

zakhystu plodovyykh kultur. Navchalnyi posibnyk. Kyiv: Feniks, 368 s. (in Ukrainian).

9. Perelik pestytsydiv i ahrokhimikativ, dozvolennykh do vykorystannya v Ukraini: za stanom na 1 travnia 2025 r. Ofits. vyd. Kyiv: Yunivest Media, 2025. 1024 s. (Dokument Ministerstva zakhystu dovkillia i pryrodnykh resursiv Ukrainy). (in Ukrainian).

10. Ahmad M., Manzar A., Hakeem S. Mukhtar M. (2023). Degree day-based management of San Jose scale (*Quadraspidiotus perniciosus*) by horticulture mineral oils (HMOS) at dormant stage in apple orchards of Kashmir. *Journal of Experimental Zoology India*, 26(2), 1401-1406. DOI: 10.51470/jez.2023.26.2.1401

11. Ahmad M. (2023). Management of San Jose scale (*Quadraspidiotus perniciosus*) by HMOs and insecticides in apple orchards of Kashmir, India. *International Journal of Plant & Soil Science*, 35(18), 1621-1627. DOI: 10.9734/ijps/2023/v35i183434

12. Wise J.C., Wheeler C.E., VanWoerkom A., Gut L.J. (2020). Control of San Jose Scale in Apple, 2018. *Arthropod Management Tests*, 45(1), tsaa059. <https://doi.org/10.1093/amt/tsaa059>

13. Bano P., Pathania S.S., Parry M.A., Sajad A. Ganie, Nisar T., Khursheed R., ..., John A. (2024). Bioefficacy report of Specol-OSO horticultural mineral oil against major insect pests of apple in Kashmir (J&K). *International Journal of Advanced Biochemistry Research*, 8(3), 461-467. DOI: 10.33545/26174693.2024.v8.i3f.750

14. Omelchuk S.T. (Ed.). (2019). *Dovidnyk «Pestytsydy»*. Kyiv: Interservis. 904 s. (in Ukrainian).

15. Hafez A.M., Mota-Sanchez D., Vandervoort C., Wise J.C. (2021). Resistance affects the field performance of insecticides used for control of *Choristoneura rosaceana* in Michigan apples and cherries. *Multidisciplinary Digital Publishing Institute. Insects*, 12(9), 846. DOI: <https://doi.org/10.3390/insects12090846>

16. Yeshchenko V.O., Kopytko P.H., Kostohryz P.V., Opryshko V.P. (2014). *Osnovy naukovyykh doslidzhen v ahronomii: pidruchnyk [dlia studentiv vyshchykh navchalnykh zakladiv]*. Vinnytsia: TD «Edelweis i K». 332 s. (in Ukrainian).

17. Trybel S.O., Siharova D.D., Sekun M.P. ta in. (S.O. Trybel Ed.). (2001). *Metodyky vyprobuvannia i zastosuvannia pestytsydiv*. Kyiv: Svit. 448 s. <https://doi.org/10.36495/metodiki-Trybel.2001> (in Ukrainian).

18. Kuhar T.P., Kamminga K. (2017). Review of the chemical control research on Halyomorpha halys in the USA. *Journal of Pest Science*, 90, 1021-1031. DOI: 10.1007/s10340-017-0859-7

Надійшла до редакції: 17.03.2026

Прийнята до друку: 20.05.2026

Надруковано й опубліковано онлайн:

червень 2026

УДК 633.34:502.7:595.7

DOI: <https://doi.org/10.36495/2312-0614.2026.2.27-33>

© 2026 В.А. Пашковський, О.А. Бабич. CC BY 4.0

СТРУКТУРА КОМПЛЕКСУ

членистоногих фітофагів сої в Правобережному Лісостепу України

Мета. Встановлення екологічної та функціональної структури комплексу членистоногих фітофагів сої в умовах Правобережного Лісостепу України, уточнення видового складу, домінуючих і супутніх груп за способом живлення та характером пошкодження впродовж періоду вегетації культури. **Методи.** Дослідження проводили в 2023—2025 рр. у польових умовах агроценозів сої. Залежно від видового складу фітофагів використовували маршрутні обстеження посівів, косіння ентомологічним сачком, візуальний облік чисельності шкідників на рослинах, ґрунтові розкопки для виявлення приховано живучих форм. Для аналізу структури угруповання застосовували екологічні індекси біорізноманіття (Shannon, Simpson, Pielou) та порівняльний аналіз чисельності й частоти виявлення видів. **Результати.** Встановлено, що комплекс членистоногих фітофагів сої має чітко виражену функціональну структуру та представлений чотирма основними групами: ґрунтоживучі багатодіні фітофаги, листогризучі фітофаги, сисні фітофаги та генеративні фітофаги, серед яких найбільше господарське значення мають

В.А. ПАШКОВСЬКИЙ,
ORCID: 0000-0003-1127-9361

***О.А. БАБИЧ,**
кандидат біологічних наук,
ORCID: 0000-0003-4988-5009

Національний університет біоресурсів
і природокористування України,
вул. Героїв Оборони, 15, м. Київ,
03041, Україна

*E-mail: BabichOA@nubip.edu.ua

Agriotes spp., *Sitona* spp., *Helicoverpa armigera* та *Etiella zinckenella*. Аналіз індексів біорізноманіття засвідчив високий рівень видового різноманіття ($H' = 2,96$), відносно рівномірність розподілу видів ($J' = 0,94$) та низьке домінування ($D = 0,061$), що характеризує полікомпонентну та стабільну структуру угруповання фітофагів. **Висновки.** Комплекс членистоногих фітофагів сої в умовах Правобережного Лісостепу України є полікомпонентним та відносно стабільним із переважанням листогризучих видів. Водночас генеративні та сисні фітофаги визначають основний рівень

потенційної шкідливості. Висока рівномірність і різноманіття угруповання не виключають ризику локальних спалахів чисельності окремих видів за сприятливих агрокліматичних умов. Отримані результати мають прикладне значення для удосконалення системи моніторингу та інтегрованого захисту сої.

екологічна структура; агроценози; трофічні групи; динаміка чисельності; моніторинг шкідників; агрокліматичні чинники

Сучасні наукові дослідження свідчать, що соя (*Glycine max* (L.) Merr.) є однією з основних культур світового землеробства, яка поєднує високу агрономічну цінність зі значним впливом на родючість ґрунтів завдяки симбіотичній фіксації азоту [1, 2]. Водночас інтенсифікація її вирощування супроводжується формуванням складних і динамічних комплексів фітофагів, що істотно впливають на продуктивність агроценозів [3—5].

Фітосанітарний стан посівів

сої значною мірою визначається видовим складом, чисельністю та екологічною структурою фітофагів. У сучасних агроекосистемах формується полікомпонентний комплекс, представлений різними трофічними та екологічними групами, що відрізняються за характером шкідливості та періодами активності. Особливої уваги потребують види, які пошкоджують рослини у критичні фази органогенезу, оскільки саме вони визначають рівень втрат урожаю. Високе насичення сучасних сівозмін з короткою ротацією спорідненими культурами, обмеженість загального видового різноманіття рослин, вплив інших антропогенних факторів та кліматичні коливання останніх десятиліть зумовлюють зміни в структурі популяції фітофагів. Це вимагає системного аналізу ентомокомплексу з позицій функціональної структури та біорізноманіття, що є основою для прогнозування шкідливості та розробки ефективних заходів захисту рослин [3, 4].

Важливо зазначити, що оскільки соя є інтродукованою для регіону культурою, її ентомокомплекс не є результатом як тривалої еволюції, так і коеволуції з цією культурою. У зв'язку з цим більшість фітофагів, що її заселяють, представлені аборигенними поліфагами та олігофагами, які перейшли на новий кормовий ресурс у процесі агроценотичної трансформації. Відсутність вузькоспеціалізованих видів та стабільно-усталених трофічних зв'язків зумовлює періодичні коливання чисельності. Така екологічна варіабельність угруповання дещо ускладнює прогнозування його шкідливості в агроценозах [3].

Незважаючи на наявність окремих досліджень, питання комплексної оцінки фітофагів сої з урахуванням їхньої функціональної ролі в агроценозі та екологічних індексів різноманіття залишаються недостатньо вивченими. Зокрема, потрібно уточнити співвідношення між видовим різноманіттям, рівнем домінування та фактичним впливом окремих видів на продуктивність культури [3, 4].

Вітчизняні і зарубіжні автори зазначають, що у посівах сої домінують представники рядів Coleoptera, Lepidoptera та Hemiptera, які формують багатокомпонентні трофічні угруповання. Зокрема, бульбочкові довгоносики (*Sitona* spp.), як ранньовесняні шкідники, пошкоджують листовий апарат та негативно впливають на початковий ріст і розвиток рослин [3]. Також значення мають ґрунтові фітофаги (дротяники, личинки хрущів), які локально можуть зумовити зрідження густоти сходів на ранніх етапах органогенезу [1].

Дослідженнями встановлено, що листогризучі шкідники знижують асиміляційну поверхню рослин, відповідно й інтенсивність фотосинтезу, а сисні фітофаги спричиняють фізіологічні порушення і це негативно позначається на рості та розвитку рослин. Проте найбільшу небезпеку становлять шкідники генеративних органів, які пошкоджують боби та насіння, зумовлюючи безпосередньо прямі втрати врожаю [2].

Значна увага у сучасній науковій літературі приділяється екологічним підходам до оцінки структури комплексу членистоногих фітофагів. Зокрема, для аналізу біорізноманіття широко застосовуються індекси Шеннона, Сімсона та Пієлу, які дають змогу оцінити як видове багатство, так і рівномірність розподілу видів у агроценозах [4]. Такі індекси є інформативними для характеристики стабільності угруповань і прогнозування їхньої динаміки.

Агроценози сої характеризуються середнім і високим рівнем біорізноманіття комплексу членистоногих фітофагів, що свідчить про складну структуру трофічних зв'язків і відсутність стабільного домінування окремих видів. Водночас у різних екологічних умовах спостерігається формування відносних домінантів, які визначають рівень шкідливості ентомокомплексу [6–8].

Окремо відзначається вплив кліматичних змін на динаміку чисельності фітофагів сої. Підвищення середньорічних температур та зміни гідротермічного

режиму сприяють масовому розмноженню окремих видів, що ускладнює прогнозування фітосанітарного стану посівів [7].

Разом із тим, у сучасних публікаціях недостатньо глибоко висвітлено питання щодо функціональної структури комплексу членистоногих фітофагів сої в умовах Правобережного Лісостепу України та взаємозв'язку між екологічними індексами біорізноманіття і шкідливістю фітофагів, що вказує на необхідність подальших комплексних досліджень у даному напрямі.

Мета роботи — вивчення екологічної та функціональної структури комплексу фітофагів сої у Правобережному Лісостепу України для оптимізації захисних заходів.

Матеріали та методика досліджень. Дослідження проводили у 2023–2025 рр. у посівах сої (*Glycine max* (L.) Merr.) на базі ВП «Агрономічна дослідна станція» НУБіП України Київської області, розташованій у Правобережному Лісостепу України. Погодні умови в роки досліджень відзначалися строкатістю як за температурними показниками, так і кількістю опадів впродовж вегетаційних періодів. Зокрема квітень 2023 р. був надмірно вологим, а травень, липень і серпень характеризувалися посушливими умовами. У 2024 р. весняні місяці були вологими, тоді як у 2025 р. в травні спостерігався дефіцит опадів на фоні підвищеного температурного режиму. У червні — липні тривалі бездошові періоди чергувалися з короткочасним інтенсивним випаданням опадів. Серпень у всі роки досліджень відзначався високими температурами за значного дефіциту опадів. Такі умови засвідчують тенденцію до кліматичної варіабельності останніх десятиліть як за температурним режимом, так і рівнем зволоження.

Експериментальні ділянки закладали за рандомізованою схемою у триразовій повторності. Площа облікової ділянки становила 0,25 га, захисні смуги між варіантами — не менше 2 м [9].

Моніторинг комплексу чле-

нистоногих фітофагів здійснювали впродовж усієї вегетації культури — від фази сходів до повної стиглості насіння. Обліки проводили регулярно з інтервалом 7—10 діб відповідно до загальноприйнятих методик ентомологічного моніторингу [10, 11] та додатково за різних змін погодних умов.

Для забезпечення відтворюваності даних використовували стандартизований комплекс методів, що включав візуальні обстеження, ентомологічне косіння сачком та ґрунтові розкопки відповідно до методичних рекомендацій із моніторингу шкідників сільськогосподарських культур [10—12].

Візуальний облік листогризух, сисних та шкідників генеративних органів проводили на 25-ти модельних рослинах у кожній повторності. Рослини відбирали рівномірно за діагоналлю ділянки для мінімізації просторової неоднорідності згідно з польовими методиками обліку шкідників [10, 11]. Встановлювали як кількість особин на рослину, так і ступінь пошкодження у відсотках [13].

Косіння ентомологічним сачком виконували стандартним методом (100 подвійних помахів сачком на одну облікову пробу) у ранкові години (08:00—11:00) за умов відсутності опадів і сильного вітру [11, 12]. Обстеження проводили у трьох точках кожної ділянки з подальшим усередненням отриманих результатів [11].

Облік ґрунтоживучих шкідників здійснювали методом аналізу ґрунтових монолітів розміром 25 × 25 × 30 см [10, 12]. На кожному гектарі відбирали не менше 5 монолітів у межах кожної повторності. Відбір зразків проводили у дві критичні фази розвитку сої: фаза сходів — 2—3 справжніх листків та фаза формування бобів [11, 12].

Ґрунтові зразки вручну розбирали у лабораторних умовах з повним вилученням личинок й імаго фітофагів. Результати перераховували на 1 м³ згідно з польовими методиками обліку ентомофауни [10].

Таксономічну ідентифікацію комах здійснювали за морфологічними ознаками із використанням стандартних визначників та діагностичних ключів для основних груп шкідників сільськогосподарських культур [12].

Чисельність фітофагів виражали як середню кількість особин на 1 м³ або на 1 рослину. Рівень шкідливості визначали за комплексом показників: щільністю популяцій, фазою розвитку рослин-господарів та відсотком пошкодженої листової або генеративної поверхні [13].

Класифікацію видів за рівнем шкідливості (основні, другорядні, епізодичні) здійснювали на основі багаторічного узагальнення чисельності та стабільності їх присутності в агроценозі [11, 13].

Вплив агрометеорологічних показників (температура повітря, кількість опадів, гідротермічний режим) оцінювали за даними польових спостережень та стандартних агрометеорологічних підходів до аналізу умов формування ентомокомплексів [9, 11].

Отримані дані обробляли методами варіаційної статистики із визначенням середніх значень, стандартної похибки та коефіцієнтів варіації [9]. Рівень статистичної значущості приймали за $p < 0,05$ [9].

Для оцінювання структури угруповання фітофагів використовували індекс Шеннона (H') [14], індекс домінування Сімпсона (D) [15], індекс Пієлу (J') [16], індекс різноманіття Сімпсона (1-D) та обернений індекс Сімпсона (1/D) [15, 16].

Відповідні індекси розраховували на основі відносної чисельності видів у кожній пробі з подальшим усередненням за роками досліджень [14—16].

Результати досліджень. Аналіз розподілу фітофагів за еколого-трофічними групами, проведений в умовах ВП «Агрономічна дослідна станція» НУБіП України Васильківського р-ну, Київської обл., дозволив визначити їхнє функціональне значення в агроценозі (табл. 1).

У таблиці 1 наведено розподіл комплексу членистоногих фітофагів сої за еколого-трофічним принципом, відповідно до характеру живлення та локалізації пошкодження. Виокремлено чотири основних групи: ґрунтоживучі фітофаги (переважно поліфаги з підземним типом живлення), листогризучі фітофаги, сисні фітофаги та генеративні фітофаги, які пошкоджують генеративні органи рослин. Проведений аналіз показав диференційовану роль кожної групи залежно від фази розвитку рослин та характеру пошкодження.

Дана диференціація функціональних груп комплексу членистоногих фітофагів дає змогу з урахуванням критичних фаз їхньої шкідливості оптимізувати строки застосування інсектицидів та акарицидів, а за доцільності поєднувати заходи захисту для запобігання втрат урожаю.

Аналіз функціональної структури членистоногих фітофагів засвідчує, що у Лісостепу України сформувалися чіткі групи за рівнем шкідливості: основні, друго-

1. Розподіл комплексу членистоногих фітофагів сої за локалізацією живлення (ВП «Агрономічна дослідна станція» НУБіП України, Васильківський р-н, Київська обл., 2023—2025 рр.)

Еколого-трофічні групи фітофагів	Видовий склад
Ґрунтоживучі	<i>Melolontha melolontha</i> (Linnaeus, 1758), <i>Amphimallon solstitialle</i> (Linnaeus, 1758), <i>Agriotes lineatus</i> (Linnaeus, 1767), <i>Agriotes sputator</i> (Linnaeus, 1758), <i>Gryllotalpa gryllotalpa</i> (Linnaeus, 1758)
Листогризучі	<i>Sitona crinitus</i> (Herbst, 1795), <i>Sitona lineatus</i> (Linnaeus, 1758), <i>Phytonomus variabilis</i> (Herbst, 1795), <i>Opatrum sabulosum</i> (Linnaeus, 1761), <i>Autographa gamma</i> (Linnaeus, 1758), <i>Agrotis segetum</i> (Denis & Schiffermüller, 1775), <i>Margaritana sticticalis</i> (Linnaeus, 1761), <i>Tettigonia viridissima</i> (Linnaeus, 1758), <i>Decticus verrucivorus</i> (Linnaeus, 1758)
Сисні	<i>Adelphocoris lineolatus</i> (Goeze, 1778), <i>Lygus pratensis</i> (Linnaeus, 1758), <i>Lygus rugulipennis</i> (Poppius, 1911), <i>Kakothrips robustus</i> (Uzel, 1895), <i>Tetranychus urticae</i> (Koch, 1836)
Генеративні	<i>Helicoverpa armigera</i> (Hübner, 1808), <i>Etiella zinckenella</i> (Treitschke, 1832)

рядні та епізодичні шкідники (табл. 2).

До фітофагів генеративних органів рослин у межах даної роботи віднесено види, для яких характерне безпосереднє пошкодження бобів та насіння (*H. armigera*, *E. zinckenella*), тоді як представники *Lygus* spp. віднесені до сисних фітофагів і враховувалися в окремій трофічній групі.

До основних шкідників віднесено види, які згубно діють на рослини впродовж вегетації чи у найбільш критичні періоди органогенезу. Зокрема, дотяники (*A. lineatus*, *A. sputator*) та личинки хрущів (*M. melolontha*) пошкоджують кореневу систему на ранніх фазах розвитку, що не дає змоги сформувати оптимальну густоту посівів.

Листогризучі шкідники *S. crinitus* та *S. lineatus* живляться листовою поверхнею, що зумовлює порушення фотосинтезу рослин. Личинки лускокрилих *H. armigera*, *E. zinckenella* пошкоджують генеративні органи, безпосередньо впливаючи на кількісні і якісні показники урожаю.

Шкідливість від другорядних шкідників проявляється здебіль-

шого за сприятливих умов для їхнього розмноження та за значного насичення сівозмін бобовими культурами. До другорядних належать ґрунтоживучі шкідники (*A. solstitiale*, *G. gryllotalpa*), листогризучі (*M. sticticalis*, *T. viridissima*, *D. verrucivorus*) та сисні клопи (*A. lineolatus*, *L. pratensis*, *L. rugulipennis*). Вони в комплексі з іншими шкідниками можуть завдати ще більших втрат урожаю, особливо в роки з теплими і вологими кліматичними умовами.

Відомо, що шкідливість епізодичних фітофагів, зокрема трипсів (*K. robustus*) та павутинного кліща (*T. urticae*), найбільше проявляється за посушливих погодних умов. У роки проведення досліджень чисельність цих фітофагів економічно значущих рівнів не досягала, однак за масового розмноження вони потенційно здатні завдати значних пошкоджень листю та молодим пагонам.

Функціональна класифікація шкідників дає змогу визначити пріоритетні об'єкти для моніторингу та захисту рослин. Основні шкідники потребують постійного контролю та впровадження інтегрованих систем захисту, друго-

рядні — систематичного спостереження за динамікою популяцій, епізодичні — вибіркового контролю залежно від погодних умов та поточного фітосанітарного стану угідь. Такий підхід забезпечує ефективне управління популяціями і мінімізацію втрат урожаю.

Індекс Шеннона (H') дає змогу оцінити видове різноманіття фітофагів у посівах культур, враховуючи як кількість видів, так і рівень їхньої чисельності. Отримане значення індексу Шеннона ($H' = 2,96$) вказує на високий рівень видового різноманіття ентомокомплексу сої. Значення, наближене до теоретично можливого максимуму ($\ln S = 3,14$), вказує на відносно рівномірний розподіл чисельності фітофагів та відсутність чітко виражених домінуючих форм. Це характеризує угруповання як екологічно збалансоване та структурно складне (рис. 1).

Основну частину популяції шкідників формують представники рядів Coleoptera та Lepidoptera, а види *S. crinitus*, *A. lineatus* та *H. armigera* були найбільш чисельними. Це свідчить про певну домінантність окремих видів, що дещо знижує індекс рівномірності, проте не зменшує загальне біорізноманіття (рис. 2).

Другорядні та епізодичні шкідники (*T. urticae*, *K. robustus*, *G. gryllotalpa*) менш чисельні, однак їхня наявність вказує на видове різноманіття комплексу членистоногих фітофагів.

Зіставлення H' із частками чисельності дає змогу зробити висновок, що основні шкідники

2. Групування комплексу членистоногих фітофагів сої за рівнем шкідливості (ВП «Агрономічна дослідна станція» НУБіП України, Васильківський р-н, Київська обл., 2023—2025 рр.)

Група шкідників	Видовий склад
Основні шкідники	<i>M. melolontha</i> ; <i>A. lineatus</i> ; <i>A. sputator</i> ; <i>S. crinitus</i> ; <i>S. lineatus</i> ; <i>H. armigera</i> ; <i>E. zinckenella</i>
Другорядні шкідники	<i>A. solstitiale</i> ; <i>G. gryllotalpa</i> ; <i>P. variabilis</i> ; <i>O. sabulosum</i> ; <i>A. gamma</i> ; <i>A. segetum</i> ; <i>M. sticticalis</i> ; <i>T. viridissima</i> ; <i>D. verrucivorus</i> ; <i>A. lineolatus</i> ; <i>L. pratensis</i> ; <i>L. rugulipennis</i>
Епізодичні шкідники	<i>K. robustus</i> ; <i>T. urticae</i>



формують стабільний ентомокомплекс, який визначає рівень шкідливості, тоді як другорядні — підвищують функціональне різноманіття, забезпечуючи підтримання популяційної стійкості.

Епізодичні шкідники також певною мірою впливають на H' , збільшуючи видове біорізноманіття, хоча їхній вплив обмежений. Отже, індекс Шеннона показує, що посіви сої у Лісостепу України відзначаються високим рівнем видового різноманіття фітофагів. Це слід враховувати при прогнозуванні шкідливості та розробці ефективних заходів інтегрованого захисту рослин.

Для оцінювання рівномірності розподілу чисельності фітофагів між видами використано індекс вирівняності Пієлу (J'), який визначається як відношення фактичного різноманіття до максимально можливого. Отримане значення індексу вирівняності Пієлу ($J' = 0,94$) вказує на високий рівень рівномірності розподілу між певними видами в агроценозі сої. Значення, близьке до 1,0, вказує на відсутність різко виражених домінантів та супердомінантів, що підтверджує полікомпонентний тип ентомокомплексу (табл. 3).

Встановлено, що жоден із видів не зумовлює критичного переважання у структурі угруповання, а частки більшості фітофагів знаходяться в інтервалі 1,5—5,5%. Це вказує на відносно збалансовану структуру популяцій без значних конкурентних відносин за трофічні ресурси.

Висока вирівняність є характерною ознакою екологічно стабільних агроєкосистем, яка в даному випадку визначається наявністю кількох функціонально важливих шкідливих

груп (Coleoptera, Lepidoptera, Hemiptera). Разом з тим, це свідчить, що навіть за відсутності абсолютного домінування окремих видів, сумарна шкода від комплексу фітофагів є суттєвою.

Проте високе значення J' може приховувати потенційну небезпеку осередкових видів (наприклад *H. armigera*, *T. urticae*), які за сприятливих умов здатні до масового розмноження та накопичення високої чисельності популяцій. Отже, вирівняність структури не виключає ризику локальних спалахів шкідливості певних фітофагів.

Значення індексу домінування Сімпсона ($D = 0,061$) вказує на низький рівень домінування окремих видів у структурі фітофагів агроценозу сої. Це означає, що ймовірність належності двох випадково обраних особин до одного виду є низькою, а це полідомінантний характер угруповання.

Високе значення індексу різноманіття ($1 - D = 0,939$) засвідчує видове біорізноманіття та відсутність виражених монодомінантів. Значення індексу Сімпсона у формі $1 / D = 16,4$ підтверджує, що фактична структура ентомокомплексу сої за рівнем різноманіття тотожна угрупованню, яке складається приблизно з 17 видів. Порівняння з фактичною кількістю видів ($S = 23$) показує, що більшість видів формують структуру угруповання, хоча їх внесок є різним. Водночас значення, близьке до максимально можливого, підтверджує відносну вирівняність чисельності та екологічну стабільність комплексу фітофагів.

Разом із тим, аналіз абсолютних значень часток (до 5,5%) дозволяє виділити групу відносних

домінантів (*S. crinitus*, *S. lineatus*, *A. lineatus*, *A. sputator*), які є визначальними за характером пошкодження рослин, однак не досягають рівня екологічного домінування.

Отримані результати узгоджуються з високим значенням індексу вирівняності Пієлу ($J' = 0,94$), що підтверджує наближено рівномірну структуровану систему фітофагів.

Низький рівень домінування не виключає потенційної небезпеки окремих видів, особливо з осередковим типом поширення (*H. armigera*, *T. urticae*), які здатні до масового розмноження за настання оптимальних для їхнього розвитку умов.

Обговорення. Отримані результати щодо структури комплексу членистоногих фітофагів сої в умовах Правобережного Лісостепу України узгоджуються із загальною концепцією функціонування біорізноманіття, де провідну роль відіграють поліфаги та олігофаги з високою екологічною пластичністю. Подібні закономірності описані в роботах, присвячених агроценозам сої в Європі та Північній Америці, де відзначається стабільне домінування груп Hemiptera та Lepidoptera як основних чинників шкідливого комплексу культури [17, 18].

Результати досліджень також корелюють із сучасними уявленнями про багаторівневу організацію агроєкосистем, у яких взаємодія між рослиною-господарем, фітофагами та навколишнім середовищем формує динамічну систему з високою чутливістю до кліматичних змін. За даними останніх оглядів агроєкологічних досліджень, підвищення температурного режиму сприяє розширенню ареалів вторинних шкідників і збільшенню кількості їхніх генерацій впродовж одного вегетаційного сезону [19—21].

Результати дослідження підтверджують як загальні закономірності формування комплексу членистоногих фітофагів сої, так і їхні особливості в умовах Правобережного Лісостепу України. Виявлені відмінності у сезонній динаміці та структурі домінуван-

3. Індекси біорізноманіття комплексу членистоногих фітофагів агроценозу сої

Показник	Значення	Екологічна інтерпретація
Індекс Шеннона (H')	2,96	Середньо-високе різноманіття
Індекс вирівняності Пієлу (J')	0,94	Висока рівномірність
Індекс домінування Сімпсона (D)	0,061	Низьке домінування
Індекс різноманіття Сімпсона ($1-D$)	0,939	Високе різноманіття
Обернений індекс Сімпсона ($1/D$)	16,4	Відповідає числу видів

ня видів вказують на необхідність регіонального підходу до інтегрованого захисту сої, що відповідає сучасним принципам екологічно орієнтованого управління агро-екосистемами.

ВИСНОВКИ

Встановлено, що комплекс членистоногих фітофагів сої у Правобережному Лісостепу України представлений чотирма функціональними групами: ґрунтоживучими, листогризучими, сисними та генеративними, які відрізняються за рівнем та періодами пошкодження рослин. Найбільша частка у структурі — листогризучих видів, проте економічну значимість мають генеративні та сисні фітофаги. Виділено основні, другорядні та епізодичні види, серед яких ключова роль у зумовленні втрат урожаю належить *Agriotes* spp., *Sitona* spp., *H. armigera* та *E. zinckenella*. Високі значення індексу Шеннона ($H' = 2,96$) та вирівняності Пієлу ($J' = 0,94$) свідчать про значне та відносно рівномірне видове різноманіття угруповання. Низький рівень домінування ($D = 0,061$) підтверджує полікомпонентну особливість ентомокомплексу. Водночас встановлено групу певних домінантів, які визначають загальний рівень шкідливості фітофагів. Показано, що навіть за відсутності виражених домінантів зберігається ризик локальних спалахів масового розмноження окремих видів. Практичне значення одержаних результатів полягає у можливості оптимізації інтегрованої системи захисту сої на основі функціональної структури фітофагів та критичних фаз їх розвитку.

Фінансування. Дослідження проведено за ініціативною темою та не отримувало фінансування.

Конфлікти інтересів. Автори декларують відсутність конфлікту інтересів щодо представлених матеріалів дослідження та статистичного аналізу, наведених у статті.

Використання штучного інтелекту. Автори підтверджують, що не використовували технології

штучного інтелекту при створенні представленої роботи.

V.A. Pashkovskiy,
ORCID: 0000-0003-1127-9361

*O.A. Babych,
kandidate of biologi sciences,
ORCID: 0000-0003-4988-5009

National University of Life and Environmental Sciences of Ukraine,
15, Heroiv Oborony str., Kyiv,
03041, Ukraine

*E-mail: BabichOA@nubip.edu.ua

Structure of the Arthropod Phytophagous Complex of Soybean in the Right-Bank Forest-Steppe of Ukraine

Goal. To determine the ecological and functional structure of the complex of arthropod soybean pests in the Right-Bank Forest-Steppe of Ukraine, and to identify the species composition, as well as the dominant and associated groups, based on feeding habits and the nature of damage throughout the crop's growing season. **Methods.** The research was conducted in 2023–2025 under field conditions in soybean agrocenoses. Depending on the species composition of phytophages, the following methods were used: route surveys of crops, sweep net sampling, visual assessment of pest abundance on plants, and soil excavation to detect concealed (soil-dwelling) forms. To analyze the community structure, ecological biodiversity indices (Shannon, Simpson, Pielou) were applied, along with comparative analysis of species abundance and frequency of occurrence were applied. **Results.** It was established that complex of arthropod phytophages on soybean has a clearly expressed functional structure and is represented by four main groups: soil-dwelling polyphagous pests, leaf-feeding, sucking, and generative pests, accounting for 20–23%, 33–38%, 20–23%, and 14–18%, respectively. Among them, the most economically significant species are *Agriotes* spp., *Sitona* spp., *Helicoverpa armigera*, and *Etella zinckenella*. Analysis of biodiversity indices indicated a high level of species diversity ($H' = 2.96$), relative evenness of species distribution ($J' = 0.94$), and low dominance ($D = 0.061$), which characterizes the phytophagous community as polycomponent and stable. **Conclusions.** The complex of phytophagous arthropods of soybean in the Right-Bank Forest-Steppe of Ukraine is polycomponent and relatively stable, with a predominance of leaf-feeding species. At the same time, generative and sucking phytophages determine the main level of potential harmfulness. High evenness and diversity of the community do not exclude the risk of local outbreaks of certain species under

favorable agroclimatic conditions. The obtained results have practical significance for improving monitoring systems and integrated soybean protection.

ecological structure; agrocenoses; trophic groups; population dynamics; pest monitoring; agroclimatic factors

REFERENCES

1. Palamarchuk A., Strygun O., Dudchenko T. (2020). Vydovyi sklad shkidlyvoi entomofauny posiviv soi v umovakh rysovykh chekiv. [The species composition of the harmful entomofauna of soybean crops in the conditions of rice paddies]. Fitosanitarna bezpeka, [Phytosanitary safety], (66), 168–183. <https://doi.org/10.36495/1606-9773.2020.66.168-183> (in Ukrainian).
2. Chykhrai A.V., Mostoviyak S.M. (2022). Lepidopteran pests of soybean in the conditions of the Right-Bank Forest-Steppe of Ukraine. Scientific Progress & Innovations, (1), 62–68. <https://doi.org/10.31210/visnyk2022.01.07>
3. Lutytska N.V., Stankevych S.V., Zabrodina I.V., Baidyk H.V., Lezhenina I.P., Nakonechna Yu.O., ..., Romanova T.A. (2019). Soybean insect pests: A review of Ukrainian and world data. Ukrainian Journal of Ecology, 9(3), 208–213. Available at: <https://www.ujecology.com/articles/soybean-insect-pests-a-review-of-ukrainian-and-world-data.pdf>
4. Grabovska T., Lavrov V., Putchkov O. (2021). Diversity of entomofauna in organic versus conventionally managed soybean fields protected by forest shelter belts in Ukraine. Organic Agriculture, 11(4), 625–638. <https://doi.org/10.1007/s13165-021-00368-w>
5. Put J.E., Mitchell G.W., Fahrig L. (2018). Higher bat and prey abundance at organic than conventional soybean fields. Biological Conservation, 226, 177–185. <https://doi.org/10.1016/j.biocon.2018.06.021>.
6. Murithi H.M., Wosula E.N., Lagos-Kutz D.M., Hartman G.L. (2019). Soybean pests. African Journal of Food, Agriculture, Nutrition and Development, 19(5), 15151–15154. DOI:10.18697/ajfand.88.SILFarmDoc09
7. Sabluk W.T., Sinchenko V.M., Grishchenko O.M., Gumentik M.Ya., Fedorenko A.V. (2021). Ecological Aspects of Formation of Entomofauna Complexes in Agrocenoses under Different Systems of Agriculture. Ukrainian Journal of Ecology, 11(2), 8–12. DOI: 10.15421/2021_69
8. Kostetskyi V.V., Kostetskyi O.V. (2025). Shkidnyky-herpetobionty polovykh biotenozyv Pravoberezhnoho Lisostepu Ukrainy. [Herpetobiont pests in agrocenoses of the Right-bank Forest-Steppe of Ukraine]. Zhurnal Umanskooho natsionalnoho universytetu, [Journal Uman National University], 106(1), 537–543. <https://doi.org/10.32782/2415-8240-2025-106-1-537-543> (in Ukrainian).
9. Yeshchenko V.O., Kopytko P.H., Kostohryz P.V., Opryshko V.P. (2014). Osnovy naukovykh doslidzhen v ahronomii: pidruchnyk. Vinnytsia: PP «TD «Edelveis i K», 332 s. <https://irbis-nbuv.gov.ua/publ/REF-0000095224> (in Ukrainian).
10. Omeliuta V.P., Hryhorovych I.V., Chaban V.S. ta in. (V.P. Omeliuta Ed.). (1986). Oblik shkidnykiv i khvorob silskohospodarskykh kultur. Kyiv: Urozhai, 296 s. <https://file.lib.in.ua/pdf/zbirka-oblik-shkidnykiv-i-khvorob-silskohospodarskykh-kultur.pdf> (in Ukrainian).
11. Pokozii Y.T., Pysarenko V.M., Dovhan S.V.

ta in. (I.T. Pokozii Ed.). (2010). *Monitorynh shkidnykiv silskohospodarskykh kultur: pidruchnyk*. Kyiv: Ahrarna osvita, 223 s. <https://dspace.pdau.edu.ua/server/api/core/bitstreams/9be5eb60-8a12-433e-9057-7024d20a6afa/content> (in Ukrainian).

12. Stankevych S.V., Zabrodina I.V. (2021). *Monitorynh shkidnykiv silskohospodarskykh kultur: navch. posib*. Kharkiv. nats. ahrar. un-t im. V. V. Dokuchaieva. Kharkiv: Vydavnytstvo Ivanchenko I.S., 512 s. <https://repo.btu.kharkiv.ua/server/api/core/bitstreams/8e50a88c-710d-417c-abad-df77852cab7b/content> (in Ukrainian).

13. Trybel S.O., Siharova D.D., Siekun M.P., Ivashchenko O.O. ta in. (S.O. Trybel Ed.). (2001). *Metodyky vyprovuvannia i zastosuvannia pestyt-sydiv*. Kyiv: Svit, 448 s. <https://doi.org/10.36495/metodiki-Trybel.2001> (in Ukrainian).

14. Shannon C.E. (1948). A Mathematical Theory of Communication. *Bell System Technical Journal*, 27, 379-423. <https://doi.org/10.1002/j.1538-7305.1948.tb01338.x>

15. Simpson E.H. (1949). Measurement

of diversity. *Nature*, 163, 688. <https://doi.org/10.1038/163688a0>

16. Pielou E.C. (1966). The measurement of diversity in different types of biological collections. *Journal of Theoretical Biology*, 13, 131-144. [https://doi.org/10.1016/0022-5193\(66\)90013-0](https://doi.org/10.1016/0022-5193(66)90013-0)

17. Pedigo L.P., Rice M.E. (2014). *Entomology and Pest Management: Sixth Edition* — 784. https://books.google.com.ua/books?id=6XvPBQAAQBAJ&printsec=frontcover&hl=uk&source=gbs_ge_summary_r&cad=0#v=onepage&q&f=false

18. Patel S., Rahul S.N. (2020). Insect pests of soybean and their management. *Popular Kheti*, 8(4), 58-61. https://www.researchgate.net/profile/Shweta-Patel-11/publication/352151968_Insect-_Pests_of_Soybean_and_their_management/links/60bb451f299bf10dff9824ef/Insect-Pests-of-Soybean-and-their-management.pdf

19. Yadav M., Singh I.K., Singh A. (2025). *Enhancing Soybean Production Through Genetic Engineering and Molecular Breeding: A Review of*

Soybean Pests and Their Management Strategies. Soybeans, 239-265. <https://www.taylorfrancis.com/chapters/edit/10.1201/9781998511730-14/enhancing-soybean-production-genetic-engineering-molecular-breeding-review-soybean-pests-management-strategies-manisha-yadav-indrakant-singh-archana-singh>

20. Deutsch C.A., Tewksbury J.J., Tigchelaar M., Battisti D.S., Merrill S.C., Huey R.B., Naylor R.L. (2018). Increase in crop losses to insect pests in a warming climate. *Science*. <https://www.science.org/doi/10.1126/science.aat3466>

21. Bebber D.P., Ramotowski M. A., Gurr S.J. (2013). Crop pests and pathogens move polewards in a warming world. *Nature climate change*, 3(11), 985-988. <https://doi.org/10.1038/nclimate1990>

Надійшла до редакції: 19.02.2026
Прийнята до друку: 25.05.2026
Надруковано й опубліковано онлайн: червень 2026

УДК 630.1+630.44

DOI: <https://doi.org/10.36495/2312-0614.2026.2.33-40>

© 2026 О.М. Корма, О.Ю. Андреева, І.В. Мартинчук. CC BY 4.0

ВИДОВИЙ СКЛАД ВИЯВЛЕНИХ НЕМАТОД роду *Bursaphelenchus* у Поліссі України

Мета. Дослідити фауну нематод роду *Bursaphelenchus* на території Житомирського і Волинського Полісся. **Методи.** Відбирали зразки деревини сосни звичайної у 2021—2022 рр. за нематологічного обстеження згідно зі стандартною методикою. Виділяли нематод із деревини лійковим методом Бермана. Фіксували розчином ТАФ (триетаноламін, 2 см³; формалін 40%, 7 см³; дистильована вода, 91 см³). Визначали нематод на постійних водно-гліцеринових препаратах за методикою Сейнхорста (Seinhorst, 1959) із застосуванням цифрового мікроскопа XS-3330-LED MICROMed, оснащеного цифровою камерою MICROMed MDC-500 5 MPix, використовуючи визначники Rühm W., Massey C., Блінова С.Л. та ін. Одержані результати порівнювали із попередніми даними досліджень авторів (не опубліковані). **Результати.** Досліджено видовий склад нематод роду *Bursaphelenchus* у зоні Волинського і Житомирського Полісся України. Проведено вимірювання морфометричних даних, на основі яких встановлено видовий склад виявлених нематод. Порівняльний аналіз фауни бурсафелен-

***О.М. КОРМА,**
кандидат біологічних наук,
ORCID: 0009-0003-3944-7723

О.Ю. АНДРЕЄВА,
докторка сільськогосподарських наук,
ORCID: 0000-0003-0851-800X

І.В. МАРТИНЧУК,
кандидат економічних наук,
ORCID: 0000-0002-1370-677X

¹Державна установа «Чернігівська фітосанітарна виробувальна лабораторія Держпродспоживслужби», вул. Коцюбинського, 41, м. Чернігів, 14000, Україна

²Поліський національний університет, Старий бульвар, 7, м. Житомир, 10002, Україна

*E-mail: korma.a@ukr.net

хив Житомирського та Волинського Полісся з фауною Чернігівського і Київського Полісся показав їхню видову подібність. **Висновки.** У межах дослідження на території Житомирського та Волинського Полісся виявлено п'ять видів деревинних нематод роду *Bursaphelenchus*, асоційованих

зі стовбуровими шкідниками, серед яких *Bursaphelenchus chitwoodi* Rühm (1956) та *Bursaphelenchus leoni* Baujard (1980) встановлено в Україні вперше. Частота трапляння видів істотно варіювала, однак причини такої мінливості потребують подальшого вивчення. Отримані результати підкреслюють необхідність продовження досліджень видового складу та потенційного патологічного статусу бурсафеленхів в Україні, з огляду на карантинну значущість *Bursaphelenchus xylophilus*, якого у країні поки не виявлено.

нематоди; *Bursaphelenchus*; фітопаразитичний; деревина сосни

Фітопаразитичні нематоди деревини, що розвиваються в судинах стовбурів дерев і живляться паренхімними клітинами смоляних каналів сосни, досі залишаються одними з найменш досліджених організмів. Інтерес до цих нематод виник, коли було встановлено роль нематоди *Bursaphelenchus xylophilus* (Steiner et Buhner) Nickle (1970) у виникненні хвороби вілту хвойних по-