

DripFert water-soluble fertilizer was applied in the phase of bud pushing (18-18-18 +ME), pink budding (18-18-18+ ME and 13-40-13+ME) and fruit growth (18-18-18+ ME, 13-40-13+ME i 5-15-40+ME). The liquid consumption was at a rate of 1000 l/ ha.

Foliar fertilizing of pear trees of Osnovianska variety with DripFert complex fertilizer 18-18-18+ME (three time fertilizing during the growing season) provided a yield increase of 39.2 % and 13.6 % compared to the yield in absolute and production control variants. Variants with fertilizers provided an increase in the pear yield of the highest and first commercial grade (at 84.3-84.7 %).

Keywords: *yield, quality, pear, Osnovianska, fertilizing.*

УДК 632.931:632.11:632.7

DOI 10.31395/2415-8240-2018-93-1-191-200

ОСОБЛИВОСТІ КОНТРОЛЮ КОМПЛЕКСУ ШКІДНИКІВ ЗЕРНОВИХ КОЛОСОВИХ КУЛЬТУР В СУЧАСНИХ ПОГОДНО- КЛІМАТИЧНИХ УМОВАХ В ЛІСОСТЕПУ УКРАЇНИ

В. В. Сахненко, кандидат сільськогосподарських наук

Д. В. Сахненко, аспірант

Національний університет біоресурсів і природокористування України

Висвітлено особливості екології окремих видів шкідників, що розмножуються в польових сівозмінах і узагальнено показники впливу абіотичних чинників на розвиток і масове розмноження комах в часі і просторі за сучасних систем землеробства. Уточнено видовий склад комах-фітофагів нових агробіоценозів. За результатами моніторингу ентомокомплексу пшениці ідентифіковано понад 20 видів, які інтенсивно пошкоджували цю культуру. Проведено аналіз впливу температури, повітря і ґрунту на трофічні зв'язки фітофагів і розвиток їх стадій. Встановлено тісний зв'язок рівня продуктивності та етапів органогенезу рослин із окремими стадіями розвитку основних шкідників фітофагів.

Ключові слова: *фітофаги, агроценоз, польові культури, абіотичні фактори, прогноз, структура ентомокомплексу.*

Постановка проблеми. В 2000-2017 р.р. при спостереженнях ентомокомплексів зернових культур за різних типів сівозмін і тривалістю ротації уточнені особливості біології та екології комплексу видів шкідників за нових систем землеробства. Зокрема, в залежності від систем удобрення, захисту посівів і обробітку ґрунту, визначена здатність польових культур відновлювати розвиток і ріст при пошкодженні фітофагами на різному фоні родючості і забезпеченості рослин поживними речовинами. Встановлено, що

у нових сівозмінах протягом однієї-двох ротацій із частковим зміщенням до порівняно ранніх строків посіву пшениці озимої, чисельність спеціалізованих видів шкідників підвищується на 20-23 % у порівнянні з контролем.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Чимало робіт присвячується особливостям захисту сільськогосподарських культур за різних погодно-кліматичних умов [1, 8]. Так, для виявлення та подальшого захисту зернових культур від шкідників і хвороб застосовують різні технології та методи в сучасному землеробстві [4, 6, 9]. Дослідження проводили за загальноприйнятими методиками, із застосуванням розрахунково-порівняльного та математично-статистичного методів аналізу експериментальних даних [3, 5, 7].

Мета досліджень. Оцінка ефективності застосування інноваційних систем контролю комплексу фітофагів на пшениці озимій в сучасних погодно-кліматичних умовах в Лісостепу України.

Матеріали і методи. Фітосанітарний та агроекологічний аналіз результатів досліджень зарубіжних і вітчизняних фахівців здійснено на основі реальних і прогнозованих показників щодо використання інноваційних технологій вирощування пшениці озимої в Лісостепу України. Інформаційною базою дослідження є результати спостережень служби Департаменту фітосанітарної безпеки контролю в сфері насінництва та розсадництва і наукові праці, присвячені проблемам нових технологій обробітку ґрунту, особливостям формування ентомокомплексу зернових культур за різних систем обробітку ґрунту та впливу мінеральних добрив на динаміку заселення пшениці озимої шкідниками, а також періодичні видання, статистичні дані, електронні ресурси і результати власних досліджень за 2000 - 2017 р.р.

Експерименти виконували в Агрономічній дослідній станції НУБІП, Київська область, Васильківський район, а також в навчально-науково виробничому центрі “В.Обухівське” Миргородський район, Полтавська область.

Результати дослідження. В 2000-2017 р.р. застосування в регіоні досліджень короткоротаційних сівозмін (табл.1) із концентрацією посівів зернових культур сприяє розмноженню ґрунтових, внутрішньостеблових та інших шкідливих видів комах (рис.1). Однак, різні види комах неоднаково реагують на зміни у сівозмінах і навколишньому середовищі. Шкідники, що достовірно ефективно переносять різкі коливання зовнішнього середовища пристосовуються до нових умов і мають певну перевагу в міжвидовій конкуренції. Види комах, що мають більшу біологічну пластичність, легше розселяються по території, виживають і розмножуються в різноманітних умовах агроценозів [3,5,8].

Табл. 1. Сучасні варіанти польових сівозмін в Лісостепу України

Варіанти сівозміни				
I	II	III	IV	V
Ріпак озимий	Ріпак озимий	Трави багаторічні	Кукурудза	Пшениця озима
Пшениця озима	Пшениця озима	Трави багаторічні	Соя	Ріпак
Кукурудза	Кукурудза	Пшениця озима	Пшениця озима	-
Ячмінь ярий	Соя	Однорічні трави	Соняшник	-
Соняшник	Кукурудза	Кукурудза	-	-
Соя	Соняшник	Соя	-	-
Кукурудза	Ячмінь ярий	Пшениця озима	-	-

Науково обгрунтована сівозміна має забезпечувати, як зниження чисельності фітофагів, так і оптимізацію росту та використання вологи і поживних речовин зерновими культурами.

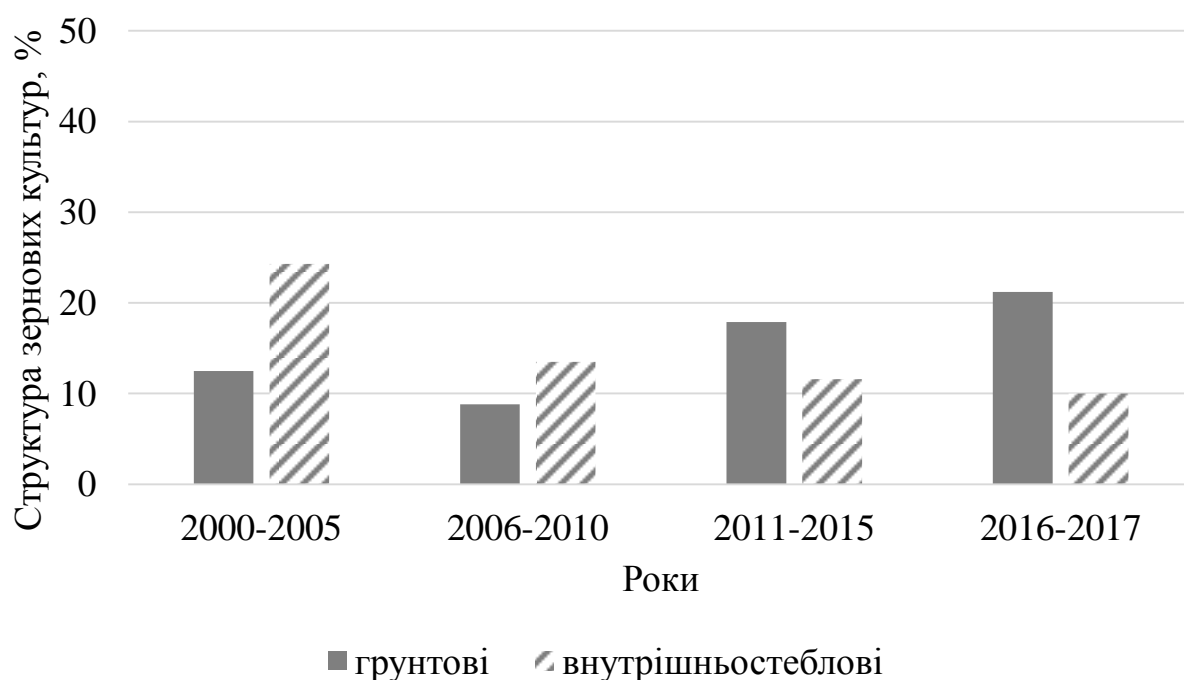


Рис. 1. Чисельність шкідливих видів комах в залежності від насичення зерновими культурами структури польової сівозміни (Лісостеп, 2000-2017 р.р.)

За даними наших досліджень, фітосанітарний стан посівів озимих зернових коливався по роках спостережень. Однак, заселення і живлення понад 20 видів шкідників на посівах зернових культур починалося вже з осені. Так, в допосівний період та під час появи сходів озимих зернових

масовими виявились, цикадки, попелиці, злакові мухи, дротяники, пластинчастовусі та інші фітофаги.

В останні роки, порівняно висока чисельність пшеничної мухи обумовлена сприятливими умовами для відкладання самицями яєць і розвитку личинок у вересні — особливо раннього строку сівби з порівняно теплою погодою у жовтні та листопаді. Для прогнозування чисельності пшеничної мухи доцільно проводити обстеження пшениці озимої у вересні та ярої пшениці у травні і за результатами цих аналізів контролювати та прогнозувати сезонну динаміку чисельності шкідника на сходах зернових колосових культур.

Доцільно відмітити, що останніми роками при нових системах землеробства у числі найбільш шкідливих видів виявився - клоп шкідлива черепашка, а також пшеничний трипс, злакові попелиці, хлібні жуки, блішки, злакові мухи та інші.

При цьому, щільність окремих видів шкідників виявилась порівняно стабільною із середньою кількістю особин на одиницю площі, так як окремі види взаємодіює між ними на певній території, як на початку органогенезу, так і в період формування зерна.

Формування популяцій виявлених видів комах проходило за механізмами біогеоценозу, частиною якого вона є, а комплекс чинників, що впливав на різні види комах або окремих особин, включав абіотичні, біотичні та інші фактори.

Так, із абіотичних чинників, що впливали на умови, місця заселення, чисельність і виживання шкідників зернових культур виявився показник гідротермічного коефіцієнту, а також температури, вологості і опадів. При ГТК менше 1 – недостатнім, а вологим – 1,6-1,3; слабо посушливим – 1,3-1,0; посушливим – 1,0-0,7; дуже посушливим – 0,7-0,4; сухим – <0,4. Коливання значень ГТК для зон нестійкого зволоження значні і пов'язані з нерівномірністю випадання опадів, що характерно для років спостережень. Динаміка ГТК за 2000-2017 роки та середня багаторічна динаміка заселеності площ пшениці озимої на прикладі гесенської мухи наведена на рисунку 2. В цілому, в роки спостережень погодні умови виявились сприятливі для розмноження спеціалізованих видів фітофагів вирощуваних зернових культур.

Доцільно відмітити, що комахи не маючи постійної температури тіла, а у стадії спокою, температура їх власного тіла визначалась температурою навколишнього середовища або інтенсивністю дії сонячних променів. Внаслідок цього, активна діяльність комах обмежена певними температурними межами - нижнім і верхнім порогом розвитку. Нижній температурний поріг рівний приблизно 5-8 °С, змінюючись в окремих видів від мінус 1 до плюс 10 °С.

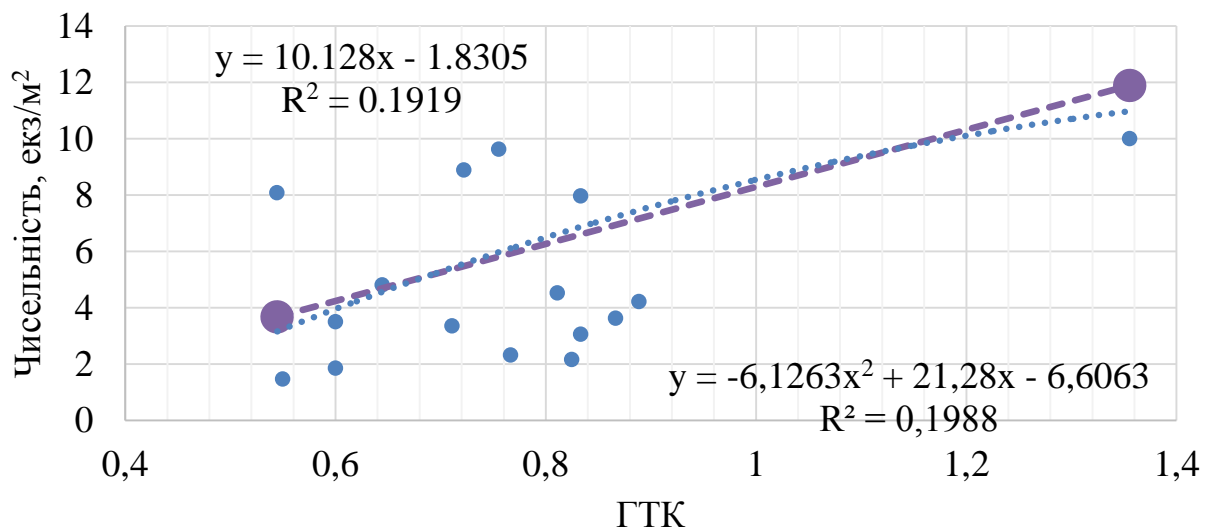


Рис. 2 Динаміка чисельності гессенської в залежності від гідротермічного коефіцієнта (2000-2017 р.р.)

За зниження температури тіла комахи за межі нижнього порогу організм впадає в стан холодого оціпеніння. Верхній термічний поріг також залежить від виду і фази розвитку комахи, але не перевищує 40 °С. За цими межами комахи впадають в теплове заціпеніння, що доцільно урахувати при нових системах землеробства [1,6,8,9].

Відомо, що в станні заціпеніння окремі види комах живляться і всі життєві функції їз стають слабкими, а подальше зниження або підвищення температури призводить до загибелі особини. Однак, кожна комаха для свого розвитку вимагає певної кількості теплової енергії, так званої суми ефективних температур. Накопичені суми ефективних температур, які вважаються оптимальними для перезимівлі особин фітофагів та формуванні продуктивності рослин, найбільш відповідали календарним строкам сівби з 15 до 25 вересня. За роки проведених досліджень, при посіві пшениці озимої до 15 вересня сума ефективних температур коливалася в середньому від 550 до 685 °С. Такий температурний режим дозволяв перед припиненням осінньої вегетації виживати видам, які швидко розвивались, та формували певне число генерацій на рік.

Відмічено, що різні види комах неоднаково переносять коливання температури. Деякі легко пристосовуються до великих коливань і можуть існувати в різноманітних умовах. Заслужує на увагу, що за роки досліджень ґрунтові комахи активно реагували на температуру повітря і ґрунту. Однак, в кожного виду існує певна температура, якій віддається перевага і яка може змінюватись на різних етапах його розвитку за різного фізіологічного стану організму [5,8].

Так, при моніторингу основних видів шкідників на початку кушіння

доцільно оцінювати попередники, особливо повторні посіви пшениці озимої.

При цьому, основна зона шкідливості клопа шкідливої черепашки — схід Лісостепової зони України. Завдяки підвищенню середньорічної температури спостерігається поступове розширення ареалу клопа шкідливої черепашки і у подальшому зона його шкідливості буде розширюватися. Крім того, загущення лісосмуг, яке спостерігається протягом багатьох років, створюються сприятливі умови для його перезимівлі [1,3,7,8].

Розвиток клопів синхронізований з розвитком пшениці озимої. Однак, фітофаг живиться і на ярій пшениці, вівсі та ячмені. Його шкідливість залежить від зимуючого запасу та умов зимівлі дорослих клопів. За відсутності різких коливань зимових температур та відлиг загибель шкідника буде незначною, що сприятиме підвищенню його чисельності та шкідливості [5,8].

Доцільно відмітити, що комахи розвиваються тільки за визначеної вологості повітря, яка тісно пов'язана з температурою. При цьому, вологість повітря впливає на швидкість розвитку шкідників зернових культур. Так, за температури 25 °C і вологості 53 % клоп шкідлива черепашка проходить весь цикл розвитку за 24 днів, а при тій же температурі і вологості 92 % - за 29 діб. Сумісний вплив температури і вологості повітря на розвиток і смертність окремих стадій розвитку комах також доцільно застосувати у сучасному прогнозі. В роки досліджень вологість повітря і субстрату залежала від кількості опадів, а також вологозберігаючих технологій вирощування сільськогосподарських культур зокрема, застосування у польових сівоzmінах No-Till або Mini-Till при вирощуванні пшениці озимої та інших зернових культур.

Так, личинки коваликів, чорнотілок, пластинчастовусих та інших видів шкідників, які мешкають в ґрунті та мають ряд пристосовувань до міграції. Різні ґрунти із неоднаковою щільністю твердої фази, її величини для мінеральних показників з коливанням від 2,4 до 2,8 г/см³, а для органогенних ґрунтів - 1,25-1,80 г/см³. Значною мірою вона залежить від мінералогічного складу ґрунту і вмісту в ньому органічної речовини. Так, для оптимізації заходів захисту посівів від шкідників порівняно глибокий обробіток ґрунту в сівоzmіні доцільно проводити раз у 3–5 років із отриманням оптимальних параметрів щільності (1,1–1,3 г/ см³) для росту і розвитку зернових культур і міграції хижих видів членистоногих.

Таким чином, шкідливі види комах, що мігрують в ґрунтах, різної щільності, мінерального вмісту органічної речовини і за нових систем землеробства тісно пов'язані із сівоzmіною і певними типами та властивостями ґрунтів, що є індикаторами ентомологічної діагностики угідь. Температура, вологість, кислотність ґрунту, насичення його мінеральними речовинами, їх механічний склад впливають на видовий склад

грунтозаселяючих комах і на їх сезонну та багаторічну чисельність. Межі вертикальної міграції комах в ґрунті пов'язані з її органічними рештками і гумусом. В порівняно багатих гумусом і мінеральними поживними речовинами ґрунтах фауна різноманітніша, комахи проникають в глибші її шари, що доцільно враховувати під час розробки сучасних короткострокових і довгострокових прогнозів. Зокрема, як багатодних видів, так вузько спеціалізованих шкідників злакових культур [6,7,9].

В 2000-2017 р.р. за результатами моніторингу ентомокомплексу перших етапів органогенезу пшениці озимої основний склад ентомофауни налічував понад 20 видів (рис.3).

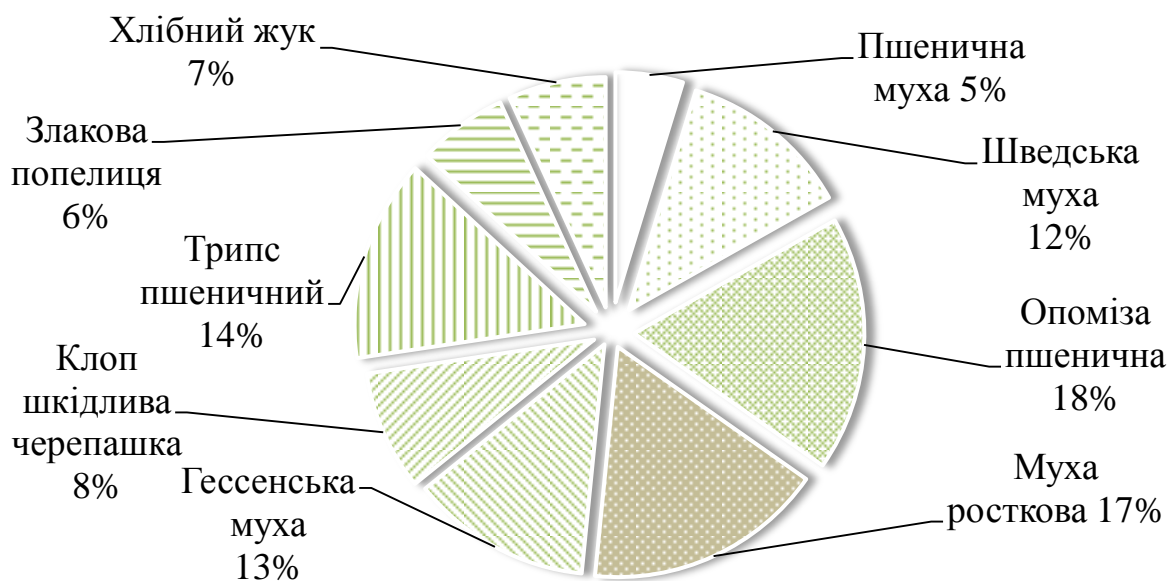


Рис.3. Структура ентомокомплексу пшениці озимої в Лісостепу України (Полтавська обл., Миргородський р-н, с. В. Обухівське, 2000-2017 рр.)

Видовий склад комах знаходився в динаміці і залежав від абіотичних, біотичних, антропічних чинників та формувався відповідно до росту і розвитку зернових культур.

Сучасні зміни структур ентомокомплексів фітофагів пшениці озимої впродовж вегетаційного періоду проходять при фазі - сходи–кущіння, а також у період виходу в трубку, цвітіння–достигання зерна. Перевалюють і завдають значної шкоди зерновим культурам злакові попелиці, хлібні клопи, хлібні жуки, пшеничний трипс, хлібний турун та інші.

Висновки. Таким чином, інтенсивність розвитку, розмноження і поширення фітофагів, їх шкодочинність в значній мірі залежить від комплексу факторів навколишнього середовища, серед яких основними виявились абіотичні чинники та система заходів захисту зернових культур від комплексу шкідливих видів комах.

В 2000–2017 рр. під дією комплексу чинників довкілля фітосанітарний стан агроценозів України достовірно залежав від типу сівозміни. Екологічні чинники впливали на поширення та шкодочинність спеціалізованих комах-фітофагів в сучасних агроценозах регіону досліджень як на посівах пшениці озимої, так і інших зернових культур в Лісостеау України.

Література

1. Гаврилук М. Особливості захисту сільськогосподарських культур від шкідників і хвороб. *Аграрний тиждень України*. 2009. № 5. С. 12.
2. Андрійченко Л. В., Хомяк П. В., Рибка В. С., Компанієць В. О. Агроекологічні та економічні аспекти вирощування озимої пшениці в умовах Південного Степу України. *Екологія. Наукові праці*. 2010. 132. № 119. С. 41–44.
3. Чайка В. М., Сядриста О. Б., Козак Г. П. Багаторічна динаміка чисельності шкідників озимини в Лісостепу. *Карантин і захист рослин*. 2005. № 6. С. 11–13.
4. Петров В. М. Технічне забезпечення інноваційних технологій у рослинництві. *Економіка АПК*. 2013. № 2. С. 100.
5. Покозій Й. Т., Писаренко В. М., Довгань С. В., Доля М. М., Писаренко П. В., Мамчур Р. М., Бондарєва Л. М., Пасічник Л. П. Моніторинг шкідників сільськогосподарських культур. *Київ: Аграрна освіта*. 2010. С. 233
6. Чайка В. М., Гавей І. В., Неверовська Т. М. Динаміка чисельності шкідників пшениці озимої у Лісостепу України в умовах змін клімату. *Захист і карантин рослин*. 2014. №60. С. 444–451.
7. Трибель С. О., Гетьман М. В., Стригун О. О., Ковалишина Г. М., Андриющенко А. В. Методологія оцінювання стійкості сортів пшениці проти шкідників і збудників хвороб. *К.: Колобіг*. 2010. С. 392.
8. Milosavljevic, Ivan, Esser, Aaron D. Effects of environmental and agronomic factors on soil-dwelling pest communities in cereal crops. *Agriculture Ecosystems & environment*. 2016. No. 225. P. 192 - 198.
9. Jevtic R., Zupunski V., Lalosevic M., & Zupunski L. Predicting potential winter wheat yield losses caused by multiple disease systems and climatic conditions. *Crop Protection*. 2017. P.17–25.

References

1. Gavrilyuk, M. Features of protection of agricultural crops from pests and diseases. *Agrarian week of Ukraine*, 2009, №5, P. 12. (in Ukrainian).
2. Andriychenko, L.V., Khomyak, P.V., Rybka, V.S. & Kompaniets, V.A. Agroecological and economic aspects of growing winter wheat in the Southern Steppe of Ukraine. *Ecology. Scientific works*, 2010, Vol. 132, №119. P.41–44. (in Ukrainian).
3. Chaika, V.M., Syadristy, O.B. & Kozak, G.P. Long-term dynamics of

winter pest numbers in the Forest-Steppe. *Quarantine and plant protection*, 2005, №6, P. 11–13. (in Ukrainian).

4. Petrov, V.M. Technical support of innovative technologies in plant growing. *Ekonomika APK*, 2013, № 2, P.100. (in Ukrainian).

5. Pokoziy, Y. T., Pysarenko, V. M., Dovhan', S. V., Dolya, M. M., Pysarenko, P. V., Mamchur, R. M., Bondaryeva, L. M. & Pasichnyk, L. P. Monitoring pests of agricultural crops. *Agrarna osvita*, 2010, P. 233. (in Ukrainian).

6. Chayka, V. M., Havey, I. V. & Neverovs'ka, T. M. Dynamics of number of winter wheat pests in the forest-steppe of Ukraine in conditions of climate change. *Plant protection and quarantine*, 2014, № 60, P. 444–451. (in Ukrainian).

7. Trybel', S. O., Het'man, M. V., Stryhun, O. O., Kovalyshyna, H. M. & Andryushchenko, A. V. Methodology of evaluation of resistance of wheat varieties to pests and pathogens. *Koloboig*, 2010, P. 392. (in Ukrainian).

8. Milosavljevic, I. & Esser, A. D. Effects of environmental and agronomic factors on soil-dwelling pest communities in cereal crops. *Agriculture Ecosystems & environment*, 2016, № 225, pp. 192–198. (in English).

9. Jevtic, R., Zupunski, V., Lalosevic, M. & Zupunski, L. Predicting potential winter wheat yield losses caused by multiple disease systems and climatic conditions. *Crop Protection*, 2017, pp. 17–25. (in English).

Аннотация

Сахненко В. В., Сахненко Д. В.

Особенности контроля комплекса вредителей зерновых колосовых культур в современных погодно-климатических условиях в Лесостепи Украины

Исследования посвящены вопросу контроля комплексной системы вредителей зерновых колосовых культур при влиянии на них различных погодно-климатических условий. В работе, освещены особенности экологии отдельных видов вредителей, которые размножаются в полевых севооборотах и обобщенно показатели влияния абиотических факторов на развитие и массовое размножение насекомых во времени и пространстве в современных системах земледелия. За темой работу уточнен видовой состав насекомых-фитофагов новых агробиоценозов. По результатам мониторинга энтомокомплекса пшеницы озимой идентифицировано более 20 видов, которые интенсивно повреждали эту культуру. Проведен анализ влияния температуры, воздуха и почвы на трофические связи фитофагов и развитие их стадий. Также, установлена тесная связь уровня производительности и этапов органогенеза растений с отдельными стадиями развития основных вредителей фитофагов.

Проведен анализ эффективности моделирования численности вредных и полезных видов насекомых по ресурсосберегающим системам защиты озимой пшеницы. Уточнены особенности биологии и экологии вредителей стеблей и корневой системы пшеницы озимой в регионе исследований. Особенности формирования энтомокомплекс в агроценозах варьируют по определенным показателям, в частности численности почвенных и внутритришьностебловых фитофагов с учетом радиуса их суточного

перемещения. Для эффективного ведения растениеводства актуальным является определение суммарной потребности вредителей в питании при фактическом совокупности особей вида на разных этапах онтогенеза зерновых культур.

Применение в производстве ресурсосберегающих моделей расчета динамики фитофагов на посевах зерновых культур по гидротермическим коэффициентом в разные периоды развития растений и фитофагов, что позволяет определить количественные изменения отдельного энтомокомплекса на посевах зерновых культур во времени и пространстве. В современных системах земледелия в Лесостепи Украины важное значение приобретает разработка и внедрение в производство комплексных методов по контролю вредителей пшеницы озимой, что определяет ожидаемые потери зерна на полях севооборота.

Ключевые слова: фитофаги, агроценоз, полевые культуры, абиотические факторы, прогноз, структура энтомокомплекса.

Annotation

Sakhnenko V. V., Sakhnenko D. V.

Features of control of pests of grain cereal crops in modern weather and climate conditions in the Forest-Steppe of Ukraine

Investigations are devoted to the control of an integrated pest system of cereal crops under the influence of various weather and climate conditions on them. In work, the features of the ecology of individual pest species that reproduce in field crop rotations and generalized indicators of the influence of abiotic factors on the development and mass reproduction of insects in time and space in modern farming systems are highlighted. The species composition of the phytophagous insects of new agrobiocenoses was refined for the theme of the work. According to the monitoring results of the winter wheat complex, more than 20 species were identified in winter, which intensively damaged this crop. The influence of temperature, air and soil on the trophic connections of phytophages and the development of their stages was analyzed. Also, a close relationship between the level of productivity and the stages of organogenesis of plants with individual stages of development of the main pests of phytophages is established.

The analysis of the effectiveness of modeling the number of harmful and useful species of insects on the resource-saving protection systems of winter wheat. Specific features of biology and ecology of pests of stems and root system of wheat winter in the region of research are specified. The features of the formation of the entomocomplex in agrocenoses vary according to certain indices, in particular, the numbers of soil and intestinal phytophages, taking into account the radius of their daily movement. For effective management of crop production, it is actual to determine the total need of pests in the diet with the actual population of species at different stages of ontogeny of cereals.

Application in the production of resource-saving models for calculating the dynamics of phytophages on crops of cereal crops by hydrothermal coefficient at different periods of plant and phytophagous development, which makes it possible to determine the quantitative changes of an individual entomocomplex on crops of grain crops in time and space. In modern systems of agriculture in the Forest-Steppe of Ukraine, the development and introduction of complex methods for controlling winter pests of winter wheat, which determines the expected loss of grain in the fields of crop rotation, is of great importance.

Keywords: phytophagous, agrocenosis, field crops, abiotic factors, prognosis, structure of the entomocomplex.