

Сахненко В. В., Сахненко Д. В.

УДК 632.7.631.8:633.11"324"

ОСОБЛИВОСТІ ВИЖИВАННЯ ТА РОЗВИТКУ ТВЕРДОКРИЛИХ ТА УПРАВЛІННЯ НИМИ НА ПОСІВАХ ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ В ЛІСОСТЕПУ УКРАЇНИ

В. В. САХНЕНКО, кандидат сільськогосподарських наук

Д. В. САХНЕНКО, аспірант

Національний університет біоресурсів і природокористування України

E-mail: Sakhnenko@gmail.com

<https://doi.org/10.31548/dopovidi2019.06.008>

Анотація. У статті висвітлені показники чисельності та заселеності посівів пшениці озимої твердокрилими фітофагам, їх розмноження, розвиток та виживання, з використанням сучасних технологій моніторингу цих шкідників в Лісостепу України. Уточнено особливості біології та екології хлібного жука-кузьки (*Anisoplia austriaca* H.) та хлібної жужелиці (*Zabrus tenebrioides* G.) на сівозмінах пшениці озимої в регіонах досліджень. Встановлено, що популяції основних видів твердокрилих шкідників, які формуються восени та влітку проходять за циклічними коливаннями чисельності.

Особливістю моніторингу хлібних жуків та хлібної жужелиці є оцінка інтенсивності їхньої міграції в областях спостережень під час застосування спеціальних захисних заходів. Важливість урахування особливостей як розвитку, так і розмноження личинок та імаго хлібних жуків та личинок хлібної жужелиці, зокрема під час моделювання ступеня заселення ними пшениці озимої, сприяє оптимізації використання спеціальних препаратів для протруєння насіння інсектицидами. Характерно, що різке коливання погоди, виявилось оптимальним для розвитку і поширення цих видів шкідників генеративних органів пшениці озимої та інших зернових колосових культур у Лісостепу України.

Ключові слова: пшениця озима, хлібний жук-кузька, хлібна жужелиця, моніторинг, заселеність, заходи захисту, прогноз

Постановка проблеми. У сучасних системах захисту пшениці озимої від твердокрилих шкідників дослідження закономірностей динаміки чисельності комплексу шкідливих видів комах і з'ясування

причин їх масового розмноження та поширення має особливе значення для господарств усіх форм власності.

У сучасних умовах вирощування пшениці озимої особливого значення набувають розроблення і

Сахненко В. В., Сахненко Д. В.

впровадження у виробництво моделей багаторічного прогнозу заселення посівів пшениці твердокрилими фітофагами з урахуванням коливань погоди, а також динаміки чисельності фітофагів у попередні роки спостережень. Це сприятиме оптимізації систем захисту пшениці від хлібних жуків із застосуванням сучасних засобів захисту сходів і колосу пшениці від основних стадій розвитку хлібних жуків.

Методика досліджень.

Експерименти виконували в Агрономічній дослідній станції НУБіП (Васильківський район Київської області) та у навчальному науково-виробничому центрі «Великобухівське» (Миргородський район Полтавської області), маршрутні обстеження проведені на тимчасових виробничих дослідях, закладених у Вінницькій, Тернопільській, Хмельницькій, Чернігівській, Черкаській та інших областях. У дослідженнях використовували польові загальноприйнятні польові та лабораторні методи досліджень, а також розрахунково-порівняльний та математично-статистичний аналізи експериментальних даних [1, 2], статистичну обробку результатів досліджень – за А. В. Кулешовим [3].

Результати досліджень. У сучасних структурах польових

сівозмін при вирощуванні пшениці озимої особливого значення набуває застосування моніторингу сезонної динаміки чисельності твердокрилих фітофагів на пшениці озимій на усіх етапах росту і розвитку культурних рослин. Особливість їх біології, а також показники міграції в ґрунті і на поверхні, при появі сходів цієї культури є основою щодо густоти посівів і ефективності систем землеробства.

У Лісостепу України щорічно відчутної шкоди завдає хлібний жук-кузька (*Anisoplia austriaca* H.), що належить до ряду Твердокрилі – *Coleoptera*, родини Пластинчастовусі – *Scarabaeidae*. Жук виїдає зерна злаків у період молочної стиглості, а тверді зерна вибиває на ґрунт. Особливо сильно пошкоджує пшеницю ранніх строків досягання. Личинки пошкоджують корені пшениці та корені інших культур рослин.

У роки спостережень літ жуків тривав із кінця травня до початку серпня, але в окремі роки ці строки коливалися в межах двох тижнів; масовий літ – з 11 червня до 25 липня. Жуки були активні в спекотні сонячні дні, вони живились на колосі пшениці озимої. Через два тижні після виходу починалося відкладання яєць, для чого самиця заривалася у ґрунт на глибину 10-15 см і відкладала яйця невеликими купками,

Сахненко В. В., Сахненко Д. В.

за 2-3 прийоми по 30-40 штук. Через три тижні з яєць виходили личинки, що жились перегноем і дрібними корінцями різних рослин, у тому числі культурних, личинки старших віків – переважно корінням. Восени вони переходили у ґрунт на глибину 30-80 см, а навесні знову піднімалися до поверхні. Упродовж літа линяли двічі.

Установлено, що хлібні жуки, зокрема хлібний жук-кузька, розмножувались із циклічністю 6-11

років, і в областях із порівняно невисокою чисельністю личинок до 0,5 екз./м². Цей фітофаг завдавав певної шкоди в роки інтенсивної сонячної інсоляції, тоді як в інші періоди цей фітофаг не розвивався на сходах пшениці озимої. Характерно, що в окремих областях регіону досліджень кількість личинок хлібних жуків місцями становила 2,7 екз./м², а за протруєння насіння інсектицидами чисельність личинок хлібних жуків не перевищувала 0,5 екз./м² (рис. 1).

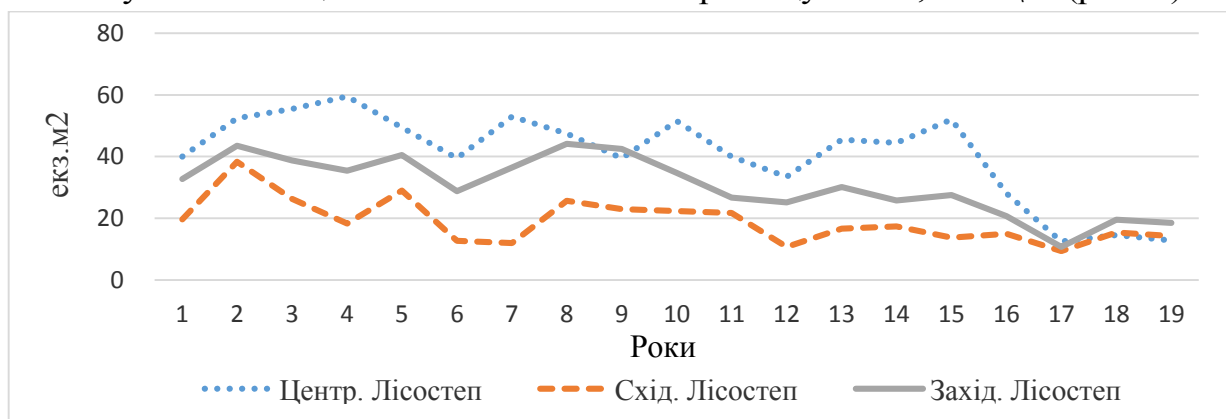


Рис. 1. Чисельність личинок хлібних жуків на посівах пшениці озимої в Ліссостепу України, в середньому за 2001 – 2019 рр.

Водночас сезонна динаміка популяцій імаго хлібного жука-кузьки також формувалася циклічно. Достовірно зниження ступеня заселення пшениці озимої хлібним жуком спостережено в 2006, 2007 роках, а порівняно високою заселеністю посівів пшениці озимої хлібним жуком помічені 2000 – 2005,

2009, 2012, 2015, 2017, 2019 роки. Це свідчить про важливість контролю чисельності хлібного жука-кузьки із застосуванням інсектицидів як для протруєння насіння, так і для обприскування пшениці озимої в період колосіння – наливу зерна (рис. 2).

Сахненко В. В., Сахненко Д. В.

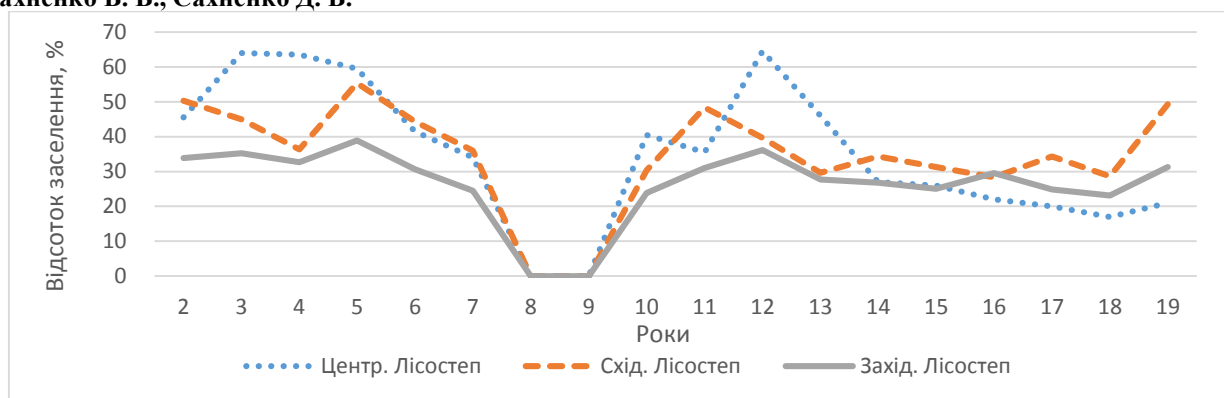


Рис. 2. Заселеність посівів пшениці озимої імаго хлібного жука-кузьки в Лісостепу України, в середньому 2002 – 2019 рр.

Зокрема, під час протруєння насіння захисно-стимулюючими сумішами із застосуванням інсектицидів контактної-системної дії кількість як личинок, так й імаго хлібного жука-кузьки, а також показники заселених площ цим фітофагом зменшилися в 7-8 разів у 2013, 2017 – 2019 роках порівняно з 2010 – 2014 рр.

Тим часом в 2008, 2009 роках хлібні жуки практично не заселяли

пшеницю озиму, що свідчить про основне значення коливань погоди у виживанні імаго й личинок, а також впливу на них систем захисних заходів, що підтверджує важливість контролю хлібних жуків на посівах пшениці із застосуванням моделей прогнозу кількісних показників формувань популяції в регіоні спостережень (рис. 3).

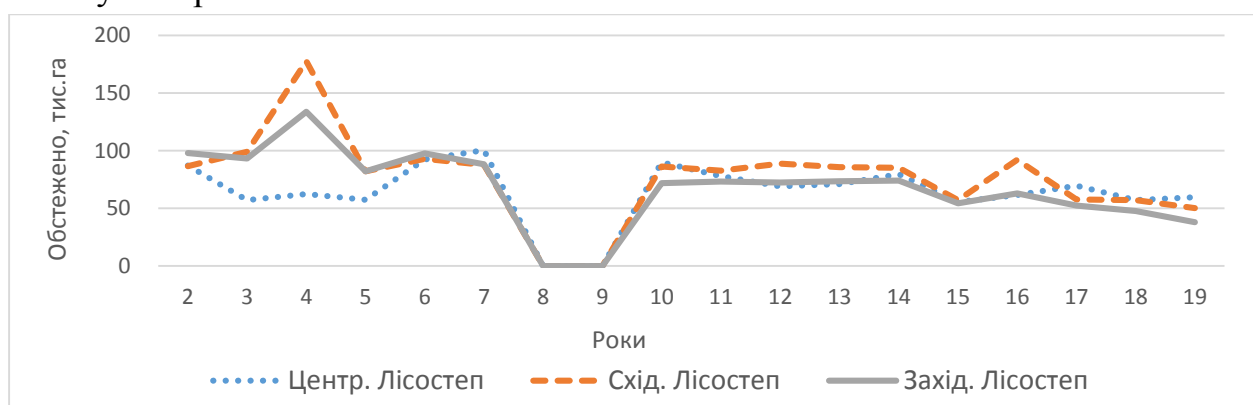


Рис. 3. Моніторинг хлібних жуків на посівах пшениці озимої в Лісостепу України, в середньому 2002 – 2019 рр.

У регіоні досліджень хлібні жуки заселяли пшеницю озиму на назначених площах у Полтавській,

Харківській, Київській областях із достовірно меншими їх кількостями в Хмельницькій та Вінницькій

Сахненко В. В., Сахненко Д. В.

областях. У Тернопільській області ці фітофаги інтенсивно заселяли посіви у 2012, 2014, 2017 роках порівняно з іншими роками досліджень. У 2008 – 2009 рр. ці фітофаги не були виявлені на посівах пшениці озимої в усіх базових господарствах спостережень, що пов'язано з комплексом абіотичних та інших чинників.

Так, у відносно посушливі роки, якими виявились 2002, 2009, 2017, 2018, 2019, личинки хлібних жуків мігрували в порівняно глибокі шари ґрунту до 35 см в осінній період і практично не пошкоджували сходів пшениці озимої. Однак у 2005, 2008, 2012 і 2016 роках ці фітофаги завдавали відчутної шкоди сходам пшениці озимої та викликали зменшення числа культурних рослин на 6,8-12,3 % порівняно з іншими роками досліджень.

Заслуговує на особливу увагу фенологія хлібних жуків, а саме прискорення на 5-11 діб розвитку личинок та лялечок цих фітофагів, що помічено у 2009, 2017 і 2019 роках. Важливим є й показник співвідношення загальної чисельності ґрунтових фітофагів, які у структурі виявлених ґрунтових шкідників на 33 % представлені личинками хлібних жуків, а у структурі останніх на 62 % – личинками хлібного жука-кузьки.

Так, у 2002 – 2019 рр. помічено 4 цикли підвищення чисельності

личинок хлібної жужелиці на посівах пшениці озимої, а значне збільшення їх кількості спостерігалось в 2002, 2009, 2015 та 2019 роках порівняно з іншими періодами спостережень.

У роки спостережень зимували личинки різного віку в ґрунті на глибині 20-40 см. Розвиток лялечки тривав 15-25 діб. Жуки починали виходити на поверхню ґрунту в період формування зерна озимої пшениці, масово – у фазі молочної стиглості. Живлення більшості жуків закінчувалось до настання жнив, після чого вони, особливо в жаркі посушливі роки, ховалися у ґрунт залежно від його вологості та накопичення жирового тіла на глибину 10-50 см, де перебували у стані літньої діпаузи. Залежно від температури й особливо вологості ґрунту цей стан тривав 20-30 діб і більше. Коли у ґрунтову камеру, де вони діпаузують, потрапляла волога, жуки знову ставали активними. Вони з'являлись на поверхні ґрунту зазвичай у другій половині серпня – на початку вересня. У місцях скупчення личинок рослини гинули, а на посівах утворювались плями у вигляді «лисина». Після перезимівлі личинки поновлювали живлення на посівах пшениці озимої до заляльковування.

Застосування сучасних протруйників-інсектицидів у 2012 – 2019 рр. сприяло зниженню

Сахненко В. В., Сахненко Д. В.

чисельності фітофага до 0,3-0,6 екз./м² і в ці періоди не помічено масової міграції фітофага на посіви зернових колосових культур, а виживання хлібної жужелиці спостерігалось головним чином після стерньових попередників, що

важливо враховувати під час застосування нових систем захисту цієї культури від спеціалізованого виду шкідника з розрахунками динаміки чисельності личинок за моделями багаторічного прогнозу (рис. 4)

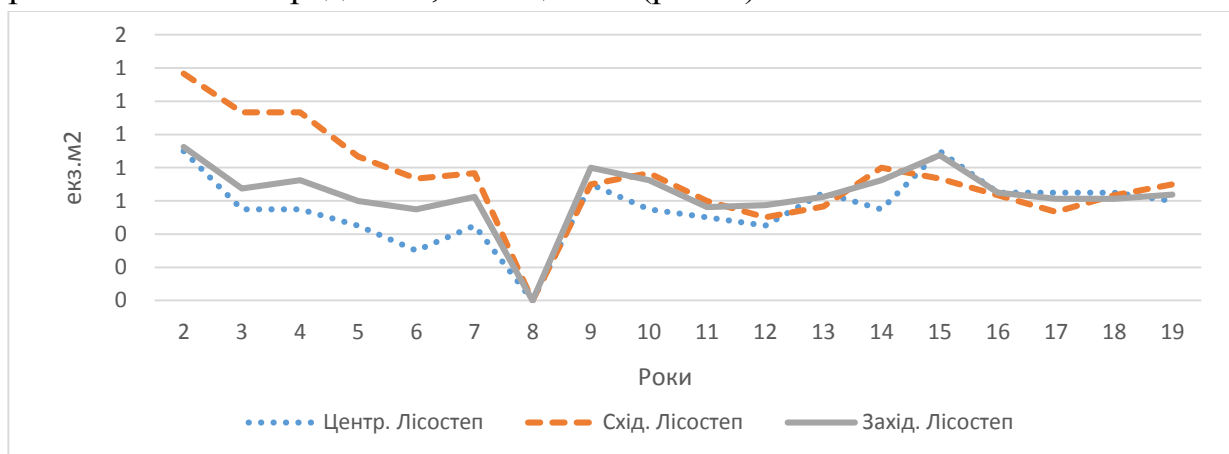


Рис. 4. Чисельність личинок хлібної жужелиці на посівах пшениці озимої в Лісостепу України, в середньому 2002 – 2019 рр.

Хлібна жужелиця превалювала в Полтавській області й в окремі роки у Сумській області, порівнюючи з іншими областями Лісостепової зони. Потрібно зазначити, що місцями порівняно великими осередками із чисельністю в середньому до 1,5 екземпляра цей фітофаг виявлений у Хмельницькій області, що також свідчить про значні зміни в структурі посівних площ, зокрема, насиченні польових сівозмін зерновими-колосовими культурами. У технологіях захисту пшениці озимої від хлібної жужелиці необхідно враховувати й особливості фенології фітофага, зокрема, показники гідротермічного коефіцієнта кількості

опадів, а також сезонну й багаторічну особливість температури повітря і ґрунту, що в сумарному показнику впливають на ріст, розвиток, виживання й головним чином на строки виходу личинок із яєць фітофага, а також пошкодження хлібної жужелиці пшениці озимої в період вегетації.

Водночас доцільно брати до уваги, що в 2005, 2011, 2017, 2018 і 2019 роках ці показники негативно впливали на розвиток і виживання хлібної жужелиці, а личинки завдавали шкоду порівняно в пізні осінні періоди вегетації, що не впливало на перезимівлю, а також не викликало зменшення густоти посівів

Сахненко В. В., Сахненко Д. В.

пшениці озимої в регіоні досліджень. У формуванні популяцій фітофага основними є показники як сезонної, так і багаторічної динаміки чисельності, що формуються головним чином залежно від чинників зовнішнього середовища.

Висновки та перспективи подальших досліджень. Таким чином, розроблені нами системи з підтримання прийняття рішення з комплексного управління ентомокомплексами, основною складовою частиною якого є моделі прогнозу розмноження шкідників, сприяють ресурсоощадному

застосуванню профілактичних та спеціальних заходів захисту пшениці озимої від твердокрилих фітофагів.

У Лісостепу України технологічні рішення щодо оптимізації захисту пшениці озимої від хлібного жука-кузьки та хлібної жужелиці передбачають обґрунтування закономірностей і нових механізмів в структурах популяцій фітофагів із сучасним комп'ютерним моніторингом та прогнозом виживання та шкідливості комплексу видів на основних етапах формування врожаю пшениці озимої в Лісостепу України.

Список використаних джерел

1. Доля М. М., Покозій Й. Т., Мамчур Р. М. Фітосанітарний моніторинг: посібник для студентів агрономічних спеціальностей. Київ : ННЦ ІАЕ, 2004. 249 с

2. 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

3. Кулешов А. В., Білик М. О., Довгань С. В. Фітосанітарний моніторинг і прогноз: навч. Посібник. Х.: Еспада, 2011. 608 с.

4. Гаврилюк М. Особливості захисту сільськогосподарських культур від шкідників і хвороб. Аграрний тиждень України. 2009. 5. С. 12.

5. 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.

6. Feng, L., Wu, W., Chen, X., Tian, L., Cai, X., & Su, G. Diseases and insect pests area monitoring for winter wheat based on HJ-CCD imagery. *Nongye Gongcheng*

Xuebao/Transactions of the Chinese Society of Agricultural Engineering. 2010. 26 (7). P. 213–219.

7. Malschi, D., Tărașu, A. D., Kadar, R., Tritean, N., & Chețan, 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. 32. P. 1–11.

8. Pérez-Ruiz, M., Gonzalez-de-Santos, P., Ribeiro, A., Fernandez-Quintanilla, C., Peruzzi, A., Vieri, M. & Agüera, J. Highlights and preliminary results for autonomous crop protection. *Computers and Electronics in Agriculture*. 2015. 110. P. 150–161.

9. Shi, Y., Huang, W., Luo, J., Huang, L., & Zhou, X. Detection and discrimination of pests and diseases in winter wheat based on spectral indices and kernel discriminant analysis. *Computers and Electronics in Agriculture*. 2017. 141. P. 171–180.

References

1. Dolya, M. M., Pokoziy, Y. T. & Mamchur R. M. (2004). *Fitosanitarnyy monitorynh* [Phytosanitary monitoring]. (p. 249), NNTSIAE. [in Ukrainian]

Сахненко В. В., Сахненко Д. В.

2. Pokosy, Y. T., Pisarenko, V. M., Dovgan, S.V., Dolya, M. M., Mamchur, R. M., Bondareva, L. M. & Pasichnik L.P. (2010). *Monitorynh shkidnykiv silskohospodarskykh kultur* [Monitoring of pests of agricultural crops]. (p. 223), Ahrarna osvita. [in Ukrainian]

3. Kulyeshov, A. V., Bilyk, M. O., Dovhan, S. V. (2011). *Fitosanitarnyy monitorynh i prohnoz*. [Phytosanitary monitoring and forecast]. (p.608), Espada. [in Ukrainian]

4. Havrylyuk, M. (2009). *Osoblyvosti zakhystu sil's'kohospodars'kykh kul'tur vid shkidnykiv i khvorob*. [Features of protection of agricultural crops from pests and diseases.] (p.12). Ahrarnyy tyzhden' Ukrayiny. [in Ukrainian]

5. El-Wakeil, N., & Volkmar, C. (2013). Monitoring of wheat insects and their natural enemies using sticky traps in wheat. (pp.1523-1532). Archives of Phytopathology and Plant Protection. [in English]

6. Feng, L., Wu, W., Chen, X., Tian, L., Cai, X., & Su, G. (2010). Diseases and insect pests area monitoring for winter wheat based on

HJ-CCD imagery. (pp.213-219). Nongye Gongcheng Xuebao/Transactions of the Chinese Society of Agricultural Engineering. [in Chinese]

7. Malschi, D., Tărașu, A. D., Kadar, R., Tritcan, N., & Chețan, 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. (pp.1-11). Romanian Agricultural Research. [in English]

8. Pérez-Ruiz, M., Gonzalez-de-Santos, P., Ribeiro, A., Fernandez-Quintanilla, C., Peruzzi, A., Vieri, M. & Agüera, J. (2015). Highlights and preliminary results for autonomous crop protection. (pp.150-161). Computers and Electronics in Agriculture. [in English]

9. Shi, Y., Huang, W., Luo, J., Huang, L., & Zhou, X. (2017). Detection and discrimination of pests and diseases in winter wheat based on spectral indices and kernel discriminant analysis. (pp.171-180). Computers and Electronics in Agriculture. [in Chinese]

ОСОБЕННОСТИ ВЫЖИВАНИЯ И РАЗВИТИЯ ЖЕСТКОКРЫЛЫХ И УПРАВЛЕНИЕ ИХ ЧИСЛЕННОСТЬЮ НА ПОСЕВАХ ПШЕНИЦЫ ОЗИМОЙ В ЛЕСОСТЕПИ УКРАИНЫ

В. Сахненко, Д. Сахненко

Аннотація. В статтє освещены показатели численности и заселенности посевов озимой пшеницы жесткокрылых численности, их размножение, развитие и выживание, с использованием современных технологий мониторинга этих вредителей в Лесостепи Украины. Уточнены особенности биологии и экологии хлебного жука-кузьки (*Anisoplia austriaca* H.) и хлебной жужелицы (*Zabrus tenebrioides* G.) на севооборотах озимой пшеницы в регионах исследований. Установлено, что популяции основных видов жесткокрылых вредителей, которые формируются осенью и летом проходят по циклическими колебаниями численности.

Особенностью мониторинга хлебных жуков и хлебной жужелицы является оценка интенсивности их миграции в областях наблюдений при применении специальных защитных мер. Важность учета особенностей как развития, так и размножения личинок и имаго хлебных жуков и личинок хлебной жужелицы, в частности при моделировании степени заселения ими пшеницы озимой, способствует оптимизации использования специальных препаратов для протравливания семян инсектицидами. Характерно, что резкое колебание

Сахненко В. В., Сахненко Д. В.

погоды, оказалось оптимальным для развития и распространения этих видов вредителей генеративных органов пшеницы озимой и других зерновых колосовых культур в Лесостепи Украины.

Ключевые слова: пшеница озимая, хлебный жук-кузька, хлебная жужелица, мониторинг, заселенность, меры защиты, прогноз

FEATURES OF THE SURVIVAL AND DEVELOPMENT OF COLEOPTERA SPECIES AND THEIR MANAGEMENT ON WINTER WHEAT IN THE FOREST-STEPPE OF UKRAINE

V. Sakhnenko, D. Sakhnenko

Abstract. *The article highlights the abundance and population of winter-winged wheat crops, their reproduction, development and survival, using modern monitoring technologies for these pests in the forest-steppe of Ukraine. The biology and ecology features of the bread-beetle-goose (*Anisoplia austriaca* H.) and the ground beetle (*Zabrus tenebrioides* G.) on winter wheat crop rotation in the research regions have been clarified. It has been established that the populations of the main species of hard-winged pests that form in autumn and summer pass through cyclic fluctuations in numbers.*

A feature of monitoring bread beetles and ground beetles is the assessment of the intensity of their migration in the areas of observation when applying special protective measures. The importance of taking into account the peculiarities of both the development and propagation of larvae and adults of bread beetles and larvae of ground beetle, in particular when modeling the degree of their settlement of winter wheat, helps optimize the use of special preparations for seed treatment with insecticides. It is characteristic that a sharp fluctuation in the weather turned out to be optimal for the development and spread of these pests of generative organs of winter wheat and other cereal crops in the forest-steppe of Ukraine.

Key words: *winter wheat, bread bug, bread ground beetle, monitoring, population, protection measures, forecast*