

ОПТИМІЗАЦІЯ ТЕХНОЛОГІЙ ЗАХИСТУ ЯГІДНИКІВ В СИСТЕМАХ ОРГАНІЧНОГО ЗЕМЛЕРОБСТВА

***В. Ф. Дрозда, доктор сільськогосподарських наук, професор,
М. О. Кочерга, кандидат сільськогосподарських наук,
Відділ біометоду Української лабораторії якості і безпеки
АПК НУБіП України****

Пропонується концепція захисту ягідних культур від шкідливих організмів, яка ґрунтується на принципах максимальної реалізації механізмів саморегуляції агроценозів. Використовуються технології, які забезпечують стабілізацію багаторівневих трофічних та екологічних зв'язків у системі рослина-фітофаг-ентомофаг, що дає можливість підтримувати чисельність шкідливих видів на допороговому рівні.

Органічне землеробство, ягідні культури, саморегуляція біоценозів

Ідеї Володимира Львовича Симиренка співзвучні його подвижницькій діяльності, і це має бути підтримано вітчизняними дослідниками в контексті забезпечення високого рівня наукоємності плодово-ягідної галузі, створення конкурентоспроможних сортів і розробці технологій їх вирощування і захисту. Надмірне перенасичення технологій елементами неорганічного походження: пестицидами, мінеральними добривами, різноманітними біостимуляторами – основна причина екологічної дестабілізації агроценозів, руйнування родючості ґрунту і, як наслідок, отримання урожаю з вмістом шкідливих речовин. Винищувальна стратегія сучасних інтенсивних технологій захисту рослин, особливо плодово-ягідних культур, незважаючи на їх ефективність, технологічну та господарську сприйнятливість [1–3], останніми роками піддається досить жорсткій критиці не лише з боку громадськості, але й фахівців. Напрямок екологізації усіх ланок технологій вирощування ягідників, очевидно, потребує оригінальних концептуальних підходів до вирішення цієї проблеми, що ґрунтуються на глибоких знаннях популяційної екології, біоценології, ентомології, фітопатології та захисту рослин [4–6].

Експертний аналіз останніх наукових розробок та власний вітчизняний досвід показав принципову можливість вирощування повноцінного урожаю без використання пестицидів [1, 2, 6–8]. За результатами досліджень, що передбачали застосування технологій та прийомів спрямованого управління фітосанітарним станом агроценозів впродовж вегетаційного періоду шляхом максимальної реалізації природних механізмів саморегуляції, сформульована нова концепція

захисту ягідників [8, 9]. Складова частина таких технологій – елементи масового вирощування лабораторних культур ентомофагів [10].

Наші попередні дослідження дали змогу оптимізувати такі елементи технологій, як видовий склад та об'єм рослин-консортів у складі єдиного агроландшафту, як первинний осередок накопичення, збереження та розселення природних популяцій членистоногих. Специфіка функціонування консортної складової частини передбачала виражену атрактивність стосовно комплексу зоофагів, “нейтральних” видів членистоногих, а також статус присутності і фітофагів, як необхідної трофічної бази для існування зоофагів. Така своєрідна конструкція агроценозу використовується для вирішення суто прикладної проблеми отримання якісного урожаю зі збереженням усіх природних регуляторних механізмів, видового різноманіття тваринного світу, збалансованих екологічних механізмів з існуванням багатьох трофічних ланцюгів [11, 12].

Ідентифікація видового різноманіття членистоногих [13], як складова частина моніторингу була основою для підсилення індукції природних регуляторних ланок, вирішення проблеми асинхронності в розвитку фітофагів та ентомофагів. Технології лабораторного розведення ентомофагів, які використовувались в агроценозах, ґрунтувались на відомих принципах і були спрямовані на отримання високожиттєздатних стартових популяцій за двома визначальними предикторами: конкурентоспроможністю в агроценозах і здатністю закріплюватись на біоценотичному рівні [14].

Фітосанітарна експертиза засвідчує домінуюче положення в агроценозах ягідників незначної кількості видів фітофагів, переважно К-стратегів зі своєрідним онтогенезом, які характеризуються прихованим способом життя і відсутністю високоспеціалізованих ентомофагів. Мова йде про групу внутрішньостеблових фітофагів, а також групу сисних видів, яким притаманний високий репродуктивний потенціал і здатність відтворювати значну кількість поколінь протягом короткого відрізка часу. За оцінкою авторів, агроценоз ягідників характеризується високим рівнем екологічної місткості і спонтанною здатністю до саморегуляції. Саме тому технологічні прийоми, спрямовані на підсилення гомеостатичних структур: позакореневе підживлення, збагачення ґрунтової мезофауни, насамперед, за рахунок оптимізації чисельності дощової черви, були суттєвими складовими частинами таких технологій. Регуляторні механізми, що відповідають за баланс лускокрилих, сисних та твердокрилих видів фітофагів, підтримувались за рахунок приваблення природних популяцій ентомофагів та штучного розселення їх лабораторних культур. Це, насамперед, види роду *Trichogramma*, родини *Braconidae*, *Dibrachys cavus*, а також хижакі, що характеризувались вираженою руховою, трофічною активністю та поліфагією.

Деякі елементи технології відпрацьовували на моделях окремо, обґрунтовували їх взаємозв'язок і впродовж 2008–2011 років реалізовували в сучасних товарних господарствах. Визначальні оціночні критерії передбачали, перш за все, екологічний ефект, стан рослин та ґрунту, а також

урожаю. Технології оцінювались і за економічними категоріями. Результати досліджень, наведені у табл. 1, ілюструють результати реалізації таких технологій.

Оцінюючи отримані результати, необхідно констатувати те, що реалізація оригінальної технології забезпечила цілком сприйнятливий кінцевий результат, а саме – господарську ефективність. Основна її перевага над альтернативними технологіями полягала в тому, що після збору урожаю агроценоз характеризувався високим рівнем видового біорізноманіття, зі збереженням виражених трофічних ланцюгів 4–5 рівнів. При цьому не порушувалась структура ґрунту і вміст гумусу, з року в рік зростала кількість дощових черв'яків, як гарантія збереженості ґрунту. Консортний каркас агроценозів стабілізував екологічну ситуацію, як своєрідний осередок оптимізації життєвих процесів чисельних видів ентомофагів та нейтральних видів в період їх тривалої зимівлі. Якісний моніторинг фітосанітарного стану агроценозів ягідників дає можливість заздалегідь передбачати і попереджувати виникнення стресових ситуацій шляхом підсилення регуляторних механізмів, що функціонують згідно принципу негативного зворотнього зв'язку. Матеріали, наведені в табл. 2, досить чітко ілюструють результати реалізації стратегії, спрямованої на довготривале функціонування механізмів саморегуляції агроценозу ягідників.

Необхідно акцентувати увагу на тому, що реалізація таких технологій потребує досить значних інтелектуальних зусиль, високої кваліфікації спеціалістів середньої ланки, узгодженої дії усіх складових частин, зокрема біотехнологічного процесу масового отримання високожиттєздатних популяцій ентомофагів першого класу якості, технологічних прийомів їх розселення і, що досить важливо, професійної свідомості, що взмозі подолати рутину винищувальних прийомів. Проте, на наш погляд, виходячи з оціночних критеріїв якості життя світових стандартів, альтернативи таким технологіям не повинно існувати. При цьому виконується ряд екологічних, медичних та морально-етичних програм, що передбачають повагу до усього живого.

Таким чином, пропонується оригінальна концепція фітосанітарної стабілізації агроценозу ягідників на основі реалізації універсального механізму саморегуляції комплексу членистоногих. У складі технологій прийоми, що індукують механізми групової та індивідуальної стійкості агроценозів до дії стресових факторів, а також елементи розселення лабораторних культур ентомофагів [15–17]. У підсумку це забезпечує довготривале біоценотичне регулювання агроценозів, де чисельність фітофагів, у тому числі домінуючих, підтримується на допороговому рівні. Як наслідок, отримуємо якісний урожай, зберігається структура та родючість ґрунту, функціонує в оптимальних умовах ентомоакарокомплекс без використання синтетичних речовин та сполук, як основа органічного землеробства в галузі ягідництва.

**1. Біологічні та господарські показники результатів вирощування чорної смородини за різних технологій
(Полтавська обл, ФГ “Ярошенко”, 2008–2011 рр.)**

Технології, що порівнюються	Початкова чисельність домінуючих фітофагів, екз./5 кущів	Ефективність технологій, %			Підсумкова ефективність технологій, %	Урожай ягід, кг/кущ	Діапаузувало фітофагів, екз./5 кущів
		загибло гусениць та личинок фітофагів	уражено рослин збудниками хвороб	розвиток хвороби			
Оригінальна технологія органічного землеробства	14,5	80,4	16,4	2,0	80,7	4,9	3,1
Технологія з окремими елементами біологічного захисту	15,2	71,4	22,9	5,8	69,8	3,8	4,7
Існуюча регіональна технологія	16,1	84,7	14,1	1,8	82,6	4,8	2,9
Контроль	14,0	9,6	38,4	17,6	-	2,6	19,4
НІР _{0,5}	-	4,2	3,7	0,9	4,4	0,9	0,8

2. Елементи екологічної стабілізації агроценозів смородини чорної

Технології, що порівнюються	Рослинне біорізноманіття, рівень атрактивності по відношенню до:			Біоценотичний індекс		Рівень саморегуляції	Екологічна стабільність агроценозів
	консументів 1-го порядку	консументів 2-го порядку	консументів 3-го порядку	на початку вегетаційного періоду	перед початком збору урожаю		
Оригінальна технологія органічного землеробства	Дикорослі рослини, як первинні осередки накопичення фітофагів	Оптимальні екологічні ніші для консументів 2-го порядку	Тільки для збереження видового різноманіття	1:25:30 – для лускокрилих; 1:35:40 – для сисних	1:8:10:12 – для лускокрилих фітофагів; 1:15:20 – для сисних	Довготривалий, стабільний, спостерігається не менше 5–7 трофічних рівнів	Виражена, що виключає осередкові спалахи чисельності фітофагів
Регіональна технологія	Концентрація фітофагів переважно на культурних рослинах	Виключається повністю цей природний регуляторний механізм	Спорадичні осередки по периметру агроценозу	1:30:35 – для лускокрилих; 1:40:45 – для сисних	1:20:30 - для лускокрилих; 1:40:45 – для сисних	Дестабілізація усіх регуляторних ланок	Довготривала екологічна нестабільність агроценозів, як наслідок винищувальної стратегії

Список літератури

1. Гадзало Я. М. Інтегрований захист ягідних насаджень від шкідників у північно-західному Лісостепу і Поліссі України / Я. М. Гадзало – Львів: Світ, 1999. – 183 с.
2. Лапа О. М. Технологія вирощування та захисту ягідних культур / О. М. Лапа, Ю. П. Яновський, Е. В. Чепернатий. – К.: Колобіг, 2006. – 99 с.
3. Вредители сельскохозяйственных культур и лесных насаждений / Под общ. ред. академика В. П. Васильева). – К.: Урожай, 1989. – Т. 3. – 407 с.
4. Свирижев Ю. М. Устойчивость биологических сообществ / Ю. М. Свирижев, Д. О. Логофет. – М.: Наука, 1978. – 352 с.
5. Дрозда В. Ф. Біоценотичне обґрунтування інтегрованого захисту плодового саду від шкідників в Лісостепу України: автореф. дис. на здобуття наук ступеня доктора с.-г. наук: спец. 03.00.09 “Ентомологія” / В. Ф. Дрозда. – К., 2001. – 45 с.
6. Кочерга М. О. Специфика и биологические основы создания новых технических решений в индустрии биологических средств защиты растений от вредных организмов / М. О. Кочерга, В. Ф. Дрозда // Актуальные проблемы охраны интеллектуальной собственности: мат-лы междунар. научно-практ. конф., Алушта, 2002. – С. 51–57.
7. Дрозда В. Ф. Технологические приемы, обеспечивающие функционирование саморегулирующих агроценозов ягодников / В. Ф. Дрозда, М. О. Кочерга. // Биологическая защита растений, перспективы и роль в фитосанитарном оздоровлении агроценозов и получении экологически безопасной сельскохозяйственной продукции: мат-лы междунар. научно-практ. конф. (Краснодар, 23–25 сентября, 2008). – Краснодар, ВНИИБЗР, 2008. – Вып. № 5. – С. 474–476.
8. Дрозда В. Ф. Концептуальные проблемы стабилизации фитосанитарного состояния ягодников в Полесье и Лесостепи Украины / В. Ф. Дрозда, М. О. Кочерга. // Биологическая защита растений как основа экологического земледелия и фитосанитарной стабилизации агроэкосистем: мат-лы 6-ой междунар. научно-практ. конф. (Краснодар, 21–24 сентября 2010). – Краснодар, 2010. – С. 62–74.
9. Дрозда В. Ф. Концептуальні проблеми технологій біологічного захисту чорної смородини від шкідливих організмів / В. Ф. Дрозда, М. О. Кочерга. // Екологічна безпека сільськогосподарського виробництва: мат-ли III-ої міжнар. науково-практ. конф., 22–24 вересня 2010 р. – Київ: Ін-т агроєкології УААН, 2010. – С. 11–17.
10. Дрозда В. Ф. Сучасний стан, перспективи досліджень та практика використання видів роду *Trichogramma* (Hymenoptera, Trichogrammatidae) в Україні / В. Ф. Дрозда, В. С. Шелестова. // Науковий вісник Національного аграр. ун-ту.– Київ, 2002. – Вип. 58. – С. 54–64.
11. Кочерга М. О. Біоценотичні аспекти проблеми захисту ягідників від шкідливих організмів / М. О. Кочерга. // Вісник Львівського. нац. аграр. ун-ту: Агрономія. – 2009. – № 13. – С. 172–180.
12. Пат. 62242 А Україна А 01G 13/00 Спосіб формування ландшафтної рівноваги у складі агроценозу ягідників / В. Ф. Дрозда, М. О. Кочерга; заявник і патентовласник Національний університет біоресурсів і природокористування України; заяв. 06.12.2010; опубл. 25.08.2011. – Бюл. № 16. – С. 1–8.
13. Кочерга М. А. Особенности мониторинга и контроля численности популяций внутривидовых фитофагов черной смородины / М. А. Кочерга. // Екологізація сталого розвитку агросфери і ноосферна перспектива інформаційного суспільства: мат-ли науково-практ. конф., (Харків, 2009). – Харків: ДАУ, 2009. – С. 98–101.
14. Кочерга М. А. Проблемы качества лабораторных культур синовигенных видов энтомофагов как составная часть экологической стабилизации агроценозов / М. А. Кочерга, В. Ф. Дрозда. // Информационный бюллетень ВПРС МОББ. – 2009. – № 39. – С. 140–144.

15. Пат. 40075 А Україна А 01 К 67/00. Спосіб біологічного контролю фітофагів насаджень ягідників / В. Ф. Дрозда, М. О. Кочерга; заявник і патентовласник Національний університет біоресурсів і природокористування України; заяв. 10.09.2008; опубл. 10.04.2009. – Бюл. № 7. – С. 1–6.

16. Пат. 40016 А Україна А 01 К 67/00. Спосіб обмеження чисельності та шкідливості фітофагів насаджень ягідників / М. О. Кочерга, В. Ф. Дрозда; заявник і патентовласник Національний університет біоресурсів і природокористування України; заяв. 10.09.2008; опубл. 25.03.2009. – Бюл. № 7. – С. 1–8.

17. Пат. 38964 А Україна А 01 К 67/00. Спосіб біологічного контролю чисельності внутрішньостеблових шкідників / В. Ф. Дрозда, М. О. Кочерга; заявник і патентовласник Національний університет біоресурсів і природокористування України; заяв. 22.08.2008; опубл. 26.01.2009. – Бюл. № 2. – С. 1–6.

Предлагается концепция защиты ягодных культур от вредных организмов, которая основывается на принципах максимальной реализации механизмов саморегуляции агроценозов. Используются технологии, обеспечивающие стабилизацию многоуровневых трофических и экологических связей в системе растение–фитофаг–энтомофаг, что позволяет поддерживать численность вредных видов на допороговом уровне

Органическое земледелие, ягодные культуры, саморегуляция биоценозов

The proposed idea for protection of berry crops from pests is based on maximizing the efficiency of self-regulation mechanisms in agroecosis. This implies using techniques that provide stability in multi-level links both trophic and ecological in plant–entomophag–phytophag system. This allows to keep the number of harmful insects below defined threshold.

Organic agriculture, berry crops, self-regulation of agroecosis