

**НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ І
ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ**

Факультет захисту рослин, біотехнологій та екології

ПОГОДЖЕНО
Декан факультету захисту рослин,
біотехнологій та екології

_____ **Юлія КОЛОМІЄЦЬ**
(підпис)

« _____ » _____ 2026 р.

ДОПУСКАЄТЬСЯ ДО ЗАХИСТУ
Завідувач кафедри ентомології,
інтегрованого захисту та
карантину рослин

_____ **Микола ДОЛЯ**
(підпис)

« _____ » _____ 2026 р.

БАКАЛАВРСЬКА КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

На тему: **«Біологічні особливості домінуючих комах-фітофагів ряду
Лускокрилі»**

Спеціальність 202 «Захист і карантин рослин»

Освітньо-професійна програма «Захист і карантин рослин»

Гарант освітньої програми

доктор с.-г. наук, професор

_____ (підпис)

Мирослав ПІКОВСЬКИЙ

Керівник бакалаврської роботи

доктор с.-г. наук, професор,
академік НААН України

_____ (підпис)

Микола ДОЛЯ

Виконала

_____ (підпис)

Марія ХІЛЬЧУК

Київ - 2026

**НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ І
ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ**

Факультет захисту рослин, біотехнологій та екології

**ЗАТВЕРДЖУЮ
Завідувач кафедри**

ентомології, інтегрованого захисту та карантину
рослин

доктор с.-г. наук, професор, академік НААН України

Микола ДОЛЯ

«__» _____ 2026р.

**З А В Д А Н Н Я
ДО ВИКОНАННЯ БАКАЛАВРСЬКОЇ КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ РОБОТИ
ЗДОБУВАЧУ**

Хільчук Марії Вікторівни

(прізвище, ім'я, по батькові)

Спеціальність 202 «Захист і карантин рослин»

Освітньо-професійна програма «Захист і карантин рослин»

Тема бакалаврської кваліфікаційної роботи:

«Біологічні особливості домінуючих комах-фітофагів ряду Лускокрилі»

затверджена наказом від «29» жовтня 2025 року № 2588 «С»

Термін подання завершеної роботи на кафедру «20» травня 2025 р.

Вихідні дані до бакалаврської кваліфікаційної роботи: насіння посівного матеріалу сої, феромонної пастки, інфографіка посівних площ, сівозміна господарства

Перелік питань, що підлягають дослідженню:

- проаналізувати народногосподарське значення сої та сучасний стан її вирощування в Україні;
- дати оцінку погодно-кліматичним і ґрунтовим умовам Волинської області та їхньому впливу на формування ентомокомплексу посівів сої;
- провести ентомологічний моніторинг посівів сої на базі ФГ «Перлина Турії» та визначити динаміку льоту і чисельності основних шкідників у 2025 році;
- дослідити фенологічну синхронізацію розвитку бавовникової совки, лучного метелика та акаціевої вогнівки з критичними фазами органогенезу сої (за шкалою ВВСН) із використанням розрахункових метеорологічних показників (суми ефективних температур);
- оцінити рівень заселеності посівів сої фітофагами та розробити рекомендації щодо оптимальних строків проведення захисних заходів.

Дата видачі завдання «20» травня 2025 р.

Керівник бакалаврської

кваліфікаційної роботи

(підпис)

Микола ДОЛЯ

Завдання взяла до виконання

(підпис)

Марія ХІЛЬЧУК

ЗМІСТ

ВСТУП	4
РОЗДІЛ 1 ОГЛЯД НАУКИХ ДЖЕРЕЛ	7
1.1. Народногосподарське значення сої в Україні та світі	7
1.2. Динаміка вирощування сої в Україні за 2022-2025 роки.....	11
1.4. Ґрунтово-кліматичні умови Волинської області та їхній вплив на формування лускокрилих фітофагів сої.....	20
1.5. Підходи інтегрованого захисту сої від лускокрилих фітофагів: моніторинг, пороги та екологічні практики	23
РОЗДІЛ 2. УМОВИ, МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ	27
2.1. Погодно-кліматична характеристика	27
2.2. Агрономічна та агрофізична характеристика ґрунтів	30
2.3. Методика проведення ентомологічних обліків.....	33
2.3.1. Методика обліку бавовникової совки (<i>Helicoverpa armigera</i>).....	33
2.3.2. Методика обліку лучного метелика (<i>Loxostege sticticalis</i>).....	35
2.3.3. Методика обліку акацієвої вогнівки (<i>Etiella zinckenella</i>).....	35
РОЗДІЛ 3. ЕНТОМОЛОГІЧНИЙ МОНІТОРИНГ ТА БІОЛОГО- ЕКОЛОГІЧНА ОЦІНКА ОСНОВНИХ ФІТОФАГІВ СОЇ В УМОВАХ 2025 РОКУ	37
3.1. Біолого-екологічні особливості розвитку бавовникової совки (<i>Helicoverpa armigera</i> Hbn.)	39
3.2. Біолого-екологічні особливості розвитку лучного метелика (<i>Loxostege sticticalis</i> L.)	41
3.3. Біолого-екологічні особливості розвитку акацієвої вогнівки (<i>Etiella zinckenella</i> Tr.).....	44
ВИСНОВКИ	48
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ	50

ВСТУП

Актуальність теми. Соя є однією з найважливіших і найбільш економічно цінних олійно-білкових культур як у світовому, так і у вітчизняному аграрному виробництві. Завдяки високому вмісту повноцінного білка та широким можливостям технологічної переробки, вона відіграє стратегічну роль у забезпеченні продовольчої безпеки та формуванні експортного потенціалу України. Останніми роками спостерігається стійка тенденція до розширення посівних площ сої в зоні Західного Полісся, що зумовлено як економічною доцільністю вирощування культури, так і змінами агрокліматичних умов.

Водночас глобальні кліматичні зміни, зокрема підвищення середньорічної температури повітря, зростання суми ефективних температур та подовження безморозного періоду, спричинили істотну трансформацію агроєкосистем. Унаслідок цих процесів у північно-західних регіонах України відмічається розширення ареалів теплолюбних видів комах-фітофагів, які раніше були характерними переважно для Степу та Лісостепу. Особливу небезпеку для посівів сої становить комплекс лускокрилих шкідників (Lepidoptera), серед яких домінують бавовникова совка (*Helicoverpa armigera* Hbn.), лучний метелик (*Loxostege sticticalis* L.) та акацієва вогнівка (*Etiella zinckenella* Tr.).

У зв'язку з цим систематичний ентомологічний моніторинг, вивчення біолого-екологічних особливостей розвитку шкідників та оцінка їх шкодочинності в нових кліматичних умовах є актуальним завданням сучасної агрономічної науки і практики, особливо для господарств поліської зони.

Мета й завдання досліджень. Метою дослідження було визначення видового складу, уточнення біолого-екологічних особливостей розвитку та оцінка рівня заселеності посівів сої домінуючими лускокрилими фітофагами в умовах Західного Полісся з метою обґрунтування строків проведення моніторингу та захисних заходів.

Для досягнення поставленої мети передбачалося вирішити такі завдання:

- проаналізувати народногосподарське значення сої та сучасний стан її вирощування в Україні;
- дати оцінку погодно-кліматичним і ґрунтовим умовам Волинської області та їхньому впливу на формування ентомокомплексу посівів сої;
- провести ентомологічний моніторинг посівів сої на базі ФГ «Перлина Турії» та визначити динаміку льоту і чисельності основних шкідників у 2025 році;
- дослідити фенологічну синхронізацію розвитку бавовникової совки, лучного метелика та акацієвої вогнівки з критичними фазами органогенезу сої (за шкалою BBCH) із використанням розрахункових метеорологічних показників (суми ефективних температур);
- оцінити рівень заселеності посівів сої фітофагами та розробити рекомендації щодо оптимальних строків проведення захисних заходів.

Об’єкт дослідження – процес розвитку та формування популяцій лускокрилих фітофагів у посівах сої.

Предмет дослідження – видовий склад, динаміка чисельності, біолого-екологічні особливості та фенологія *Helicoverpa armigera*, *Loxostege sticticalis* та *Etiella zinckenella* в кліматичних умовах Волинської області.

Методи дослідження. У процесі виконання роботи застосовувалися загальнонаукові та спеціальні агрономічні методи:

- *польовий* – для визначення динаміки розвитку шкідників та фаз росту сої;
- *візуальний та метод феромонного моніторингу* – для обліку імаго та личинок;
- *лабораторний* – метод розтину бобів для виявлення прихованої шкодочинності вогнівки;

– *розрахунковий* – для визначення середньої щільності популяцій, відсотка заселених рослин та порівняння їх з економічним порогом шкодочинності (ЕПШ).

Практичне значення одержаних результатів. Результати досліджень, дані феромонного моніторингу та встановлені особливості життєвого циклу шкідників можуть бути використані агрономічними службами сільськогосподарських підприємств (зокрема, базового ФГ «Перлина Турії») для вдосконалення систем моніторингу сої та точного прогнозування строків застосування інсектицидів.

Структура та обсяг роботи. Дипломна робота викладена на 53 сторінках комп'ютерного тексту і складається зі вступу, 3-х розділів, висновків та списку використаних джерел. Дипломна робота містить 6 таблиць, 3 рисунки. Список посилань містить 47 джерел, 24 з яких – латиницею.

РОЗДІЛ 1 ОГЛЯД НАУКИХ ДЖЕРЕЛ

1.1. Народногосподарське значення сої в Україні та світі

Роль сої на світовому аграрному ринку є надзвичайно важливою, оскільки вона належить до найбільш рентабельних олійно-білкових культур. Це зумовлено високим вмістом повноцінного білка (до 40 %) та олії (18–22 %), а також універсальністю використання і широкими можливостями переробки. Насіння сої використовується як у вигляді товарної продукції, так і для виробництва продуктів глибокої переробки – шроту, макухи, олії, білкових концентратів, ізолятів та лецитину [1].

На світовому рівні соєвий шрот є основним джерелом протеїну у тваринництві. За даними USDA та Американської соєвої асоціації (ASA), на нього припадає найбільша частка світового споживання білкових кормів (до 254 млн т у 2023/24 маркетинговому році із сумарних приблизно 366 млн т), тоді як ріпаковий, соняшниковий та інші види шротів поступаються йому як за обсягами виробництва, так і за значенням у комбікормовій промисловості [2, 3]. У зв'язку з цим соя займає провідні позиції у світовій торгівлі олійними культурами та продуктами їх переробки.

Важливим фактором ціноутворення є структура використання врожаю, оскільки більша частина насіння переробляється одночасно на шрот і олію. За прогнозами OECD-FAO, попит на продукти переробки сої зростає швидшими темпами, ніж виробництво інших олійних культур [4]. Соєвий шрот залишається основою кормової бази інтенсивного тваринництва, тоді як соєва олія широко використовується у харчовій промисловості, технічних галузях та виробництві біопалива. У зв'язку з розвитком відновлюваної енергетики ціни на соєву олію дедалі більше залежать від світових ринків рослинних жирів, зокрема пальмової та ріпакової олії [5].

Стабільний попит на сою відображається і на макроекономічних показниках. За оцінками міжнародних аналітичних агентств, у 2024 році обсяг світового ринку соєвої продукції перевищив 150 млрд доларів США з

прогнозом подальшого зростання у наступні роки [1, 5]. Основними факторами такого зростання є розвиток технологій переробки, збільшення споживання білкових кормів та підвищення попиту на рослинні жири у країнах Азії. Особливу роль у формуванні світової пропозиції відіграє Бразилія, яка протягом останніх років займає провідне місце за обсягами виробництва та експорту сої [6].

Для України значення сої має власну специфіку і пов'язане не лише з експортним потенціалом, але й з розвитком внутрішньої переробки та удосконаленням структури сівозмін. Після 2022 року відбулося суттєве переорієнтування логістичних маршрутів і зростання обсягів переробки олійних культур на внутрішніх підприємствах. У 2023/24 маркетинговому році в Україні було перероблено близько 15,7 млн т олійних культур, при цьому обсяги переробки сої зросли приблизно на 20 %, що супроводжувалося збільшенням виробництва соєвої олії та шроту [7].

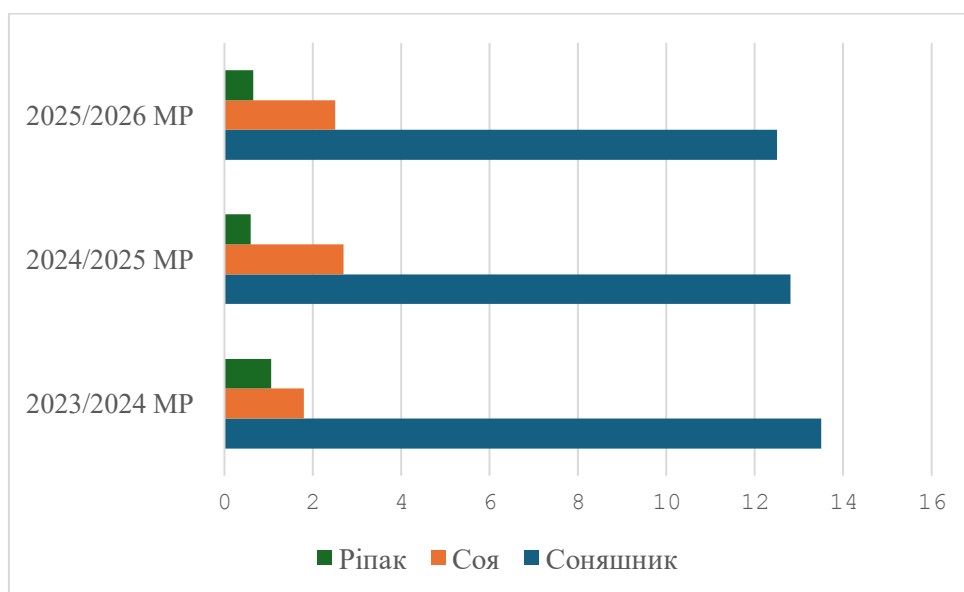


Рис. 1.1. Рівень внутрішньої переробки олійних культур в Україні 2023-2026 рр. (млн. т.)

Оскільки внутрішнє споживання соєвої олії залишається відносно невеликим, значна частина продукції спрямовується на експорт, що підвищує валютні надходження та забезпечує стабільність роботи переробних

підприємств [8]. Таким чином, соя є однією з культур, яка дозволяє формувати додану вартість за рахунок глибокої переробки.

Важливе значення соя має і в агрономічному відношенні. Як бобова культура вона здатна фіксувати атмосферний азот у симбіозі з бульбочковими бактеріями, що покращує азотний режим ґрунту і підвищує родючість. Завдяки цьому соя є цінним попередником у сівозмінах, особливо у зоні Полісся та Лісостепу, де її вирощування сприяє зменшенню потреби у мінеральних добривах для наступних культур [9].

Для умов Волинської області, де поширені легкі за механічним складом ґрунти, соя за достатнього зволоження забезпечує стабільну врожайність. Разом з тим сучасні кліматичні зміни, зокрема підвищення температури та нерівномірний розподіл опадів, можуть впливати на розвиток культури і створювати сприятливі умови для поширення нових видів шкідників, характерних для більш південних регіонів.

За оцінками міжнародних статистичних джерел, у 2024/25 маркетинговому році Україна входить до числа провідних виробників сої з часткою близько 2 % у світовому виробництві, що становить понад 7 млн т зерна [10]. Розвиток виробництва та переробки сої має важливе значення для економіки, оскільки стимулює розвиток суміжних галузей – логістики, енергетики та агросервісу (рис 1.2).

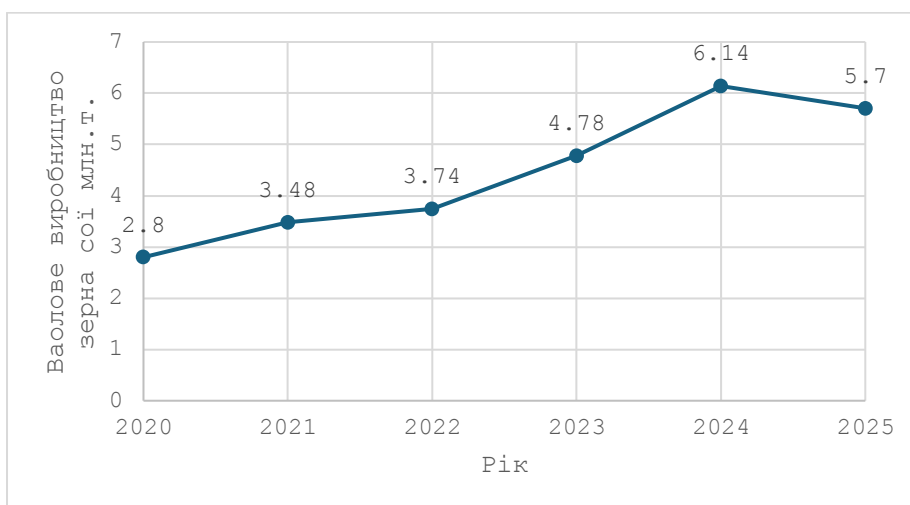


Рис. 1.2. Валове виробництво зерна сої в Україні (2020-2025 рр.)

Попит на соєвий шрот (табл. 1.1) у комбікормовій промисловості залишається стабільним, оскільки за амінокислотним складом він практично не має повноцінних замінників. Навіть за коливання цін попит на нього зберігається на високому рівні, а при зменшенні пропозиції інших білкових кормів швидко зростає [11, 12].

Таблиця 1.1. Середньорічні ціни на шрот в Україні (2020-2025), USD/т
[12]

Рік	Соняшниковий шрот	Соєвий шрот	Ріпаковий шрот	Ключові фактори впливу на ціноутворення
2020	220 - 240	370 - 390	230 - 250	Стабільний ринок, збалансований внутрішній та експортний попит.
2021	290 - 320	470 - 500	280 - 310	Глобальне цінове ралі на сировинних ринках, стрімке постковідне відновлення попиту у світі.
2022	130 - 160	330 - 370	160 - 190	Повномасштабне вторгнення. Блокада портів призвела до затоварення внутрішнього ринку і різкого обвалу цін на сировину та продукти переробки.
2023	190 - 220	400 - 430	210 - 240	Робота морських коридорів, розширення пропускної здатності західних кордонів, поступове відновлення цін.
2024	185 - 205	380 - 410	200 - 220	Стабілізація морської логістики. Рекордний врожай сої в Україні почав тиснути на ціни соєвого шроту.
2025	210 - 230	360 - 390	210 - 230	Високий внутрішній попит на соняшниковий шрот. Зниження цін на соєвий шрот під тиском рекордних врожаїв сої у Південній Америці та глобального просідання котирувань.

Таким чином, соя є стратегічно важливою культурою як у світовому, так і у вітчизняному землеробстві. Вона поєднує високу економічну ефективність, агрономічну цінність у сівозмінах та значний експортний потенціал, що зумовлює постійне зростання площ її вирощування і підвищує актуальність досліджень, спрямованих на захист посівів від шкідників.

1.2. Динаміка вирощування сої в Україні за 2022-2025 роки

У цьому підрозділі розглянуто основні кількісні показники вирощування сої в Україні, зокрема площі посівів, валові збори та рівень урожайності, а також їхню динаміку у період з 2022 по 2025 роки. Окрему увагу приділено впливу змін в аграрній політиці, логістичній інфраструктурі, кліматичних умовах та ринковому середовищі на формування зазначених показників.

За даними Державної служби статистики України, узагальненими у звіті *Ukrainian Grain and Oilseed Markets after Three Years of War*, площі посівів сої та відповідні обсяги валового виробництва у цей період характеризувалися значною варіабельністю. Така нестабільність зумовлена комплексом зовнішніх факторів, серед яких ключовими є військові дії, пошкодження портової інфраструктури, ускладнення логістичних маршрутів, коливання світових цін та внутрішня адаптація аграрного виробництва до нових економічних умов. Попри зазначені труднощі, у післявоєнний період простежується тенденція до поступового зростання обсягів виробництва сої [13].

Так, валовий збір культури у 2022 році становив близько 3,49 млн т, у 2023 році цей показник збільшився до 4,74 млн т, а за підсумками 2024 року досяг приблизно 6,01 млн т [13]. Зростання виробництва відбулося як за рахунок розширення посівних площ, так і завдяки поступовому підвищенню врожайності.

Рівень урожайності сої в Україні у зазначений період характеризувався певними коливаннями, що обумовлено агрокліматичними умовами, сортовими особливостями, рівнем інтенсивності технологій вирощування та фітосанітарним станом посівів. Для порівняння, за міжнародними даними середня врожайність сої у світі в 2018–2022 роках становила близько 3,16 т/га [14]. В Україні, особливо в умовах воєнного стану та обмеженого ресурсного забезпечення, фактична продуктивність значною мірою залежить від рівня технологічного забезпечення господарств та погодних умов конкретного року.

Збільшення валового виробництва значною мірою пов'язане з розширенням площ посіву. У 2022–2024 роках аграрні підприємства активно збільшували частку сої у структурі посівних площ, заміщуючи нею частину зернових культур та оптимізуючи сівозміни відповідно до економічної доцільності [8]. Зокрема, у 2023/24 маркетинговому році площі під соєю досягли майже 3,8 млн га. Прогноз на 2024/25 маркетинговий рік передбачає збереження або незначне збільшення посівних площ, що дає підстави очікувати валовий збір у межах 5,8–6,5 млн т залежно від погодних умов вегетаційного періоду [8, 15].

Позитивна динаміка виробництва значною мірою стала результатом адаптації аграрного сектору до умов воєнного часу. Після повномасштабного вторгнення у 2022 році сільське господарство України зазнало суттєвого впливу через порушення логістики, підвищення собівартості виробництва та зниження доступності ресурсів. За даними Київської школи економіки, у 2022–2023 роках відбулося значне зростання виробничих витрат та зниження рівня маржинальності більшості культур [16]. У цих умовах соя отримала перевагу як культура з відносно високою рентабельністю, гнучкими строками збирання та стабільним попитом на внутрішньому і зовнішньому ринках [17].

Додатковим фактором зростання стало поступове відновлення експорту після відкриття альтернативних транспортних коридорів. Це сприяло активізації внутрішньої переробки олійних культур, обсяги якої у вересні–грудні 2024 року досягли рекордного рівня — близько 867 тис. т сої [18]. Зростання переробки забезпечило стабільний попит на сировину та підтримало економічну доцільність розширення посівів.

Економічні умови вирощування сої залишаються складними та неоднозначними. З одного боку, відбулося істотне подорожчання насіння, мінеральних добрив та засобів захисту рослин, що призвело до збільшення собівартості виробництва. З іншого боку, стабільний попит на соєвий шрот і олію на світовому ринку забезпечує відносно високі ціни на продукцію

переробки, що підтримує прийнятний рівень рентабельності. Водночас державна політика підтримки експорту має подвійний ефект: стимулюючи переробну галузь, вона може створювати додаткові фінансові ризики для виробників через особливості відшкодування податку на додану вартість [19].

Важливим чинником формування врожайності є природно-кліматичні умови. Підвищення середньорічної температури повітря та подовження вегетаційного періоду, у поєднанні з використанням сучасних високопродуктивних сортів і вдосконаленням технологій вирощування, сприяють підвищенню потенційної продуктивності культури [20]. Разом з тим нестабільність погодних умов, зокрема посухи, надмірні опади або температурні стреси у критичні фази розвитку, залишаються суттєвим фактором ризику.

Вплив кліматичних і економічних змін особливо помітний у територіальній структурі виробництва сої. Якщо у 2010–2015 роках основні площі були зосереджені у південних і центральних областях, то після 2022 року спостерігається зміщення виробництва у західні та північно-західні регіони України. У 2023 році найбільше зростання площ відмічено у Волинській, Рівненській, Львівській та Хмельницькій областях, де збільшення становило 15–22 % порівняно з 2021 роком, а середня врожайність залишалася на рівні 2,5–3,2 т/га (рис.1.3) [21].

Динаміка посівних площ сої в Україні за регіонами (2021-2025)

Площі наведено у тис. га. Дані за 2025 рік є прогнозними.

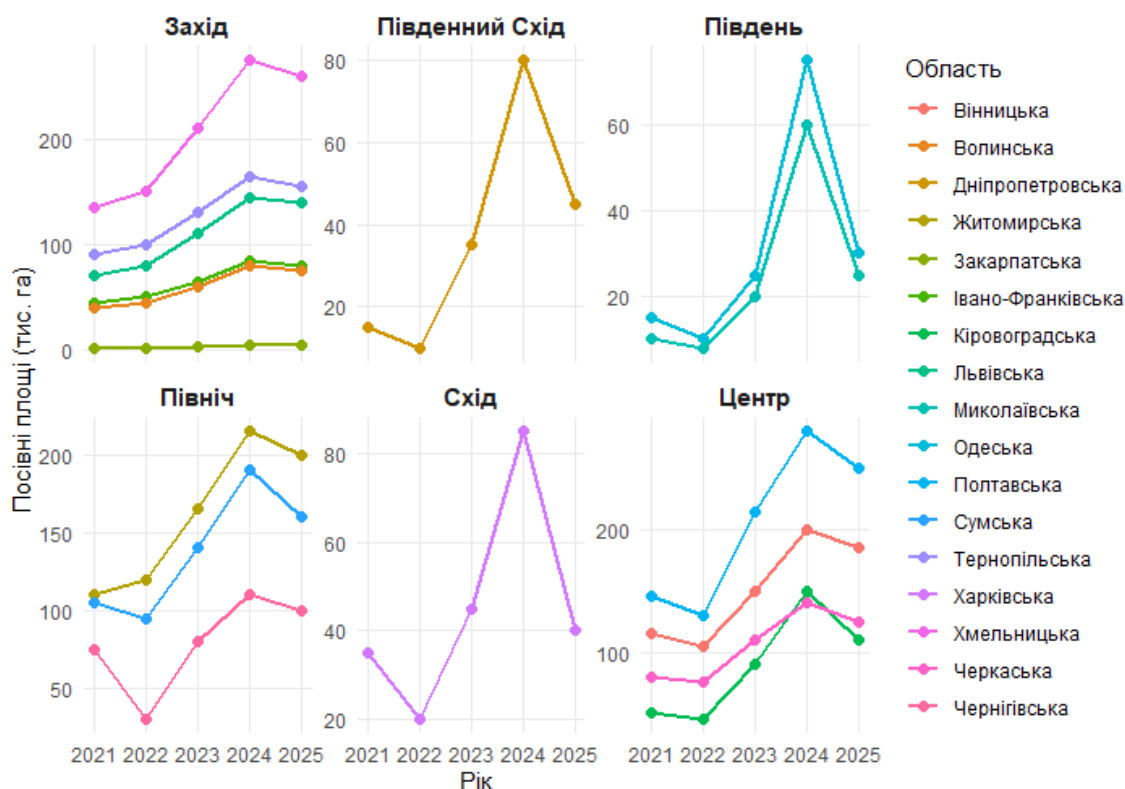


Рис. 1.3. Структура посівних площ сої по областях України (тис. га)

Ця територіальна переорієнтація зумовлена двома основними чинниками. По-перше, кліматичними змінами: підвищення середньорічної температури повітря на 1-1,5 °C у зоні Полісся створило більш сприятливі умови для стабільного вирощування та досягання середньостиглих сортів сої [22]. Покращене вологозабезпечення та менший ризик літніх посух порівняно зі степовою зоною роблять цей регіон більш придатним для вирощування культури, що підтверджується практикою господарств Західного Полісся, зокрема ФГ «Перлина Турії» Волинської області [23].

По-друге, важливим фактором стала зміна логістичних напрямків експорту. Після 2022 року значна частина перевезень була переорієнтована на західні залізничні переходи (Ягодин, Рава-Руська та ін.), що зробило економічно доцільним розміщення посівів сої у регіонах, наближених до

державного кордону. Це дозволяє зменшити транспортні витрати та підвищити конкурентоспроможність продукції на зовнішньому ринку.

У результаті сучасна регіональна структура виробництва сої в Україні має наступний вигляд: зона Лісостепу забезпечує близько 45 % валового збору, зона Полісся – приблизно 20 %, що пояснюється стабільнішим зволоженням і сприятливими температурними умовами, зона Степу – до 25 %, однак тут виробництво значною мірою залежить від забезпеченості вологою та наявності зрошення, тоді як Карпатський і Передкарпатський регіони займають близько 10 %, спеціалізуючись переважно на виробництві з підвищеними екологічними вимогами [21, 24].

Разом з тим зміна географії вирощування та розширення площ сої у поліській зоні суттєво впливає на фітосанітарний стан агроценозів, що проявляється у трансформації видового складу шкідливих організмів. Види, які раніше були характерними переважно для степової та лісостепової зон, зокрема бавовникова совка, лучний метелик та акацієва (горохова) вогнівка, поступово поширюються у північному напрямку та формують нові ентомокомплекси в умовах Полісся [20].

За даними спостережень у Волинській області, починаючи з 2022 року відмічається тенденція до зростання чисельності лускокрилих фітофагів у посівах сої, що пов'язано як із підвищенням суми ефективних температур, так і з розширенням площ культури. У зв'язку з цим особливого значення набуває проведення систематичного феромонного моніторингу, своєчасне визначення строків розвитку шкідників та впровадження елементів інтегрованого захисту рослин.

Отже, сучасний регіональний розподіл посівів сої в Україні має не лише економічне, але й виражене екологічне та фітосанітарне значення, оскільки зміна агрокліматичних умов і структури посівних площ безпосередньо впливає на формування ентомокомплексу та рівень шкодочинності основних фітофагів.

1.3. Структура ентомокомплексу в посівах сої в Україні

Ентомофауна посівів сої в Україні характеризується значним видовим різноманіттям шкідливих комах. В агроценозах цієї культури сформувався відносно стабільний ентомокомплекс, до складу якого входять представники рядів Lepidoptera, Coleoptera, Hemiptera, Thysanoptera, Diptera та інших. Проте упродовж останнього десятиріччя провідну роль у структурі шкочинних організмів відіграють лускокрилі фітофаги (Lepidoptera), що відзначаються високою екологічною пластичністю, поліфагією та здатністю формувати значні за чисельністю популяції. Посилення їхнього значення пов'язане з кліматичними змінами та трансформацією сучасних систем землеробства [25].

В умовах підвищення середньорічної температури повітря, збільшення тривалості вегетаційного періоду та пом'якшення зимового періоду північні регіони України, зокрема Волинська область, стали більш сприятливими для розвитку теплолюбних видів совок і вогнівок, ареал яких раніше був зосереджений переважно у степовій та лісостеповій зонах.

За даними вітчизняних дослідників (Паламарчук та ін., 2020), у посівах зернобобових культур домінують представники родин Noctuidae, Pyralidae та Crambidae [26]. Найбільш поширеними серед них є бавовникова совка (*Helicoverpa armigera* Hübner), совка-гамма (*Autographa gamma* L.), озима совка (*Agrotis segetum* Den. et Schiff.), лучний метелик (*Loxostege sticticalis* L.) та горохова (акацієва) вогнівка (*Etiella zinckenella* Treitschke). Кожен із зазначених видів має власні біологічні особливості, фенологію розвитку та характер пошкоджень, проте всі вони відзначаються високою адаптивністю до різних умов живлення і середовища існування.

Особливу небезпеку для посівів сої становить бавовникова совка (*Helicoverpa armigera*), яка належить до найбільш шкочинних поліфагів у Європі [27]. Найбільша шкода спостерігається у фазі цвітіння та формування бобів, коли гусениці старших віків пошкоджують генеративні органи, вигризаючи молоді боби і насіння. За високої чисельності втрати врожаю

можуть досягати 25-40 %, а у вогнищах масового розмноження – бути ще вищими [27, 28].

Упродовж останніх років у Волинській області відмічається тенденція до зростання чисельності цього виду, що раніше не було характерним для поліської зони. Дані феромонного моніторингу свідчать про поступове збільшення кількості відловлених імаго у північних регіонах, що підтверджує адаптацію популяцій до нових кліматичних умов. Оптимальна температура розвитку личинок становить 25-30 °С, і сучасна сума ефективних температур у Поліссі вже забезпечує можливість розвитку двох повноцінних генерацій за сезон [25]. Додатковою особливістю виду є його здатність до міграцій та живлення на широкому колі культур, зокрема кукурудзі, соняшнику, люцерні та інших рослинах.

Поряд із бавовниковою совкою значної шкоди листковому апарату завдає совка-гамма (*Autographa gamma* L.), яка поширена в усіх агрокліматичних зонах України [28]. Це типовий поліфаг, здатний живитися більш ніж на 200 видах рослин. Завдяки високій міграційній активності він швидко заселяє посіви у період цвітіння культури. За сприятливих умов чисельність гусениць може досягати 8-10 екз./м², що перевищує економічний поріг шкодочинності. Особливістю біології виду є поєднання міграційних і локальних поколінь: перша генерація формується з імаго, що мігрують із південних регіонів, тоді як наступні розвиваються безпосередньо в зоні вирощування культури.

До комплексу ґрунтових шкідників належить озима совка (*Agrotis segetum*), яка пошкоджує сходи, підгризаючи стебла біля поверхні ґрунту, що призводить до зрідження посівів і зниження густоти стояння рослин [28]. На легких ґрунтах поліської зони, особливо після багаторічних трав, часто відмічається підвищена чисельність гусениць першого покоління, які активізуються у травні. Регулярне виявлення цього виду у Волинській області свідчить про необхідність проведення ґрунтових обліків навіть у регіонах, де раніше він не мав масового поширення.

У другій половині вегетаційного періоду значне місце у структурі шкідників займає горохова вогнівка (*Etiella zinckenella* Treitschke). Цей вид є спеціалізованим, личинки якого розвиваються всередині бобів, пошкоджуючи насіння і знижуючи його посівні та товарні якості [29]. Літ імаго зазвичай починається наприкінці червня – на початку липня і збігається з фазою бутонізації та цвітіння сої. У поліських умовах шкідник здатний розвиватися у двох генераціях, причому найбільш шкодочинною є друга. За температури понад 22 °C і відносної вологості повітря 70-80 % розвиток личинок відбувається найбільш інтенсивно [29]. Важливим джерелом збереження популяції є рослинні рештки та недобраний урожай, у яких шкідник зимує.

До листогризухих фітофагів належить лучний метелик (*Loxostege sticticalis* L.), який традиційно вважається видом степових екосистем, однак у останні роки його осередки все частіше реєструються у поліській зоні [25, 28]. Динаміка чисельності цього виду має циклічний характер із періодичними спалахами масового розмноження. Гусениці пошкоджують листовий апарат, скелетуючи листки і знижуючи фотосинтетичну активність рослин, що особливо небезпечно у фазі наливу насіння.

У сукупності зазначені види формують складний ентомокомплекс, у якому домінування окремих фітофагів залежить від погодних умов конкретного року [25]. За високих температур підвищується чисельність *Helicoverpa armigera*, за помірного теплового режиму – *Autographa gamma* та *Etiella zinckenella*, а за підвищеної вологості активізується розвиток вогнівок. Для поліської зони характерним є накладання генерацій, коли розвиток другого покоління бавовникової совки та акацієвої вогнівки збігається з фазою формування бобів, що робить цей період найбільш критичним у фітосанітарному відношенні.

Практичні дані господарств Волинської області підтверджують зазначені закономірності. Упродовж останніх років найвищу чисельність у посівах сої відмічено у бавовникової совки та акацієвої вогнівки. Середня щільність

заселення окремих ділянок перевищувала економічний поріг шкодочинності, що свідчить про стабілізацію популяцій у поліській зоні [23, 27].

На чисельність шкідників впливають не лише природні, але й агротехнічні фактори. Висока забур'яненість посівів, порушення сівозміни, наявність рослинних решток та скорочення частки багаторічних трав створюють сприятливі умови для їх перезимівлі [30]. Додатковим фактором є поширення мінімального обробітку ґрунту, за якого зимуючі стадії залишаються у верхньому шарі і мають вищу виживаність.

У зв'язку з підвищенням шкодочинності лускокрилих важливого значення набуває застосування систем інтегрованого захисту рослин. Основою цього підходу є поєднання агротехнічних, біологічних і хімічних заходів, а також регулярний моніторинг за допомогою феромонних та світлових пасток, що дозволяє своєчасно визначати строки масового льоту імаго.

Важливу роль відіграє біологічний метод захисту, який передбачає використання трихограми (*Trichogramma evanescens*), а також препаратів на основі ентомопатогенних грибів і бактерій (*Beauveria bassiana*, *Metarhizium anisopliae*, *Bacillus thuringiensis*) [30]. Застосування таких препаратів є особливо доцільним у поліських умовах, де агроєкосистеми чутливі до надмірного пестицидного навантаження.

Не менш важливими залишаються агротехнічні заходи: дотримання сівозміни, своєчасне знищення бур'янів, оптимізація строків сівби та збирання, а також правильний вибір попередників. Ранній посів дозволяє рослинам пройти найбільш уразливі фази розвитку до початку масового льоту шкідників, тоді як пізні строки сівби зазвичай супроводжуються підвищеним рівнем пошкодження.

Отже, сучасний ентомокомплекс сої у Волинській області зазнав суттєвих змін. Збільшилася частка теплолюбних видів, стабілізувалися локальні популяції *Helicoverpa armigera* та *Etiella zinckenella*, а видовий склад збагатився за рахунок міграції південних фітофагів. Це свідчить про поступову

перебудову агроценозів під впливом кліматичних змін і потребує постійного вдосконалення систем моніторингу та захисту посівів.

1.4. Ґрунтово-кліматичні умови Волинської області та їхній вплив на формування лускокрилих фітофагів сої

Волинська область належить до зони Західного Полісся і характеризується поєднанням помірно континентального клімату, підвищеної вологості повітря, значної кількості опадів та відносно м'яких зим. За багаторічними даними обласного центру гідрометеорології, середньорічна температура повітря становить близько +8,2 °С, що приблизно на 1,0-1,2 °С вище порівняно з попередніми кліматичними періодами [31]. Підвищення температури спостерігається переважно в осінньо-зимовий період, що проявляється у збільшенні тривалості безморозного часу та скороченні періоду зі стійким сніговим покривом. Такі зміни створюють сприятливі умови для перезимівлі лускокрилих фітофагів у стадії лялечки або гусениці старших віків, знижуючи рівень їх природної загибелі та підвищуючи початкову чисельність популяцій у весняний період [25].

Важливим екологічним чинником є також рівень зволоження. Середньорічна кількість опадів у регіоні становить 550-650 мм, при цьому близько 60-65 % їх припадає на теплий період року (квітень-вересень). Найбільша кількість опадів спостерігається у травні–липні, що збігається з фазою інтенсивного росту сої. За таких умов рослини, як правило, не відчують дефіциту вологи, однак поєднання достатнього зволоження з підвищеними температурами у липні–серпні створює сприятливе середовище для розвитку другого покоління бавовникової совки (*Helicoverpa armigera*) та акацієвої вогнівки (*Etiella zinckenella*) [32]. Для цих видів підвищена вологість і температура повітря є важливими факторами, що стимулюють активне розмноження.

Дослідження установ НААН свідчать, що сучасні кліматичні тенденції у поліській зоні характеризуються посиленням внутрішньорічних контрастів, які проявляються у чергуванні періодів надмірного зволоження та короточасних посух. Такі коливання безпосередньо впливають на тривалість розвитку комах та можуть спричиняти зміщення строків появи окремих стадій фітофагів [25].

Важливим фактором, що визначає рівень виживання шкідників, є ґрунтовий покрив. На території Волинської області переважають дерново-підзолисті та ясно-сірі лісові ґрунти легкого і середнього гранулометричного складу зі слабокислою або кислою реакцією ґрунтового розчину (рН 5,0-6,0) [33]. Такі ґрунти характеризуються достатньою вологоємністю та водопроникністю, але мають відносно низький вміст доступних форм фосфору і калію, що компенсується внесенням мінеральних добрив.

Для зимуючих стадій лускокрилих важливе значення має температурний режим верхнього шару ґрунту. За результатами польових спостережень, на глибині 5-10 см температура в зимовий період у більшості років не опускається нижче -1 °С. Це створює сприятливі умови для перезимівлі лялечок бавовникової та озимої совок, рівень виживання яких може досягати 60–70 %, тоді як у більш континентальних регіонах цей показник є значно нижчим [34].

Підвищення температури повітря та ґрунту зумовлює також зміщення фенологічних фаз розвитку рослин і комах. У середньому весняне відновлення вегетації в регіоні відбувається на 7–10 днів раніше, ніж за багаторічними нормами, що сприяє більш ранній появі першого покоління фітофагів [25].

На формування чисельності лускокрилих впливають також особливості рельєфу та вітровий режим. Для Волинської області характерне переважання західних і південно-західних повітряних потоків, які можуть сприяти перенесенню мігруючих імаго з території Польщі та західних областей України. У роки з інтенсивним перенесенням повітряних мас з цього напрямку

відмічалось підвищення чисельності совки-гамми (*Autographa gamma*) та інших мігруючих видів [34].

Специфіку поліського агроландшафту визначає значна частка лісів, луків і багаторічних трав. Такі природні біотопи виконують роль резерватів ентомофауни, де зберігаються як шкідники, так і їхні природні вороги. Узлісся, балки та залужені ділянки використовуються лускокрилими для живлення і відкладання яєць у ранніх генераціях. За результатами досліджень, посіви сої, розміщені на відстані менш як 300 м від лісосмуг, можуть заселятися совками на 20–30 % інтенсивніше, ніж ізольовані поля [35].

Кліматичні умови тісно пов'язані з фенологією культури. За сприятливих умов Полісся період від сівби до появи сходів сої становить 8-10 діб, до початку цвітіння – близько 50-55 діб, а формування бобів розпочинається на 65-70-й день після сходів [30]. Саме цей період часто збігається з піком чисельності другого покоління *Helicoverpa armigera* та *Etiella zinckenella*, що підвищує ризик пошкодження генеративних органів.

Висока вологість у поєднанні з помірними температурами має подвійний вплив на розвиток шкідників. З одного боку, вона сприяє виживанню личинок молодших віків, зменшуючи їхню загибель від висихання. З іншого боку, часті опади можуть знижувати ефективність інсектицидів контактної дії через їх змивання з листової поверхні. У зв'язку з цим у поліській зоні особливого значення набуває прогнозування строків розвитку шкідників на основі суми ефективних температур і гідротермічного коефіцієнта [30].

Кліматичні зміни впливають також на природних ворогів фітофагів. За даними біологічних лабораторій НААН, у Волинській області відмічається підвищення активності трихограми (*Trichogramma evanescens*), яка паразитує яйця совок і вогнівок. Подовження теплого періоду дозволяє цьому ентомофагу розвивати дві генерації за сезон, що частково стримує зростання чисельності шкідників [30].

Разом з тим потепління має і негативні наслідки для агроценозу. Збільшення частоти посушливих періодів у середині літа послаблює рослини і підвищує їхню сприйнятливість до пошкоджень. Крім того, весняні та пізньовесняні приморозки можуть знижувати чисельність корисних комах, тоді як зимуючі стадії лускокрилих, що знаходяться у ґрунті, часто залишаються неушкодженими, що призводить до порушення біологічної рівноваги на користь фітофагів [25].

Отже, ґрунтово-кліматичні умови Волинської області є загалом сприятливими для вирощування сої, але водночас створюють умови для розвитку лускокрилих шкідників. Поєднання достатнього зволоження, підвищених температур та м'яких зим сприяє розширенню їхнього ареалу та підвищенню чисельності, що зумовлює необхідність постійного фітосанітарного моніторингу та удосконалення системи захисту посівів в умовах подальших кліматичних змін.

1.5. Підходи інтегрованого захисту сої від лускокрилих фітофагів: моніторинг, пороги та екологічні практики

Сучасна система захисту сої від шкідливих комах ґрунтується на принципах інтегрованого захисту рослин (IPM – Integrated Pest Management). Ця концепція передбачає комплексне поєднання агротехнічних, біологічних, хімічних та прогностичних заходів, спрямованих не на повне знищення популяцій шкідників, а на підтримання їх чисельності нижче економічного порогу шкодочинності (ЕПШ) [37]. Такий підхід відповідає сучасним принципам сталого землеробства, у межах яких система захисту культури розглядається як складова екологічно збалансованого управління агроценозом [38].

Історично перші системи захисту сої в Україні базувалися переважно на застосуванні інсектицидів широкого спектра дії проти совок і вогнівок. Однак надмірне використання пестицидів призвело до формування резистентних

популяцій лускокрилих, зниження чисельності природних ентомофагів та накопичення залишків діючих речовин у ґрунті й продукції. У зв'язку з цим з початку 2010-х років відбувся поступовий перехід до інтегрованих систем захисту, у яких визначальне значення має своєчасний моніторинг чисельності шкідників, прогнозування строків їх розвитку та використання феромонних технологій [39].

Моніторинг є основним елементом системи ІРМ, оскільки саме він забезпечує своєчасне прийняття рішення щодо доцільності захисних заходів. Для контролю таких видів, як *Helicoverpa armigera* та *Etiella zinckenella*, застосовують поєднання феромонних пасток із регулярними польовими обліками яєць і гусениць [40]. Розміщення пасток по периметру та всередині поля дає змогу визначити початок масового льоту імаго та прогнозувати строки відкладання яєць. На основі отриманих даних розраховують суму ефективних температур, що дозволяє встановити період масового відродження личинок молодших віків – найбільш чутливої до дії інсектицидів стадії розвитку [40].

Важливим елементом інтегрованого захисту є використання економічних порогів шкодочинності, які дозволяють уникнути невиправданих обробок. Згідно з методичними рекомендаціями ІЗР НААН, для бавовникової совки ЕПШ становить 3-5 гусениць на 10 рослин або 5-8 % пошкоджених бобів, для акацієвої вогнівки – 3-4 яйцекладки або 1-2 гусениці на 10 рослин, а для совки-гамми – 8-10 особин на 1 м² [40]. Дотримання цих нормативів дає можливість зменшити пестицидне навантаження та оптимізувати витрати на захист рослин.

Важливу роль у регуляції чисельності шкідників відіграють агротехнічні заходи, які створюють несприятливі умови для їх розвитку. До них належать дотримання сівозміни, просторове розміщення посівів бобових культур, знищення рослинних решток і падалиці, а також глибокий обробіток ґрунту, що сприяє руйнуванню місць зимівлі лялечок [38]. Крім того, обкошування багаторічних трав на прилеглих ділянках зменшує чисельність

лучного метелика, а оптимізація строків сівби дозволяє рослинам пройти найбільш уразливі фенофази до початку масового розвитку фітофагів.

Поряд з агротехнічними заходами дедалі більшого значення набувають біологічні методи захисту. Найбільш поширеним є використання яйцеїда трихограми (*Trichogramma evanescens* Westw.), який паразитує яйця багатьох видів лускокрилих. У польових умовах Волинської області випуск трихограми дає можливість знизити чисельність популяцій *Helicoverpa armigera* та *Etiella zinckenella* на 40–60 % [36]. Високу ефективність також демонструють препарати на основі бактерії *Bacillus thuringiensis*, які діють переважно на личинок молодших віків, не пригнічують корисну ентомофауну та не накопичуються в продукції. Перспективним напрямом є застосування ентомопатогенних грибів *Beauveria bassiana* та *Metarhizium anisopliae*, що забезпечують тривалий біологічний контроль шкідників, особливо тих, які розвиваються у ґрунті [36].

Важливим елементом інтегрованого захисту є також використання стійких сортів сої. Дослідження показують, що окремі генотипи характеризуються щільнішою оболонкою бобів та особливостями біохімічного складу, які знижують привабливість рослин для самок бавовникової совки під час яйцекладки [41]. У сучасній селекції значна увага приділяється створенню сортів із підвищеною стійкістю до шкідників.

В умовах Волинської області, де часто спостерігаються опади у період вегетації, ефективність інсектицидів контактної дії може знижуватися через їх змивання з листової поверхні. У зв'язку з цим хімічний метод розглядається як допоміжний елемент системи ІРМ, який застосовується лише у разі перевищення економічного порогу шкодочинності [42]. Найчастіше використовують препарати груп піретроїдів, неонікотиноїдів, антраніламідів та інгібіторів синтезу хітину, при цьому для запобігання розвитку резистентності необхідно чергувати діючі речовини з різними механізмами дії відповідно до рекомендацій ІРАС [43].

Сучасним напрямом розвитку інтегрованого захисту є цифровізація фітосанітарного моніторингу. Автоматизовані феромонні пастки з передачею даних у режимі реального часу дозволяють відстежувати динаміку льоту шкідників і своєчасно планувати захисні заходи [44]. Використання таких систем дає змогу значно зменшити кількість необґрунтованих обробок і підвищити ефективність захисту.

Для умов Полісся особливо важливим є дотримання вимог екологічної безпеки, що пов'язано з близьким заляганням ґрунтових вод та підвищеною чутливістю екосистем до пестицидного навантаження [45]. У зв'язку з цим рекомендується обмежувати використання стійких інсектицидів, створювати буферні смуги біля лісосмуг і водойм, а також висівати нектароносні рослини для залучення природних ентомофагів.

Для досягнення максимальної ефективності система інтегрованого захисту повинна застосовуватися комплексно на рівні всього господарства. Складання фітосанітарних карт із зазначенням місць зимівлі та шляхів міграції шкідників дозволяє підвищити точність прогнозів і своєчасно проводити захисні заходи [39, 44]. У південних районах Волинської області, де вегетаційний період є довшим, останніми роками відмічається стабілізація популяцій бавовникової совки та акацієвої вогнівки, що потребує постійного моніторингу та удосконалення системи захисту.

РОЗДІЛ 2. УМОВИ, МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ

Польові дослідження з вивчення біологічних особливостей домінуючих комах-фітофагів у посівах сої проводилися протягом 2025 року на базі фермерського господарства «Перлина Турії». Господарство розташоване у селі Селець Ковельського району Волинської області, що належить до зони Західного Полісся України. Вибір даного господарства як стаціонарного пункту для проведення ентомологічного моніторингу був зумовлений сукупністю агрокліматичних та господарських чинників, які дають можливість об'єктивно оцінити динаміку чисельності фітофагів в умовах сучасного інтенсивного землеробства.

Фермерське господарство «Перлина Турії», створене у 2007 році на базі колишнього сільськогосподарського підприємства «Турія», на даний час є одним із провідних аграрних господарств району. Виробнича діяльність господарства характеризується поєднанням рослинницького та тваринницького напрямів, зокрема утриманням великої рогатої худоби волинської м'ясної та чорно-рябої молочної порід. Така структура виробництва істотно впливає на фітосанітарний стан агроценозів, оскільки наявність кормових сівозмін, систематичне внесення органічних добрив та розміщення посівів сої поряд із полями кукурудзи, соняшнику і багаторічних трав створюють сприятливі умови для розвитку поліфагів, зокрема бавовникової совки та лучного метелика [38].

2.1. Погодно-кліматична характеристика

Кліматичні умови є одним із основних факторів, що визначають особливості розвитку пойкилотермних організмів, до яких належать комахи. Температурний режим і рівень зволоження безпосередньо впливають на строки виходу імаго із зимівлі, швидкість ембріонального та личинкового

розвитку, кількість генерацій протягом вегетаційного періоду (вольтинність), а також рівень виживання особин на різних етапах онтогенезу [28].

Волинська область розташована в зоні помірно континентального клімату з відносно м'якою зимою та теплим, достатньо вологим літом. За останні десятиліття у регіоні спостерігається тенденція до підвищення середньорічної температури повітря та подовження безморозного періоду, що створює сприятливі умови для поширення теплолюбних видів комах у північному напрямку [25].

Територія розташування фермерського господарства «Перлина Турії» перебуває під впливом атлантичних повітряних мас, які забезпечують відносно високу вологість повітря та помірні температурні коливання. Тривалість періоду із середньодобовою температурою вище $+5^{\circ}\text{C}$ становить у середньому 200–210 днів, що є достатнім для повного розвитку середньостиглих сортів сої та формування двох генерацій полівольтинних фітофагів. Найтеплішим місяцем року є липень, середня температура якого становить $+18...+20^{\circ}\text{C}$. Річна сума опадів коливається в межах 550–650 мм, причому близько 65–70% припадає на теплий період року. Коефіцієнт зволоження зазвичай перевищує 1,0, що створює сприятливі умови для розвитку вологолюбних видів комах [31].

Для оцінки впливу погодних умов на розвиток фітофагів було проаналізовано метеорологічні показники за 2024–2025 роки. У 2024 році спостерігався підвищений температурний фон, що суттєво вплинуло на фенологію комах. Зима була м'якою, без тривалих морозів, що забезпечило високий рівень перезимівлі лялечок бавовникової совки та гусениць лучного метелика. Уже на початку весни відмічалось швидке наростання температури, що сприяло ранньому виходу імаго з місць зимівлі.

Березень 2024 року характеризувався підвищеними температурами повітря, а у квітні було зафіксовано кілька температурних максимумів, що перевищували середньобогаторічні показники. Раннє прогрівання ґрунту

сприяло прискоренню розвитку багатьох видів фітофагів, зокрема бавовникової совки та акацієвої вогнівки. Однак у першій половині травня відбулося короточасне зниження температури з нічними заморозками, що частково зменшило чисельність ранніх генерацій комах та призвело до нерівномірного розвитку сходів сої [31].

Літній період 2024 року характеризувався значними коливаннями температури та кількості опадів. У першій половині літа відмічалися часті дощі, що сприяло активному росту рослин та розвитку сегетальної рослинності, яка виконувала роль кормової бази для поліфагів. У другій половині літа спостерігалися високі температури, окремі дні перевищували +35 °C. Підвищений температурний фон прискорював розвиток фітофагів і створював умови для формування додаткових генерацій у полівольтинних видів. Наприкінці літа відмічався дефіцит опадів, що негативно впливало на розвиток культури, але сприяло виживанню теплолюбних комах.

Погодні умови 2025 року відрізнялися від попереднього сезону більш нестійким температурним режимом і підвищеною кількістю опадів у весняний період. Зима була відносно теплою, однак весна характеризувалася тривалим періодом знижених температур і надмірного зволоження. У квітні спостерігалось уповільнення прогрівання ґрунту, що затримало початок польових робіт та строки сівби сої.

У травні сума ефективних температур залишалася нижчою за середньобаторічні показники, що призвело до затримки появи сходів культури та пізнішого вильоту лускокрилих шкідників. У червні погодні умови були нестійкими, з періодичними зливами та коливаннями температури, що сприяло інтенсивному росту рослин, але ускладнювало проведення захисних заходів.

У другій половині літа температурний режим наблизився до середніх багаторічних значень, проте весняний дефіцит тепла зумовив зміщення строків розвитку як культури, так і фітофагів. Розвиток другого покоління

бавовникової совки та лучного метелика відбувався повільніше, ніж у попередньому році, а формування додаткових генерацій було обмеженим.

У цілому аналіз погодних умов за 2024–2025 роки показав, що кліматичні особливості Волинської області сприяють поступовому збільшенню ролі теплолюбних фітофагів у посівах сої. Підвищення суми ефективних температур та подовження безморозного періоду створюють умови для стабільного розвитку полівольтинних видів, тоді як коливання зволоження та температурні аномалії можуть істотно впливати на рівень їх чисельності в окремі роки [25].

2.2. Агрономічна та агрофізична характеристика ґрунтів

Едафічні умови є важливим фактором, що впливає на розвиток і виживання досліджуваних фітофагів, оскільки окремі стадії їх життєвого циклу проходять у ґрунтовому середовищі. Зокрема, стадія лялечки у бавовникової совки та акацієвої вогнівки, а також зимуюча стадія лучного метелика (гусениця у коконі) пов'язані з ґрунтом. Фізичні та хімічні властивості ґрунту визначають глибину заляльковування, рівень перезимівлі, виживання під час механічного обробітку та строки виходу імаго на поверхню [28].

Ґрунтовий покрив дослідних ділянок фермерського господарства «Перлина Турії» є типовим для зони Західного Полісся. За даними великомасштабного ґрунтового обстеження, на території господарства переважають дерново-підзолисті ґрунти [47]. Вони сформувалися на водно-льодовикових і моренних відкладах під рослинністю змішаних лісів в умовах промивного водного режиму. Для них характерна чітка диференціація профілю на генетичні горизонти. Верхній гумусово-елювіальний горизонт формує орний шар потужністю 20–25 см і має світло-сіре забарвлення та дрібногрудкувату структуру. Нижче розміщений елювіальний горизонт, збіднений на колоїди та елементи живлення, що є характерною ознакою

підзолистого процесу. Ще глибше залягає ілювіальний горизонт, ущільнений та збагачений глинистими частинками й оксидами заліза.

На понижених елементах рельєфу поширені дерново-підзолисті глеюваті відміни ґрунтів, у яких у нижній частині профілю спостерігаються ознаки оглеєння, що пов'язано з періодичним перезволоженням. Надмірна вологість у зоні заляльковування може негативно впливати на виживання фітофагів, спричиняючи загибель лялечок або їх ураження грибними хворобами, що є одним із природних факторів регуляції чисельності популяцій [41].

Гранулометричний склад ґрунтів господарства представлений переважно супіщаними та легкосуглинковими різновидами. Такий механічний склад сприяє проникненню личинок бавовникової совки в ґрунт перед заляльковуванням на глибину 4–10 см. На важких глинистих ґрунтах цей процес ускладнюється, що підвищує загибель комах під дією несприятливих факторів. Легкі ґрунти швидше прогріваються навесні, що може зумовлювати більш ранній вихід імаго у роки з підвищеним температурним фоном.

Щільність орного шару на дослідних ділянках становить у середньому 1,2–1,3 г/см³, що відповідає оптимальному стану для вирощування сої. Разом з тим у нижній частині орного шару інколи формується ущільнений горизонт, який обмежує вертикальну міграцію підземних стадій комах і сприяє їх концентрації у шарі 0–15 см, де вони частково знищуються під час основного обробітку ґрунту [47].

Хімічні показники ґрунту визначають рівень забезпеченості рослин елементами живлення та впливають на їх фізіологічний стан, що, у свою чергу, позначається на стійкості до пошкодження фітофагами (табл. 2.2).

Таблиця 2.2. Агрохімічна характеристика орного шару ґрунтів дослідних ділянок ФГ «Перлина Турії» (2025 рр.)

Показник	Значення	Оцінка рівня забезпеченості	Примітка
Вміст гумусу, %	1,4	Низький	Характерно для Полісся. Підтримується внесенням гною.
pH сольове (KCl)	5,2	Слабокислий	Проводиться планове вапнування.
Рухомий фосфор (P ₂ O ₅), мг/кг	80	Середній	Результат внесення мінеральних добрив.
Обмінний калій (K ₂ O), мг/кг	70	Середній	Забезпечується калійними добривами.
Азот, що легко гідролізується (N), мг/кг	40	Низький	Потребує інокуляції сої та підживлення.

Природний вміст гумусу у дерново-підзолистих ґрунтах є невисоким, проте наявність у господарстві тваринництва дає можливість систематично вносити органічні добрива, що сприяє підвищенню біологічної активності ґрунту та розвитку корисної ентомофауни, зокрема турунів і стафілінід, які беруть участь у природному регулюванні чисельності шкідників [47].

Реакція ґрунтового розчину на дослідних ділянках є слабокислою pH 5,2, тоді як для вирощування сої оптимальним є близький до нейтрального рівень. Підвищена кислотність може пригнічувати розвиток бульбочкових бактерій та знижувати ефективність азотфіксації, що призводить до ослаблення рослин і підвищення їх чутливості до пошкодження фітофагами. Для нормалізації реакції ґрунтового розчину у господарстві проводять періодичне вапнування.

Технологія вирощування сої у фермерському господарстві базується на інтенсивній системі землеробства, що впливає на формування ентомокомплексу. Дослідження проводилися на посівах сої сорту «АБІ» канадської селекції, який належить до середньоранньої групи стиглості. Особливості фенології сорту, зокрема строки цвітіння та формування бобів,

визначають ступінь синхронізації розвитку рослин з піками чисельності лускокрилих шкідників.

У господарстві застосовується польова сівозміна, що включає озиму пшеницю, озимий ріпак, кукурудзу, соняшник та сою. Така структура посівних площ створює сприятливі умови для розвитку поліфагів, оскільки різні культури можуть слугувати кормовою базою для різних генерацій шкідників. Зокрема, перші генерації бавовникової совки та лучного метелика можуть розвиватися на кукурудзі або соняшнику, після чого імаго мігрують на посіви сої, де відбувається розвиток наступної генерації [38].

Важливим елементом системи захисту рослин є основний обробіток ґрунту. Проведення глибокої оранки або глибокорозпушування сприяє механічному знищенню зимуючих стадій фітофагів, що зменшує їх чисельність у наступному вегетаційному періоді.

2.3. Методика проведення ентомологічних обліків

2.3.1. Методика обліку бавовникової совки (*Helicoverpa armigera*)

Бавовникова совка є небезпечним поліфагом, личинки якого пошкоджують генеративні органи рослин, що призводить до прямих втрат урожаю. Особливістю моніторингу цього виду є нічна активність імаго та прихований спосіб життя личинок старших віків, які живляться всередині бобів, що ускладнює їх своєчасне виявлення.

Для визначення строків початку льоту та динаміки чисельності імаго використовували метод феромонного моніторингу. З цією метою на дослідних ділянках встановлювали феромонні пастки дельтоподібного типу з клейовими вкладками. Пастки розміщували по краях поля та в центральній частині посіву на висоті верхнього ярусу рослин (0,5-1,0 м) із розрахунку одна пастка на 5-10 га площі [40].

Огляд пасток проводили через кожні три доби, а в періоди підвищеної льотної активності – щоденно. Клейові вкладки замінювали у міру їх

забруднення, як правило один раз на 7–10 діб, а диспенсери із синтетичним статевим феромоном – один раз на 3–4 тижні (рис. 2.1). Початок льоту покоління визначали за появою стабільного вилову 2-3 самців на пастку за добу, тоді як масовий літ встановлювали за наявності понад 10 екземплярів у пастці. Отримані дані використовували як сигнал для проведення детальних візуальних обстежень посівів через 3-4 доби після піку льоту [46].



**Рис. 2.1. Інсталювана пастка клейова типу «Дельта» з диспенсором
(оригінальне фото: Хільчук М. 12.07.2025 р)**

Облік яєць та личинок проводили візуальним методом за допомогою пробних ділянок. На кожному полі рівномірно по діагоналі або у шаховому порядку виділяли 10-15 облікових точок. У кожній точці оглядали по 10 рослин, звертаючи особливу увагу на верхній ярус листків і генеративні органи, де найчастіше відкладаються яйця.

Рівень заселеності посівів порівнювали з економічним порогом шкодочинності, який для умов Полісся становить 1-2 личинки на 1 м² у фазах бутонізації та цвітіння сої.

2.3.2. Методика обліку лучного метелика (*Loxostege sticticalis*)

Лучний метелик характеризується періодичними спалахами масового розмноження та високою рухливістю гусениць, які здатні до міграцій у межах поля. Оцінку інтенсивності льоту імаго проводили маршрутним методом у денний час, коли метелики перебувають у травостої та злітають при наближенні спостерігача [46].

Обстеження виконували шляхом проходження по полю 10-20 маршрутів. На кожному маршруті здійснювали по 10 кроків, фіксуючи кількість піднятих метеликів у смузі шириною 1,0-1,5 м. Інтенсивність льоту оцінювали за умовною шкалою: поодинокий літ – 1-2 екземпляри на 10–50 кроків; середній – 3-10 екземплярів; сильний – понад 10 екземплярів на 10 кроків, коли при струшуванні рослин спостерігається масовий зліт імаго.

Особливу увагу приділяли обстеженню узбіч полів, перелогів, неорних земель та ділянок із квітучою сегетальною рослинністю, де імаго концентруються для додаткового живлення та дозрівання статевих продуктів.

Облік личинок у період їх масового відродження проводили рамковим методом. Для цього використовували рамку площею 0,25 м² або 1 м², яку накладали на рядки сої у 10–20 різних точках поля. Рослини та поверхню ґрунту в межах рамки ретельно оглядали, за потреби струшуючи комах на білу поверхню для полегшення підрахунку [46].

Отримані результати порівнювали з економічним порогом шкодочинності, який для посівів сої становить: 4-5 личинок на 1 м² у фазі 2-4 листків; 10-20 личинок на 1 м² починаючи з фази бутонізації.

2.3.3. Методика обліку акацієвої вогнівки (*Etiella zinckenella*)

Акацієва вогнівка є спеціалізованим шкідником, розвиток личинок якого відбувається всередині бобів, що значно ускладнює візуальне визначення

ступеня пошкодження рослин. У зв'язку з цим основним методом оцінки заселеності посівів був метод розтину бобів.

Обстеження проводили у фазі формування та наливу насіння сої (липень-серпень), коли шкодочинність шкідника проявляється найбільш інтенсивно [40]. З кожного поля відбирали зразки у 10 різних точках, у кожній з яких оглядали по 10 рослин.

Під час огляду спочатку визначали зовнішні ознаки пошкодження, до яких належать: наявність вхідних отворів у бобах, наявність павутиння або екскрементів біля плодоніжки, передчасне побуріння або деформація стулок.

Після цього всі пошкоджені боби, а також частину зовні неушкоджених (20–30%), розкривали за допомогою скальпеля. У кожному бобі визначали наявність личинок, лялечок або пошкодженого насіння.

РОЗДІЛ 3. ЕНТОМОЛОГІЧНИЙ МОНІТОРИНГ ТА БІОЛОГО-ЕКОЛОГІЧНА ОЦІНКА ОСНОВНИХ ФІТОФАГІВ СОЇ В УМОВАХ 2025 РОКУ

Вегетаційний період 2025 року в умовах Волинської області та зони Західного Полісся України загалом характеризувався поєднанням абіотичних чинників, які суттєво вплинули на формування та реалізацію популяційного потенціалу фітофагів в агроценозах сої (*Glycine max* (L.) Merr.). Сучасні кліматичні зміни, унаслідок яких звітний рік за даними метеорологічних спостережень належав до найбільш теплих за весь період інструментальних вимірювань, істотно вплинули на особливості розвитку шкідливих організмів у регіоні дослідження.

Для коректної інтерпретації результатів моніторингу було проведено детальний аналіз гідротермічного режиму, який є основним регулятором онтогенезу пойкилотермних організмів. Весняний період характеризувався дефіцитом атмосферних опадів, оскільки в лютому–квітні їх кількість становила лише 50–80% від кліматичної норми. Така ситуація створювала ризики для початкових фаз розвитку сої ВВСН 00-09, затримуючи проростання та знижуючи польову схожість насіння. Водночас рясні опади у травні забезпечили поповнення запасів продуктивної вологи в орному шарі ґрунту, що сприяло інтенсивному росту як культурних рослин, так і сегетальної рослинності. Це, у свою чергу, створило сприятливі умови для живлення та розвитку перших генерацій фітофагів після виходу з діапаузи.

Літній період 2025 року відзначався підвищеним температурним фоном. Максимальні середньодобові температури у липні перевищували багаторічні показники на 1,53 °С, а кількість днів із температурою понад +30 °С становила 11 лише за першу половину місяця. Поєднання високих температур із періодичним дефіцитом вологи у серпні прискорило проходження фенологічних фаз розвитку сої, що зумовило більш раннє настання фази

достигання. У результаті збирання врожаю в області розпочалося приблизно на тиждень раніше від середніх багаторічних строків.

Особливістю температурного режиму було також підвищення нічних температур, коли середні мінімальні показники перевищували норму на 0,78 °С. Це сприяло підвищенню інтенсивності льоту нічних видів лускокрилих (Noctuidae, Crambidae) та скороченню тривалості їх розвитку. Унаслідок цього у полівольтинних видів відмічалось формування додаткових генерацій, а піки чисельності комах зміщувалися на більш ранні фенофази розвитку культури.

З урахуванням зазначених погодних умов було проведено детальний аналіз біолого-екологічних особливостей розвитку трьох домінуючих фітофагів сої – бавовникової совки, лучного метелика та акацієвої вогнівки, з урахуванням прогнозів фітосанітарної служби та фактичної ситуації на посівах.

Для об'єктивної оцінки фітосанітарного стану посівів і визначення оптимальних строків застосування інсектицидів проводили регулярний феромонний моніторинг чисельності імаго лускокрилих шкідників. Результати обліку динаміки льоту домінуючих видів наведені у таблиці 3.1

Таблиця 3.1. Оцінка динаміки льоту домінуючих лускокрилих комах-фітофагів у посівах сої (ФГ «Перлина Турії», 2025 р.)

Місяць	Декада	Бавовникова совка (<i>H. armigera</i>), екз./пастку	Лучний метелик (<i>L. sticticalis</i>), екз./пастку	Акацієва вогнівка (<i>E. zinckenella</i>), екз./пастку
Травень	III	4	18	12
Червень	I	11	42	38
	II	6	25	15
	III	18	32	8
Липень	I	45	65	22
	II	82 (Пік 2-го покоління)	115 (Пік 2-го покоління)	64 (Пік 2-го покоління)
	III	56	70	35
Серпень	I	24	35	12
	II	9	14	4
	III	18	28	2

3.1. Біолого-екологічні особливості розвитку бавовникової совки (*Helicoverpa armigera* Hbn.)

Протягом звітнього сезону бавовникова совка залишалася одним із найбільш економічно небезпечних та екологічно пластичних шкідників, продовжуючи поширення у північному напрямку на території України. Хоча цей вид традиційно вважається характерним для степової зони, у посівах сої Волинської області він сформував стабільні популяції з високою чисельністю, що свідчить про зміщення фітосанітарних меж під впливом сучасних кліматичних змін.

Вихід імаго першої генерації з лялечок, які успішно перезимували в ґрунті, розпочався у третій декаді травня. Цей період співпадав із накопиченням суми ефективних температур на рівні близько 230 °С та відповідав фазі розвитку сої формування першого трійчастого листка ВВСН 13–14. Інтенсивність льоту першої генерації була помірною, що можна пояснити частковою загибеллю лялечок унаслідок перезволоження ґрунту під час травневих опадів. У цей період рослини сої ще не були достатньо привабливими для яйцекладки, тому імаго концентрувалися переважно на квітучій сегетальній рослинності та ранніх посівах інших культур. Активне відкладання яєць першого покоління спостерігалось при накопиченні СЕТ 330–380 °С.

Найбільш небезпечним періодом розвитку шкідника стало формування другої генерації, яка створила основну загрозу врожаю. Масовий літ імаго другого покоління, який зазвичай починається при накопиченні СЕТ близько 550 °С, у 2025 році розпочався у першій декаді липня та тривав до початку серпня. Розвиток популяції відбувався за температури +24...+26 °С, що відповідає оптимальному температурному діапазону для розвитку виду (табл. 3.2). За таких умов відбулося співпадіння масового відкладання яєць із переходом сої до генеративних фаз розвитку – бутонізації та цвітіння ВВСН 51-65, що створило передумови для підвищення шкодочинності

Таблиця 3.2. Фенологічний календар Бавовникової совки (*Helicoverpa armigera* Hbn.) в умовах господарства ФГ «Перлина Турії»

Стадія розвитку	Квітень	Травень			Червень			Липень			Серпень			Вересень
	III	I	II	III	I	II	III	I	II	III	I	II	III	I
Лялечка	0	0												
Імаго I-пок.			+	+	+									
Яйце					.	.								
Гусениця						-	-	-						
Лялечка								0	0					
Імаго II-пок.									+	+				
Яйце										.	.			
Гусениця											-	-		
Лялечка													0	0

Важливою біоекологічною особливістю розвитку *H. armigera* у досліджуваному році була висока виживаність личинок молодших віків, що пояснюється сприятливим мікрокліматом у посівах. Відродження личинок відбувалося під покривом добре розвиненої вегетативної маси сої у фазі зімкнення рядків ВВСН 35-40, де зберігалася підвищена вологість і помірна температура навіть у періоди високої спеки. Гусениці першої генерації в червні жили переважно листям, утворюючи отвори неправильної форми. Економічна шкодочинність у цей період була незначною, оскільки у фазі інтенсивного вегетативного росту рослини сої мають високу здатність до компенсації пошкоджень листкового апарату.

Найбільша шкодочинність відмічалася під час розвитку другої генерації, масова поява якої припала на фазу формування та наливу бобів ВВСН 70-79. Повний цикл розвитку одного покоління завершувався при накопиченні 640-

780 °C суми ефективних температур. На початку фази формування бобів ВВСН 71-73 личинки молодших віків пошкоджували зав'язь і молоді боби, що призводило до їх опадання та зменшення кількості продуктивних бобів на рослині. У подальшому, у фазі наливу насіння ВВСН 75-79, гусениці старших віків переходили до живлення зерном молочної та воскової стиглості, прогризаючи характерні округлі отвори у стулках бобів.

За результатами польових обстежень встановлено, що на ділянках без застосування інсектицидного захисту рівень пошкодження бобів становив 12-15%, що за середньої врожайності сої у Волинській області близько 2,9 т/га могло призводити до суттєвого зниження маси насіння та економічної ефективності вирощування культури. Крім прямого зменшення врожаю, механічні пошкодження бобів створювали умови для проникнення вторинної інфекції (*Fusarium spp.*, бактеріози), що погіршувало посівні та товарні якості насіння.

Окремо слід відзначити вплив погодних умов на вольтинність бавовникової совки. Аномально теплі вересень і жовтень 2025 року створили сприятливі умови для формування факультативної третьої генерації, що є нетиповим для поліської зони. Хоча через зниження температури восени розвиток цієї генерації не завершився повністю, її личинки встигли пошкодити пізньостиглі посіви сої у фазі досягання ВВСН 80-89, що підтверджує тенденцію до збільшення кількості генерацій виду в умовах потепління клімату.

3.2. Біолого-екологічні особливості розвитку лучного метелика (*Loxostege sticticalis* L.)

Лучний метелик належить до економічно небезпечних поліфагів із вираженою циклічністю популяційної динаміки, чисельність якого значною мірою залежить від гідротермічних умов вегетаційного періоду. Хоча фітосанітарний прогноз передбачав збереження основної загрози переважно у

степових та лісостепових регіонах, результати польових обстежень 2025 року показали нерівномірне, осередкове поширення виду і в посівах сої дослідного господарства.

Вирішальним фактором масового розвитку *Loxostege sticticalis* є поєднання підвищеної температури та достатнього зволоження, оскільки імаго потребують живлення нектаром для дозрівання статевих продуктів, а розвиток личинок відбувається інтенсивніше за відносної вологості повітря понад 60–70%. Після відносно низької чисельності у попередньому році зимуючий запас шкідника був невеликим, а посушливий початок весни стримував вихід діапаузуючих особин. Проте опади у травні істотно змінили гідротермічні умови. Підвищення вологості ґрунту на фоні накопичення 150-200 °С суми ефективних температур сприяло завершенню діапаузи та масовому виходу імаго. Одночасно активне цвітіння дикорослих нектароносів забезпечило додаткову кормову базу для імаго, що підвищило їхню репродуктивну активність.

У червні та першій половині липня спостерігалися підвищені температури у поєднанні з періодичними опадами, що створювало оптимальні умови для розвитку популяції. Активне відкладання яєць і відродження личинок відмічалось при накопиченні 250-300 °С суми ефективних температур. У цей період відбувалася міграція імаго з природних біотопів (луки, пасовища, багаторічні трави, узлісся) на посіви сої, які перебували у фазі інтенсивного росту та початку цвітіння ВВСН 51-60 (табл. 3.3).

Таблиця 3.3. Фенологічний календар лучного метелика (*Loxostege sticticalis* L.) в умовах господарства ФГ «Перлина Турії» 2025 р.

Стадія розвитку	Квітень	Травень			Червень			Липень			Серпень			Вересень
	III	I	II	III	I	II	III	I	II	III	I	II	III	I
Гусениця	-													
Лялечка		0	0											
Імаго І-пок.			+	+										
Яйце				.	.									
Гусениця					-	-	-							
Лялечка							0	0						
Імаго ІІ-пок.								+	+					
Яйце									.	.				
Гусениця										-	-	-	-	-

Згідно з результатами спостережень, у досліджуваному регіоні лучний метелик розвивався у двох повних генераціях, а наприкінці літа відмічалися ознаки формування третьої, факультативної генерації. Масовий літ імаго першого літнього покоління реєструвався при накопиченні близько 450 °С суми ефективних температур. Гусениці першої генерації у червні жилилися переважно на бур'янах (*Chenopodium album*, *Amaranthus* spp.), переходячи на сою після знищення сегетальної рослинності гербіцидами. Пошкодження мали локальний характер і проявлялися у вигризанні листкової пластинки та утворенні павутинних гнізд.

Друга генерація, розвиток якої припав на липень–серпень, була найбільш чисельною та шкодочинною. Личинки пошкоджували не лише листковий апарат, а й генеративні органи та молоді зав'язі, що призводило до зниження продуктивності рослин. Економічний поріг шкодочинності, який

для другого покоління становить 10 екз./м², у ряді випадків перевищувався, проте заселення мало осередковий характер і спостерігалось переважно на крайових ділянках полів, поблизу лісосмуг та на забур'янених площах.

У серпні високі температури та періодичний дефіцит вологи підвищували смертність яєць і личинок молодших віків, що частково стримувало подальше зростання чисельності. Водночас поява імаго наприкінці літа свідчила про початок розвитку третьої генерації, що є нетиповим для умов Полісся і може призвести до збільшення зимуючого запасу популяції в наступному році.

Таким чином, у 2025 році розвиток лучного метелика в умовах Волинської області визначався поєднанням підвищених температур і достатнього зволоження, що забезпечило формування двох повноцінних генерацій і створило передумови для появи третьої. Найбільшу шкодочинність спостерігали у фазах цвітіння та формування бобів сої ВВСН 51–79, що підтверджує необхідність проведення регулярного моніторингу та застосування захисних заходів за перевищення економічного порогу шкодочинності.

3.3. Біолого-екологічні особливості розвитку акацієвої вогнівки (*Etiella zinckenella* Tr.)

У процесі досліджень встановлено, що акацієва вогнівка проявила себе як вузькоспеціалізований шкідник, розвиток якого тісно пов'язаний із репродуктивними фазами сої. Прихований спосіб життя личинок усередині бобів та розтягнутий у часі літ імаго значно ускладнюють своєчасне виявлення шкідника та проведення ефективних захисних заходів.

Фенологічний розвиток *Etiella zinckenella* у 2025 році відбувався за типовою схемою, проте з певним зміщенням строків під впливом підвищеного температурного фону. Виліт імаго після зимівлі розпочався наприкінці травня при накопиченні 150–160 °С суми ефективних температур, що збігалось з

масовим цвітінням білої та жовтої акації у лісосмугах, прилеглих до посівів. У цей період перша генерація шкідника розвивалася переважно на бобах акації, де відбувалося нарощування чисельності популяції.

Наприкінці червня – у першій половині липня відмічався масовий переліт імаго на посіви сої, які перебували у фазі цвітіння та початку формування бобів ВВСН 65–71. Високі температури повітря сприяли підвищенню активності метеликів, і самки інтенсивно відкладали яйця на молоді боби. Період яйцекладки був розтягнутим у часі та відбувався в інтервалі 250–500 °С суми ефективних температур.

Підвищення температури у липні понад +24 °С сприяло скороченню тривалості ембріонального розвитку з 7–10 до 5–6 діб, що зумовило швидке відродження личинок. Гусениці відразу після виходу проникали всередину бобів, де проходив основний період їх розвитку. Повний цикл розвитку одного покоління завершувався при накопиченні 550–570 °С суми ефективних температур, а найбільша шкодочинність припадала на період липень–серпень у фазах формування та наливу бобів ВВСН 70–79 (табл. 3.4).

Таблиця 3.4. Фенологічний календар акацієвої вогнівки (*Etiella zinckenella* Tr.) в умовах господарства ФГ «Перлина Турії» 2025 р.

Стадія розвитку	Квітень	Травень			Червень			Липень			Серпень			Вересень
	III	I	II	III	I	II	III	I	II	III	I	II	III	I
Гусениця	-													
Лялечка		0	0											
Імаго І-пок.			+	+										
Яйце				.										
Гусениця					-	-								
Лялечка						0	0							
Імаго ІІ-пок.							+	+	+					
Яйце								.	.	.				
Гусениця									-	-	-	-	-	-

Особливістю шкодочинності акацієвої вогнівки є прихований характер пошкоджень. Зовні боби часто виглядають неушкодженими, оскільки невеликий вхідний отвір швидко заростає тканинами. Лише під час розтину бобів виявляється повне або часткове знищення насіння, що значно ускладнює візуальний контроль чисельності шкідника у полі. У пошкоджених бобах личинки виїдають насіння, заповнюючи порожнину екскрементами та павутиною, що призводить до втрати посівних і товарних якостей урожаю.

За результатами польових обстежень рівень заселеності посівів коливався у межах 2-15% рослин залежно від сорту та строків досягання. У ряді випадків чисельність гусениць перевищувала економічний поріг шкодочинності (1-2 екз./м²), особливо на крайових ділянках полів, розташованих поблизу лісосмуг, які виконують роль резервацій шкідника.

Виліт імаго з місць зимівлі почався наприкінці травня - синхронно із масовим цвітінням білої та жовтої акації у прилеглих лісосмугах. Саме в бобах цих дерев перше покоління успішно наросувало свою чисельність. Згодом, наприкінці червня та у першій половині липня, відбувся масовий переліт метеликів на соєві поля, які на той момент перебували у фазі цвітіння та формування плодів ВВСН 65-71. Високі температури сприяли міграції, і самки активно відкладали яйця на молоді боби, надаючи перевагу сортам із меншим ступенем опушення.

Встановлено, що ранньостиглі сорти сої менше пошкоджувалися, оскільки їхній період формування бобів частково не співпадав із піком чисельності шкідника. Натомість середньо- та пізньостиглі сорти зазнавали найбільшого ураження, що підтверджує важливість узгодження строків досягання сорту з фенологією розвитку фітофага як одного з елементів інтегрованого захисту.

Таким чином, у 2025 році розвиток акацієвої вогнівки в умовах Волинської області характеризувався високою синхронізацією з

генеративними фазами сої, значною розтягнутістю льоту імаго та формуванням чисельної другої генерації. Поєднання підвищених температур і достатнього зволоження сприяло збільшенню шкодочинності, що підтверджує необхідність регулярного феромонного моніторингу та своєчасного застосування захисних заходів за перевищення ЕПШ.

Висновки до розділу 3

Узагальнюючи результати вивчення біолого-екологічних особливостей розвитку комплексу шкідників сої у 2025 році, можна констатувати наступне:

1. Контрастні погодні умови вегетаційного періоду (посушлива весна, достатнє зволоження у травні та підвищений температурний фон у липні) були визначальним чинником формування популяційної динаміки шкідників. Підвищена сума ефективних температур прискорила проходження онтогенезу комах та сприяла формуванню додаткових генерацій у полівольтинних видів (*Helicoverpa armigera*, *Loxostege sticticalis*).

2. Встановлено високий ступінь синхронізації критичних фаз розвитку сої ВВСН 60–79 з періодами масового розвитку фітофагів. Найбільшу загрозу для врожаю становили другі генерації бавовникової совки та акацієвої вогнівки, максимальна чисельність яких припадала на період формування та наливу бобів, що зумовило підвищення рівня шкодочинності.

3. Підтверджено тенденцію до розширення ареалу теплолюбних видів у північному напрямку, насамперед бавовникової совки, яка в умовах Полісся формує стабільні популяції.

4. Незважаючи на загалом високий рівень урожайності сої в регіоні, життєдіяльність лускокрилих фітофагів призводила до зниження кількісних і якісних показників продукції на окремих ділянках посівів. Окрім прямих втрат врожаю, приховане пошкодження насіння акацієвою вогнівкою істотно погіршувало посівні та товарні якості зерна, що створює ризики для його використання як насіннєвого матеріалу та знижує експортний потенціал продукції.

ВИСНОВКИ

У результаті проведеного у 2025 році ентомологічного моніторингу та біолого-екологічної оцінки домінуючих лускокрилих фітофагів у посівах сої на базі ФГ «Перлина Турії» Волинської області встановлено такі закономірності:

1. Встановлено, що сучасні кліматичні зміни, зокрема підвищення суми ефективних температур і подовження безморозного періоду, сприяють зміщенню ареалів теплолюбних видів у північному напрямку. Агрокліматичні умови Західного Полісся стали придатними для стабільного розвитку фітофагів, характерних раніше переважно для степової та лісостепової зон, що призводить до трансформації місцевого ентомокомплексу.

2. У структурі ентомокомплексу посівів сої провідну роль відіграють лускокрилі фітофаги-поліфаги, серед яких домінують *Helicoverpa armigera* Hbn., *Loxostege sticticalis* L. та *Etiella zinckenella* Tr., які формують основну шкодочинність у генеративний період розвитку культури.

3. Бавовникова совка в умовах Волинської області здатна формувати дві повноцінні генерації, а за підвищеного температурного фону – третю факультативну, що свідчить про адаптацію виду до умов Полісся. Найбільша шкодочинність спостерігалася у другій генерації, коли гусениці пошкоджували генеративні органи сої у фазах формування та наливу бобів ВВСН 70–79. Рівень пошкодження бобів на ділянках без застосування інсектицидів становив 12-15 %, що могло призводити до істотного зниження врожайності та погіршення якості насіння.

4. Популяційна динаміка лучного метелика має осередковий характер і значною мірою залежить від гідротермічного режиму. Максимальна чисельність відмічалася за поєднання високих температур і достатнього зволоження. Перевищення економічного порогу шкодочинності (10 екз./м²) спостерігалось переважно на крайових ділянках полів та у забур'янених посівах.

5. Акацієва вогнівка характеризується прихованим способом життя личинок, що ускладнює своєчасне виявлення шкодочинності. Розвиток шкідника був фенологічно синхронізований із фазами формування бобів сої ВВСН 65-79. Високі температури у 2025 році скоротили тривалість ембріогенезу до 5-6 діб, що сприяло швидкому зростанню чисельності популяції. Найбільше пошкодження відмічено на середньо- та пізньостиглих сортах.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Global Market Report: Soybean / International Institute for Sustainable Development (IISD). 2024. URL: <https://www.iisd.org/> (date of access: 04.03.2026).
2. International: World Protein Meal Consumption (2023/24) / American Soybean Association (SoyStats). 2024. URL: <https://soystats.com> (date of access: 04.03.2026).
3. Oilseeds: World Markets and Trade / Foreign Agricultural Service (FAS), USDA. Washington, 2025. URL: <https://apps.fas.usda.gov/> (date of access: 04.03.2026).
4. Agricultural Outlook (2018-2027): Oilseeds / OECD-FAO. Paris: OECD Publishing, 2018. URL: <https://www.oecd.org/> (date of access: 04.03.2026).
5. Oil Crops Outlook: September 2025 / Economic Research Service (ERS), USDA. Washington, 2025. URL: <https://ers.usda.gov/> (date of access: 04.03.2026).
6. Brazil's braking of soy expansion unlikely to prevent global stock swell // Reuters. 2024. 29 August. URL: <https://www.reuters.com/> (date of access: 04.03.2026).
7. Infobook: Agribusiness of Ukraine 2023/24 / Netherlands Agricultural Network. 2025. 17 February. 48 p.
8. Ukrainian Agricultural Market Outlook 2025 / Netherlands Agricultural Network. 2025. 31 January.
9. Методичні рекомендації щодо вирощування сої: біологічна фіксація азоту та попередники в умовах України / Асоціація «Дунайська Соя» (Donau Soja). Київ, 2022. 24 с.
10. Production - Soybeans (2024/25) / Foreign Agricultural Service (FAS), USDA. Washington, 2025.

11. Чим замінити соєвий шрот у раціонах тварин: дослідження взаємозамінності протеїнових концентратів // AgroTimes. 2023. URL: <https://agrotimes.ua/> (дата звернення: 04.03.2026).
12. Аналітичний огляд ринку олійних та продуктів переробки (2020-2025 рр.) : цінова динаміка на шроти в Україні / ІА «АПК-Інформ». 2025. URL: <https://www.apk-inform.com/> (дата звернення: 04.03.2026).
13. Broyaka O. Ukrainian Grain and Oilseed Markets after Three Years of War. State Statistics Service of Ukraine, 2025.
14. International Benchmarks for Soybean Production / Purdue University. West Lafayette, 2024.
15. Ukraine Soybean Industry Outlook 2022-2026 / ReportLinker. 2022. URL: <https://www.reportlinker.com/> (date of access: 04.03.2026).
16. Agricultural Outlook Ukraine 2024-2033 / Kyiv School of Economics. Kyiv, 2024. 84 p.
17. Оцінка рентабельності сої в різних агрокліматичних зонах України / Інститут аграрної економіки НААН. Київ, 2024. 22 с.
18. Підсумки переробки олійних культур у 2024 році / Асоціація «Укроліяпром». Київ, 2025. URL: <http://www.ukroilprom.org.ua> (дата звернення: 04.03.2026).
19. Nivievskyi O., Neyter R., Halytsia O., Martyshev P., Donchenko O. Non-refunding of VAT to soybean exporters or economic impact of Soybean amendments. Kyiv : KSE, 2023. 24 p.
20. Soybean production trends in northern Ukraine under climate change // Ukrainian Journal of Ecology. 2023. Vol. 13.
21. Регіональні показники урожайності основних культур / Міністерство аграрної політики та продовольства України. Київ, 2024.
22. Аналітичні довідки про кліматичні тенденції Полісся / Інститут сільського господарства Полісся НААН. Житомир, 2022. 45 с.
23. Звіт про стан аграрного сектору області у 2024 році / Департамент агропромислового розвитку Волинської ОДА. Луцьк, 2024. 32 с.

24. Рослинництво України: статистичний збірник / Державна служба статистики України. Київ, 2024. 215 с.
25. Тимофєєв В. Є., Гурська І. М., Ковальчук Н. М. Кліматичні зміни і фітосанітарні ризики на Поліссі України. Житомир: Інститут сільського господарства Полісся НААН, 2022. 120 с.
26. Palamarchuk A., Strygun O., Dudchenko T. The species composition of harmful entomofauna of soybean crops in Ukraine // Захист і карантин рослин. 2020. Вип. 66. С. 132-141.
27. Stankevych S. Helicoverpa armigera in soybean agrocenoses of Ukraine // Ukrainian Journal of Ecology. 2023. Vol. 13, No. 2. P. 45-52.
28. Ентомологія : підручник / В. П. Федоренко, Й. Т. Покозій, М. В. Круть ; за ред. В. П. Федоренка. Київ : Фенікс, 2013. 344 с.
29. Lutytska N., Stankevych S. Harmfulness of pea pod borer (Etiella zinckenella) and ecological features of its spread in Northern Ukraine // Ukrainian Journal of Ecology. 2021. Vol. 11, No. 2. P. 15-21.
30. Інтегрований захист посівів сої від шкідливих організмів / за ред. В. Ф. Петриченка. Вінниця : Твори, 2021. 142 с.
31. Кліматичний огляд Волинської області за 2010-2024 рр. / Волинський обласний центр гідрометеорології. Луцьк, 2024. 32 с.
32. Stankevych S. Regional peculiarities of Helicoverpa armigera development in Northern Ukraine // Ukrainian Journal of Ecology. 2023. Vol. 13, No. 3. P. 12-19.
33. Балюк С. А. Ґрунти України: властивості, генезис, менеджмент родючості. Київ : Аграрна наука, 2020. 416 с.
34. Моніторинг чисельності лускокрилих шкідників у посівах сої на Поліссі / Інститут захисту рослин НААН. Київ, 2024. 18 с.
35. Лісосмуги як біорегулятори чисельності ентомофауни в агроландшафтах Західного Полісся / Інститут біології ґрунтів НАН України. Київ, 2023. 28 с.

36. Круть М. В., Дрозда В. Ф. Біологічний метод захисту рослин: теорія і практика. Київ : Аграрна наука, 2020. 340 с.
37. Furlan L. An update on the principles of Integrated Pest Management (IPM) // *Agronomy*. 2021. Vol. 11, No. 2. P. 235.
38. Петриченко В. Ф., Корнійчук О. В. Інтегровані системи захисту сільськогосподарських культур. Вінниця : Твори, 2021. 245 с.
39. Stankevych S. Regional experience of IPM implementation for Lepidoptera pests of soybean in Ukraine // *Ukrainian Journal of Ecology*. 2023. Vol. 13, No. 4. P. 12-18.
40. Методичні рекомендації з інтегрованого контролю шкідників сої / Інститут захисту рослин НААН. Київ, 2023. 36 с.
41. Coelho M. Assessing soybean genotypes for resistance to *Helicoverpa armigera* // *Crop Protection*. 2020. Vol. 135. Art. 105204.
42. Bagheri N. Comparing the efficacy of chemical and non-chemical compounds against *Helicoverpa armigera* // *Journal of Applied Entomology*. 2021. Vol. 145, Iss. 3. P. 215-224.
43. Insecticide Resistance Action Committee (IRAC) Guidelines for Soybean Pests. 2024. URL: <https://irac-online.org> (date of access: 04.03.2026).
44. Лисенко В. П. Інформаційні технології в агрономії: системи підтримки прийняття рішень та цифровий моніторинг. Київ : НУБіП України, 2023. 256 с.
45. Тимофєєв В. Є. Екологічна безпека застосування пестицидів в умовах Західного Полісся. Житомир : Полісся, 2022. 180 с.
46. Трибель С. О. Методики випробування і застосування пестицидів. Київ : Світ, 2001. 448 с.
47. ДСТУ 2240-93. Насіння сільськогосподарських культур. Сортові та посівні якості. Технічні умови. Київ : Держстандарт України, 1994. 73 с.