

УДК 632.7:631.8

## Ефективність ресурсощадних прийомів щодо контролю комплексу фітофагів на пшениці озимій у Лісостепу України за новітніх систем землеробства

**Сахненко В. В.**, кандидат сільськогосподарських наук  
**Сахненко Д. В.**

*Національний університет біоресурсів і природокористування України  
Україна, 03041, м. Київ, вул. Героїв Оборони, 13  
e-mail: sakhneno@gmail.com*

**Мета.** Оцінити ефективність застосування сучасних ресурсощадних прийомів, зокрема бакових сумішей рідких азотних добрив і інсектицидів, у технологіях контролю комплексу фітофагів на пшениці озимій в Лісостепу України. **Методи.** Дослідження проводили у 2010–2017 рр. на Агрономічній дослідній станції НУБіП (Васильківський район Київської області) та в навчальному науково-виробничому центрі «Великобухівське» (Миргородський район Полтавської області), маршрутні обстеження – на тимчасових виробничих дослідках, закладених у Вінницькій, Тернопільській, Хмельницькій, Чернігівській, Черкаській та інших областях. Моніторинг шкідників проводили за загальноприйнятими методиками, статистичну обробку результатів досліджень – за Б. О. Доспєховим. **Результати.** Висвітлено особливості моніторингу та контролю шкідливих видів комах на посівах пшениці озимої за сучасних систем землеробства в регіоні досліджень. Уточнено особливості біології та екології шкідників стебел і кореневої системи пшениці озимої в регіоні досліджень та окремі механізми формування ентомокомплексів в агроценозах залежно від чисельності ґрунтових і внутрішньостеблових фітофагів. Встановлено, що застосування у виробництві моделей розрахунку динаміки фітофагів на посівах зернових культур за показниками гідротермічного коефіцієнту в різні періоди розвитку рослин і фітофагів дає можливість визначити кількісні зміни певного ентомокомплексу на посівах зернових культур у часі і просторі. Це заслуговує особливої уваги при розробці та впровадженні у виробництво комплексних методів контролю шкідників пшениці озимої, зокрема, для визначення очікуваних втрат зерна у сучасних сівозмінах. **Висновки.** Ресурсощадні технології захисту зернових культур передбачають застосування нових методів моніторингу чисельності шкідників на основних етапах розвитку рослин і шкідливих комах та заходи для підвищення стійкості зернових культур проти комплексу фітофагів й інших шкідливих чинників шляхом протруєння насіння інсектицидами з одночасною обробкою його мікроелементами з додаванням рідкого азотного добрива КАС.

**Ключові слова:** пшениця озима, ентомокомплекс, агробіоценози, інсектициди

**Вступ.** У сучасному зерновиробництві особливого значення набувають високоєфективні прийоми щодо контролю комплексу шкідників на посівах пшениці озимої за основними етапами органогенезу, зокрема, шкідливих видів ґрунтових фітофагів та інших організмів, що пошкоджують сходи. Нагальними питаннями є вивчення особливостей фор-

мування ентомокомплексів шкідників на посівах та розробка захисних заходів за новітніх ресурсощадних систем землеробства.

**Аналіз літературних джерел, постановка проблеми.** Експериментальні дані вітчизняних і зарубіжних учених та виробничий досвід свідчать, що розробка прийомів захисту пшениці озимої від шкідників на основі сучасних методів щодо контролю комплексу фітофагів на посівах є високоефективним практичним заходом у ресурсощадних агротехнологіях. Такий обґрунтований контроль фітофагів сприяє підвищенню врожайності зернових культур (на 25 % і більше) та зростанню продуктивності праці і зниженню витрат пального, а також завдяки скороченню проходів спеціальних агрегатів по полю зменшує ущільнення ґрунту та невикористані витрати поживних речовин.

За насичення польових сівозмін пшеницею озимою понад 50 % кількість фітофагів відносно корисних видів комах достовірно зменшується порівняно з агроценозами, у структурі яких ця культура складає лише 30–35 % [1].

Актуальним залишається питання щодо раціонального розміщення традиційних культур (озимої пшениці) у сівозмінах, зокрема схеми «кукурудзяно-соевого» та «зернового» поясу, що оптимізує механізми саморегуляції ентомокомплексів за спеціалізації виробництва зерна пшениці у дво-, трипольних сівозмінах, які іноді виявлялись несприятливими відносно стану ґрунтів, а також у фітосанітарному плані зважаючи на достовірне збільшення чисельності окремих видів фітофагів. Це свідчить про важливість науково обґрунтованого розміщення польових культур у сівозміні, яке б сприяло утворенню оптимального фітосанітарного стану і відповідало новим стандартам технологій вирощування пшениці озимої.

Таким чином, за оптимізації розміщення сільськогосподарських культур у сівозміні та вдосконалення структури посівних площ пшениці озимої виникають актуальні питання, оскільки спеціалізація виробництва в певному регіоні залежить від природних факторів і механізмів саморегуляції сучасних ентомокомплексів [2, 3].

Перспектива розвитку зернового господарства значною мірою пов'язана зі створенням нових сортів пшениці озимої, відносно стійких проти комплексу шкідників. У виробництво варто впроваджувати середньостиглі сорти пшениці, стійкі проти комплексу фітофагів, а також посухи, вилягання і проростання зерна на корені [4, 5].

Новітні прийоми контролю шкідників та захисту пшениці озимої від комплексу фітофагів за нинішнього стану землеробства майже не застосовуються внаслідок недосконалості системи захисту польових культур, зокрема через відсутність інновацій та сучасних технологій виробни-

цтва сільськогосподарської продукції, що призводить до низької ефективності агроценозів [4, 6, 7].

Виробництво високоякісного зерна, зокрема пшениці озимої, з подальшим збільшенням валових зборів у 1,5–2,0 рази має бути зосереджено на чорноземах та сірих лісових ґрунтах, в яких у 2,3–4,7 рази більша кількість хижих жужелиць та інших корисних видів комах, що регулюють чисельність фітофагів у польових сівозмінах [8, 9].

Отже, постає необхідність виявити позитивні та негативні результати впровадження ресурсощадних технологій вирощування озимої пшениці, зокрема прийомів контролю шкідників та захисту від них, за нинішнього стану землеробства, а також їх адаптації до сьогоденного рівня виробництва.

**Мета досліджень** – оцінити ефективність застосування сучасних ресурсощадних прийомів, зокрема бакових сумішей рідких азотних добрив і інсектицидів, у технологіях контролю комплексу фітофагів на пшениці озимій у Лісостепу України.

**Матеріал і методика.** Дослідження проводили у 2010–2017 рр. на Агрономічній дослідній станції НУБіП (Васильківський район Київської області) та у навчальному науково-виробничому центрі «Великобухівське» (Миргородський район Полтавської області), маршрутні обстеження – на тимчасових виробничих дослідах, закладених у Вінницькій, Тернопільській, Хмельницькій, Чернігівській, Черкаській та інших областях. Моніторинг шкідників проводили за загальноприйнятими методиками [1], статистичну обробку результатів досліджень – за Б. О. Доспеховим [3].

**Обговорення результатів.** Актуальною в теоретичному і практичному плані є оптимізація структури посівних площ польових культур як головний регулюючий фактор фітосанітарної та екологічної ситуації в агроценозах пшениці озимої.

Складом і станом рослинного покриву регулюються як розвиток фізіологічних процесів у трофічних ланцюгах “пшениця-фітофаг”, так і формування ентомокомплексів в агроценозах. При вирощуванні пшениці озимої оптимізація ґрунтових процесів залежить від біомаси посіву, яка змінюється відповідно до фаз розвитку культури, а також від ефективності технологічних операцій на всіх етапах органогенезу рослин.

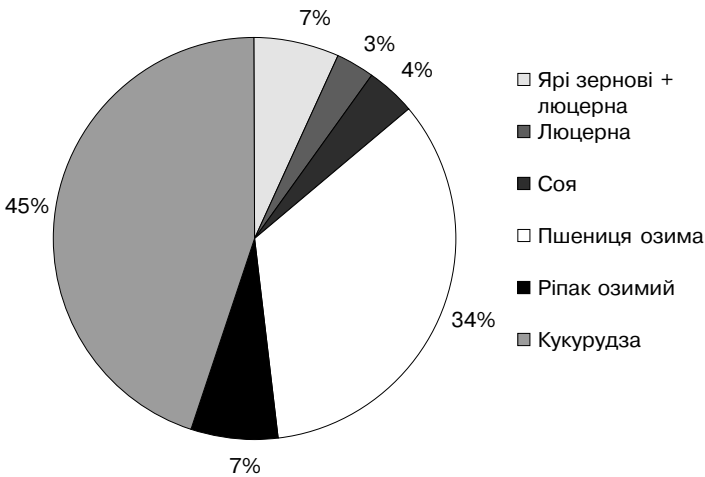
Чергування попередників, зокрема повторний посів стерньових культур, впливає на структуру ентомокомплексу і формування популяцій як спеціалізованих видів шкідників, так і корисних комах (зокрема ентомофагів – хижих жужелиць, корисних видів павукоподібних) та інших організмів, що сприяє саморегуляції кількості комах у посівах.

Існують різні варіанти захисту пшениці, зокрема від шкідників. Заслуговує на увагу біологічний метод, який передбачає внесення у фазі

«сходи – початок кущіння» і в період колосіння пшениці озимої та інтенсивного розвитку шкідників бакових сумішей біопрепаратів фунгіцидної і інсектицидної дії та добрив, зокрема рідких азотних, що підвищує природні механізми саморегуляції агроценозів. Біологічний метод ефективний і нескладний у виконанні в польових сівозмінах.

У Лісостепу України в сучасних сівозмінах із превалюванням зернових культур важливою є раціоналізація внесення біологічних і хімічних препаратів проти шкідників, зокрема застосування спеціальної широкозахватної техніки.

Проведені нами впродовж 2000–2017 рр. дослідження підтвердили, що сучасні короткоротаційні сівозміни є основним, достовірно вагомим, фактором управління агроценозами, що впливає на механізм саморегуляції ентомокомплексів у Лісостепу України (рис. 1).



**Рис. 1.** Порівняно оптимальна для саморегуляції чисельності фітофагів структура посівних площ польових культур у Лісостепу України (2000–2017 рр.)

За наведеної структури польової сівозміни ефективним для зменшення чисельності фітофагів є застосування біопрепаратів інсектицидної дії на основних стадіях розвитку шкідників, оскільки обробка посівів проводиться відповідно до фіксованих фенологічних строків, головним чином, на початку появи фітофагів, що сприяє високій ефективності біологічних засобів та біологічних заходів (наприклад, випуск трихограми) захисту рослин [5, 8].

Заходи щодо оптимізації фітосанітарного стану агроценозів та ефективної екологізації систем землеробства важливі для вирощування по-

льових культур (див. рис. 1). Це дає можливість оздоровити агроценоз, відновити механізми саморегуляції комах і отримати екологічно чистий урожай вирощуваних культур.

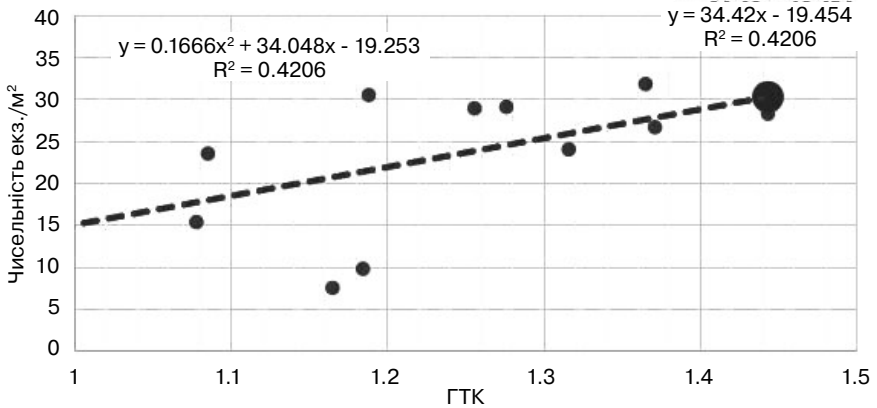
Проведені у 2000–2017 рр. дослідження показали, що залишені після збирання врожаю попередника рослинні рештки змінювали як уміст поживних речовин, так і характер біологічних процесів у ґрунті, а також водний та повітряний режими, що позначалось на формуванні ентомокомплексу пшениці озимої, головним чином восени на перших етапах органогенезу рослин. Спостерігалось нагромадження у ґрунті дротяників, що пошкоджували кореневу систему рослин польових культур, зокрема пшениці озимої (до 14 %), а також інших видів шкідників.

Досліджені фактори впливали не тільки на розвиток наступних культур, а й на стадії розвитку шкідників, іноді сприяючи високому ступеню їх виживання. Нагальним виявилось впровадження сівозмін з бобовими культурами, що сприяло одержанню високого врожаю зерна пшениці озимої, запобігало розвитку шкідників та зменшувало їх негативний вплив на якість урожаю. Тож задля оптимізації санітарного стану ґрунту в умовах інтенсифікації землеробства значно зростає необхідність науково обґрунтованого чергування культур у сівозміні [2, 3].

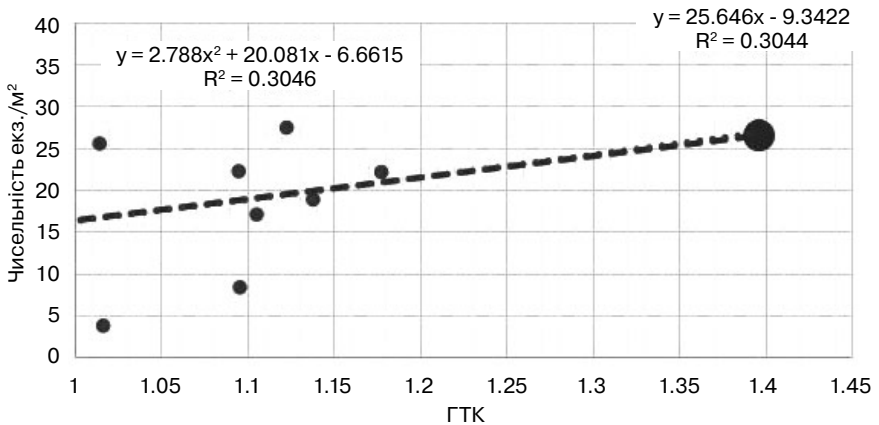
Нашими дослідженнями (2000–2017 рр.) виявлено, що заселені шкідниками рослинні рештки, що залишилися у ґрунті та на його поверхні після збирання попередньої культури, не мали значного впливу на поширення шкідників пшениці озимої. Порівняно оптимальне насичення сівозміни польовими культурами і вирощування бобових як попередників забезпечувало високу врожайність пшениці озимої та обмежувало накопичення шкідників пшениці у ґрунті. Тому, оцінюючи оптимальність співвідношення посівів пшениці озимої в сівозміні, доцільно враховувати механізми формування ентомокомплексів і біологічні особливості культури, а також ґрунтово-кліматичні умови зони. Порушення цих закономірностей, як правило, погіршує фітосанітарний стан агроценозу. Вирощування пшениці на одному полі два і більше років поспіль призводить до масового розмноження і нагромадження у ґрунті спеціалізованих видів шкідників (хлібної жужелиці, злакових мух та інших фітофагів) [3, 5].

За достовірних коливань ГТК (гідротермічний коефіцієнт) чисельність як шведської, так і пшеничної мух у сівозмінах польових культур описується прямолінійною залежністю, що свідчить про доцільність урахування цих закономірностей при прогнозуванні чисельності шкідників на весь рік і застосуванні спеціальних захисних заходів (рис. 2 і 3).

У сівозмінах із багаторічними травами у ґрунті накопичуються личинки коваликів. Тому після багаторічних трав доцільно сіяти пшеницю озиму,



**Рис. 2.** Динаміка заселення пшениці озимої шведською мухою залежно від гідротермічного коефіцієнту (в середньому по Лісостепу України, 2000–2017 рр.)



**Рис. 3.** Динаміка заселення пшениці озимої пшеничною мухою залежно від гідротермічного коефіцієнту (в середньому по Лісостепу України, 2000–2017 рр.)  
*Примітка.* Чисельність вказано тільки у роки із виявленою заселеністю пшениці пшеничною мухою

а в наступні роки – просапні культури. Однак чисельність спеціалізованих шкідників зростає в міру беззмінного вирощування багаторічних трав, а багатодні шкідники, зокрема, лучний метелик, що проявлявся місцями, надавали перевагу культурам, що вирощувались після пшениці озимої [5].

Варто зазначити, що у спеціалізованих сівозмінах, в яких зазвичай нагромаджуються вузькоспеціалізовані шкідливі організми, велику роль відіграють культури, вирощування яких сприяє зростанню ефективнос-

ті механізмів саморегуляції (на 42–60 %) [3, 4]. Важливе значення має підбір стійких сортів пшениці озимої, вирощування яких у сівозмінах регулює розмноження багатодічних та спеціалізованих видів фітофагів.

Відмічено, що для зменшення чисельності ґрунтових шкідників першочерговим є дотримання інтервалу в поверненні культур на попереднє місце вирощування. Його тривалість визначається проміжком часу, упродовж якого забезпечується пригнічення розмноження комплексу шкідників та регулювання їх чисельності з допомогою ентомофагів та антагоністів, що обмежують розвиток, розмноження і поширення комплексу фітофагів. Тому, плануючи і освоюючи сівозміни, важливо приділяти увагу механізмам формування ентомокомплексів саме як біологічної системи, яка впливає на врожай зерна пшениці. Порівняно оптимальними попередниками пшениці озимої є зайняті пари, соя, нут, горох, багаторічні трави. Поля, що плануються під озимі колосові культури, мають бути чистими від бур'янів, добре забезпеченими вологою й поживними речовинами, з нейтральною або слабнокислою реакцією ґрунтового розчину, а також оптимізованими за поживними речовинами та із наявністю на поверхні ґрунту мульчі рослинних решток.

Серед біологічних заходів щодо зменшення чисельності озимої та інших видів підгризаючих совок доцільним є випуск трихограми на початку масового відкладання яєць метеликами (120–125 тис. самиць трихограми на 1 гектар і повторно через п'ять–вісім діб залежно від чисельності шкідника). Рекомендується таке співвідношення ентомофага й шкідника: 1:1 за кількості яєць до 10 шт./м<sup>2</sup>, 1:3 – за 10–15, 1:5 – за 15–30, 1:10 – понад 30 шт./м<sup>2</sup> [1].

Сучасний комплексний захист озимих зернових культур передбачає здійснення заходів, починаючи з підготовки насіння до сівби і початкових фаз розвитку рослин, зокрема, підвищення стійкості рослин проти фітофагів та інших шкідливих чинників шляхом протруєння насіння інсектицидами з одночасною обробкою його мікроелементами з додаванням 1 % рідкого азотного добрива КАС [4, 5].

Такі заходи особливо актуальні за контролю шкідників від сходів до утворення третього листка (І етап органогенезу), зокрема для захисту посівів пшениці озимої від цикадок (за наявності понад 50 особин на 1 м<sup>2</sup>), злакових попелиць (100 особин на 1 м<sup>2</sup>), які до того ж є переносниками збудників хвороб, а також від пшеничної і шведської мух (за наявності 5–10 личинок на 1 м<sup>2</sup>), підгризаючих совок і хлібної жужелиці (понад 3 личинки на 1 м<sup>2</sup>) та ін.

Підтверджено високу ефективність (порівняно із суцільним обприскуванням) крайового обприскування посівів (до 150 м) або вибіркового (в осередках чи середовищах розмноження шкідників) внесення (у фазі

від кушіння до молочно-воскової стиглості) інсектицидів (д.р. лямбда-цигалотрин 50 г/л) з додаванням 4–7 % рідкого азотного добрива КАС.

Таким чином, серед організаційно-господарських і агротехнічних заходів, що пригнічують формування шкодочинного ентомологічного комплексу пшениці озимої, провідне місце належить попередникам і ресурсоощадним комплексним прийомам захисту рослин. Посіви пшениці після зернобобових, зайнятого пару, багаторічних бобових трав регулюють чисельність спеціалізованих фітофагів і оптимізують структури ентомокомплексів [1].

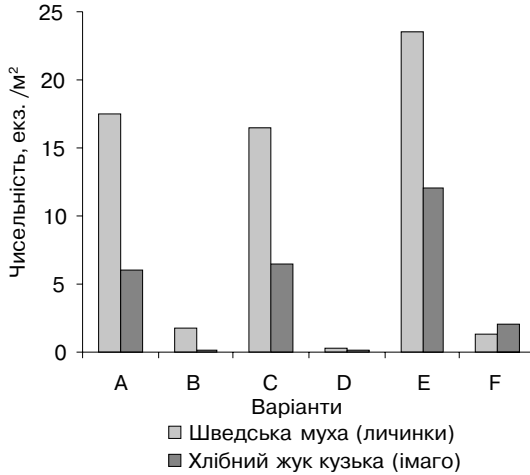
У сучасному рослинництві важливим є науково обґрунтоване використання нетоварної частини врожаю, а також органічних і мінеральних добрив. На зайнятих парах після культур, що рано звільняють поле (вико-вівсяні, горохово-вівсяні суміші, кукурудза на зелений корм, нут, горох тощо), подрібнення і загортання рослинних решток доцільно супроводжувати внесенням рідких азотних добрив (10 кг діючої речовини на 1 т нетоварної частини врожаю). Це сприяє накопиченню корисних комах (зокрема ентомофагів – хижих жужелиць, корисних видів павукоподібних) та інших організмів, які позитивно впливають на процеси саморегуляції ентомологічного комплексу озимої пшениці і сприяють збереженню врожаю.

Застосування рідких азотних добрив (КАС-32, 120–150 л/га) на фоні фосфорних і калійних ( $N_{90-120}P_{90-120}K_{30-120}$ ) у фазі виходу в трубку – формування колосу обмежує розвиток шкідливих видів комах, що заселяли пшеницю озиму, оскільки міграція комплексу фітофагів та їх розвиток на 82 % і більше контролюються застосованими баковими сумішами добрив і засобів захисту рослин (рис. 4). При цьому підвищується витривалість пшениці озимої до дії комплексу шкідливих організмів, оскільки на фоні основного і позакореневого внесення рідкого азотного добрива КАС-32 рослини при пошкодженні шкідниками проявляють підвищені компенсаторні властивості порівняно з контролем.

У роки досліджень (2010–2017) порівняно численними виявились клопи, особливо елія гостроголова і клоп шкідлива черепашка. У пошкодженого ними зерна погіршується якість клейковини, що негативно впливає на хлібопекарські властивості борошна. Враховуючи прогноз розмноження шкідника, для захисту пшениці озимої від фітофагів (особливо на посівах з високим агрофоном) доцільно застосовувати як комплекс агротехнічних прийомів, так і сучасні високоякісні хімічні засоби захисту рослин.

За нових форм землекористування першочерговим є впровадження у виробництво сортів, стійких проти комплексу шкідників. Селекція і вирощування таких сортів сприяють збереженню генофонду стійких





A – Контроль, екз./м<sup>2</sup>; B – Антигусінь (д.р. лямбда-цигалотрин, 50 г/л), 0,25 л/га (сходи і повторно на початку молочно-воскової стиглості); C – КАС 100 л/га + N<sub>90</sub>P<sub>90</sub>K<sub>90</sub> (до сівби) – фон; D – фон + Антигусінь, 0,25 л/га + КАС, 17 л/га (фаза виходу у трубку); E – фон + КАС, 17 л/га (фаза виходу у трубку) + КАС, 17 л/га (фаза колосіння); F – Антигусінь, 0,15 л/га (сходи і повторно на початку молочно-воскової стиглості).

**Рис. 4.** Вплив карбамідно-аміачної суміші і засобів захисту пшениці озимої на чисельність основних видів шкідників (с. Велика Обухівка, Миргородський р-н Полтавської обл., сорт Вдала, 2010–2017 рр.)

рослин та мають бути одним із важливих напрямів селекційно-генетичних досліджень, первинного насінництва і оптимізації системи захисту рослин.

**Висновки.** У зерновиробництві зони Лісостепу України актуальним є вибір технології вирощування, що значною мірою впливає на ефективність прийомів захисту посівів від шкідників. Слід зазначити, що за принципом ефективної локалізації варто скоротити виробництво товарного зерна пшениці на ґрунтах із порівняно низькими показниками гумусу на користь фуражних культур, у результаті чого в агроценозах збільшиться кількість хижих жужелиць та інших видів корисних комах. При плануванні і освоєнні сівозмін доцільно звернути увагу на біологічні методи та заходи захисту рослин від шкідників (наприклад, внесення біопрепаратів або випуск трихограми на початку масового відкладання яєць метеликами).

У Лісостепу України сучасний комплексний захист озимих зернових культур передбачає здійснення заходів, починаючи з оптимізації сівозміни, підготовки насіння до сівби та початкових фаз розвитку рослин, зокрема, підвищення стійкості проти комплексу фітофагів та інших шкідливих

чинників шляхом протруєння насіння інсектицидами з одночасною обробкою його мікроелементами з додаванням рідкого азотного добрива (КАС).

### Список використаних джерел

1. Покозій Й. Т., Писаренко В. М., Довгань С. В., Доля М. М., Писаренко П. В., Мамчур Р. М., Бондарева Л. М., Пасічник Л. П. Моніторинг шкідників сільськогосподарських культур. Київ : Аграрна освіта, 2010. 223 с
2. Фокін А. В. Принципи фрактальної фітосанітарної діагностики агроценозу. *Карантин і захист рослин*. 2015. № 4. С. 16–18.
3. Доспехов Б. А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований). 5-е изд., доп. и перераб. Москва : Агропромиздат, 1985. 351 с.
4. Іванішин В. В., Роїв М. В., Шувар А. І. Біологізація землеробства в Україні: Реалії та перспективи. Івано-Франківськ : Симфонія форте, 2016. 284 с.
5. Макаренко А. А. Продуктивность озимой пшеницы в зависимости от системы основной обработки почвы, применения минеральных удобрений и гербицидов на черноземе выщелоченном Западного Предкавказья : дис. ... канд. с.-х. наук: спец. 06.01.01 «Общее земледелие» / Кубанский ГАУ. Краснодар, 2008. 179 с.
6. Malschi, D., Tarau, A. D., Kadar, R., Tritean, N., Chetan, C. Climate warming in relation to wheat pest dynamics and their integrated control in Transylvanian crop management systems with no tillage and with agroforestry belts. *Romanian Agricultural Research*. 2015. No. 32. P. 279–289.
7. Симочко Л. Ю., Симочко В. В., Бігарій І. Й. Спрямованість мікробіологічних процесів у ґрунті агробіогеоценозів при застосуванні різних агрозаходів. *Науковий вісник Ужгородського університету. Серія: Біологія*. 2010. Вип. 28. С. 47–51.
8. Donatelli M., Magarey R. D., Bregaglio S., Willocquet L., Whish J. P. M., Savary S. Modelling the impacts of pests and diseases on agricultural systems. *Agriculture Systems*. 2017. Vol. 155. P. 213–224. doi: 10.1016/j.agsy.2017.01.019
9. Milosavljevic I., Esser A. D., Crowder D. W. Effects of environmental and agronomic factors on soil-dwelling pest communities in cereal crops. *Agriculture, Ecosystems & Environment*. 2016. Vol. 225. P. 192–198. doi: 10.1016/j.agee.2016.04.006

### References

1. Pokozii, Y. T., Pysarenko, V. M., Dovhan, S. V., Dolia, M. M., Pysarenko, P. V., Mamchur R. M., Bondarjeva, L. M., & Pasichnyk, L. P. (2010). *Monitorynh shkidnykiv silskohospodarskykh kultur* [Monitoring of Pests on Agricultural Crops]. Kyiv: Ahrarna osvita. [in Ukrainian]
2. Fokin, A. V. (2015). Principles of fractal phytosanitary diagnosis of agroecosis. *Karantyn i zakhyst roslyn* [Quarantine and Plant Protection], 4, 16–18. [in Ukrainian]
3. Dospekhov, B. A. (1985). *Metodika polevogo opyta (s osnovami statisticheskoy obrabotki rezul'tatov issledovaniy)* [Methods of Field Experiment (with the Basics of Statistical Processing of Research Results)]. (5<sup>th</sup> ed., rev.). Moscow: Agropromizdat. [in Russian]
4. Ivanyshyn, V. V., Roiv, M. V., & Shuvar, A. I. (2016). *Biologizatsiia zemlerobstva v Ukraini: Realii ta perspektyvy* [Agriculture Biologization in Ukraine: Realities and Prospects]. Ivano-Frankivsk: Symphoniia Forte. [in Ukrainian]
5. Makarenko, A. A. (2008). *Produktivnost' ozimoy pshenitsy v zavisimosti ot sistemy osnovnoy obrabotki pochvy, primeneniya mineral'nykh udobreniy i gerbitsidov na chernozeme vyshchelochennom Zapadnogo Predkavkaz'ya* [The productivity of winter wheat, depending on the system of basic soil cultivation, the use of mineral fertilizers and herbicides on leached chernozem of Western Ciscaucasia] (Cand. Agric. Sci. Diss.). Kuban State Agrarian University, Krasnodar, Russia. [in Russian]

6. Malschi, D., Tarau, A. D., Kadar, R., Tritcan, N., & Chetan, C. (2015). Climate warming in relation to wheat pest dynamics and their integrated control in Transylvanian crop management systems with no tillage and with agroforestry belts. *Romanian Agricultural Research*, 32, 279–289.
7. Symochko, L. Yu., Symochko, V. V., & Biharii, I. Y. (2010). Direction of microbiological processes in soil of agrobiogeocenoses at use different agrotechnologies. *Naukovyi visnyk Uzhhorodskoho universytetu. Seria: Biologia* [Scientific bulletin of the Uzhhorod university. Series Biology], 28, 47–52 [in Ukrainian]
8. Donatelli, M., Magarey, R. D., Bregaglio, S., Willcoquet, L., Whish, J. P. M., & Savary, S. (2017). Modelling the impacts of pests and diseases on agricultural systems. *Agriculture Systems*, 155, 213–224. doi: 10.1016/j.agsy.2017.01.019
9. Milosavljevic, I., Esser, A. D., & Crowder, D. W. (2016). Effects of environmental and agronomic factors on soil-dwelling pest communities in cereal crops. *Agriculture, Ecosystems & Environment*, 225, 192–198. doi: 10.1016/j.agee.2016.04.006

## Эффективность ресурсосберегающих приемов контроля комплекса фитофагов на пшенице озимой в Лесостепи Украины при современных системах земледелия

Сахненко В. В., кандидат сельскохозяйственных наук  
Сахненко Д. В.

Национальный университет биоресурсов и природопользования Украины  
Украина, 03041, г. Киев, ул. Героев Оборона, 13  
e-mail: sakhnenko@gmail.com

**Цель.** Оценить эффективность применения современных ресурсосберегающих приемов, в частности баковых смесей жидких азотных удобрений и инсектицидов, в технологиях контроля комплекса фитофагов на пшенице озимой в Лесостепи Украины. **Методы.** Исследования проводились в 2010–2017 гг. на Агрономической опытной станции НУБиП (Васильковский район Киевской области) и в учебном научно-производственном центре «Великообуховское» (Миргородский район Полтавской области), маршрутные обследования – на временных производственных опытах, заложенных в Винницкой, Тернопольской, Хмельницкой, Черниговской, Черкасской и других областях. Мониторинг вредителей проводили по общепринятым методикам, статистическую обработку результатов исследований – по Б. А. Доспехову. **Результаты.** Освещены особенности мониторинга и контроля вредных видов насекомых на посевах озимой пшеницы в современных системах земледелия в регионе исследований. Уточнены особенности биологии и экологии вредителей стеблей и корневой системы пшеницы озимой в регионе исследований и отдельные механизмы формирования энтомокомплекса в агроценозах в зависимости от численности почвенных и внутристеблевых фитофагов. Установлено, что применение в производстве моделей расчета динамики фитофагов на посевах зерновых культур по показателям гидротермического коэффициента в разные периоды развития растений и фитофагов позволяет определить количественные изменения определенного энтомокомплекса на посевах зерновых культур во времени и пространстве. Это заслуживает особого внимания при разработке и внедрении в производство комплексных методов контроля вредителей пшеницы озимой, в частности, для определения ожидаемых потерь зерна в современных севооборотах. **Выводы.** Ресурсосберегающие технологии защиты зерновых культур предусматривают применение новых методов мониторинга численности вредителей на основных этапах развития растений и вредных насекомых, а также меры по повышению устойчивости зерновых культур к комплексу фитофагов и другим вредным факторам путем протравливания семян

инсектицидами с одновременной обработкой их микроэлементами с добавлением жидкого азотного удобрения КАС.

**Ключевые слова:** пшеница озимая, энтомокомплекс, агробиоценозы, инсектициды

## **Efficiency of resource saving methods of controlling complex of phytophages on winter wheat in the Forest-Steppe of Ukraine under modern farming systems**

**Sakhnenko V. V.**, Candidate of Agricultural Sciences

**Sakhnenko D. V.**

*National University of Life and Environmental Sciences of Ukraine*

*13, Heroiv Oborony St., Kyiv, 03041, Ukraine*

*e-mail: sakhnenko@gmail.com*

**Purpose.** To evaluate the efficiency of modern resource saving techniques, in particular tank mixtures of liquid nitrogen fertilizers and insecticides, in technologies of controlling complex of phytophages on winter wheat in the Forest-Steppe of Ukraine. **Methods.** The research was conducted during 2010–2017 at the Agronomic Research Station of the NULES (Vasylkiv district, Kyiv region) and at the Educational Research and Production Center “Velykoobukhivske” (Myrhorod district, Poltava region), *routine inspections* were carried out on provisional field trials in Vinnytsia, Ternopil, Khmelnytskyi, Chernihiv, Cherkasy and another regions. Pest monitoring was conducted according to common methods, statistical processing research results was executed according to B. A. Dospekhov. **Results.** Features of monitoring and control of harmful insect species on winter wheat crops in modern farming systems in the research area were highlighted. Specific features of biology and ecology of pests of stems and root system of winter wheat in the research area and some mechanisms of the entomocomplex formation in agrocenoses depending on soil and intra-stem phytophages population were precised. It has been established that using in agricultural production models for calculating the dynamics of phytophages on cereal crops according to the indices of the hydrothermal coefficient at different periods of plant and phytophages development makes it possible to determine the quantitative changes in a certain entomocomplex on cereal crops in time and space. This deserves special attention in development and implementation into farming of integrated methods for controlling pests of winter wheat, in particular, to determine the expected grain loss in modern crop rotations. **Conclusions.** Resource saving technologies for cereal crop protection cover the use of new methods for monitoring pest numbers at the basic stages of plant and harmful pest development as well as measures to increase the cereal crop resistance against complex of phytophages and other harmful factors by seed dressing with insecticides while treating it with trace elements supplemented with liquid nitrogen fertilizer KAS.

**Key words:** winter wheat, entomocomplex, agrobiocenoses, insecticides