

ЕКОЛОГІЧНЕ ОБГРУНТУВАННЯ ЗАХОДІВ ІЗ ЗБЕРЕЖЕННЯ БІОРІЗНОМАНІТТЯ КОМАХ-ХОРТОБІОНТІВ В АГРОЛАНДШАФТАХ ЛІСОСТЕПУ УКРАЇНИ

А. Міняйло, кандидат сільськогосподарських наук

За рівнем біорізноманіття комах-хортобіонтів напівприродні екосистеми та екотони переважають агроценози і за умов відсутності антропогенного тиску здатні виконувати роль ентомологічних рефугіумів. Для збереження видового ентомологічного різноманіття доцільна біогеоценотична меліорація агроландшафтів – створення, за рахунок виведення з обробітку малопродуктивних земель, локальних мереж напівприродних екосистем та антропогенних екотонів.

Біорізноманіття, агроландшафти, шкідливі комахи, втрати урожаю, фітосанітарний прогноз.

Останніми роками глобальна проблема «Кризи біорізноманіття» привертає значну увагу провідних екологів. Причину збіднення видів життя на планеті пов'язують з антропогенним руйнуванням довкілля, інтенсивним споживанням природних ресурсів, а також змінами клімату. Для запобігання вимиранню біоти у 1992 році на Всесвітньому Саміті в Ріо-де-Жанейро уряди 153 країн підписали Конвенцію про збереження біорізноманіття.

Роль біорізноманіття та його природна динаміка в агроландшафтах України досліджена недостатньо [1]. Відомо, що на комах припадає до 75% видів біоти, їх сумарна біомаса перевищує біомасу усіх інших тварин, тому комахам належить основна роль в підтримці екологічної стабільності агроландшафтів.

До комах належать також основні шкідники сільськогосподарських культур, від яких в окремі роки країна недобирає майже 50% урожаю основної сільськогосподарської культури – озимої пшениці [2]. Збереження урожаю потребує постійного контролю фітосанітарного стану агроценозів шляхом застосування хімічних засобів захисту рослин. В умовах, коли загальна кількість шкідників становить не більше 1% видів комах-фітофагів, під хімічний прес підпадає майже уся ентомофауна агроландшафтів, що веде до подальшого збіднення біорізноманіття і підсилення екологічних порушень.

В основі вирішення проблеми підвищення продуктивності вітчизняних агроценозів за умов збереження екологічної стабільності довкілля є гармонізація хімічного захисту культурних рослин від шкідливих організмів із конвенцією про охорону біорізноманіття. Така гармонізація може бути досягнута за умов застосування пестицидів тільки у разі еколого-економічної доцільності захисту урожаю, що дозволить зменшити хімічне навантаження на агроєкосистеми, а також біогеоценотичної меліорації агроландшафтів шляхом створення місць укриття ентомофауни під час реалізації агротехнологій.

Мета роботи полягала в дослідженні стадіального розподілу біорізноманіття комах-хортобіонтів у складових агроландшафту та експериментальній перевірці алгоритму прогнозу потенційних втрат урожаю пшениці озимої від комплексу шкідників в умовах Лісостепу

Методика досліджень. Експериментальну частину роботи виконували на посівах озимої пшениці на базі Відокремленого підрозділу НУБіП України «Великоснітинське навчально-дослідне господарство ім. О.В.Музиченка». Збори комах-хортобіонтів проводили косінням ентомологічним сачком протягом сезону вегетації за стандартними методами [3] на облікових ділянках, які були розташовані за матричною схемою (4 × 10) за екологічним градієнтом посів→екотон→напівприродні екосистеми. Відстань у посівах озимої пшениці визначали рекомендованими методами [3]. Показники видового ентомологічного різноманіття оцінювали за індексом Шенона-Уівера, який розраховували за рекомендованою методикою [4]. Класифікацію екотонів агроландшафтів подано за [5].

Досліди на посівах озимої пшениці проводили на базі господарства “Пуца-Водиця” відділення “Совки” Києво-Святошинського району Київської області, яке розміщене в лісостеповій зоні. Клімат – помірно континентальний, ґрунти – темно-сірі опідзолені, частково виявляються чорноземи.

Для розрахункового прогнозу потенційних втрат урожаю озимої пшениці використовували алгоритм визначення комплексної шкідливості комах В.Васильєва [6]. Рівень вірогідності прогнозу перевіряли за допомогою хімічного методу захисту озимої пшениці від шкідників, хвороб і бур’янів за рекомендованими методами [7]. Використовували пестициди, дозволені для застосування в Україні. Обприскування проводили ранцевим обприскувачем Matabi, mod. Merk.

Результати досліджень. Відомо, що комахи пойкилотермні тварини, тому їх чисельність та поширення суттєво залежить від гідротермічних умов сезону вегетації. Такий зв'язок визначає вірогідність виявлення того чи іншого виду комах, що впливає на показники біорізноманіття. За даними Гідрометеоцентру України для Фастівського району показники ГТК та СЕТ протягом сезону вегетації становили у 2012 та 2013 роках, 1,6 та 1,2 (за норми 1,4) та 10390 та 13260 (за норми 10370).

Усереднені показники різноманіття комах-хортобійців у різних складових агроландшафту наведено в табл. 1. Як видно з наведених даних, у різних екосистемах індекс Шенона-Уівера відрізнявся понад у 4 рази сягав від 0,58 (агроценоз озимої пшениці) до 2,6 (напівприродна екосистема). Він також суттєво відрізнявся на рівні екосистем однієї природи. Так, наприклад, на полях озимої пшениці показник становив від 0,58 до 2,19, напівприродно-сегетальних екотонах – від 1,58 до 2,35, в напівприродних екосистемах — від 1,7 до 2,6. Рівень ентомологічного різноманіття напівприродних екосистем впливає на чисельність комах як прилеглих екотонів, так і агроценозів. За рівнем біорізноманіття напівприродні екосистеми й екотони в більшості випадків переважають агроценози і в умовах відсутності антропогенного тиску здатні виконувати роль ентомологічних рефугіумів.

Результати дослідження середнього рівня ентомологічного біорізноманіття залежно від площі напівприродних свідчать, що в різних за площею напівприродних екосистемах рівень біорізноманіття має тенденцію до збільшення із зростанням площі до певної межі. Так, на площі 0,1 га індекс Шенона становив близько 1,75, 2 – 1,8, 5 – 2,65, 10 га – 2,3.

Отримані дані щодо стаціонарного розподілу в агроландшафті показників видового різноманіття ентомофауни свідчать, що біорізноманіття комах зростає за екологічним градієнтом посів озимої пшениці < напівприродно-сегетальний екотон < напівприродна екосистема. За рівнем біорізноманіття напівприродні екосистеми та екотони в більшості випадків переважають агроценози і за умов відсутності антропогенного тиску здатні виконувати роль ентомологічних рефугіумів.

1. Усереднений рівень ентомологічного різноманіття в різних складових агроландшафту (Київська обл., 2012-13 рр.)

Варіант	Індекс Шенона-Уівера		
	Напівприродна екосистема	Напівприродно-сегетальний екотон	Агроценоз озимої пшениці
Перший	1,7 ± 0,12	1,58 ± 0,09	0,58 ± 0,18
Другий	2,3 ± 0,11	2,21 ± 0,12	2,12 ± 0,11
Третій	2,6 ± 0,16	2,35 ± 0,13	2,13 ± 0,15
Четвертий	2,4 ± 0,14	2,27 ± 0,08	2,19 ± 0,09

*Кожен варіант складається з тріади: напівприродна екосистема→екотон→агроценоз озимої пшениці.

Багаторічний моніторинг показників динаміки чисельності та видового біорізноманіття ентомофауни проводили на орних землях, які

було виведено з обробітку у 1991 році (Північний Лісостеп, Київська обл.). Результати досліджень наведено на рис. 1 та 2.

За період, що минув після виведення орної землі з обробітку, фітоценоз перелогів під час сукцесії пройшов за перші 3 роки бур'янову, далі – бур'яно-пирійну, лучно-пирійну та лучну стадії. За період спостережень на перелогах зони було виявлено представників більш 40 таксонів. Структурно ентомокомплекс складався із константно-домінантних таксонів (представники ряду Diptera, мухи-фітофаги), таксонів, домінування яких проявлялося спорадично в деякі роки (ряди Thysanoptera, Tripidae; Homoptera, Aphididae; Cicadelidae). Крім того, були присутні константні таксони з відносно низькою щільністю популяцій (Hemiptera, Nabidae) та малочисельні таксони, які виявлялися тільки в роки із сприятливими агрокліматичними умовами для розвитку комах.

Як свідчать наведені дані, показники рясності популяцій мало залежали від стадій вторинної сукцесії. Так, наприклад, за період спостережень кількість особин фітофагів і ентомофагів, яких виявляли на перелогах була мінімальною у 1995 – 1997 рр. У подальшому спостерігались постійні коливання показників чисельності, що може бути зумовлено впливом погодних умов сезонів вегетації, багаторічною динамікою популяцій тощо. Показники максимальної чисельності відрізнялись від мінімальної майже в 12 разів.

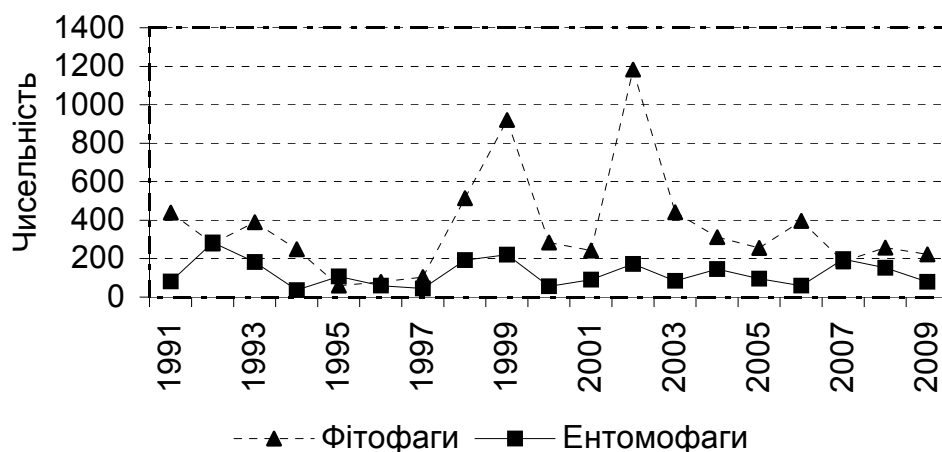


Рис. 1. Багаторічна динаміка рясності популяцій комах-хортобіонтів на перелогах Лісостепу: ордината – показник чисельності комах на 100 махів сачком

Показники видового біорізноманіття, навпаки, в перші роки суттєво залежали від стадій вторинної сукцесії. Так, наприклад, за період спостережень рясність видів фітофагів і ентомофагів була мінімальною у 1995 р. (початок бур'яно-пирійної стадії). У подальшому на тлі постійних коливань показників видового біорізноманіття, що може бути пов'язано з ходом багаторічної динаміки чисельності видів, спостерігалась чітка тенденція до збільшення рясності видів комах. Так, наприклад, на 14-й рік після виведення землі з обробітку показники видової численності комах-фітофагів порівняно з 1995 р. збільшились майже в 5 разів. Така динаміка, на

нашу думку, зумовлена міграцією комах різних видів з агроценозів, що призводить до збільшення показників біорізноманіття на перелогах.

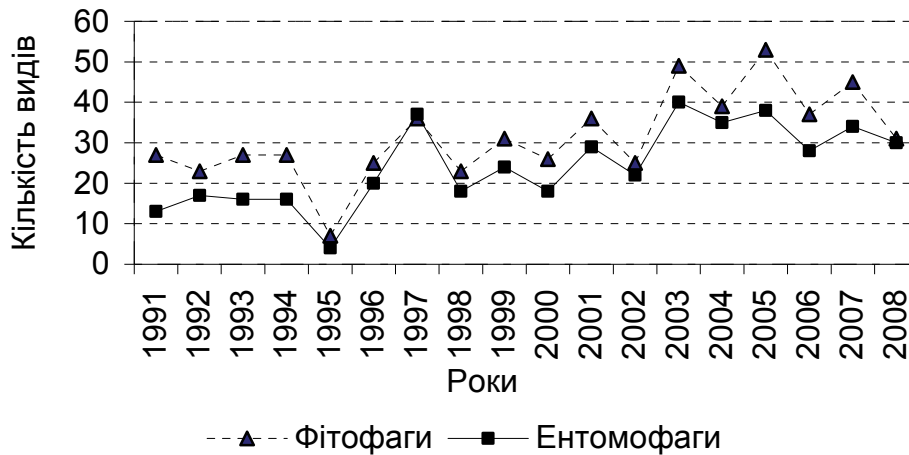


Рис. 2. Багаторічна динаміка показників ентомологічного біорізноманіття комах хортобентів на перелогах Лісостепу

Відмінності багаторічного ходу показників чисельності і біорізноманіття можна пояснити механізмами екологічної регуляції угруповання комах. Чисельність в першу чергу залежить від екологічної ємності біотопу, тоді як показники біорізноманіття – стану фітоценозу. Результати досліджень свідчать, що утворення на місці агроценозів напівприродних екосистем сприяє не тільки збереженню, але і відтворенню рівня ентомологічного біорізноманіття. Напівприродні екосистеми, які мозаїчно вкраплені в агроландшафт, є місцями постійного мешкання комах та їх укриття під час проведення агротехнологій, виконують екологічну функцію збереження біорізноманіття комах.

Гармонізація концепції хімічного захисту культурних рослин від шкідливих популяцій із конвенцією про охорону біорізноманіття може базуватися тільки на ґрунті ринкових відносин. Впровадження новітніх технологій захисту рослин повинно давати економічний ефект, а не тільки негативні екологічні наслідки для агробіорізноманіття. На нашу думку, проведення хімічного захисту пшениці озимої доцільне лише за умов рентабельності заходу, в іншому випадку хімічні обробки посівів як екологічно, так і економічно невиправдані. Для вирішення цієї задачі ми використали концепцію комплексного економічного порогу шкідливості, яку було обґрунтовано В. П. Васильєвим [6].

Результати фітосанітарного моніторингу дослідних посівів пшениці озимої свідчать, що у 2012 році найчисельнішими шкідниками на посівах озимої пшениці були клопи сліпняки, чисельність яких після застосування гербіцидів, фунгіцидів та інсектицидів становила 2,6, гербіцидів та фунгіцидів – 3,8, а в контролі (без використання пестицидів) – 4,6 екз. на м²; а також злакові попелиці та пшеничний трипс.

Хімічний захист пшениці озимої стосовно контролю (40,9 ц/га) дозволив у 2012 році отримати додатковий урожай за застосування

топсину та банвелу 13,6 ц/га, а - топсину, банвелу та базудину – 32,6 ц/га, а у 2013 році за використання повної системи захисту пшениці озимої - зберегти додатковий урожай 32,8 ц/га (табл. 2).

2. Порівняння розрахункових та облікових втрат зерна пшениці озимої

Варіант дослідів	2012 рік					2013 рік				
	Розрахункові втрати урожаю від шкідників	Урожайність зерна, ц/га	Зниження врожаю відносно еталону		Розбіжність показників розрахункових та облікових	Розрахункові втрати урожаю від шкідників	Урожайність зерна, ц/га	Зниження врожаю відносно еталону		Розбіжність показників розрахункових та облікових
			ц/га	%				ц/га	%	
Застосування фунгіцидів та гербіцидів	-	42,2	6,6	13,5	2,9	-	37,7	8,4	18,3	-2,25
Застосування гербіцидів, фунгіцидів та інсектицидів (еталон)	-	48,8	0	0	-	-	46,1	0	-	-
Контроль (пестициди не застосовувались)	16,4	36,5	12,3	25,2	-	16,05	36,9	9,2	19,9	-

Розрахункові й облікові втрати зерна пшениці озимої у варіанті дослідів, де інсектициди не застосовувались порівняно з еталоном, становили 13,5 ц/га, або 18,3%. Порівняння втрат урожаю, свідчить, що прогноз дав показник, який на 2,9% нижче фактичного. Таким чином, надійність розрахункового методу прогнозу можливих втрат урожаю пшениці озимої від комплексу шкідників в умовах Лісостепу за дослідженнями 2012 року становила 97,1%, а 2013 року - 97,75%. Середній показник надійності прогнозу можливих втрат урожаю становить 97,4%.

Такий показник свідчить про високу надійність алгоритму прогнозу комплексної шкідливості комах, що дозволяє використовувати його результати для прийняття рішення щодо еколого-економічної доцільності заходів захисту рослин.

Висновки.

1. За рівнем біорізноманіття комах-хортобіонтів напівприродні екосистеми та екотони переважають агроценози і за умов відсутності антропогенного тиску здатні виконувати роль ентомологічних рефугіумів. У напівприродних екосистемах рівень видового біорізноманіття хортобіонтів має багаторічну тенденцію до збільшення.

2. Для збереження видового ентомологічного різноманіття доцільна біогеоценотична меліорація агроландшафтів – створення, за рахунок

виведення з обробітку малопродуктивних земель, локальних мереж напівприродних екосистем та антропогенних екотонів. Для підвищення екологічної ефективності локальні мережі за допомогою прилісосмугових екотонів повинні сполучатися з елементами Національної екомережі України.

3. За результатами двохрічних досліджень встановлено, що надійність розрахункового методу прогнозу потенційних втрат урожаю пшениці озимої від комплексу шкідників в умовах Лісостепу становить 97,4%. Це дозволяє використати алгоритм прогнозу потенційних втрат урожаю пшениці озимої для прийняття рішення щодо еколого-економічної доцільності заходів захисту рослин.

Список літератури

1. Агробіорізноманіття України: теорія, методологія, індикатори, приклади. Кн. 2. – К.: ЗАТ «Нічлава». – 2005. – 592 с.
2. Бигон М. Особи, популяції и сообщества: В 2 т / М. Бигон, Дж. Харпер, К. Таунсенд. – М.: Мир, 1989. – Т.2. – 477 с.
3. Бурда Р. І. Антропогенні екотони агроландшафтів та їх фітобіота / Р. І. Бурда, Є. Д. Ткач // Агроекологічний журнал. – 2004. – № 1. – С. 3–9.
4. Методические рекомендации по составлению прогноза развития и учету вредителей и болезней с.-х. культур / Под ред. А. Ф. Ченкина, В. П. Омелюты. – К.: Минсельхоз УССР, 1981. – 238 с.
5. Шкодочинність фітофагів на озимині / Чайка В. М., Сядриства О. Б., Бакланова О. В. й др. // Захист рослин. – 2001. – № 12. – С. 1–2.

По уровню биоразнообразия насекомых – хортобионтов полуестественные экосистемы и экотон преобладают агроценозы и при отсутствии антропогенного давления способны выполнять роль энтомологических рефугиумов. Для сохранения видового энтомологического многообразия целесообразна биогеоценотическая мелиорация агроландшафтов – создание, за счет вывода из обработки малопродуктивных земель, локальных сетей полуприродных экосистем и антропогенных экотон.

Биоразнообразие, агроландшафты, вредные насекомые, потери урожая, фитосанитарный прогноз.

On the level of a biodiversity of insects-hortobionties semi-natural ecosystems and ecotones prevail agrocoenosis and in the absence of anthropogenic pressure are capable to carry out a role entomological refugiums. For preservation of specific entomology variety of the biogeocoenotic melioration of agrolandscapes - creation is expedient, at the expense of a conclusion from processing of unproductive lands, local networks of semi-natural ecosystems and the anthropogenic of ecotones.

Biodiversity, agrolandscapes, harmful insects, harvester losses, phyto sanitary prognosis.