

УДК 631.862.1

М.Д. МЕЛЬНИЧУК, доктор біол. наук, професор

В.М. БЕЛЬЧЕНКО, к. т. н., Інженерно-технологічний інститут «Біотехніка»;

Б.М. ШЕЙКІН, Інженерно-технологічний інститут «Біотехніка»;

В.С. ТАРГОНЯ, доктор с.-г. наук,

В.В.ОВЕРЧЕНКО, кандидат с.-г. наук,

Д.П. ГРОГУЛЕНКО, ТОВ НВЦ «Агробіотехнологія»;

О. О. ПИЛИПЧУК, аспірантка,

Національний університет біоресурсів і природокористування України

E-mail: bulu32@yandex.ru

ТЕХНІЧНА ЕНТОМОЛОГІЯ ВИРОБНИЦТВА БІОПРЕПАРАТІВ ЗАХИСТУ РОСЛИН ЯК ПІДГАЛУЗЬ АГРОБІОТЕХНОЛОГІЇ

Наведено та обґрунтовано основні етапи створення культур комах в технічній ентомології виробництва біопрепаратів захисту рослин як підгалузі агробіотехнології. Запропоновано напрямки подальшого розвитку національного виробництва ентомологічних препаратів захисту рослин.

Ключові слова: захист рослин, технічна ентомологія, ентомокультура, етапи створення, технічні та технологічні проблеми

Вступ. Нині одним з перспективних напрямків вирішення проблеми зменшення енергетичних витрат і забезпечення отримання біологічної продукції рослинництва є біологізація захисту сільськогосподарських культур від шкідників. Число офіційно зареєстрованих в світі та виведених на ринок біологічних засобів захисту рослин видів членистоногих для контролю шкідників складає 60 найменувань. Потреба в засобах біологізації рослинництва України оцінюється не менше, ніж як для площі 15,0 млн. га. Наразі агробіотехнологія надає широкий асортимент біологічних засобів захисту рослин у вигляді препаратів, що є продуктами культивування комах, бактерій, нижчих грибів і вірусів.

В межах інтеграції біотехнології, а саме прикладній ентомології, популяційної екології та агробіотехнології сформувалась нова галузь – технічна ентомологія, зі своєю специфічною науковою і виробничою сферою. Ця специфічність полягає в тому, що її предметом є створення і відтворення культур комах, як штучних популяцій із заданими властивостями. Важливою ланкою технічної ентомології є виробнича сфера, основою якої служить масове розведення комах.

Серед ентомологічних препаратів захисту рослин в нашій країні розроблено та адаптовано до промислового напрацювання такі ентомоакарифаги: трихограма (*Trichogramma West.*); золотоочка звичайна (*Chrysoperla carnea complex*); енкарзія (*Encarsia formosa Gah.*); галиця афідіміза (*Aphidoletes aphidimyza Rond.*); афідіус (*Aphidius colemani Vier.*); амбілісейус (*Amblyseius mckenziei Sch. et Pr.*); фітосейулюс (*Phytoseiulus persimilis Ath. - H.*); бракон (*Habrobrakon hebetor Say.*).

Подальший розвиток національного виробництва ентомологічних препаратів захисту рослин стримується цілою низкою факторів, зокрема й необхідністю розроблення та впровадження заходів щодо забезпечення відповідного рівня якості препаратів в умовах промислового виробництва. Для цього доцільно використання досягнень новітньої агробіотехнології.

Метою досліджень було вивчення підвищення ефективності та конкурентоспроможності вітчизняного промислового виробництва ентомологічних препаратів біологічного захисту рослин шляхом розроблення заходів щодо забезпечення відповідного рівня якості препаратів.

Матеріали та методика досліджень. Для проведення досліджень було використано системний підхід до синтезу біотехнічних систем [1], аналіз результатів використання у виробництві випереджаючої стандартизації та методів конструювання постіндустріальних технологій з використанням ДНК-технологій. В якості інформаційної бази для проведення аналітичних досліджень використано техніко-технологічні та методичні розробки фахівців НУБіП

України, ІПІ «Біотехніка», а також результати впровадження біотехнічних рішень для виробництва ентомологічного препарату трихограми в ТОВ НВЦ «Агробіотехнологія».

Результати досліджень. Предмет вивчення технічної ентомології – культуральний процес – створення і відтворення ентомокультури як реалізація життєвих циклів виду, що відтворюється, в умовах техноценозу.

Поняття ж культурального процесу є основою штучного розведення комах в штучних умовах лабораторії або промислового підприємства, чия технологічна структура визначається типом морфогенезу ентомокультури, що розводиться. Наразі виділено шість етапів створення культур комах (рис. 1) [2].

Як видно, кожен етап створення ентомокультур має конкретні специфічні завдання, причому успішна реалізація кожного подальшого етапу цілком залежить від успішної реалізації попереднього.

Зрозуміло, що таке розділення на етапи достатньо умовне і не має чітких меж, що дозволяє групувати їх не змінюючи послідовності за певними ознаками для зручності оцінки ступеня їх взаємодії і впливу на процес створення ентомокультури в цілому. Таким чином, масове розведення комах методами тільки технічної ентомології здійснити неможливо, тобто організація промислового виробництва комах виходить за межі прикладної ентомології. Межа ж ця проходить не між п'ятим і шостим етапами, але в самому п'ятому етапі. Процес створення ентомокультури закінчується створенням стандартної лабораторної культури, яка є початковим матеріалом для промислового виробництва, тобто є і племінною по аналогії з штамом-продуцентом в мікробіології.

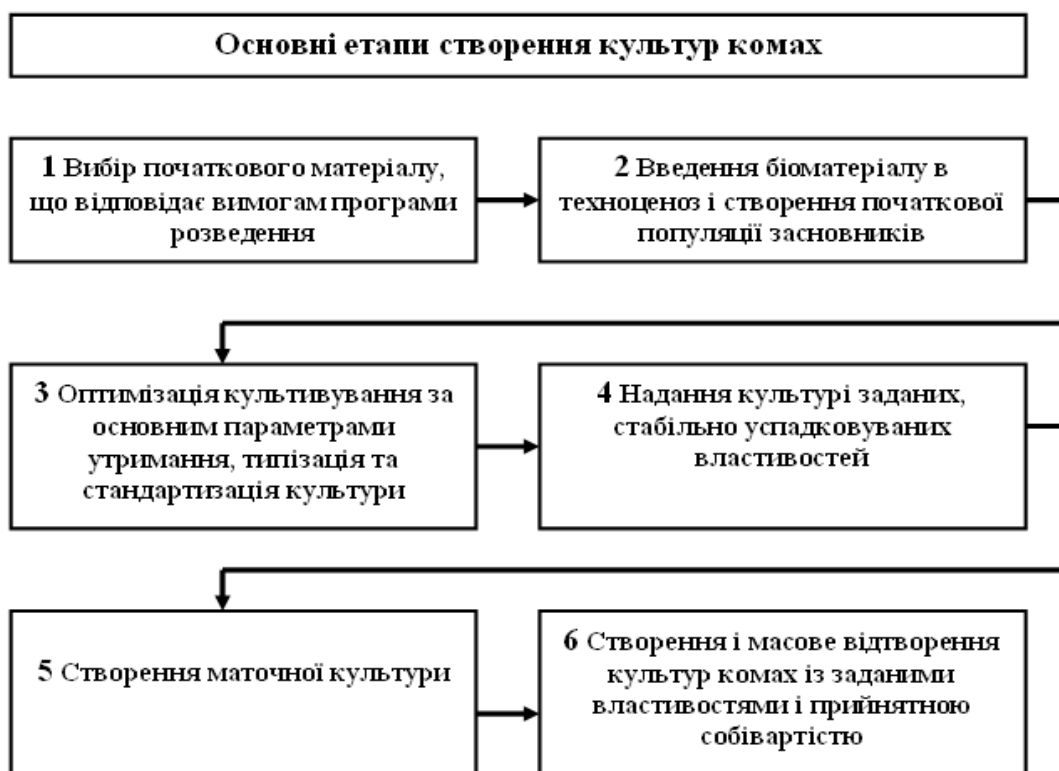


Рис. 1. Основні етапи створення культур комах

Створення ентомокультури неможливе без залучення окрім ентомологів висококваліфікованих фахівців біотехнологів. Масове виробництво ентомологічних препаратів можна визнати промисловою біотехнологією лише тоді, коли заданий рівень відтворення продукції забезпечується при обслуговуванні неспеціалізованим персоналом.

Таким чином, промислова ентомологія виробництва біопрепаратів захисту рослин сформувалась як самостійна підгалузь сучасної агробіотехнології.

Друга проблема полягає в тому, що наразі немає конкретного поняття маточної культури, так як племінна робота з іншими ентомокультурами спеціально не налагоджена. Недо-

статня увага ентомологів до племінних культур свідчить про те, що п'ятий етап в технічній ентомології недостатньо опрацьований. Це позначається на якості вихідного матеріалу, наданого біофабрикам. В умовах виробництва племінна культура стає виробничою маточною культурою, чийм завданням і є поставка необхідного числа яєць потрібної якості, в той час як функцією лабораторної племінної культури є періодична заміна спрацьованих виробничих маточних культур. Точно так штамп-продуцент (еталонна культура) мікроорганізмів періодично замінює вироджений виробничий інокулят на підприємствах мікробіосинтеза.

Це дуже важливий крок, що дозволив мікробіологам-біотехнологам перейти від чашки Петрі до промислового апарату. В такому ж напрямку йде подальший розвиток прикладної ентомології. Тобто, не створення масової культури комах, а створення промислового біовиробництва, продукцією якого і буде ентомокультура. Це означає, що проблема створення промислового виробництва ентомокультури виходить за межі суто біологічних і суто технічних проблем, тобто є складним біотехнічним завданням, до вирішення якого необхідно залучити досвід суміжних галузей біотехнології, які вже мають розвинену наукову і промислову сфери.

Відповідно до наведеної концепції в НУБіП України спільно з фахівцями інших провідних наукових установ розроблено національний стандарт України ДСТУ 5016:2008 «Ентомологічні препарати трихограми. Загальні технічні умови», в якому встановлено всі вимоги для забезпечення якісного виробництва [3]. Крім того, фахівцями НУБіП України вперше у світовій практиці визначено ДНК-маркери для ідентифікування виду *Trichogramma pintoi* Voeg. [4]. Методи оцінки якості промислового виробництва ентомокультур викладено також у галузевому стандарті СОУ 74.3-37-727:2009 «Сільськогосподарська техніка. Обладнання для вирощування ентомоакарифагів. Методи випробувань» [5]. Загалом система національних нормативних документів щодо забезпечення якості ентомологічних препаратів захисту рослин поки що не має світових аналогів у національних та міжнародних відкритих інформаційних системах нормативних документів.

Розроблені ІТІ «Біотехніка» промислові технологічні лінії та комплекти обладнання для вирощування трихограми, браконя, золотоочки звичайної та ентомоакарифагів для захисту закритого ґрунту також поки що не мають зарубіжних аналогів, які впроваджені у серійне виробництво [6].

Впровадження вказаних розробок у ТОВ НВЦ «Агробіотехнологія» в умовах промислового виробництва дозволило отримати високоякісний ентомологічний препарат трихограми, який сертифіковано і який відповідає високим вимогам ДСТУ 5016:2008. Цей препарат успішно застосовується в Україні та експортується закордон. Нагальною потребою національної ентомологічної промисловості виробництва біопрепаратів для захисту рослин є подальше розроблення та впровадження у виробництво державних або галузевих стандартів, які встановлюють загальні технічні вимоги до препаратів золотоочкаки звичайної (*Chrysoperla carnea complex*) та браконю (*Habrobrakon hebetor* Say.). Доцільним є також подальше проведення робіт щодо використання ДНК-технологій для забезпечення відповідного рівня якості маточних культур та ентомологічних препаратів.

Висновки. Таким чином, вітчизняна промислова ентомологія виробництва біопрепаратів захисту рослин сформувалась як самостійна підгалузь сучасної агробіотехнології. Для підвищення ефективності та конкурентоспроможності вітчизняного промислового виробництва ентомологічних препаратів доцільно проведення таких заходів:

- подальше нормативне забезпечення промислового виробництва для досягнення відповідного рівня якості препаратів (в першу чергу загальні технічні вимоги до препаратів золотоочки звичайної (*Chrysoperla carnea complex*) та браконю (*Habrobrakon hebetor* Say.);
- визначення ДНК-маркерів для ідентифікування адаптованих для промислового виробництва видів ентомоакарифагів, що дозволить забезпечити високий рівень показників якості маточних культур і, як наслідок, відповідних ентомологічних препаратів.

Список використаних літературних джерел

1. Злотин А.З. Техн. энтомология: Справочное пособие. – К/: Наукова думка, 1989. 182 с.
2. Таргоня В.С. Экспериментна система багатофакторного аналізу для конструювання біотехнологічних процесів та обладнання для виробництва ентомологічних та мікробіологічних препаратів захисту рослин / В.С. Таргоня, О.О. Пилипчук: Матеріали міжнародної науково-практичної конференції «Захист рослин: наука, освіта, інновації в умовах глобалізації», присвячені 50-річчю заснування факультету захисту рослин (15-18 жовтня 2012 року). – К.: НУБіП України, 2012. – С. 102-103.
3. Ентомологічні препарати трихограми. Загальні технічні умови: ДСТУ 5016:2008 / А.Барабаш, І.Беспалов, В.Бельченко, І.Гавран, Н.Дем'янчук, В.Дубровін, І.Ібатуллин, О.Марус, М.Мельничук, С.Мельничук, В.Мироненко, Л.Саркісьян, І.Старчевський, В.Таргоня, В.Фурсов, В.Шелестова, Л.Ющенко. – [Чинний від 2009–01–01] – К.: Держспоживстандарт України, 2009. – 10 с. – (Національний стандарт України).
4. Мельничук М. Удосконалення методів визначення показників якості при виробництві ентомологічного препарату трихограми / Мельничук М., Ясинська Н., Таргоня В. // Техніко-технологічні аспекти розвитку та випробування нової техніки і технологій для сіл. гос-ва України: зб. наук. пр. / Укр. наук.-досл. ін-т по прогнозуванню та випробуванню техніки і технологій для с.-г. в-ва ім. Леоніда Погорілого (УкрНДІПВТ ім. Л. Погорілого). – Дослідницьке, 2006. – Вип. 9(23). – Кн.2. – С. 111–122.
5. Сільськогосподарська техніка. Обладнання для вирощування ентомоакарифагів. Методи випробувань: СОУ 74.3-37-727:2009 / А.Барабаш, І.Беспалов, В.Дубровін, В.Клименко, М.Мельничук, Ю.Пташка, В.Роженко, В.Смоляр, В.Таргоня, О.Тонковид, Б.Шейкін, А.Шкляр, В.Ясенецький, Н.Ясинська. – [Чинний від 2010–01–01] – К.: Мінагрополітики України, 2009. – 19 с. – (Стандарт Мінагрополітики України).
6. Ясенецький В. Обладнання для виробництва засобів біологізації землеробства / Ясенецький В., Таргоня В., Клименко В., Роженко В. // Матеріали II Міжнародної конференції “Екотрофологія – міст у майбутнє харчування людини”, Біла Церква, 13-14 вересня 2007 р. – Біла Церква, 2007. – С. 104-113.

Аннотація

Мельничук М. Д., Бельченко В. М., Шейкин Б. М., Таргоня В. С., Оверченко В. В., Грогуленко Д. П., Пилипчук Е. А.

Техническая энтомология производства биопрепаратов защиты растений как подотрасль в агробиотехнологии

Приведены и обоснованы основные этапы создания культур насекомых в технической энтомологии производства биопрепаратов защиты растений как подотрасль агробиотехнологии. Предложены направления дальнейшего развития национального производства энтомологических препаратов защиты растений.

Ключевые слова: защита растений, техническая энтомология, энтомокультура, этапы создания, технические и технологические проблемы

Annotation

Melnychuk M., Belchenko V., Shaykin B., Targonya V., Overchenko V., Grogulenko D., Pilipchuk E.

Technical entomology of production of biologicals of plant protection as subsector of agricultural biotechnology

Presented and substantiated the main stages of production of insect's crop in technical entomology of production of biological products of plant protection as sub-sector of agricultural biotechnology. Presented the directions of further development of the national production of entomological plant protection products.

Keywords: plant protection, Technical Entomology, entomocultural, phases of production, the technical and technological problems