

УДК 632.752-047.36:633.854.78+633.854.79 (477.41/42)  
DOI <https://doi.org/10.32782/2226-0099.2026.149.1.11>

## ОСОБЛИВОСТІ МОНІТОРИНГУ І КОНТРОЛЮ ШКІДЛИВИХ ВИДІВ КОМАХ-ФІТОФАГІВ ЗА NO-TILL НА ФОНІ ПІСЛЯДІЇ ДІЮЧОЇ РЕЧОВИНИ ФЛОРАСУЛАМ У ПОЛЬОВИХ СІВОЗМІНАХ УКРАЇНИ

**Доля М.М.** – д.с.-г.н.,

професор кафедри ентомології, інтегрованого захисту та карантину рослин,  
Національний університет біоресурсів і природокористування України  
[orcid.org/0000-0003-0458-9695](https://orcid.org/0000-0003-0458-9695)

**Опальчук Р.М.** – к.е.н.,

доцент кафедри банківської справи та страхування,  
Національний університет біоресурсів і природокористування України  
[orcid.org/0000-0002-3733-8182](https://orcid.org/0000-0002-3733-8182)

**Боцула Р.П.** – аспірант кафедри ентомології, інтегрованого захисту  
та карантину рослин,

Національний університет біоресурсів і природокористування України  
[orcid.org/0009-0000-6449-7261](https://orcid.org/0009-0000-6449-7261)

**Кравченко Ю.О.** – аспірант кафедри фізіології хребетних і фармакології,

Національний університет біоресурсів і природокористування України  
[orcid.org/0009-0001-1998-7760](https://orcid.org/0009-0001-1998-7760)

За результатами багаторічних досліджень удосконалено теоретичні підходи до інтегрованого захисту польових культур від комах-фітофагів та інших шкідливих організмів. Так, на основі розроблення і впровадження у виробництво моделей прогнозу чисельності домінуючих видів фітофагів за системних змін інтегральних показників ступенів токсичності засобів хімізації угідь і кількісних рівнів окремих агрохімікатів, що застосовуються в сучасних агроценозах. Опрацьовані закономірні концептуальні засади щодо відновлення механізмів саморегуляції ентомокомплексів польових культур. Вперше обґрунтовано організаційно-методичний механізм побудови моніторингу і контролю окремих шкідливих видів попелиць за систем активного поглинання і транспорту мікрозалишків засобів захисту у ланцюгу: зернові – технічні культури із визначенням впливу на морфо-фізіологічні зміни та властивості протопластів клітин сучасних сортів і гібридів сільськогосподарських культур при сезонних стрес-факторах, які посилюють фітосанітарний стан угідь. Зокрема, при дії технологічних чинників зовнішнього середовища на проникнення мікрозалишків препаратів в культурні рослини через листя і корені у результаті дифузії. Ці зміни виявились значними за глобальних змін клімату із обґрунтованим прогнозуванням фітосанітарних наслідків при наявній обмінній адсорбції та активному перенесенні молекул і іонів у пасивному характері, а також і у формуванні нових механізмів стійкості попелиць до кормових рослин.

Вказано, що за різких коливань погоди змінюються періоди напіврозпаду застосованих у короткоротаційних сівозмінах досліджених препаратів. Зокрема, тих груп, які проникають в рослини у незмінному вигляді по провідних системах і локально негативно впливають на механізми стійкості попередників – пшениці, кукурудзи, сочевиці, а також наступної культури – соняшнику та ріпаку до розмноження фітофагів. При цьому відмічено, що застосовані агрохімікати при проникненні у рослини метаболічним шляхом включаються в інтенсивний обмін, що дозволяє прогнозувати та контролювати токсичне навантаження і рівні життєздатності попелиць. Отже, за сучасного вирощування польових культур на різних типах ґрунтів при прогнозуванні адсорбції засобів хімізації



угідь на нагального і широкомасштабного значення набуває контроль сезонної багаторічної динаміки поведінки як мікрозалишків препаратів та їх синергізму із впливом на органогенез рослин, так і трофічні зв'язки окремих видів комах у агроценозах. При цьому, обґрунтовано методичний підхід щодо індикативного і інтегрального оцінювання впливу мікрозалишків діючої речовини флорасулам за сучасних технологій вирощування польових культур і за одночасних змін гідрофільних і ліпофільних властивостей дослідженого генофонду польових культур регіонального рівня.

За виділених механізмів впливу мікрозалишків засобів хімізації сучасних польових сівозмін підтверджена важливість прогнозування біогенності ґрунтів в агроценозах як системного механізму контролю розвитку, розмноження та поширення попелиць та іншого комплексу видів комах-фітофагів у агроценозах України. Інтегральне прогнозування таких закономірностей підтверджує нагальність дотримання збалансованого функціонування агроценозів за сучасного збереження механізмів саморегуляції ентомокомплексів із комплексно-функціональною діагностикою наслідків застосованих засобів хімізації угідь в цілому задля формування збалансованих екосистем [4, с. 33; 5, с. 64; 6, с. 71].

За результатами досліджень рекомендовані нові моделі щодо наукового обґрунтування технологічних прийомів при аналізі і прогнозуванні фітотоксичного і фітосанітарного стану польових культур у ланцюгах: «рослина – фітофаг – ентомофаг». Зокрема, на фонах із контрольованими показниками післядії застосованих речовин та фізико-хімічного, агрохімічного та токсикологічного формування ґрунтів і їх вплив на особливості біології та екології комах-фітофагів в агроценозах [1, с. 12; 3, с. 112; 6, с. 71].

**Ключові слова:** No-till, комахи-фітофаги, попелиці, флорасулам, мікрозалишки пестицидів, фітосанітарний моніторинг, інтегрований захист рослин, агроценози, фітотоксичність, трофічні зв'язки.

***Dolia M.M., Opalchuk R.M., Botsula R.P., Kravchenko Yu.O. Features of Monitoring and Control of Harmful Phytophagous Insect Species under No-Till Conditions against the Background of the Residual Effect of the Active Substance Florasulam in Field Crop Rotations of Ukraine***

Based on the results of long-term research, theoretical approaches to the integrated protection of field crops against phytophagous insects and other harmful organisms have been refined. This was achieved by developing and implementing models to predict the population dynamics of dominant phytophage species, factoring in systemic changes in the integral toxicity indices of agrochemicals and the quantitative levels of specific agricultural chemicals used in modern agroecosystems. Regular conceptual frameworks for restoring the self-regulation mechanisms of field crop entomocomplexes have been systematically established. For the first time, an organizational and methodological mechanism has been substantiated for monitoring and controlling specific harmful aphid species based on systems of active absorption and transport of pesticide micro-residues within the "cereals – industrial crops" chain. This includes determining their impact on morpho-physiological changes and cell protoplast properties in modern crop varieties and hybrids under seasonal stress factors that aggravate the phytosanitary condition of farmlands. Specifically, this involves the influence of environmental technological factors on the diffusion-based penetration of chemical micro-residues into crop plants through leaves and roots. These changes have proven to be significant amid global climate change, allowing for the reliable forecasting of phytosanitary consequences given existing exchange adsorption, the active and passive transport of molecules and ions, and the formation of new aphid resistance mechanisms to forage plants.

It is indicated that sharp weather fluctuations alter the half-lives of the studied chemicals applied in short-rotation cropping systems. This is particularly true for groups of chemicals that penetrate plants in an unaltered state through vascular systems and locally exert a negative impact on the resistance mechanisms of preceding crops (wheat, corn, lentils) and subsequent crops (sunflower, rapeseed) to phytophage reproduction. Concurrently, it is noted that upon metabolic penetration into plants, applied agrochemicals are integrated into intensive metabolism, enabling the prediction and control of toxic loads and aphid viability levels. Therefore, in modern field crop cultivation across various soil types, when predicting agrochemical adsorption, monitoring the seasonal and long-term dynamic behavior of chemical micro-residues, their synergy, their impact on plant organogenesis, and the trophic linkages of specific insect species in agroecosystems

*becomes of urgent and large-scale importance. Furthermore, a methodological approach is substantiated for the indicative and integral assessment of the impact of florasulam active ingredient micro-residues under modern crop cultivation technologies, considering concurrent shifts in the hydrophilic and lipophilic properties of the regional field crop gene pool.*

*Given the identified impact mechanisms of agrochemical micro-residues in modern crop rotations, the importance of predicting soil biogenicity in agrocenoses is confirmed as a systemic mechanism for controlling the development, reproduction, and spread of aphids and other phytophagous insect complexes in the agrocenoses of Ukraine. The integral forecasting of such regularities confirms the urgency of maintaining balanced agrocenosis functioning while preserving entomocomplex self-regulation mechanisms. This requires comprehensive functional diagnostics of the overall consequences of agrochemical application to foster balanced ecosystems [4, p. 33; 5, p. 64; 6, p. 71].*

*Based on the research findings, new models are recommended for the scientific validation of technological practices in analyzing and predicting the phytotoxic and phytosanitary state of field crops within "plant – phytophage – entomophage" chains. Specifically, this applies against backgrounds with controlled indicators of applied substance aftereffects, alongside the physico-chemical, agrochemical, and toxicological formation of soils and their impact on the biological and ecological characteristics of phytophagous insects in agrocenoses [1, p. 12; 3, p. 112; 6, p. 71].*

**Key words:** *No-till, phytophagous insects, aphids, florasulam, pesticide microresidues, phytosanitary monitoring, integrated pest management, agrocenoses, phytotoxicity, trophic interactions.*

**Методика досліджень.** Дослідження проведені на тимчасових виробничих ділянках у Київській, Миколаївській, Полтавській та Одеській областях. Виявлення, обліки та спостереження за особливостями розвитку розмноження і поширення комах-фітофагів проводили за загальноприйнятих методик: Методичні рекомендації щодо складання прогнозу розвитку та обліку багатовідних шкідників, шкідників хвороб зернових, зернобобових культур та багаторічних трав, розробники: Борзих О.І., Ретьман С.В., Чайка В.М., та інші.

**Результати досліджень.** В роки досліджень на посівах ріпаку озимого перші ознаки прояву післядії діючої речовини флорасулам спостерігалися від першої декади вересня до першої декади жовтня.

На фоні таких змін масове заселення рослин попелицями відмічено у третій декаді травня, а у порівняно посушливі роки у першій декаді червня, що доцільно враховувати за сучасних систем застосування спеціальних заходів захисту даної культури від фітофагів (табл. 1).

За загальноприйнятих методик базову оцінку рівня прояву післядії діючої речовини флорасулам узагальнювали із визначенням морфо-фізіологічного стану посівів ріпаку та соняшнику і ступеню заселення посівів попелицями.

При цьому встановлено специфічний кореляційний зв'язок заселеності посівів попелицями із рівнями фітотоксичності внаслідок післядії флорасуламу.

Це закономірно коливалося на фоні мінливості погоди, що заслуговує особливої уваги у прогнозуванні наслідків застосування препаратів і ступеня заселення культурних рослин фітофагами (табл. 2).

Ступінь заселення посівів ріпаку озимого та соняшнику на фоні післядії діючої речовини флорасулам з показниками 0,85-0,96 корелюють при системній динаміці взаємозв'язку. При цьому в ланцюгу: «рослини на фоні післядії засобів хімізації – шкідливі види попелиць» вірогідно відбувались і морфологічні та фізіологічні зміни як ріпаку, так і соняшнику із формуванням змін у рості та розвитку. Це супроводжувалось зменшенням їх стійкості до фітофагів (рис. 1).

Таблиця 1

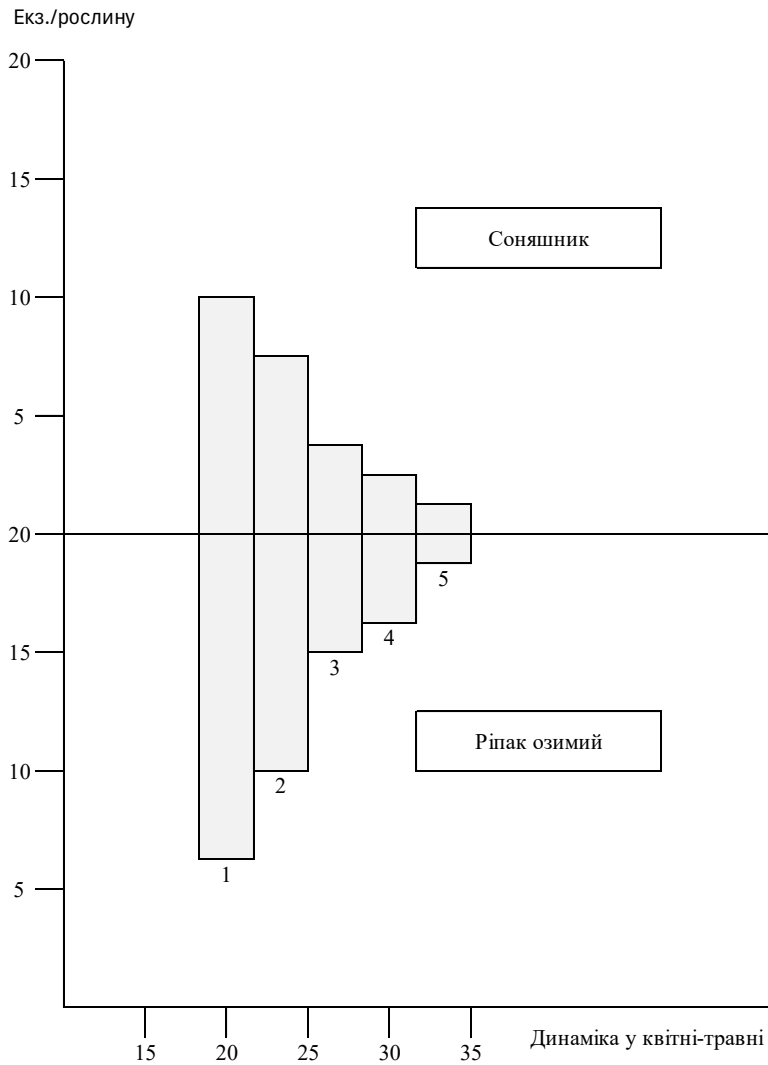
**Характер прояву післядії діючої речовини флорасунам у посівах ріпаку озимого і соняшнику та періоди інтенсивного заселення рослин попелицями (в середньому за 2020-2025 рр.)**

Рік	Початок (перші ознаки фітотоксичності)	Масове заселення рослин попелицями
<u>Ріпак озимий</u>		
2020	III декада вересня	I декада червня
2021	II декада вересня	III декада травня
2022	III декада вересня	III декада травня
2023	I декада жовтня	III декада травня
2024	II декада вересня	I декада червня
2025	I декада вересня	-
<u>Соняшник</u>		
2020	I декада травня	II декада червня
2021	II декада травня	III декада червня
2022	III декада квітня	I декада червня
2023	II декада травня	I декада червня
2024	I декада травня	II декада червня
2025	I декада квітня	III декада червня

Таблиця 2

**Розподіл генеральної сукупності рослин ріпаку озимого і соняшнику за рівнем прояву післядії діючої речовини флорасулам і заселенням посівів попелицями (в середньому за 2020-2025 р.р.)**

Рік	Число проб, шт	Ступінь фітотоксичної дії			Ступінь заселення посівів попелицями		
		Низький	Середній	Високий	Низький	Середній	Високий
<u>Ріпак озимий</u>							
2020	100	4,7	6,0	20,3	2,1	7,3	29,3
2021	100	3,3	5,1	17,0	1,9	9,1	20,6
2022	100	11,6	12,9	26,9	17,3	16,3	28,1
2023	100	9,0	10,6	22,3	10,0	12,0	22,6
2024	100	7,1	3,6	14,6	6,6	5,0	11,4
2025	100	4,9	6,3	8,3	4,3	3,3	4,0
<u>Соняшник</u>							
2020	100	2,6	4,6	7,9	6,3	9,3	16,3
2021	100	1,9	3,3	6,0	4,6	6,0	12,1
2022	100	4,0	2,6	5,3	3,9	4,6	9,3
2023	100	3,3	2,1	5,6	2,3	5,0	10,9
2024	100	3,0	5,0	6,9	7,9	9,6	14,0
2025	100	6,3	4,3	3,9	6,3	7,3	7,9



- 5 - сходи, 1-3 пари листочків
- 4 - 4-6 пар листочків
- 3 - 7-9 пар листочків
- 2 - 10-12 пар листочків
- 1 - утворення генеративних орган

*Рис. 1. Аналіз частоти траплення післядії діючої речовини флорасулам і збільшення чисельності попелиць у посівах ріпаку озимого і соняшнику (в середньому за 2020-2025 рр.)*

Характерно, що за посухи останніх років, коли фізіологічні процеси в рослинах прискорювались, а хімічна активність діючої речовини зростала, – збільшувались ризики проявів фітотоксичності на досліджених сортах і гібридах ріпаку та соняшнику із накопиченням попелиць у фазі від 10-12 листків до фази цвітіння культурних рослин. Отже, видова стійкість виявлених попелиць на стадіях личинки і імаго залежить від механізмів розвитку імунітету рослин за порівняно несприятливого впливу на них післядії діючої речовини флорасулам. Це підтверджується і меншою організованістю та екологічною пластичністю попелиць у порівнянні з високоорганізованими фітофагами рядів: лускокрилі, твердокрилі, перетинчастокрилі, та двокрилі.

Заслугує особливої уваги статеві різниця попелиць до фону післядії на трофічні зв'язки у досліджених посівах ріпаку та соняшнику, а також розвиток личинок фітофагів, що важливо враховувати за ресурсощадних заходів захисту рослин.

Вперше отримано базову інформацію щодо оцінювання рівнів трофічних зв'язків за фітотоксичного впливу застосованих засобів хімізації у короткоротаційних польових сівозмінах на основних етапах органогенезу ріпаку та соняшнику. Встановлено, що розвиток, розмноження і поширення шкідливих видів попелиць на ріпаку – *Brevicoryne brassicae* L., та на соняшнику – геліхризова попелиця – *Brachycaudus heliychrysi* Kalt. залежить як від умов регіональної зміни клімату, так і наслідків застосованих препаратів. Це супроводжується руйнацією у рослин структури і властивостей механізмів стійкості до попелиць та інших видів фітофагів із коливанням по роках залежно від гідротермічних умов вегетаційного періоду цих культур та кліматичної ендofітно-ризобіальної діяльності мікробіоти. Однак, зміни у позитивному спрямуванні підтверджені дослідями за наявності на поверхні ґрунту мульчі рослинних решток, що доцільно враховувати як предиктори прогнозу розмноження попелиць за інтенсивних технологій вирощування ріпаку та соняшнику в Україні.

Результати досліджень свідчать про важливість контролю попелиць із дотриманням обґрунтованого чергування застосованих засобів хімізації агроценозів в цілому. Зокрема, з різним механізмом дії без зниження стійкості ріпаку та соняшнику до попелиць та інших шкідливих організмів. Сучасна стратегія управління стійкістю фітофагів за трофічними ланцюгами із моделюванням та прогнозом і контролем попелиць як переносчиків збудників вірусних і фітоплазмових хвороб є складовою частиною інноваційно обґрунтованих інтегрованого захисту ріпаку та соняшнику в регіоні спостережень.

Доцільно відмітити, що діюча речовина флорасулам належить до хімічного класу триазолпіримідинів. Виробляється та застосовується також у суміші з: флуметсуламом, амінопіралідом, піроксеуламом, що проявляють синергізм із впливом на трофічні ланцюги фітофагів у короткоротаційних польових сівозмінах.

Встановлено, що за різних форм препаратів, зокрема водорозчинних гранул, концентрату емульсії, концентрату суспензії інтенсивність впливу діючої речовини на трофічні ланцюги попелиць вірогідно зростає від 6,25 г/л до 200 г/кг (рис. 2).

Встановлено вірогідний вплив концентрації препаративної форми діючої речовини флорасулан на ступінь заселення посівів ріпаку озимого попелицями від фази початку цвітіння рослин, що свідчить про актуальність врахування числових значень даної речовини як чинника і предиктора прогнозу чисельності фітофагів за рівнями внесеного препарату у посівах попередника (рис. 3).

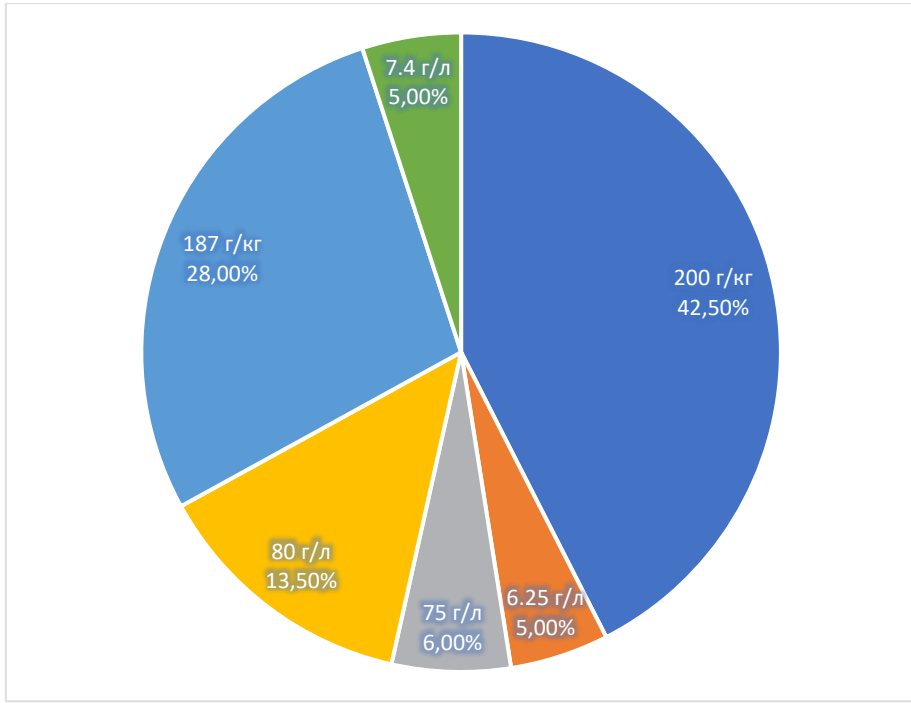


Рис. 2. Частка впливу концентрації діючої речовини на трофічні зв'язки попелиць у досліджених посівах ріпаку озимого (в середньому за 2020-2025 рр.)

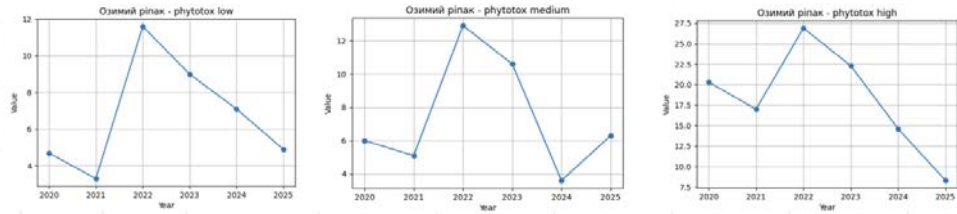


Рис. 3. Рівні фітотоксичності діючої речовини флорасулам у посівах ріпаку озимого (в середньому за 2022-2025 рр.)

Це дозволяє оптимізувати заходи інтегрованого захисту посівів ріпаку озимого та інших технічних культур за No-till із моделюванням закономірностей трофічних зв'язків за інтенсифікації ведення рослинництва в Україні.

**Висновки та перспективи подальших досліджень.** У 2020-2025 роках динаміка післядії мікрозалишків діючої речовини флорасулам впливала на морфо-фізіологічні механізми стійкості ріпаку озимого та соняшнику до заселення попелицями із кореляційною залежністю і вірогідними зв'язками  $r(0,82-0,96)$ , що доцільно враховувати у системах заходів захисту даних культур від фітофагів.

Встановлено, що специфічний вплив діючої речовини на механізми стійкості сучасного генетичного фонду ріпаку і соняшнику коливається в залежності від

абіотичних чинників, що дозволяє технологічно обґрунтовано застосувати селекційний процес за фоном агрохімічного та фітотоксичного стану і контролювати чисельність окремих видів фітофагів на видовому та популяційному рівнях.

### СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ:

1. Борзих О. І., Ретьман С. В., Чайка В. М., Федоренко А. В., Челомбітко А. Ф., Стефківський В. М., Баннікова К. В., Орлова О. І., Сидорчук О. В., Чекан К. В. Методичні рекомендації щодо складання прогнозу розвитку та обліку багатодних шкідників, шкідників і хвороб зернових, зернобобових культур та багаторічних трав. Київ : Державна служба України з питань безпечності харчових продуктів та захисту прав споживачів, 2019. 144 с.
2. Демиденко О. В. Продуктивність сільськогосподарських культур за змін клімату у центральному Лісостепу України. Землеробство та рослинництво: теорія і практика. 2023. Вип. 1 (7). С. 75–92. DOI: 10.54651/agri.2023.01.09.
3. Сахненко В. В., Сахненко Д. В. Агроекологічне обґрунтування захисту зернових культур від шкідників при новітніх системах землеробства у Лісостепу України. Подільський вісник. Сільське господарство, техніка, економіка. 2018. № 28. С. 112–119.
4. Доля М. М., Мороз С. Ю., Кострич Д. В., Мамчур Р. М., Бобонич Є. Ф. Популяційна адаптивність домінуючих комах-фітофагів і ентомофагів за прогресивних технологій захисту рослин в Україні. Меліорація, землеробство, рослинництво. 2023. С. 33–39.
5. Доля М. М., Мороз С. Ю., Кострич Д. В., Мамчур Р. М., Стефківська Ю. Л. Моніторинг і контроль механізмів резистентності фітофагів за короткочасних польових сівозмін в умовах глобалізації агроценозів Лісостепу України. Таврійський вісник. 2023. № 131. С. 64–73.
6. Доля М. М., Мороз С. Ю., Кострич Д. В., Мамчур Р. М., Стефківська Ю. Л. Концепція формування і особливості контролю фітосанітарного стану сучасних агроценозів України. Землеробство, рослинництво та баштанництво. 2023. С. 71–79.

Дата першого надходження статті до видання: 27.02.2026

Дата прийняття статті до друку після рецензування: 22.05.2026

Дата публікації (оприлюднення) статті: 29.05.2026