

# ЕКОЛОГІЗАЦІЯ ЗАХИСТУ ВІД ШКІДНИКІВ

*Розкрито шляхи екологізації системи захисту насінневої люцерни, що направлені на саморегулювання популяції шкідників за рахунок пригнічення шкідливих організмів хижою і паразитичною фауною. Вона розглядається як система заходів управління внутрішньо- і міжпопуляційними взаємозв'язками в межах конкретно-агробіоценозу.*

**екологізація, захист, шкідники, саморегулювання, фауна**

Проблема екологізації надзвичайно важлива як в науковому, так і в прикладному значеннях. Найголовніше її завдання — забезпечити населення земної кулі необхідними продуктами харчування, запобігти втратам урожаю (30—50%) від шкідливих організмів і не загубити довкілля.

Дуже важливим резервом істотного підвищення продуктивності сільськогосподарських культур є, зокрема, високоефективний захист їх від комплексу шкідливих організмів. Інтенсивне застосування універсально діючих пестицидів, хоча й економічно рентабельне, але небезпечне для рослинного і тваринного світу. Для обґрунтування альтернативних або компромісних методів захисту врожаю потрібне глибоке пізнання взаємозв'язків живих організмів в екосистемі.

В екосистемах існує чіткий розподіл енергії серед окремих видів у трофічному ланцюгу певних біоценозів і він визначає кругообіг речовин. Будь-який живий організм (популяція) може стабільно існувати, якщо забезпечується одна з основних умов життя — наявність у достатній кількості їжі як енергетичного джерела. Створення або штучне підтримання екосистеми, в якій би кожному виду (особина, популяція) було б достатньо їжі (енергетики), дуже проблематичне. Наукове обґрунтування оптимальних моделей саморегулюючих або моделей агро-екосистеми, якими управляють, можливе поки що тільки у вигляді схем і функціональних рівнянь залежностей дієздатності таких моделей.

Ідея екологізації систем захисту, спрямованих передусім на саморегу-

**М.Б. РУБАН,**

*кандидат біологічних наук, доцент  
Національний університет біоресурсів  
і природокористування України*

лювання популяції шкідливих організмів в агроекосистемах за рахунок пригнічення чисельності шкідливих організмів хижою і паразитичною фауною, повинна передбачати необхідність віддачі “Природі” значної частини енергетичних ресурсів, тобто продуктів рослинництва для існування фітофагів, а разом із ними — і корисної ентомофауни. Виникає необхідність ділитися енергетичними ресурсами з фауною в агроекосистемі, що суперечить завданням максимального збереження врожаю і недопущення втрат від шкідливих організмів.

Аналіз і узагальнення літератури свідчать, що будь-яка система землеробства неможлива без організованої служби захисту рослин, яка визначає відносну стабільність тих або інших агроекосистем, а разом із цим — і стабільність продуктивності сільськогосподарського виробництва. Виключення із системи землеробства блоку захисту рослин неминуче послаблює діючий контроль за масовістю розмноження шкідливих організмів, що призводить часом до дуже небажаних ефектів і післядій. У той же час організовані заходи захисту рослин на науковій еколого-економічній основі дають можливість запобігти втратам урожаю і розв'язувати завдання щодо управління цими складними природними і господарськими процесами. Проте без чітких знань, які стосуються ентомоценозу, закономірностей динаміки чисельності шкідливої фауни, залежностей її шкідливості від абіотичних і біотичних факторів, науково обґрунтувати системи регуляції шкідливої фауни теоретично й практично неможливо. Тут вводиться поняття інтегрованого захисту рослин, який є системою заходів управління внутрішньо- та міжпопуляційними відносинами в межах конкретного агробіоценозу, і в цьо-

му його принципова відмінність від попередніх систем захисту рослин.

Слід зазначити, що в світовій літературі синонімом поняття “інтегрована боротьба” є термін — “управління популяціями шкідливих організмів”. Суть його узагальнена і ключовими в ній є: правильна агротехніка, стійкі сорти, збереження та активізація корисної природної фауни, раціональність застосування хімічних засобів з врахуванням порогів шкідливості. У нашій роботі всі названі позиції враховані й були основою при розробці оптимальної системи захисту насінневої люцерни від шкідників (рис.).

Практичну реалізацію такої схеми ускладнюють такі моменти:

- повний цикл агротехнічних заходів з 8—10-разовим входженням тракторного агрегату потребує великої кількості пально-мастильних матеріалів;
- недостатня інформованість про властивості сорту щодо шкідливої фауни і запилювачів;
- відсутність відповідних знань у спеціалістів стосовно різноманітності корисної фауни, вміння розпізнавати і враховувати їх, а також забезпечувати збереженість та активізацію їх корисної дії;
- невміння спеціалістів визначити раціональність хімічних засобів з урахуванням прогнозування чисельності шкідливої фауни і порогів шкідливості, а також рівнів технічної ефективності корисної ентомофауни.

Ю.М. Фадєєв і К.В. Новожилов [7] зазначають, що найважливішим елементом, який визначає, кінцеву біологічну та економічну ефективність інтегрованої системи, є точність і своєчасність прогностичних оцінок, необхідність ретельного біоценологічного аналізу й визначення порогів шкідливості. Нині цей “наріжний камінь” є найслабшим місцем у реалізації інтегрованої системи. У зв'язку з цим для обґрунтування регульованої системи інтегрованого захисту рослин від шкідників корисні розробки багатьох зарубіжних авторів [2, 4, 8].

Активне управління агроєко-системами полягає насамперед у його оптимізації забезпеченням максимальної продуктивності рослин, що культивуються (продуцентів), скороченням втрат продукції за рахунок знищення консументів (фітофагів) і збереженням корисної фауни (вторинних консументів). Для усунення суперечностей, що виникають, на нашу думку, необхідне пригнічення шкідників рослин не повністю, а частково, з врахуванням існування хижаків і паразитів та їхньої контрольної дії на фітофагів, що залишилися. Теоретично ця модель правильна й практично діяла б, якби були відомі та позначені кількісні показники і співвідношення “жертва — хижак”, що визначали б необхідний рівень біологічної ефективності. Це дуже складно, оскільки біоценоз та його біологічний потенціал визначаються й перебувають у функціональній залежності як від величезних сукупних природних факторів, так і від діяльності людини в сфері сільськогосподарського виробництва. Біологічний потенціал (БП) фітофагів сільськогосподарських культур, у тому числі комплексу шкідників насінників люцерни, можна представити у вигляді загальної функції

$$БП = f C (Фаб. * Фбіот.),$$

де С — середовище мешкання; Фаб. — фактори абіотичні; Фбіот. —

фактори біотичні. Вони в свою чергу визначаються й перебувають у функціональній залежності від інших факторів, елементів і показників.

$$Фаб. = f (КПО),$$

де К — кліматичні фактори; П — ґрунтові; О — орографічні. Кліматичні фактори слід розглядати як функцію світла, тепла, води, повітря, атмосферного тиску і т.ін. Ґрунтові (едафічні) — як цілісне середовище і комплекс умов (хімічні, фізичні, біотехнічні). Ці фактори взаємопов'язані й у сукупності являють складну і дуже рухому систему.

Значний вплив на формування біоценозу та біологічного потенціалу фітофагів має біотичний фактор. Він знаходиться у функціональній залежності

$$Фбіот. = f (РЗА),$$

де Р — фітогенні фактори, що характеризуються внутрішньо- і міжвидовими взаємовідносинами рослинного світу; З — зоогенні фактори, що характеризуються взаємовідносинами фауни в навколишньому середовищі; А — антропогенні фактори — комплексний вплив людини на природне середовище і сільськогосподарські угіддя.

Біологічний потенціал окремого виду в біоценозі визначається передусім величиною його ареалу, біомасою, співвідношенням чи-

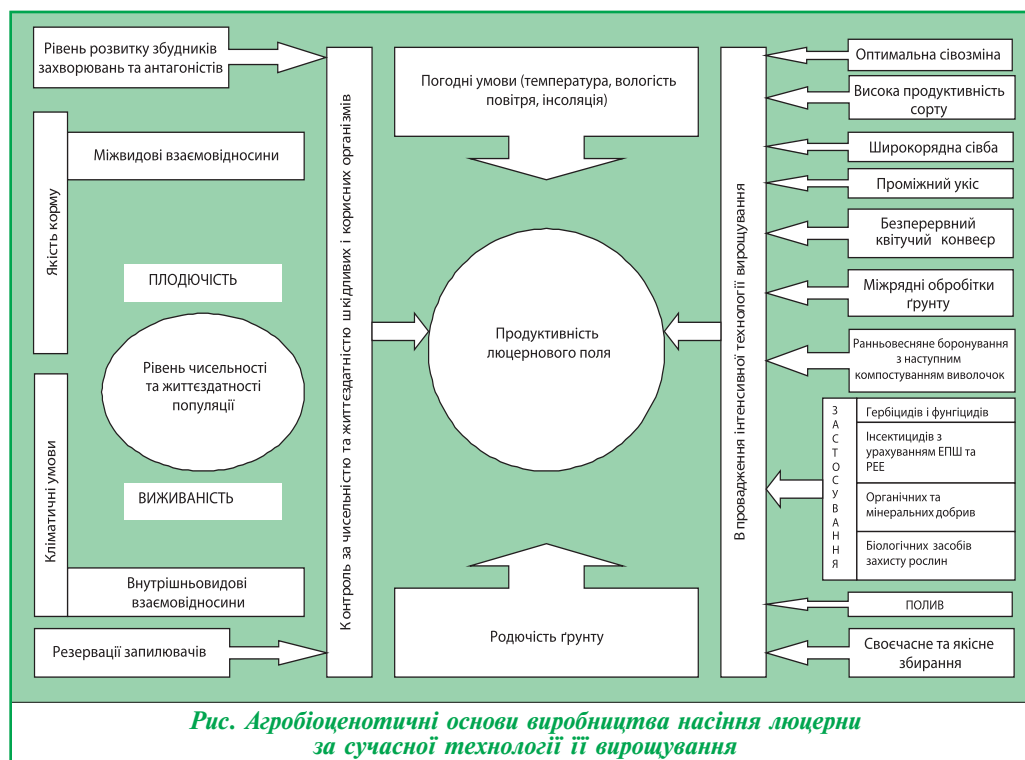
сельності фітофага і його хижаків та паразитів, частотою епіфітотій, що виникають. Домінуючий вплив на поїклотермні організми і популяції мають кліматичні фактори, особливо в екстремальній ситуації (люті морози або спопеляюча спека, жорсткі посухи чи надлишок вологи). Чітке уявлення й знання сукупного впливу на популяцію окремого виду або угруповання фітофагів полегшує прогнозування розмноження, очікувану загрозу і розробку оптимальних систем зменшення їх чисельності до господарськи невідчутного значення.

У загальному теоретичному плані детальний розгляд прямого, побічного і сукупного впливу всіх факторів можливий, але інколи непосильний для окремих дослідників. У зв'язку з цим не менш важливо відібрати для конкретних досліджень найбільш діючі й пріоритетні. В своїх дослідженнях пріоритетними ми відібрали антропогенні фактори впливу на агроценоз насінневих посівів люцерни, а точніше

$$А = f (ТСПУХБ),$$

де А — антропогенний фактор; Т — тип насінневих посівів люцерни (інтенсивний, екстенсивний); С — сорт люцерни, стійкість проти шкідників, реагування на запилювачів; П — збалансованість застосування органічних і мінеральних добрив; У — агротехнічний догляд за посівом (сівозміни, підкоси тощо); Х — хімічне регулювання чисельності шкідників (пороги шкідливості, асортимент інсектицидів із різним механізмом дії; диференційовані норми витрати, оптимальні строки застосування з урахуванням фаз розвитку культури і характеру мешкання фітофагів і ентомофагів, рівнів біологічної ефективності); Б — біологічний захист насінневих посівів люцерни від фітофагів (хижаки, паразити з урахуванням співвідношення “хижак — жертва”, рівнів біологічної ефективності).

Вже при першому розгляді впливу антропогенних факторів



можна відзначити істотні відмінності. Так, в умовах великомасштабного насінневого господарства, де на насінники залишають кілька сот гектарів посівів люцерни, формування біоценозу і вплив на нього ентомофагів буде неоднаковим. У великомасштабному виробництві роль корисної фауни послаблюється порівняно з вирощуванням насінневих посівів на невеликих ділянках. Тому в першому випадку необхідні додаткові прийоми щодо активного регулювання чисельності фітофагів і посилення біотичного індексу.

Розбалансованість у використанні мінеральних добрив (надлишок азоту), що спостерігається останнім часом, призводить до збільшення сисних шкідників і необхідності додаткових хімічних заходів захисту рослин. Очевидно, чим вищий біотичний опір середовища (тип сівби, стійкість сорту, збалансованість за елементами живлення, правильний агротехнічний і фітосанітарний догляд, збереження й залучення корисної ентомофауни і запилювачів), тим вищі показники біотичного індексу, тим нижчі рівень та інтенсивність застосування хімічних засобів. Але як виміряти і в яких одиницях представити рівень біотичного індексу та опору середовища — ще залишається нерозгаданим.

Відомо, що доцільність хімічного захисту рослин визначається показниками ЕПШ, тобто економічними порогоми шкідливості [15]. За переходу до ринкових відносин, коли немає чітко фіксованих цін на засоби виробництва і вирощену продукцію, доцільніше використовувати показники порогу шкідливості [6].

Уся складність полягає в тому, що це дуже важко без відповідної техніки теоретично і практично визначити точно ту величину, той рівень чисельності шкідника (а в нашому випадку — комплексу шкідників), за якого з економічних та екологічних позицій і критеріїв доцільне застосування хімічних засобів захисту рослин на насінниках люцерни [1]. Ця складність ще більш очевидніша, якщо враховувати при цьому вплив абіотичних і біотичних факторів середовища, які змінюють ареал, динаміку чисельності і шкідливість комплексу фітофагів. Успіх застосування хімічних засобів (У) знаходиться в функціональній залежності

$$Y = f(E_b * E_e * B),$$

де  $E_b$  — рівень технічної ефективності;  $E_e$  — рівень економічної (господарської) ефективності;  $B$  — рівень біологічної безпеки.

У літературі є багато публікацій, що стосуються шляхів підвищення технічної та економічної ефективності, а також безпеки застосування хімічного методу. Проте, як вважають апологети біометоду [3, 5], в обмеженні обсягів застосування пестицидів необхідно ширше використовувати показники рівнів ефективності ентомофагів. У той же час поки що остаточно не визначені кількісні показники рівнів ефективності ентомофагів. У зв'язку з цим одним із найважливіших завдань наших досліджень було відпрацювання цих показників для різних екосистем люцернового поля. В комплексній програмі, пов'язаній із вивченням формування структури біоценозу насінників люцерни та зміною динаміки чисельності й шкідливості під сукупним впливом найголовніших кліматичних і антропогенних факторів, ці завдання мали домінуючий характер і напрям досліджень.

Виконаний аналіз й узагальнення багаторічних спостережень та ентомологічних зборів через призму функціонального впливу найголовніших екологічних факторів дали нам змогу виявити ряд закономірностей і залежностей у названих явищах та процесах і на основі їх та чітких кількісних показників рівнів ефективності ентомофагів (РЕЕ) і інших обґрунтувати оптимальну систему захисту люцерни від комплексу шкідників в умовах великомасштабного насінницького господарства.

Доцільність вирощування насінневих посівів люцерни в одному господарстві на площі понад 500 га раніше піддавали сумніву, однак за нових екологічних підходів це реально. Основними умовами успіху такої оптимальної системи є: чітке уявлення структури ентомоценозу посіву люцерни за найголовнішими видами шкідливої фауни; чітке врахування фауністичного складу запилювачів люцерни, динаміки їхньої чисельності та ефективності дії; рівень шкідливості спеціалізованих видів фітофагів, її зміни під впливом найголовніших біотичних і абіотичних факторів; неухильне технологічне виконання всіх блоків розробленої нами оптимальної системи захисту насінневої люцерни, що

стосуються організаційно-господарських заходів, прийомів агротехніки, прийомів залучення, збереження і активізації корисної ентомофауни та впорядкування використання сучасних інсектицидів й прогресивних способів їх застосування.

## ЛІТЕРАТУРА

1. Алексидзе Г.Н. Компьютерные системы в защите растений США // Защита растений. — 1989. — № 11. — С. 59—60.
2. Алимухамедов С.Н., Нарзикулов М.Н., Использование интегрированных систем в защите растений // Интегр. защита растений. — М.: Колос, 1981. — С. 26—40.
3. Бондаренко Н.В. Биологическая защита растений. — М.: Агрпроммиздат, 1986. — 278 с.
4. Викторов Г.А. Принципы и методы интегрированной борьбы с вредителями сельскохозяйственных культур. — В кн.: Биологические средства защиты растений. — М.: Колос, 1974. — С. 11 — 20.
5. Дядечко М.П. Ресурсы агроценоза на защиту урожая. — К.: УСХА, 1987. — 77 с.
6. Танский В.И. Экономические пороги вредности // Защита растений. — 1988. — № 6. — С. 6—7.
7. Фадеев Ю.Н., Новожилов К.В. Интегрированная защита растений. — М.: Колос, 1981. — С. 7—49, 208—325.
8. Kraft B. Simulation models of apple and associated arthropods. — Proc. / X intern. Congr. Plant Protect. Minneapolis, Minn., 1981. — 2. — P. 593—596.

**М.Б. Рубан**

### Екологізація систем захисту рослин від шкідників

*Раскрыты пути экологизации системы защиты семенной люцерны от вредителей, направленных на саморегулирование популяций за счет подавления вредных организмов хищной и паразитической фауны. По существу она рассматривается как система мер управления внутри- и межпопуляционными отношениями в пределах конкретного агробиоценоза.*

**екологізація, захист, шкідники, саморегулювання, фауна**

**M.B. Ruban**

### Ecologization of the system of plant protection from pests

*In order to optimize the control of alfalfa arthropod pests it is imperative that key between major pests, their host plants and natural enemies are elucidated in this article. Ecologically sound Integrated alfalfa pests management implementation is discussed. The principle difference between proposed system and system used before is managing of pests within population with respect for the environment. The specific conditions of certain agroecocenos should be taken into consideration.*

**ecologization, protection, pests, self-regulation, fauna**