

16. Методические указания по изучению коллекции зерновых бобовых культур / Н.И. Корсаков и др. Ленинград, 1975. 59 с.

17. Широкий уніфікований класифікатор роду *Glycine* max. (L.) Merr. / Л.Н. Кобизева та ін. ; УААН, Ін-т рослинництва ім. В.Я. Юр'єва. Харків, 2004. 37 с.

18. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований). Москва : Агропромиздат, 1985. 351 с.

УДК 632:631.153:633.11“324”

DOI <https://doi.org/10.32851/2226-0099.2021.120.20>

КОНТРОЛЬ РИЗИКІВ ФОРМУВАНЬ АГРОЦЕНОЗІВ ЗА СУЧАСНИХ СИСТЕМ ВИРОЩУВАННЯ ПОЛЬОВИХ КУЛЬТУР У ЛІСОСТЕПУ УКРАЇНИ

Сахненко Д.В. – к.с.-г.н.,

старший науковий співробітник кафедри інтегрованого захисту та карантину рослин,
Національний університет біоресурсів і природокористування України

Доля М.М. – д.с.-г.н., професор,

завідувач кафедри інтегрованого захисту та карантину рослин,
Національний університет біоресурсів і природокористування України

Ковальська А.В. – аспірант,

Національний університет біоресурсів і природокористування України

У статті наведено дані щодо розвитку та поширення шкідливих видів комах у посівах пшениці озимої, зокрема за механізмами саморегуляції ентомокомплексів залежно від чинників зовнішнього середовища та впливу інсектицидів і добрив на структуру ценозів.

Установлено, що коливання погоди і зміни клімату впливають на структуру ентомокомплексу пшениці озимої у регіоні досліджень. Зокрема, у 2020–2021 рр. на посівах пшениці озимої виявлено коливання чисельності хлібних жуків, посівного та степового коваліків, чорнотілок, червневого та травневого хрущів, а також хижих жуужелиць та інших видів членистоногих. Більшість видів не мала широкого поширення і завдавала шкоди лише за певних умов вегетації польових культур.

При цьому у сучасних системах захисту польових культур від комплексу шкідливих видів комах доцільним виявилось врахування механізмів формувань ентомокомплексів із визначенням впливу комплексу чинників на просторову міграцію фітофагів, а також закономірності локальних проявів шкідливості ґрунтових та інших груп фітофагів на різних етапах органогенезу рослин.

У 2012–2021 рр. установлено, що чисельність ґрунтових шкідників залежала як від попередника, так і застосованих добрив та засобів захисту рослин. Однак популяції формувалися за динамікою показників абіотичних чинників, що впливали на біологію та екологію фітофагів. Зокрема, у посушливих періодах спостерігалися масові зниження ступеня розмноження ґрунтоживучих видів. При цьому періодичність спалахів масового розмноження коваліків обґрунтовувалася здатністю імаго до міграції восени і нанесення личинками відчутних утрат урожаю зернобобовим та злаковим культурам у весняний період.

Ключові слова: саморегуляція ентомокомплексів, моніторинг, пшениця озима, системи захисту рослин, добрив і обробітку ґрунту.

Sakhnenko D. V., Dolya M. M., Kovalska A. V. Controlling the risks of agrocenoses formation in modern systems of growing field crops in the Forest-Steppe of Ukraine

The article provides data on the development and distribution of harmful insect species in winter wheat crops, in particular, on the mechanisms of self-regulation of entomocomplexes

depending on environmental factors and the influence of insecticides and fertilizers on the structure of cenoses.

It was found that weather fluctuations and climate changes affect the structure of the winter wheat entomocomplexes in the study region. In particular, in 2020–2021, fluctuations in the number of bread beetles, sowing and steppe click beetles, darkling beetles, June and May beetles, as well as carnivorous ground beetles and other species of arthropods were found on winter wheat crops. Most of the species were not widespread and caused damage only under certain growing conditions of field crops.

At the same time, in modern systems for protecting field crops from a complex of harmful insect species, it turned out to be expedient to take into account the formation mechanisms of the entomocomplex with the determination of the influence of a complex of factors on the spatial migration of phytophages. And also the regularities of local manifestations of harmfulness of soil and other groups of phytophages at various stages of plant organogenesis.

In 2012–2021, it was found that the number of soil pests depended on both the predecessor and the applied fertilizers and plant protection products. However, populations were formed according to the dynamics of indicators of abiotic factors that influenced the biology and ecology of phytophages. In particular, during dry periods, massive reductions in the degree of reproduction of ground species were observed. At the same time, the frequency of outbreaks of mass reproduction of click beetles was justified by the ability of adults to migrate in the fall and cause significant losses of yield by the larvae to grain-legumes and cereals in the spring.

Key words: self-regulation of the entomocomplex, monitoring, winter wheat, plant protection systems, fertilizers and soil cultivation.

Постановка проблеми. За останнє десятиріччя механізми саморегуляції в агроценозах набули нових форм організації і дії. Це свідчить про важливість моніторингу особливостей біології та екології шкідливих і корисних видів комах за нових сівозмін з оцінкою впливу систем живлення та захисту польових культур. Нагальним є вдосконалення технологій вирощування та впровадження у виробництво еколого- й економічно обґрунтованих систем землеробства, що сприяє збільшенню валових зборів та якості отриманого врожаю [1; 8; 12].

За нових форм землекористування системи захисту польових культур передбачають застосування новітнього моніторингу закономірних процесів у ґрунті і за етапами органогенезу польових культур, починаючи з оптимізації сівозміни, підготовки насіння до сівби та контролю структури ентомокомплексу на початкових фазах розвитку рослин [4]. Зокрема, підвищення стійкості рослин як проти комплексу видів шкідливих організмів шляхом протруєння насіння інсектицидами з одночасною обробкою його мікро- та макроелементами, так і впливу на цільові й не цільові об'єкти засобів хімізації минулих років [1; 6].

Для вдосконалення системи захисту польових культур важливим є вивчення показників формувань ентомокомплексів різних таксономічних угруповань шкідливих організмів і розроблення інноваційних захисних заходів від комплексу комах-фітофагів, що розмножуються, на тлі нових наслідків інтенсифікації агроценозів.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Узагальнення результатів багаторічних досліджень щодо оцінки впливу комплексу факторів агроценозів на види й особливості формувань популяцій членистоногих свідчить про велике значення і важливість таких спостережень у часі та просторі. Зокрема, встановлено, що першочергового значення набувають показники контролю ефективності управління ентомокомплексами та іншими угрупованнями організмів за етапами органогенезу культурних рослин у допосівний період і за особливостями багаторічної та сезонної динаміки чисельності сучасних видів. Це частково узагальнено в роботах М.М. Доли, С.В. Станкевича, Е.Н. Білецького та ін. Вітчизняні вчені та дослідники фокусують увагу, головним чином, на визначенні показників чисельності за окремих систем і технологій вирощування польових культур, зокрема за короткочасних сівозмін [3; 7–11].

Постановка завдання. Метою дослідження було визначити вплив різних методів захисту польових культур за високоефективних систем мінерального та органо-мінерального живлення та сумішей засобів захисту рослин на розвиток, розмноження, виживання та поширення комплексу шкідників і продуктивність культурних рослин пшениці озимої.

У 1992–2021 рр. досліджували вплив мінерального удобрення, біологічного і хімічного методів захисту рослин від ґрунтових комах-фітофагів на продуктивність польових культур у загальноприйнятій сівозміні.

Загальна площа посівної ділянки – 1000 м², облікової – 100 м². Повторність у досліді – чотириразова. Використовували польовий, лабораторний, математично-статистичний методи згідно із загальновизнаними в Україні методиками та методичними рекомендаціями [1–5].

Виклад основного матеріалу дослідження. Установлено, що популяція як єдина біологічна система характеризується цілісністю і незалежністю, структурованістю й динамічністю за особливим видовим показником агроценозів, які формуються на тлі застосованих технологій у вирощуванні польових культур. У нових популяціях завжди присутні різні за віком, статтю, морфологією, фізіологією, екологією та етологією групи особин. Однак структура оціненого ентомокомплексу коливалася залежно від застосованих добрив, а також засобів захисту польових культур [1; 3–5]. При цьому у різних регіонах масові розмноження комах-фітофагів у вторинних агробіоценозах спостерігалися значно частіше, ніж у природних екосистемах. У нових агроценозах унаслідок застосування агротехнічних та інших заходів, спрямованих на одержання високих урожаїв зерна пшениці послаблювався вплив на популяції шкідливих видів біотичних чинників, а фітофаги мали специфічну забезпеченість кормом – рослинами, що вирощувалися в агроценозах [2; 10; 11].

В останні роки агрокліматичні ресурси регіону досліджень зазнали значних змін за своїм потенціалом і просторовим розподілом, а також коливанням погоднокліматичних умов. Дослідження закономірностей динаміки чисельності комплексу шкідливих видів комах і з'ясування причин їх масового розмноження та поширення мали особливе значення як за комплексної оцінки коливань погоднокліматичних чинників, так і за умов визначення впливу засобів хімізації на видовий і популяційний рівень членистоногих. Унесення добрив значно впливало на популяцію шкідливих організмів, які в нерухомому або малорухливому стані тривалий час розвивалися у ґрунті.

Так, під впливом мінеральних добрив (туків) та окремих інсектицидів агрохімічні властивості орних ґрунтів істотно змінювалися порівняно з їхніми аналогами на цілинних і перелогових ділянках. Це корелювало із виживанням, життєздатністю, а отже, і чисельністю фітофагів у ґрунті. Отже, внесення добрив стимулює загальну біологічну й антагоністичну активність ґрунтів, слугує реальними передумовами зниження чисельності шкідливих організмів в агроекосистемах.

Позитивна дія азотних добрив на підвищення витривалості (адаптивності) до шкідливих організмів супроводжувалася енергійним ростом рослин із компенсаторними здібностями у відповідь на пошкодження, що наносилися їм шкідниками. У 1984–2021 рр. систематичне застосування повного мінерального добрива сприяло зниженню чисельності і шкідливості дротяників, а також змінам у видовому показнику та ступеню пошкодження культурних рослин фітофагами (табл. 1).

Таблиця 1

Особливості розмноження ґрунтових комах-фітофагів та пошкодження ними сходів пшениці озимої (1990–2021 рр.)

№ п/п	Варіант	Число повторень (шт)	Пошкоджено сходів озимої пшениці, %					
			1990–1995	1996–2000	2001–2005	2006–2010	2011–2015	2016–2021
1	Без добрив	4	14,3	18,7	16,5	13,0	15,2	17,5
2	Післядія 30 т/га гною	4	11,2	9,5	10,0	8,7	8,7	10,5
3	Фон + P ₉₀	4	2,5	2,0	3,3	3,7	3,7	2,5
4	Фон + P ₉₀ K ₉₀	4	6,3	6,3	4,2	3,7	3,9	3,7
5	Фон + N ₉₀ P ₉₀ K ₉₀	4	6,7	5,5	6,5	6,5	4,7	4,0
6	Фон + N ₁₂₀ P ₁₃₅ K ₁₃₅	4	2,5	2,0	3,6	0	0	0
7	N ₉₀ P ₉₀ K ₉₀	4	5,0	4,5	4,2	0	0	0

Таким чином, шкідливість ґрунтових шкідників за сучасного землекористування залежить від чисельності цих фітофагів, а також від застосованих засобів живлення і захисту рослин. Збільшення чисельності ґрунтових шкідливих видів комах сприяло зростанню ступеня пошкодження сходів польових культур ґрунтовими шкідниками.

Ці зміни впливали на рівень продуктивності пшениці озимої за структурними елементами врожайності: густрою продуктивного стеблостою, кількістю зернини в колосі та їхньої масою. Заходи захисту посівів інсектицидами від шкідників в окремі періоди органогенезу культурних рослин та проведення якісного їх підживлення рідкими формами мінеральних добрив позитивно впливали на масу зерна та якісні показники врожаю (рис. 1).

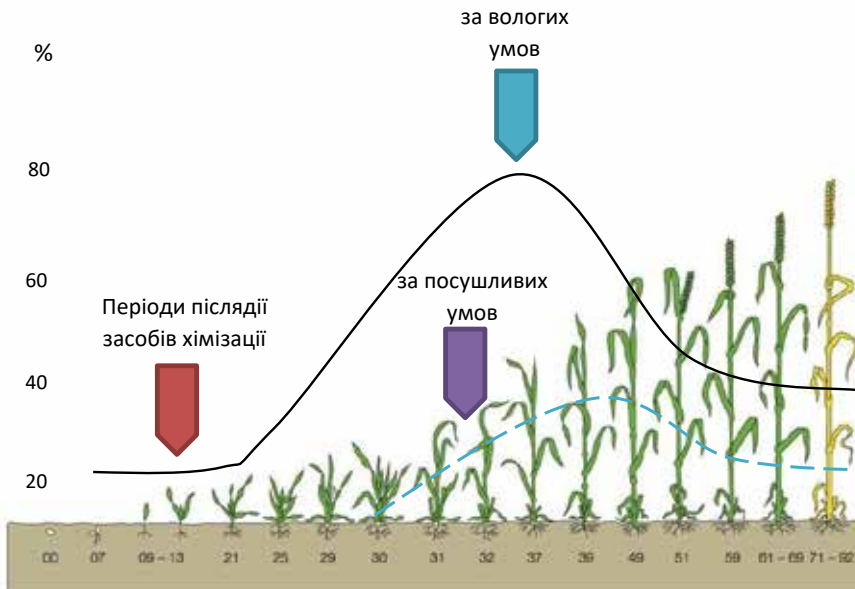


Рис. 1. Ефективність дії та післядії засобів захисту рослин і добрив на продуктивність пшениці озимої (1992–2021 рр.)

У роки досліджень встановлено, що личинки коваликів пластинчатовусих, несправжніх коваликів та інших фітофагів є найбільш шкідливою групою, зокрема на сходах сільськогосподарських культур. Шкідливість їхніх видів значно зростала у зв'язку з переходом на сучасні технології ведення рослинництва. Це проявлялося у пошкодженні ними та загибелі не лише насіння, проростків, сходів, а й рослин на перших етапах органогенезу, головним чином, на тлі післядії порівняно високих норм туків та сучасних гербіцидів вибіркової дії.

Личинки шкідників виїдали тканини підземної частини сходів за загальноприйнятих і нових систем землеробства. Доцільно відзначити, що пошкоджені рослини уражалися через розриви кореня і підземної частини стебла різними мікроорганізмами, ставали сприйнятливими до збудників кореневих гнилей та інших хвороб, що призводило до погіршення кількісних та якісних показників урожаю польових культур.

Дослідження показали, що комплексна оцінка чисельності та шкідливості ґрунтових фітофагів за новітніх форм і систем ведення сівозмін залежить і від опадів, а відповідно, і від вологості ґрунту восени і навесні.

Однак це явище доцільно розглядати стосовно кожного окремого виду ґрунтових фітофагів, оскільки несправжні дротяники не мігрують у глибокі шари ґрунту, а пошкоджують сходи і рослини протягом вегетаційного періоду.

Шкідливість ґрунтових фітофагів залежала і від віку личинок. Порівняно інтенсивне пошкодження сходів озимих культур на варіантах систем обробітку ґрунту спостерігалось, коли в популяціях цих фітофагів превальювали личинки старшого віку, які інтенсивно живилися перед заляльковуванням.

Характерно, що ці фітофаги виявлені за умов посухи в 10–25 см шарі, а за вологозберігаючих вони мігрували в 5–15 см шар ґрунту. Це пояснюється вологістю поверхневого шару ґрунту і суттєво впливає на ефективність дії біотичних та антропогенних чинників як на видовому, так і на популяційному рівні. Доцільно відзначити, що лялечки пластинчатовусих виявлені за нових систем на глибині 5–10 см, тоді як на ділянках із загальноприйнятими технологіями вони виявлені на глибині до 20 см. Це пояснюється ступенем висихання орного шару ґрунту, що впливає на міграцію личинок до появи стадії лялечки. Вертикальні міграції дротяників, личинок пластинчатовусих та несправжніх дротяників мають тісний зв'язок із живленням цих фітофагів як кореневою системою культурних рослин, так і підземною частиною пшениці озимої.

Висновки і пропозиції. Сучасні механізми формувань і саморегуляції ентомокомплексів агроценозів у сучасному ланцюгу вирощування зернових культур формуються за особливостями впливу показників багаторічного коливання погодно-кліматичних чинників і дії та наслідків застосованих засобів хімізації. У сучасних сівозмінах першочергового значення набуває оцінка закономірностей дії механізмів на структуру популяцій фітофагів та шкідливості комплексу видів на основних етапах формування врожаю польових культур, що супроводжуються особливостями комплексного забезпечення факторами оптимізації органогенезу рослин.

Доведено, що мінеральні добрива істотно обмежують інтенсивність розмноження ґрунтових шкідників, знижують чисельність і тривалість виживання їх у ґрунті й рослинних рештках через підвищення біологічної та антагоністичної активності ґрунту, зростання стійкості й витривалості рослин до шкідливих організмів.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ:

1. Доля М.М., Покозій Й.Т., Мамчур Р.М. Фітосанітарний моніторинг : посібник. Київ : ННЦ «ІАЕ», 2004. 249 с.
2. Белецкий Е.Н., Станкевич С.В. Полицикличность, синхронность и нелинейность популяционной динамики насекомых и проблемы прогнозирования : монография. Вена : Premier Publishing s.r.o. Vienna. 2018. С. 138.
3. Белецкий Е.Н., Станкевич С.В., Немерицкая Л.В. Современные представления о динамике популяций насекомых: прошлое, настоящее, будущее. Синергетический подход. *Вісник ХНАУ ім. В.В. Докучаєва*. 2017. № 1–2. С. 22–33.
4. Коваленков В.Г., Тюрина Н.М., Казадаева С.В. Биоценотические подходы преодоления резистентности к инсектоакарицидам вредных членистоногих. Биологическая защита растений – основа стабилизации агроэкосистем. Краснодар, 2008. С. 495–496.
5. Муханова В.С. Агрозаходи – проти шкідників. *Карантин і захист*. 2007. № 8. С. 7–9.
6. Дерев'янський В.П., Власюк О.С., Малиновська І.М. Ефективність біологічних препаратів та мікроелементів у технології вирощування пшениці ярої. *Сільськогосподарська мікробіологія*. 2013. № 17. С. 111–118.
7. Хомяк П.В. Інтенсивна технологія вирощування озимої пшениці та її вплив на основні показники продуктивності культури. *Новітні технології вирощування сільськогосподарських культур*. 2012. Вип. 15. С. 210–214.
8. Димов О.М., Бояркіна Л.В. Метод кореляційно-регресійного аналізу як інструмент оцінки ефективності технологій вирощування сільськогосподарських культур на зрошуваних землях. *Зрошуване землеробство*. 2019. № 71. С. 44–52. DOI: <https://doi.org/10.32848/0135-2369.2019.71.10>.
9. Многоядные вредители в агроценозах Украины и прогноз их развития / В.Н. Чайка и др. *Защита и карантин растений*. 2013. № 5. С. 45–49.
10. Коваленко В.Ю., Чабан В.І. Рациональне використання добрив під озиму пшеницю. *Бюлетень Інституту зернового господарства*. 2002. № 4. С. 10–18.
11. Носко Б.С. Фосфор у ґрунтах і землеробстві України. Харків : ФОП Бровін О.В., 2017., 476 с.
12. El-Wakeil N., Volkmar C. Monitoring of wheat insects and their natural enemies using sticky traps in wheat. *Archives of Phytopathology and Plant Protection*. 2013. № 46(13). P. 1523–1532.