
СТОРІНКА МОЛОДОГО ВЧЕНОГО

PAGE OF A YOUNG SCIENTIST

УДК 632.98 : 633.1 (477)

DOI <https://doi.org/10.32782/2226-0099.2024.135.2.34>

ЕФЕКТИВНІСТЬ БАКОВИХ СУМІШЕЙ ЗАСОБІВ ЗАХИСТУ НУТУ ВІД КОМПЛЕКСУ КОМАХ-ФІТОФАГІВ У СТЕПУ УКРАЇНИ

Кострич Д.В. – аспірант кафедри ентомології,
інтегрованого захисту та карантину рослин,
Національний університет біоресурсів та природокористування України

У статті проведено аналіз сучасних технологій застосування засобів захисту нуту від комплексу шкідливих видів організмів за No-Till у короткоротаційній польовій сівозміні. Встановлено, що вирощування даної культур у ускладнюється цілою низкою чинників, серед яких особливого значення набуває погіршення фітосанітарного стану посівів і порушення технологій вирощування зернових, зернобобових, технічних культур, а також недотримання науково-обґрунтованих сівозмін, незбалансованого внесення мінеральних добрив, відсутність контролю динаміки поведінки мікрозалящиків засобів захисту за змін гідротермічних умов у період вегетації рослин. Уточнено технологічні операції із обґрунтованим внесенням сумішей препаратів та рідких форм добрив. Висвітлено основні заходи щодо контролю комплексу шкідників з оптимальним застосуванням інтегрованого захисту нуту.

За сучасних систем землеробства особливого значення набувають комплексні дослідження у напрямі екологізації й подальшої біологізації заходів захисту нуту. Теоретичні основи використання окремих бакових сумішей захисно-стимулюючих речовин і рідких мінеральних добрив нового покоління у формуванні якісного урожаю нуту, а також застосування ресурсощадних систем ведення рослинництва у регіоні спостережень заслуговують особливої уваги. Недостатня вивченість визначених вище проблем свідчить про важливість оцінки як структури ентомокомплексу даної культури, так і залежність формування чисельності окремих видів від системи обробітку ґрунту, удобрення та заходів захисту, що адаптовані до вологозберігаючого сучасного землеробства. Це особливо актуалізується в умовах зміни клімату, звуження виробничої спеціалізації, впровадження короткоротаційних сівозмін, зменшення обсягів внесення мінеральних добрив та використання як органічного добрива побічної продукції рослинництва за No-till. Проведені дослідження щодо особливостей розмноження комплексу видів комах-фітофагів, які свідчать, що в роки спостережень на видовому і популяційному рівнях набуває особливої ролі обґрунтоване застосування бакових сумішей препаратів з КАС, 32%, а також порівняно стійкі сорти. Уперше проведено моніторинг комплексу видів комах-фітофагів у південному Степу України, що дає змогу одержати достовірні дані про чисельність шкідників на окремих етапах органогенезу нуту. Результати вивчення впливу комплексу факторів на динаміку чисельності комах-фітофагів були застосовані при прогнозуванні ступеня заселення нуту шкідниками. Уточнені фактори, що впливають на розмноження і поширення шкідників за No-till технології та концентрації понад 37% посівів даної культури у польових сівозмінах базового господарства. Ці розробки істотно доповнюють систему захисту нуту від комах-фітофагів і дозволяють стабільно запобігти втратам урожаю від фітофагів. Це дозволяє покращити екологічний стан агрофітоценозів і збагатити ентомокомплекс нуту за нових механізмів саморегуляції при No-till. Висвітлені показники щодо впливу наслідків застосованих засобів хімізації на стійкість рослин і їх морфологічні зміни, які можуть бути значно оптимізовані за умови проведення щорічного

моніторингу з метою прогнозування розмноження шкідливих організмів та впровадження у виробництво економічно-обґрунтованих заходів проти фітофагів із зменшення інсектицидного навантаження агроценозів.

Ключові слова: нут, комахи-фітофаги, абіотичні, біотичні і антропогенні чинники, моніторинг, прогноз розвитку і розмноження комах-фітофагів.

Kostrych D.V. Efficiency of tank mixtures of chickpea protection against insect-phytophage complex in the Steppe of Ukraine

The article analyzes modern technologies for the use of chickpea protection against a complex of harmful organisms under No-Till in short-rotation field crop rotation. It has been established that the cultivation of this crop is complicated by a number of factors, among which the deterioration of the phytosanitary condition of crops and the violation of technologies for growing cereals, legumes, technical crops, as well as non-observance of scientifically based crop rotations, unbalanced application of mineral fertilizers, and lack of control over the dynamics of the behavior of microresidues are of particular importance. Protection against changes in hydrothermal conditions during the vegetation period of plants. Technological operations with justified application of drug mixtures and liquid forms of fertilizers have been specified. The main measures to control a complex of pests with the optimal application of integrated protection of chickpeas are highlighted.

Under modern farming systems, comprehensive research in the direction of ecologization and further biologization of chickpea protection measures is of particular importance. The theoretical foundations of the use of individual tank mixtures of protective-stimulating substances and liquid mineral fertilizers of the new generation in the formation of a high-quality chickpea crop, as well as the use of resource-saving crop management systems in the region of observation, deserve special attention. The insufficient study of the above-mentioned problems indicates the importance of assessing both the structure of the entomocomplex of this crop and the dependence of the formation of the number of individual species on the system of soil cultivation, fertilization and protection measures adapted to moisture-saving modern agriculture. This is especially relevant in the context of climate change, narrowing of production specialization, introduction of short-rotational crop rotations, reduction of mineral fertilizers and use of No-till plant by-products as organic fertilizers. Studies have been conducted on the peculiarities of the reproduction of a complex of phytophagous insect species, which indicate that in the years of observation at the species and population levels, the justified use of tank mixtures of preparations with UAN, 32%, as well as relatively resistant varieties, takes on a special role. For the first time, a complex of phytophagous insect species was monitored in the southern Steppe of Ukraine, which made it possible to obtain reliable data on the number of pests at individual stages of chickpea organogenesis. The results of the study of the influence of a complex of factors on the dynamics of the number of phytophagous insects were used in predicting the degree of pest infestation of chickpeas. Factors affecting the reproduction and spread of pests under No-till technology and concentrations of more than 37% of crops of this crop in field crop rotations of the basic farm are clarified. These developments significantly complement the chickpea protection system against phytophagous insects and allow stable prevention of crop losses from phytophagous insects. This makes it possible to improve the ecological condition of agrophytocenoses and enrich the entomocomplex of chickpea with new mechanisms of self-regulation in No-till. Indicators regarding the effects of the applied chemicals on the resistance of plants and their morphophysiological changes are highlighted, which can be significantly optimized under the condition of annual monitoring in order to predict the reproduction of harmful organisms and the introduction of economically justified measures against phytophages to reduce the insecticidal load of agrocenoses.

Key words: chickpea, phytophagous insects, abiotic, biotic and anthropic factors, monitoring, forecast of development and reproduction of phytophagous insects.

Постановка проблеми. За сучасних систем вирощування нуту актуального значення набуває захист рослин проти комплексу шкідливих організмів, що є актуальним за безперервного періоду потепління упродовж останніх 30 років і інтенсивного застосування засобів хімізації агроценозів. Це супроводжується певними змінами структури ентомокомплексів нуту у сформованих короткоротаційних сівозмінах із значним коливанням чисельності окремих популяцій спеціалізованих видів комах-фітофагів, їх біотопічного розподілу, а також інтенсивності живлення та плодючості самиць зокрема акацієвої вогнівки, совки озимої,

мінуючи мух та інших шкідників із пофазним сезонним розмноженням у посівах нуту. Так, у 2020-2023 р.р. погодно-кліматичні умови і технології вирощування нуту в комплексі впливали на механізми саморегуляції фітофагів та стимулювали порівняно продуктивний генетичний потенціал багатодічних і окремих спеціалізованих видів шкідників. Це вірогідно супроводжувалося за перших і останніх періодів органогенезу із погіршенням фітосанітарного стану агроценозів за нових вологозберігаючих систем обробітку ґрунту і живлення культурних рослин.

Постановка завдання. Мета статті – визначити вплив комплексу чинників на особливості розвитку і розмноження шкідників нуту за ресурсощадних технологій ведення рослинництва в Степу України.

Методика досліджень. Виявлення та обліки комах-фітофагів нуту проводили за загальноприйнятими методиками [1, 2].

Виклад основного матеріалу дослідження. У 2020-2023 р.р. за сучасного розвитку систем землекористування і постійно зростаючих потреб у високоякісному урожаю нуту встановлено вплив агротехнічних, селекційно-генетичних та спеціальних хімічних заходів на чисельність і шкідливість комплексу комах-фітофагів [3, 5, 7, 9, 11]. При цьому із інтенсифікацією розвитку сільського господарства, застосуванням короткоротаційних сівозмін, появою порівняно не стійких сортів нуту, а також дисбалансом у системі живлення відмічено накопичення спеціалізованих видів фітофагів та зростання їх шкідливості на 19-27% у порівнянні з контролем. Це сприяло втратам врожаю до 0,7 т/га із значними фінансовими збитками. Пріоритетного значення при цьому набувало впровадження у виробництво порівняно стійких сортів нуту, а також застосування бакових сумішей окремих речовин із рідкою формою карбамідно-аміачної суміші (КАС-32), що підвищило на 25-32% дію засобів захисту рослин.

Так, за короткоротаційних сівозмін із вирощуванням нуту та інших культур кількість злісних шкідливих видів організмів у досліджених агроценозах контролювалася комплексом заходів. Однак, порівняно небезпечними виявились вузько спеціалізовані комахи-фітофаги, які поширювались у посівах сучасних сортів нуту та пристосовувалися до нових екологічних ніш, сприяючи значним втратам врожаю. У зв'язку із цим нагальним виявилось пофазне обґрунтоване застосування бакових сумішей препаратів, що передбачало системний контроль шкідливих організмів на перших стадіях розвитку. В роки спостережень за нових систем землекористування формувалися моновидові та багаточисленні угруповання фітофагів із порівняно новими сприйнятливими екологічними нішами, головним чином, для спеціалізованих шкідливих видів організмів [4, 6, 10]. На 30-37% зростав ступінь розмноження комплексу шкідливих організмів на перших етапах органогенезу рослин і в період формування генеративних органів, які обмежувалися, головним чином, баковими сумішами препаратів.

При цьому ефективність заходів захисту нуту від комплексу фітофагів залежала від сівозміни в цілому і за No-Till визначалася взаємодією низки технологічних чинників: сортової агротехніки, співвідношення основної та нетоварної часток врожаю, запасів рухомих біогенних елементів, біологічної активності ґрунтів. Усі ці чинники тісно пов'язані між собою та впливали на стійкість сортів нуту до шкідників, чисельність фітофагів і якість врожаю. Нагальним виявилась особливість післядії мікрозалишків засобів хімізації у ґрунті. Так, у роки досліджень персистентність застосованих у попередниках препаратів, і їх взаємовплив, значною мірою впливав і залежав від сезонної специфіки гідротермічних умов, рівнів родючості ґрунтів особливо на перших етапах органогенезу нуту [3, 5, 7].

Встановлено, що в районі спостережень за використання інтенсивних технологій вирощування нуту, зокрема препаратів системної високої дії, стійкість культурних рослин підвищується за біологічно спрямованих внесених бакових сумішей засобів захисту рослин із сучасними рідкими формами добрив. Це позитивно впливало і на механізми саморегуляції ентомокомплексів, а також стійкість сортів нуту до фітофагів. Однак, за стрімких погодно-кліматичних змін та ранньовесняного настання довготривалих періодів з високим температурним режимом і дефіцитом вологи на 32-40% зростали ризики як неефективного застосування окремих агрохімікатів, так і прояв їх післядії в агроценозах з позитивними особливостями розмноження окремих видів комах-фітофагів і зростанням ступеня пошкодження ними нуту. Характерно, що за No-Till формувалися сталі і саморегульовальні агроценози, що відповідали біологічним законам і ресурсоощадним рівням вирощування нуту.

Однак, застосування спеціальних заходів захисту нуту від шкідників із оптимізацією механізмів саморегуляції агроценозів залежало від абіотичних чинників і зниження таких особливостей відмічено у 2022-2023 рр в порівнянні із комплексами членистоногих 2021 року. Так, і основні технологічні закономірності впливу і взаємовпливу сучасних сумішей інсектицидів та рідких форм добрив на розмноження ентомокомплексів нуту визначалися показниками сівозмін і сортової агротехніки. Нагальним виявилось застосування заходів захисту проти багатодітних шкідливих видів у ланцюгах сівозміни, «пшениця озима-нут», а також за змін умов поживного режиму, коливань гідротермічних режимів, застосування ресурсоощадних No-Till систем, а також інших заходів [4, 6, 9].

У роки досліджень відмічені зміни у ентомологічному різноманітті зі зменшенням чисельності окремих аерогенних корисних видів членистоногих та збільшення кількості спеціалізованих видів комах-фітофагів як на початку вегетації, так і в період формування генеративних органів нуту. За знижених рівнів зволоження вегетаційного періоду встановлено накопичення у посівах видів: – твердокрилих (32-41%), напівтвердокрилих (17-20%), двокрилих (6-9%) та лускокрилих (7-11%). За No-Till і нових систем застосування бакових сумішей засобів захисту нуту і рідких форм добрив вірогідно стійкими виявились механізми саморегуляції ентомокомплексів. Зокрема, сучасної динаміки чисельності 39 видів комах-фітофагів із взаємозв'язками між абіотичними, біотичними та антропогенними чинниками [9, 10, 11].

Встановлено, що застосовані у баковій суміші препарати із діючими речовинами тіаметоксам, лямбда-цигалотрин сприяють контролю фітофагів з ефективністю понад 87%.

Однак, ефективність бакових сумішей препаратів залежить від сумісності препаратів, а також від фону мінерального живлення, температури повітря, кількості опадів та густоти посіву і стресового стану рослин. Морфо-фізіологічний показник забезпечує динаміку позитивних змін у вегетації культурних рослин й реалізації потенціалу врожайності сучасних сортів нуту.

Бакові суміші рідких азотних добрив із діючими речовинами системної дії інсектицидів проникали у рослини протягом перших годин, що підвищувало їх стійкість до погодних умов і технологічних операцій у ланцюгах сівозміни із продуктивним гілкуванням 1,7-3,3 стебла та іншими оптимальними показниками, що впливали на врожайність нуту (таблиця 1).

Таблиця 1

Сенсори прогнозу впливу технологій і післядії засобів захисту рослин на формування ентомокомплексів у ланках польової сівозміни (2020–2022 рр.)

№ п/п	Застосовані препарати із діючими речовинами (фактор А)	Ланка сівозміни (фактор В)	Ефективність контролю комах-фітофагів, %	Лімітуючі сенсори технологій і сівозмін, що впливали на морфо-фізіологічний стан рослин і структури ентомокомплексів (фактор С)
I Загальноприйнята технологія				
1	тіаметоксам	пшениця озима-нут-соняшник-	84-92	Йодсульфурон-метил натрію
2	лямбда-цигалотрин	пшениця озима-кукурудза-нут	76-81	Флорасулам
3	біфентрин	пшениця озима-нут-ячмінь озимий	79-84	Флуметсулам
4	піметрозин	пшениця озима-ріпак-ячмінь озимий	71-75	Амідосульфурон
5	піриміфос-метил	пшениця озима – нут-кукурудза	80-84	Тифенсульфурон-метил
6	хлорпірифос	пшениця озима-соя-ячмінь озимий	85-92	Імазетапір
II Технологія суміші інсектицидів із КАС, 32 %				
7	тіаметоксам + КАС, 3 л/га	пшениця озима-нут-соняшник	87-96	Йодсульфурон-метил натрію
8	лямбда-цигалотрин + КАС, 3 л/га	пшениця озима-кукурудза-нут	83-92	Флорасулам
9	біфентрин + КАС, 3 л/га	пшениця озима-нут-ячмінь озимий	86-93	Флуметсулам
10	піметрозин + КАС, 3 л/га	пшениця озима-ріпак-ячмінь озимий	82-90	Амідосульфурон
11	піриміфос-метил + КАС, 3 л/га	пшениця озима – нут-кукурудза	90-94	Тифенсульфурон-метил
12	хлорпірифос + КАС, 3 л/га	пшениця озима-соя-ячмінь озимий	92-95	Імазетапір

Характерно, що в роки досліджень на ефективність бакових сумішей речовин впливали показники застосованих у попередні роки гербіцидів та інших агрохімікатів із змінами в стійкості нуту до комплексу фітофагів і урожаю (рис. 1.).

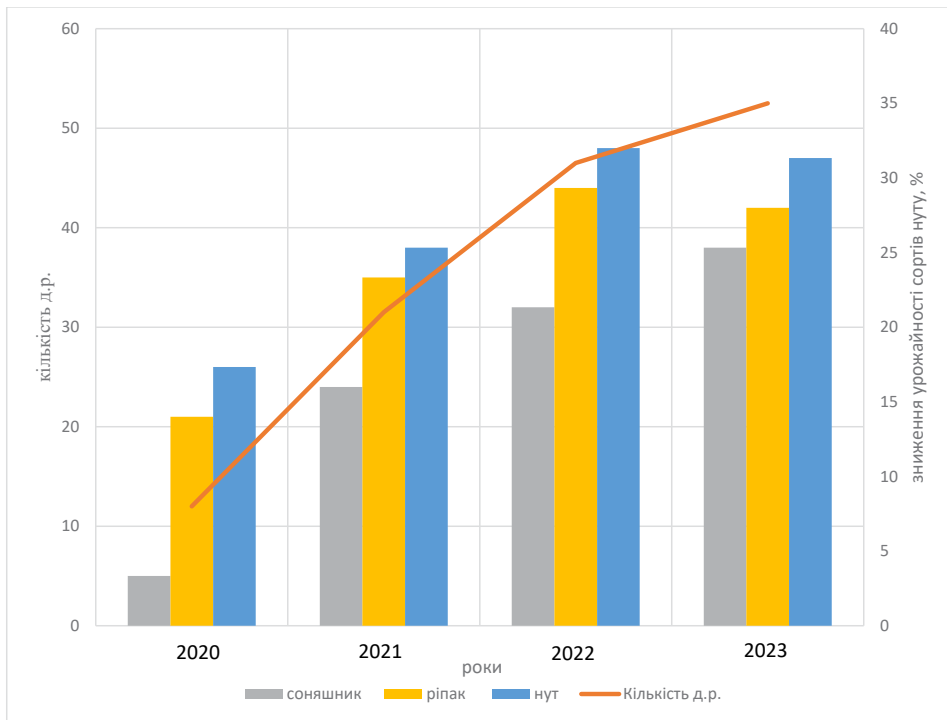


Рис. 1. Післядія засобів захисту польової сівозміни на урожай нуту (2020-2023 рр.)

Відмічена особливість формування генеративних органів і їх заселення фітофагами, що коливалось на досліджуваних сортах та зростало при інтенсивних рівнях післядії агрохімікатів та пофазного застосування бакових сумішей препаратів до і після цвітіння нуту (рис. 2).

У підвищенні ефективності застосування інсектицидів відмічена особлива роль внесення до посіву рідкого азотного добрива КАС, 32%, що дозволило підвищити ефективність механізмів саморегуляції ентомокомплексів і стійкості культурних рослин до вузькоспеціалізованих комах-фітофагів та сприяти зростанню урожаю нуту в середньому на 0,5-0,7 т/га у порівнянні з іншими технологіями.

Таким чином, в 2020-2023 рр. формування ентомокомплексу нуту залежало від систем обробки ґрунту, а також нових форм живлення рослин, що проявлялося у дії на міграцію і накопичення як шкідливих, так і корисних видів членистоногих із вірогідним зростанням останніх за дискування і No-till у порівнянні із оранкою. При цьому застосовані системи живлення із внесенням рідкого азотного добрива КАС, 32% сприяли виживанню хижих видів жужелиць та інших ґрунтоживучих корисних видів організмів. Це доцільно враховувати за ресурсощадних технологій та моделюванні механізмів саморегуляції і прогнозу формування ентомокомплексу нуту (табл. 2).

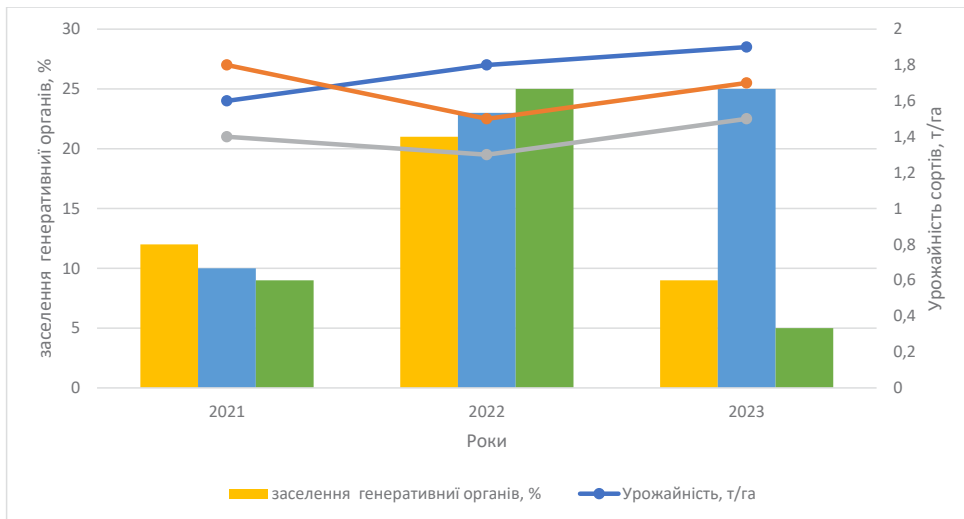


Рис. 2. Заселеність генеративних органів сортів нуту фітофагами та їх вплив на урожайність за No-till (2021-2023 рр.)

Таблиця 2

Заселення хижими видами і листогризучими комахами-фітофагами посівів нуту залежно від основного обробітку ґрунту та систем живлення (середнє за 2021-2023 р.р.)

Варіанти основного обробітку ґрунту	Варіант системи живлення	Чисельність комах, екз./м ²	
		Комах-фітофагів	Хижих видів жуличей
Оранка, 22-24 см	Діамофоска, 50 кг/га+ карбамід, 50 кг/га	17,3	11,0
	Діамофоска, 50 кг/га + КАС, 50 кг/га	14,9	16,1
Дискування 12-14 см	Діамофоска, 50 кг/га+ карбамід, 50 кг/га	11,6	22,6
	Діамофоска, 50 кг/га + КАС, 50 кг/га	15,9	28,0
No-till	Діамофоска, 50 кг/га+ карбамід, 50 кг/га	10,3	31,9
	Діамофоска, 50 кг/га + КАС, 50 кг/га	13,0	37,6
НІР ₀₅		1,37	3,67

Одним із природних чинників, що обумовлюють конкурентну спроможність сортів нуту є їх здатність до оптимальних процесів росту і розвитку як за сучасних коливань погоди, так і сівозміни із післядією застосованих хімічних речовин. Аналіз багаторічних спостережень та експериментальні дані свідчать, що домінуючий комплексний вплив на чисельність і трофічні зв'язки шкідників нуту мають

сучасні короткоротаційні сівозміни, сорта, а також температура, вологість повітря і кількісні показники мікрозалишків препаратів в агроценозах. Характерно, що для сучасних сортів нуту характерні окремі технологічні межі, в яких протікають фізіологічні процеси, зокрема – ростові зміни із синтезом вторинних метаболітів. Ці закономірності мають особливі сезонні рівні зокрема на фоні післядії окремих діючих речовин засобів захисту рослин, що свідчить про важливість оптимізації технологічних рішень із впровадження у виробництво обґрунтованих бакових порівняно менш спроможних до персистентності засобів хімізації.

Висновки. За сучасних систем землекористування основною передумовою контролю шкідників нуту є використання ресурсощадних No-Till технологій на основі сезонного і віддаленого моніторингу чисельності фітофагів із урахуванням як сортової агротехніки, так і наслідків застосованих засобів хімізації агроценозів, що забезпечує оптимізацію морфо-фізіологічного і фітосанітарного стану посівів. Механізми саморегуляції ентомокомплексу нуту формуються за рівнями вологозберігаючого обробітку ґрунту та контрольованого поживного режиму агроценозу. Для посилення сортової стійкості нуту доцільно вносити до посіву рідку форму азотного добрива КАС 32%, та застосовувати No-Till, що сприяють оптимізації механізмів саморегуляції ентомокомплексів і зростанню врожайності сортів нуту у Степу України.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ:

1. Борзих О. І., Челомбітко А. Ф., Стефківський В. М. та ін. Методичні рекомендації щодо складання прогнозу розвитку та обліку шкідників і хвороб технічних культур Державна служби України з питань безпечності харчових продуктів та захисту споживачів. Київ. 2018. 89 с.
2. Борзих О. І., Челомбітко А. Ф., Стефківський В. М. Методичні рекомендації щодо складання прогнозу розвитку та обліку багатодічних шкідників, шкідників і хвороб зернових, зернобобових культур та багаторічних трав. Державна служби України з питань безпечності харчових продуктів та захисту споживачів. Київ. 2018. 144 с.
3. Kovalenko V. Dolia M. Tonkha O. Butenko A. Onychko V. Masyk I. Onychko T. Radchenko M. Kokovikhin S. (2023) Adaptation potential of alfalfa among other crops with resource-saving technologies while preserving ecological biodiversity. *Modern Phytomorphology*. 2023, Vol. 17 Issue 2, p57-65. 9p. DOI: 10.5281/zenodo.7966080
4. Доля М.М., Мороз С.Ю., Кострич Д.В., Мамчур Р.М. (2023) Обґрунтування заходів захисту нуту від шкідників за ресурсощадних технологій у Степу України. *Таврійський науковий вісник*. № 132. С. 54-58. Doi: <https://doi.org/10.32782/226-0099.2023.132.7>
5. Доля М.М., Мамчур Р.М., Кострич Д.В., Стефківська Ю.Л. Моніторинг і контроль механізмів резистентності фітофагів за короткоротаційних польових сівозмін в умовах глобалізації агроценозів Лісостепу України. *Таврійський науковий вісник* № 131. С. 64-73 DOI <https://doi.org/10.32782/2226-0099.2023.131.8>
6. Доля М.М., Стефківський В.М., Мороз С.Ю., Мамчур Р.М., Кострич Д.В. Концепція формування і особливості контролю фітосанітарного стану сучасних агроценозів України. *Таврійський науковий вісник*. № 129. С. 71-79 DOI <https://doi.org/10.32851/2226-0099.2023.129.10>
7. Доля М.М., Мороз С.Ю., Кострич Д.В., Мамчур Р.М., Бобонич Є.Ф. (2023) Популяційна адаптивність домінуючих комах-фітофагів і ентомофагів за прогресивних технологій захисту рослин в Україні. *Зрошуване землеробство. Збірник наукових праць*. Вип. 79. С. 33-39 Doi: <https://doi.org/10.32848/0135-2369.2023.79.41>.
8. Dolia, M., Khemelnitsky, V., Moroz, S., Sakhnenko, D., Humeniuk, L., Mamchur, D. (2023) The biological and environmental features of reproduction and

distribution of dominant harmful organisms in modern conditions. *EUREKA: Life Sciences*, 1,26–32. doi: <https://doi.org/10.21303/2504-5695.2023.002749>

9. Доля М.М., Мороз С.Ю., Кострич Д.В., Мамчур Р.М., Бобонич Є.Ф. (2023) Популяційна адаптивність домінуючих комах-фітофагів і ентомофагів за прогресивних технологій захисту рослин в Україні. *Зрошуване землеробство. Збірник наукових праць*. Вип. 79. С. 33-39 Doi: <https://doi.org/10.32848/0135-2369.2023.79.4>

10. Доля М.М., Мороз С.Ю., Кострич Д.В., Мамчур Р.М. (2023) Обґрунтування заходів захисту нуту від шкідників за ресурсощадних технологій у Степу України. *Таврійський науковий вісник*. № 132. С. 54-58. Doi: <https://doi.org/10.32782/2226-0099.2023.132.7>

11. Секун М. П., Власова О. Г. Токсикологія—основа хімічного захисту рослин від шкідливих членистоногих //Захист і карантин рослин. – 2014. – №. 60. – С. 274-285.