

DOI 10.36074/logos-08.07.2022.035

ІННОВАЦІЇ З ПРОГНОЗУВАННЯ ЕНТОМОЛОГІЧНОГО СТАНУ ПОСІВІВ ЗЕРНОВИХ КУЛЬТУР

ORCID ID: 0000-0003-4575-5039

Круть Михайло Володимирович

канд. біол. наук, ст. наук. співроб., пров. наук. співробітник відділу досліджень з питань інтелектуальної власності та маркетингу інновацій Інститут захисту рослин Національної академії аграрних наук України

УКРАЇНА

Анотація. Частина створених Науково-методичним центром «Захист рослин» інновацій розкривають можливості щодо вирішення низки широкопрофільних питань щодо розробки прогнозів ентомологічного стану посівів зернових культур: 1) прогнозування змін в агросфері на основі аналізу багаторічної бази даних гідротермічних умов та показників фітосанітарного стану агроценозів; 2) упередження надзвичайних ситуацій в агросфері на підставі сучасної системи моніторингу із застосуванням GPS-навігації та розробки регламенту проведення захисних заходів; 3) прогнозування розвитку небезпечних шкідників зернових культур; 4) прогнозування недоборів урожаїв та визначення економічної доцільності хімічного захисту посівів.

Вступ. Стратегічною і найбільш ефективною галуззю вітчизняної економіки завжди було зернове господарство. До початку ведення бойових дій висловлювалися надії, що протягом найближчих 10 років Україна зможе посилити свої позиції на світовому ринку зерна і навіть ввійти до ТОП-5 країн-експортерів зернових, збільшивши свою частку до 14 % [1].

Програмою «Зерно України» передбачалося найближчим часом вийти на щорічний обсяг виробництва зерна в країні на рівні 80 млн тонн. Це цілком було б реально, якщо врахувати посівні площі основних зернових культур (пшениця озима – 6 млн га, ячмінь озимий і ярий – 3,3, кукурудза – 3,5 млн га) та їхню потенційну продуктивність у межах 70 % [2].

В той же час зміна клімату, яка останніми десятиліттями в Україні проявляється через вирівнювання температурного поля, підвищення середньої річної температури та збільшення суми ефективних температур, призводить до зміни тривалості сезонів року, оптимізує характеристики екологічних чинників довкілля для комах, сприяє їх розмноженню та поширенню. Разом із тим змінюється екологічний оптимум різних видів шкідливих організмів рослин, зони оптимуму для них поширюються на північ, в зв'язку з чим щільність популяції шкідників збільшується. Господарські чинники (виведення сотень тисяч гектарів землі з господарського використання, порушення сівозмін, нестача техніки й пально-мастильних матеріалів, хімічних та біологічних засобів захисту тощо) часто також є причиною загострення фітосанітарного стану посівів зернових культур, зокрема стосовно ентомологічних об'єктів. Як наслідок, недобори врожаїв можуть сягати майже 30 і навіть 50 % [3–5].

Зважаючи на відмічене, захист зернових культур від шкідників, хвороб та бур'янів є важливим резервом для отримання значної частини додаткової

продукції покращеної якості. Шкідниками сільськогосподарських рослин є різні комахи, кліщі, багатоніжки, нематоди, слимаки, гризуни й деякі інші зоологічні об'єкти. Переважну ж більшість серед них, за кількістю видів та величиною спричинюваної шкоди (майже 90% усіх збитків), становлять представники класу комах – Insecta (тип членистоногі – Arthropoda). Наука про комах – це ентомологія (від грецьких слів *entomon* – комаха і *logos* – вчення). Оскільки основна маса шкідників рослин – комахи, то науку із захисту вирощуваних культур від шкідників іменують як сільськогосподарська ентомологія [6].

Основою для планування та проведення захисних заходів, визначення потреби в хімічних засобах, а також матеріальних і трудових затрат є прогноз.

Мета роботи. Традиційні методи й способи прогнозування ентомологічного стану агроценозів є ще недосконалими. Тому наша мета і полягала у розробці та впровадженні нових теорій, методів, технологій та моделей, які б дозволили більш достовірно прогнозувати розвиток шкідників зернових культур.

Матеріали і методи. Матеріалами для дослідження служили інноваційні розробки Інституту захисту рослин Національної академії аграрних наук України та інших установ Науково-методичного центру «Захист рослин» за 2001–2020 рр. З них виділялися ті, які мають відношення до питань стосовно прогнозування ентомологічного стану агроценозів зернових культур. В подальшому здійснювався аналіз цих інновацій для визначення їх ролі в вирішенні проблем щодо захисту даної групи культур від шкідників.

Результати й обговорення. На підставі проведених наукових досліджень Інститутом захисту рослин Національної академії аграрних наук України та іншими установами Науково-методичного центру «Захист рослин» впродовж 2001–2020 рр. сформовано інвестиційно-інноваційну базу даних із захисту рослин. Із величезного арсеналу інновацій близько 20 безпосередньо стосуються питань прогнозування розвитку шкідників зернових культур.

Розроблено теорію динаміки чисельності саранових та упередження надзвичайних ситуацій в агросфері України. Так, концептуально обґрунтовано сучасну систему моніторингу саранових із застосуванням GPS-навігації та регламент протисаранових заходів. GPS дозволяє з величезною точністю визначати географічні координати вогнищ підвищеної чисельності саранових та створювати базу даних щодо екологічних характеристик стацій (склад фітоценозу, фізико-хімічні властивості ґрунту, характер рельєфу), що в подальшому сприяє скороченню трудовитрат на проведення моніторингу в 5 разів, підвищенню надійності контролю динаміки популяцій даної групи шкідників і разом із тим уникненню спалахів масового їх розмноження [7]. Таким чином, здійснюючи на належному рівні протисаранові заходи, можна надійно захистити й зернові культури.

Багато зроблено в плані вдосконалення методики діагностики фітосанітарного стану агроценозів України із застосуванням новітніх технологій. Так, у сучасних системах інтегрованого захисту рослин рекомендовано широке застосування феромонних пасток [8]. Для цього на посівах пшениці озимої, кукурудзи, сої в першій половині травня виставляють атрактивні пастки з феромоном лускокрилих шкідників. За їх допомогою можна своєчасно встановити строки початку та тривалість льоту озимої совки, кукурудзяного метелика. Порівняно із застосуванням коритець із шумуючою мелясою продуктивність праці обліковців підвищується в 10 разів за рахунок збільшення денної норми обліку до 250 га, а також селективного вилову певних видів

метеликів. Отримана достовірна інформація відносно динаміки розвитку шкідників дозволяє своєчасно спланувати проведення ефективних заходів щодо захисту зернових культур.

Застосуванням феромонних пасток вдосконалено методи моніторингу та прогнозу розвитку шкідників кукурудзи й сої в різних підзонах Лівобережного Лісостепу України, а також у Закарпатті. Сформована багаторічна база даних стосовно шкідників кукурудзи та сої може бути підставою для проведення робіт щодо оперативної сигналізації та прогнозування ентомологічного стану агроценозів. Розроблена програма щодо визначення доцільності застосування засобів захисту рослин може використовуватись на практиці. При цьому відмічено високий рівень достовірності визначення недоборів урожаю зерна кукурудзи й сої, відхилення від реальних показників – у межах 7,5–11%.

Встановлено циклічність спалахів масового розмноження хлібного жука-кузьки, кукурудзяного метелика залежно від величини сонячної активності. Розроблено алгоритми оцінки стану популяцій та ступеня загрози для посівів сільськогосподарських культур від личинок та імаго хлібних жуків, що ґрунтуються на систематичних обліках та розрахунках, удосконалено методи багаторічного та довгострокового прогнозування цих шкідників.

Вивчено можливість застосування ГІС-технологій для аналізу багаторічних даних. Для цього сформовано електронну базу даних десятирічного моніторингу шкідливих комах (клоп шкідлива черепашка, західний травневий хрущ, озима совка) в агроценозах зернових культур, проаналізовано базу даних показників щодо впливу абіотичних факторів (температура повітря, кількість опадів) на розвиток даних шкідників, створено електронні карти, які відображають територіальні зональні особливості України, екологічну специфіку регіонів (поєднання багаторічної інформації фітосанітарної діагностики з гідротермічним режимом).

Розроблено інтерактивну програму «Захист рослин», яка включає пакет комп'ютерних програм недоборів урожаю кукурудзи, пшениці озимої й інших культур від комплексу шкідників. Програма представляє собою таблицю, в яку заносяться відомості щодо чисельності тих чи інших шкідників за сезонними комплексами, автоматично підраховуються недобори врожаю від них та визначається економічна доцільність використання захисних засобів. Комп'ютерна програма дозволяє в режимі реального часу трансформувати оперативну екологічну інформацію щодо поточного фітосанітарного стану в економічні категорії – можливі недобори врожаю (в натуральному або грошовому виразах) та визначити економічну доцільність хімічного захисту зернових культур від шкідників.

Розроблено алгоритм застосування програм інформаційних технологій для аналізу багаторічної динаміки фітосанітарного стану агроценозів, складовими якого є: 1) трансформування інформаційної бази багаторічних показників чисельності та поширення шкідників у багаторічну електронну базу; 2) трансформування інформаційної бази багаторічних показників у картографічне її відображення за допомогою комп'ютерних програм; 3) послідовний аналіз динаміки чисельності та поширення шкідників з метою створення прогнозу фітосанітарного стану агроценозів та уникнення епіфітотійних ситуацій.

Розроблено систему прогнозування фітосанітарного, зокрема ентомологічного, стану агроценозів України в умовах року та планування проведення захисних заходів, яка включає в себе: 1) аналіз агрокліматичних

показників: температура, вологість, опади, гідротермічний коефіцієнт, сума ефективних температур; 2) аналіз показників стану шкідливих організмів: чисельність, поширення, ступінь ураження рослин; 3) щотижневі оперативні інформації щодо фітосанітарного стану агроценозів України; 4) рекомендації щодо доцільності застосування засобів захисту; 5) прогноз розвитку шкідливих організмів на наступний рік. При цьому можна скоректувати систему захисту зернових та зернобобових культур, оптимізувати строки застосування хімічних засобів, зберегти 10-50% урожаю, покращити його якість та значною мірою зберегти в чистоті докільця [9].

Висновки. Інноваційні розробки Науково-методичного центру «Захист рослин» на чолі з Інститутом захисту рослин Національної академії аграрних наук України дають можливість на сучасному рівні вирішити такі питання стосовно розробки прогнозів ентомологічного стану посівів зернових культур:

- прогнозування змін в агросфері на основі аналізу багаторічної бази даних гідротермічних умов та показників фітосанітарного стану агроценозів;
- упередження надзвичайних ситуацій в агросфері на підставі сучасної системи моніторингу із застосуванням GPS-навігації та розробки регламенту проведення захисних заходів;
- прогнозування розвитку небезпечних шкідників зернових культур;
- прогнозування недоборів урожаїв та визначення економічної доцільності хімічного посівів.

Інновації з питань прогнозування ентомологічного стану посівів зернових культур можуть широко використовуватись відділами захисту рослин Департаменту фітосанітарної безпеки, контролю в сфері насінництва та розсадництва Державної служби України з безпечності харчових продуктів та захисту споживачів, а також науковими установами аграрного профілю для ефективного вирішення господарських, економічних та екологічних проблем.

Список використаних джерел:

- [1] Україна ввійде в ТОП-5 країн-експортерів зерна. Вилучено з <https://agroreview.com/content/ukrayina-vviyde-v-top-5-krayin-eksporteriv-zerna?page=97>.
- [2] Трибель, С.О., Ретьман, С.В., Борзих, О.І. & Стригун, О.О. (2012). *Стратегічні культури*. Київ : Фенікс, Колоб'їг.
- [3] Борзих, О.І., Ретьман, С.В., Неверовська, Т.М., Чайка, В.М., Федоренко, А.В., Бахмут, О.О., Котова, А.В. & Пилипенко, Л.А. (2015). Фітосанітарний стан агроценозів в Україні в умовах зміни клімату. *Землеробство*. Київ : ВП «Едельвейс», (1), 93–97.
- [4] Федоренко, В.П. (2014). Перспективи ентомологічних досліджень в Україні. *Захист і карантин рослин*. Київ : ІЗР НААН, (60), 415–425.
- [5] Чайка, В.М., Сядриста, О.Б., Бакланова, О.В., & Мельник, П.П. (2001). Шкодочинність фітофагів на озимині. *Захист рослин*, (12), 1–2 .
- [6] Федоренко, В.П., Покозій, Й.Т. & Круть, М.В. (2013). *Ентомологія*. Київ : Фенікс, Колоб'їг.
- [7] Чайка, В.М., Мельничук, М.Д., Бакланова, О.В. & Сердюк, І.С. (2009). *Саранові. Екологія популяцій, моніторинг, прогноз*. Київ : НУБіП.
- [8] Борзих, О.І., Федоренко, А.В., Неверовська, Т.М., Доля, М.М., Сикало, О.О., Челомбітко, А.Ф., ... Чекан, К.В. (2019). *Методичні рекомендації щодо застосування феромонних пасток для виявлення регульованих та шкідливих організмів*. Київ : Держпродспоживслужба.
- [9] Борзих, О.І., Ретьман, С.В., Чайка, В.М., Трибель, С.О., Федоренко, А.В., Бахмут, О.О., ... Чекан, К.В. (2018). *Методичні рекомендації щодо складання прогнозу розвитку та обліку багатодітних шкідників, шкідників та хвороб зернових, зернобобових культур та багаторічних трав*. Київ : Держпродспоживслужба.