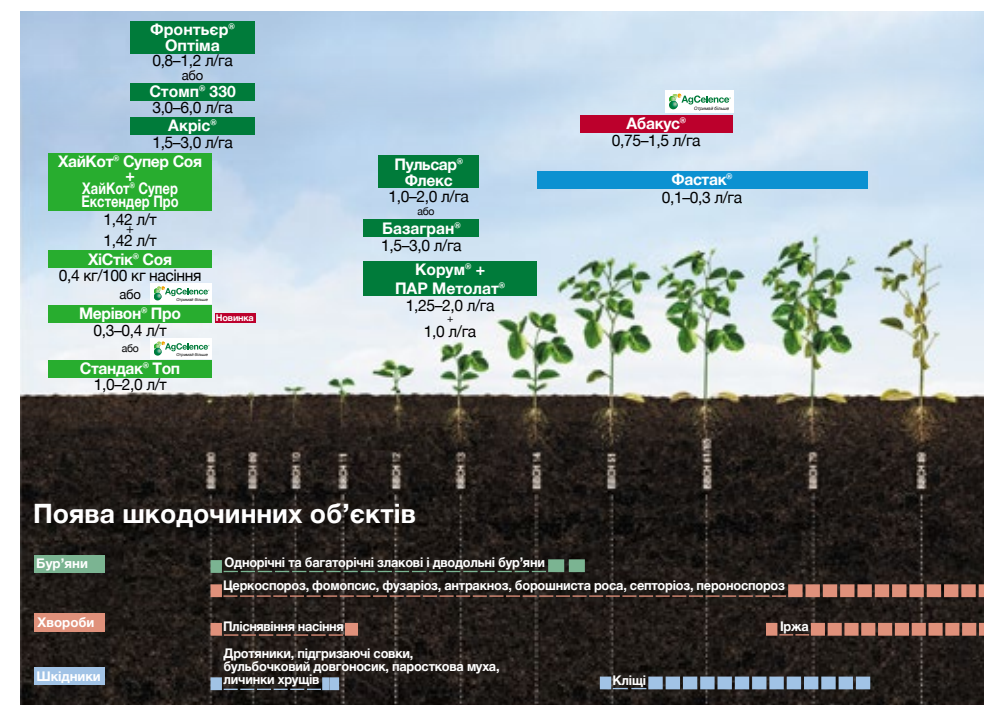
ЗБИРАННЯ ВРОЖАЮ

СИСТЕМА ЗАХИСТУ СОЇ

Сою збирають прямим комбайнуванням за повної стиглості, коли листя вже опало й боби стали сухі, насіння – тверде. Оптимальна передзбиральна вологість насіння становить 12–15%. При запізненні зі збиранням боби розтріскуються, а вологість насіння знову зростає. Зазвичай посіви сої дозрівають без використання десикантів. За потреби, наприклад, підсушування рослин і прискорення термінів початку збирання сої пізньостиглих сортів або при пізньому забур'яненні проводять десикацію. Для зниження втрат зерна під час збирання важливо, щоб висота зрізу не перевищувала 6–8 см. При більш високому зрізі втрачаються боби, які розміщені внизу і зазвичай є найбільш урожайними. Тривале зберігання зерна сої можливе за вологості нижче 10,0–10,5%.

Таблиця 12. Регулювання комбайна при збиранні сої

Вологість насіння, %	Частота обертання барабана, об./хв.	Підбарабання, мм	
		вхід	вихід
10–15	400–650	32–40	18–26
16–24	650–850	30–36	16–22



ФАЗИ РОЗВИТКУ ГОРОХУ



Макростадія 0: проростання

00–09

- 00 Сухе насіння
- 01 Початок набубнявіння насіння
- 03 Повне набубнявіння насіння
- 05 Корінець вийшов із насіння
- 07 Проросток вийшов із насіннєвої оболонки
- 08 Проросток підійшов до поверхні ґрунту, сім'ядолі стали видимі
- 09 Сходи – проросток пройшов через поверхню ґрунту

Макростадія 1: розвиток листя

10–19

- 10 Поява пари покривних листочків (катафілів)
- 11 Розкриття першого справжнього листочка (з прилистком) або розвиток першого вусика
- 12 Розкриття другого справжнього листочка (з прилистком) або розвиток другого вусика
- 13 Розкриття третього справжнього листочка (з прилистком) або розвиток третього вусика
- 14–18 Продовження розвитку...
- 19 Розкриття дев'ятого справжнього листочка (з прилистком) або розвиток дев'ятого вусика

Макростадія 3: видовження стебла

30–39

- 30 Початок видовження стебла
- 31 Поява першого бічного міжвузля
- 32 Поява другого бічного міжвузля
- 33 Поява третього бічного міжвузля
- 3... Розвиток продовжується до...
- 39 Поява дев'ятого бічного міжвузля

Макростадія 5 і 6: початок цвітіння та цвітіння

51–69

- 51 Поява перших квіткових бруньок
- 55 Перші квіткові бруньки відокремились від листків, але ще є закритими
- 59 Поява перших пелюсток, але квітки ще є закритими
- 60 Перші квітки розкриті
- 61 Початок цвітіння, 10% квіток відкриті
- 62 20% квіток відкриті тощо
- 65 Повне цвітіння, 50% квіток відкриті
- 67 Цвітіння закінчується
- 69 Кінець цвітіння

Макростадія 7 і 8: розвиток бобів і дозрівання бобів і насіння

71–89

- 71–77 10–70% бобів досягли типової довжини, виділяється сік при їх натисканні
- 79 Боби досягли типового розміру, насіння повністю сформоване
- 81–88 10–80% бобів достигло, насіння має кінцевий колір, сухе та тверде
- 89 Повне дозрівання, всі боби сухі та коричневі, насіння сухе та тверде

Макростадія 9: старіння

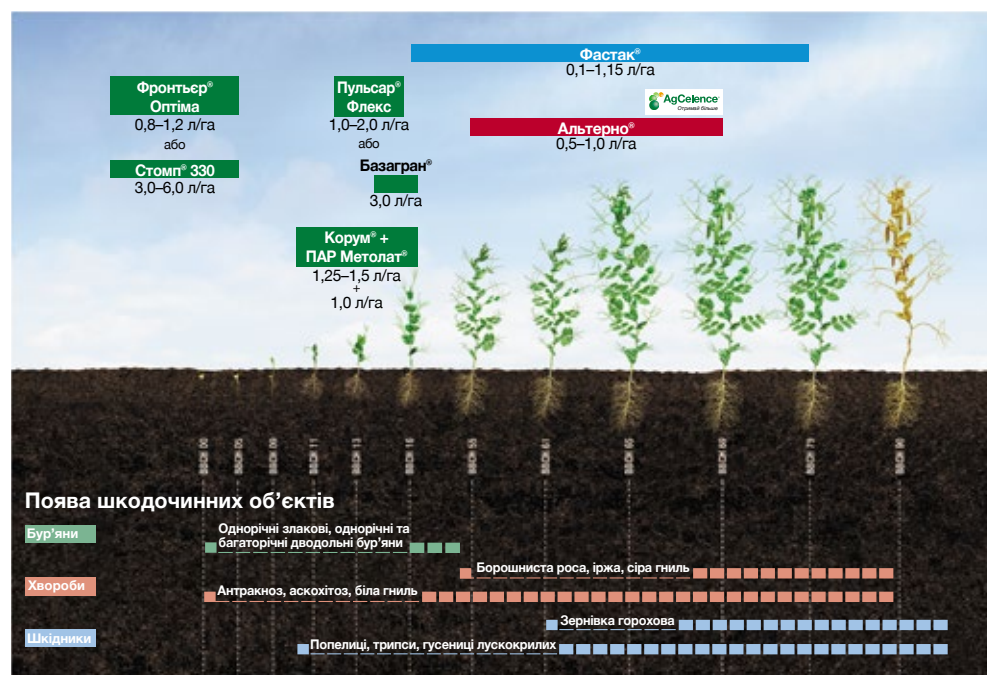
97–99

- 97 Рослина відмерла та засохла
- 99 Зібраний урожай



СИСТЕМА ЗАХИСТУ ГОРОХУ

СТАЛИЙ РОЗВИТОК СІЛЬСЬКОГО ГОСПОДАРСТВА



Sustainability* – вагома складова стратегії BASF



Керуйте стійкістю до шкідників

- Не обприскуйте одним і тим самим активним інгредієнтом двічі підряд
- Чергуйте продукти з різними способами дії



Захищайте водні ресурси

- Використовуйте форсунки для зменшення знесення вітром та формуйте вздовж водойм захисні рослинні смуги шириною щонайменше 5 метрів
- Враховуйте високий ризик стоку на деяких полях та вживайте необхідних заходів для його мінімізації
- Уникайте застосування пестицидів незадовго до сильного дощу (< 48 год)



Уникайте джерел точкового забруднення

- Тричі прополощіть порожні канистри та передайте їх на утилізацію
- Працюйте з пестицидними залишками та утилізуйте їх безпечним та законним шляхом
- Обприскувач потрібно промивати у відкритому полі, на відстані щонайменше 20 метрів від водойм, або на спеціальному майданчику з можливістю зберігання та знешкодження промивної води



Використовуйте засоби захисту

- Обов'язково використовуйте належні засоби індивідуального захисту під час виконання операцій зі змішування, обприскування та миття
- Мийте рукавиці перед тим, як їх зняти
- Захисний одяг слід прати окремо від особистого



Захищайте біологічне різноманіття навколо ваших полів

- Активно доглядайте за смугами з дикорослою рослинністю та незасіяними краями полів, щоб створити середовище для життя тварин та рослин
- Розставляйте гнізда та годівнички для диких птахів
- Використовуйте обладнання та методи управління, що захищають ґрунт
- Заручіться підтримкою експертів у галузі сільського господарства чи охорони довкілля

* У перекладі з англ. «сталість»