

# Біологічний метод захисту рослин як важливий інструмент переходу до органічного та екологічного землеробства: практика застосування і перспективи для України

Дата друку: 12.11.2020

Джерела: [http://naas.gov.ua/news/?ELEMENT\\_ID=6416](http://naas.gov.ua/news/?ELEMENT_ID=6416)

**Пропонуємо ознайомитись з матеріалами доповіді директора Інженерно-технологічного інституту "Біотехніка" НААН Крутякової Валентини Іванівни, яку було зроблено на засіданні Президії Академії 11 листопада.**

Нагадаємо, що Інженерно-технологічний інститут "Біотехніка" НААН є провідною державною науково-дослідною установою з розробки наукового та інженерно-технологічного забезпечення виробництва і застосування біологічних засобів захисту рослин та головною установою програми "Наукові основи біотехнологічних систем виробництва і землеробства" НААН.

Застосування біологічного методу захисту рослин є актуальним і одним із важливих інструментів переходу до органічного та екологічного землеробства України. Сам біологічний метод захисту рослин ґрунтується на використанні живих організмів проти шкідників, збудників хвороб і бур'янів.

З огляду на тісний зв'язок між здоров'ям рослин і охороною навколишнього природного середовища актуальним і перспективним стає використання екологічно безпечних методів боротьби зі шкідниками та хворобами за допомогою інтегрованої системи захисту рослин, що включає біологічний метод. У зв'язку з поширенням хвороб у рослинному світі, ураженням шкідниками та масовою загибеллю рослин через зміни клімату, Генеральна Асамблея ООН оголосила 2020 р. «Міжнародним роком здоров'я рослин».



У світі частка біозасобів становила на початок 2019 року - 6,7% від захисних заходів, тобто з 1991 року підвищилась у 6,7 разів. Свого часу в Україні функціонувало понад 300 біолабораторій. Обсяги використання біометоду досягали 27 %.

При використанні біологічного методу, за оцінкою Міжнародної організації біологічного захисту рослин, знаходять масове застосування понад 170 видів ентомоакарифагів, однак найбільше використовуються тільки 30 з них, що складає 90% ринку.

За даними Міжнародної асоціації біовиробників, з усіх компаній, що виробляють біопрепарати і біопестициди, 40% знаходяться в США, 35% - в Європі і 25% у всіх інших країнах світу.

У США відзначається найбільший обсяг продажів і найбільш широкий асортимент комерційно доступних продуктів. США є прикладом масштабної комерціалізації біопестицидів, в країні функціонують механізми стимулювання виходу на ринок: **спрощена система реєстрації, працює система підтримки створення нових агентів біометоду та розроблення комерційних форм препаратів** і на їх основі - **розширення спектра дії вже присутніх на ринку готових форм.**

Китайський ринок біопрепаратів найбільш зростаючий у світі, річний темп зростання становитиме 22,4%. Уряд країни підтримує розвиток ринку біопестицидів: у 2013 р. схвалено декілька програм для прискорення розвитку біопестицидної промисловості та у 2017 р. затверджено нові "Правила управління пестицидами". Міністерство сільського господарства запропонувало до 2020 року здійснити план дій з нульовим зростанням використання синтетичних пестицидів (2015 р.).

ЄС займає третє місце у світі з виробництва і застосування біопрепаратів. У Європі теж діють програми зі скорочення застосування хімічних засобів захисту рослин і постійно посилюються вимоги з безпеки для людини і довкілля при реєстрації препаратів, що стимулює використання альтернативних засобів захисту рослин (*Регламент № 1107/2009 про розміщення засобів захисту рослин на ринку країн ЄС*

Інтенсивно розвивається цей напрямок також в Латинській Америці і Азії.

Подальшому розширенню світового біопестицидного ринку сприятиме **загальносвітова тенденція екологізації захисту рослин від хвороб і шкідників, а також зростаюче виробництво органічних продуктів.**



За даними Державної служби України з питань безпеки харчових продуктів та захисту споживачів, в агропромисловому комплексі діють **25 біофабрик і біолабораторій**, а їх загальна кількість з урахуванням виробництв приватного сектору (за власними оцінками) становить близько 50.

**ВИРОБНИКИ УКРАЇНИ**

**ВИРОБНИЙ КОМПЛЕКС «БІОЗАР»**

Виробнича площа, м<sup>2</sup> - 1100  
Встановлено:  
качалки мікробіологічні, шт - 4  
ферментаційний комплекс, шт - 2  
Виробнича потужність, т/недiлю - 5

**ВИРОБНИЙ ФЕРМЕНТАЦІЙНИЙ КОМПЛЕКС ТОВ «ЦЕНТР БІОТЕХНІКА»**

ФЕРМЕНТЕРИ - 10 шт  
КРИСНА ЄМНІСТЬ - 200 л  
АВТОКЛАВИ - 10 шт  
Продуктивність - 2 т/добу  
Площа - 36 м<sup>2</sup>

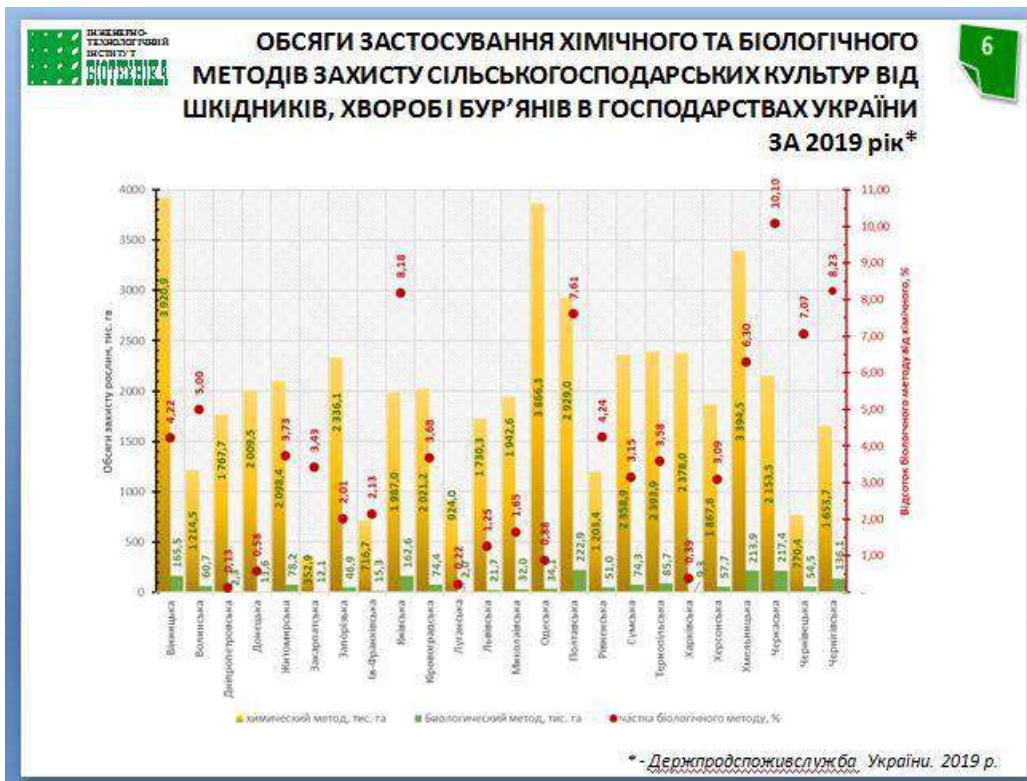
**ВИРОБНИЦТВО ТРИХОГРАМИ ПП «АГРОНОМІКА»**

**ВІННИЦЬКА РАЙОННА БІОЛАБОРАТОРІЯ**

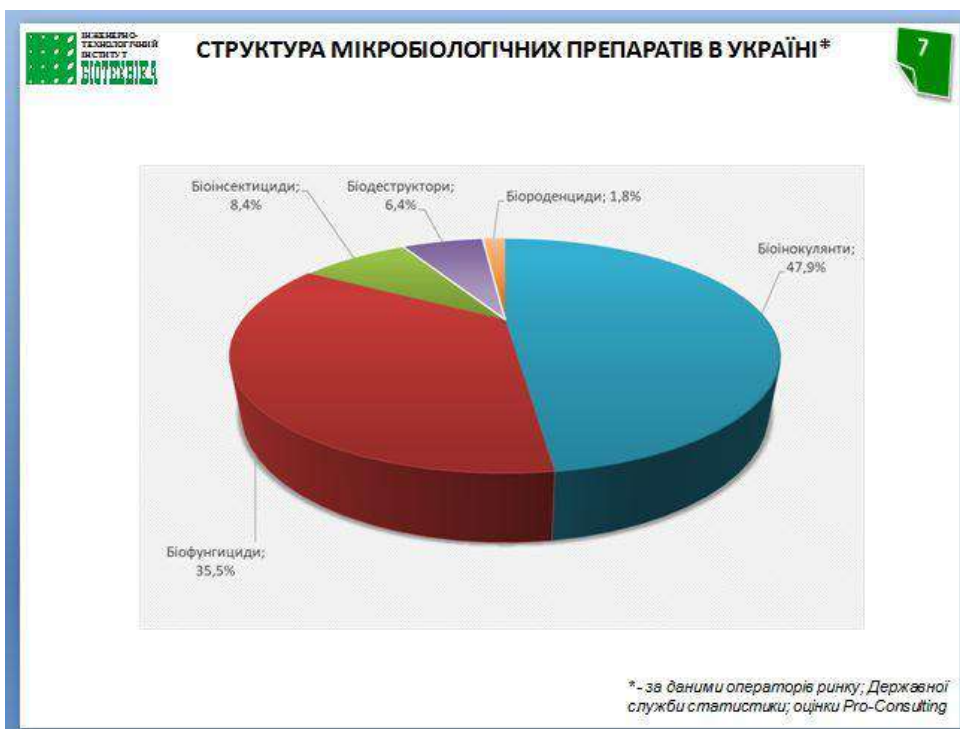
Слід зазначити, що в більшості працюючих підприємств виробництво починалося на лабораторному обладнанні, найбільш ефективним елементом якого свого часу була качалка підвісна КПМ-36, створена в ІТІ "Біотехніка" НААН.



В цілому, обсяг захисту сільхоз культур від шкідників, хвороб і бур'янів в господарствах України біометодом становить лише 3,84%.  
За період 2014 - 2019 р.р. частка біометоду знизилась на 1,5%, в той час як застосування хімічного методу захисту сільськогосподарських культур у господарствах України зросло на 15%.



У регіонах ситуація із застосуванням біологічного методу захисту сільхоз культур істотно різниться. Середній показник частки біологічного методу в загальних обсягах застосування засобів захисту у 2019 р. склав по Україні 3,84%. Наразі у 9-ти регіонах цей показник був вищим і становив від 10,1% у Черкаській, 8,23% у Чернігівській та 8,18% у Київській областях відповідно, у переважній більшості регіонів частка біометоду не перевищувала 1 – 5%, а в 5-ти областях не досягла і 1%: Дніпропетровська область – 0,13%, Луганська – 0,22%, Харківська – 0,39%, Донецька – 0,58, Одеська – 0,88%.



В Україні найбільшого вжитку набули мікробіологічні препарати: інокулянти – 47,9%, фунгіциди – 35,5%, інсектициди – 8,4%, деструктори – 6,4 біороденциди – 1,8%. Ринок України оцінюється експертами Abercade в 1,3 млн дол. США. 70% препаратів застосовують на зернових і бобових культурах, інші використовують для обробок овочевих і плодкових культур.

- Наукові дослідження щодо застосування біологічного методу захисту рослин виконуються установами НААН:
- Інститутом захисту рослин НААН,
- Інститутом сільськогосподарської мікробіології та агропромислового виробництва НААН,
- Інженерно-технологічним інститутом «Біотехніка» НААН,
- Національним науковим центром «Інститут землеробства НААН»,
- Інститутом зрошувального землеробства НААН,
- Національним науковим центром «Інститут механізації та електрифікації сільського господарства» НААН,
- Одеською державною сільськогосподарською дослідною станцією НААН та ін.

Дослідження за цим напрямом активно проводяться у [Національному університеті біоресурсів і природокористування України](#), Інституті зоології ім. І.І. Шмальгаузена НАН, Інституті мікробіології і вірусології імені Д.К. Заболотного НАН та ін.

В рамках ПНД 12 «**Наукові основи сучасних технологій прогнозу і управління фітосанітарним станом агроценозів**»

- обґрунтовано елементи системи біологічного захисту овочевих культур від хвороб і шкідників для виробництва органічної продукції;
- виділено нові високопродуктивні штами мікроорганізмів, перспективні для використання в якості агентів біологічного захисту на різних сільськогосподарських культурах.

В ПНД 7 «**Наукові засади оптимізації мікробіологічних процесів в ефективному функціонуванні агроєкосистем**»

- розроблено спосіб ефективного застосування мікробного препарату Поліміксобактеріну у технологіях вирощування кукурудзи;
- обґрунтовано ефективність застосування мікробних препаратів на рослинних рештках ряду сільськогосподарських культур; розроблено способи збереження і забезпечення функціональної активності мікроорганізмів за їх завчасного використання для бактеризації насіння сільськогосподарських культур.

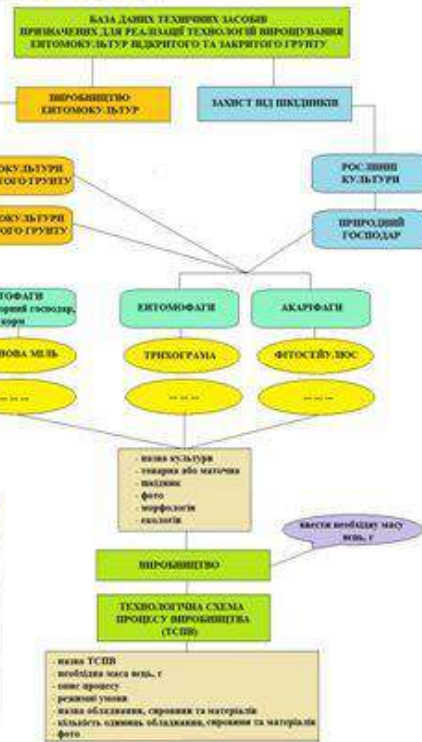
В ПНД 3 «**Розробити наукові основи функціонування систем виробництва органічної сільськогосподарської продукції з максимальним залученням відновлюваних ресурсів**»

- розроблено нормативи застосування ряду біологічних засобів органічного виробництва продукції.

За результатами досліджень ПНД 10 «**Наукові основи біотехнологічних систем виробництва і застосування засобів біологізації землеробства**» науковцями ІТІ «Біотехніка» НААН створено

## БАЗА ДАНИХ ТЕХНОЛОГІЙ І ОБЛАДНАННЯ ВИРОБНИЦТВА ЕНТОМОКУЛЬТУР ВІДКРИТОГО ТА ЗАКРИТОГО ҐРУНТУ

The screenshot displays a web application interface. On the left, there's a sidebar with navigation options. The main area shows a search bar and a list of technologies. One technology is selected, showing a detailed view with a photo of a larva and a table of parameters.



базу даних технологій і обладнання виробництва ентомокультур відкритого та закритого ґрунту,

## МЕТОДИКА ПРОЄКТУВАННЯ АДАПТИВНОЇ ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОЩУВАННЯ ЕНТОМОКУЛЬТУР

**Критерії оцінки адаптивних технологій**

**Якість ентомокультури**

$$\beta = \frac{\sum_{i=1}^N N_i^{max}}{\sum_{i=1}^N N_i}, \delta = \frac{\sum_{i=1}^N N_i^{min}}{\sum_{i=1}^N N_i}, \varepsilon = \frac{\sum_{i=1}^N N_i^{avg}}{\sum_{i=1}^N N_i}$$

**Енергоємність**

$$K_k^{енер} = \frac{EП_k}{\sum E} = \frac{EП_k}{E_{сп} + E_{мет} + E_{тод}}$$

**Економічність**

$$K_k^{еко} = C_k^к + C_k^п$$

**Екоефективність**

$$K_k^{еко} = f(\varepsilon, \zeta, \xi, \mu, \zeta')$$

**Трудомісткість**

$$T^L = \frac{T}{m}$$

**Металоємність**

$$M_i = \frac{\sum m_i}{m}$$

The flowchart shows the design methodology. It starts with 'Класифікація технологій' (Classification of technologies), leading to 'Мета адаптивної технології виробництва' (Goal of adaptive technology production). This leads to 'Вибір технології' (Selection of technology) and 'Вибір обладнання' (Selection of equipment). The process then moves to 'Дані виробництва' (Production data), which leads to 'Вибір технології' (Selection of technology) and 'Вибір обладнання' (Selection of equipment). The final step is 'Вибір технології виробництва' (Selection of production technology).

**Вихідні вимоги до критеріїв оцінки технологій**

- пошукова активність
- міграційна активність
- хижацька активність
- показники якості ентомокультур
- споживаний об'єм енергоресурсів
- впровадження енергозберігаючих технологій
- вартість та об'єм енерговитрат
- вартість та об'єм трудозатрат
- вартість та об'єм ентомокультури
- вартість та об'єм металоємності
- виснаження ресурсів
- зміна клімату
- рівень аварійності технологій
- маловідходність та безвідходність технологій
- працевитратність
- показники якості ентомопродукції
- вага обладнання
- коефіцієнт використання металу на одиницю продукції
- фактичні витрати металу
- об'єм металу плановий

Базові розробки: методика підготовки повітря для технологічних процесів ентомоопічних виробництв; база даних технічних засобів, призначених для реалізації вирощування ентомокультур; методика розрахунку тепловласних навантажень технологічних приміщень ентомоопічних виробництв; методика розрахунку базисної функціональної енергозберігаючої системи програмного забезпечення мікроклімату при вирощуванні ентомокультур за адаптивною технологією; методика поточного експрес-аналізу якості ентомокультур.

методи проєктування і критерії оцінки адаптивних технологій вирощування ентомокультур;



енергозберігаючий комплект обладнання для розведення бракона;



технологічний комплекс для виробництва золотоочки,

## ТЕХНОЛОГІЧНА СХЕМА ТРИХОГРАМНОГО ВИРОБНИЦТВА НА БАЗІ БЕЗКАСЕТНОГО РОЗВЕДЕННЯ ЗЕРНОВОЇ МОЛІ

### 3 рівень

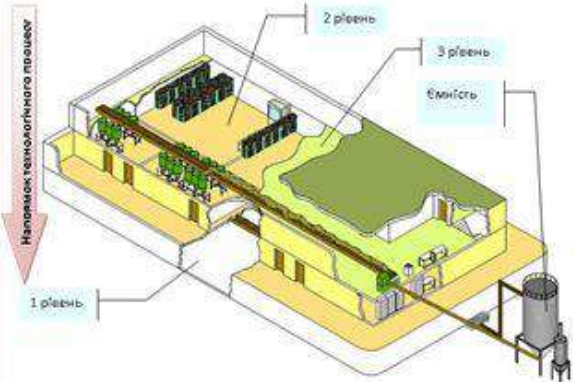
- Кондиціонери зерна
- Стелажи зараження
- Мийне обладнання
- Транспортне обладнання

### 2 рівень

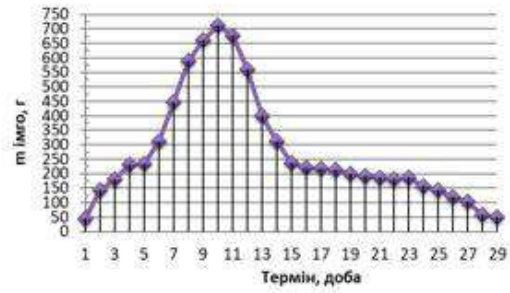
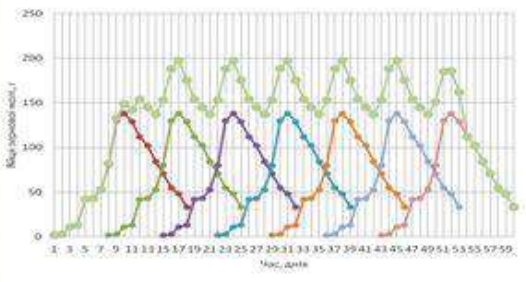
- Установки безкасетного розведення зернової молі

### 1 рівень

- Стелажи для садків зернової молі
- Калібратори
- Витяжні шафи
- Мультиплікатори трихограм



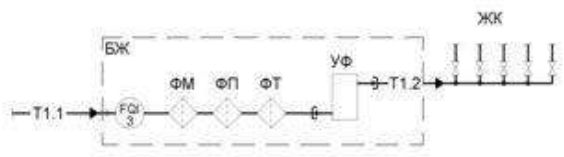
Установка безкасетного розведення зернової молі



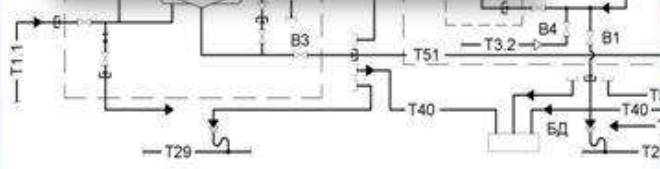
технологічну схему трихограмного виробництва на базі установки безкасетного розведення зернової молі,

## ФЕРМЕНТАЦІЙНЕ ОБЛАДНАННЯ ДЛЯ МАЛОТОННАЖНОГО ВИРОБНИЦТВА МІКРОБІОЛОГІЧНИХ АГЕНТІВ БІОМЕТОДУ

Економічна ферментаційна установка  
Продуктивність – 120 дм<sup>3</sup>/цикл



Автономний ферментер  
Продуктивність – 120 дм<sup>3</sup>/цикл



інтелектуальну систему керування виробництвом ентомофагів;



економічну ферментаційну установку та автономний ферментер для малотонажного виробництва мікробіологічних засобів захисту рослин;

**ДОПОМІЖНІ СИСТЕМИ МАЛОТОННАЖНОГО ВИРОБНИЦТВА**  
**МІКРОБІОЛОГІЧНИХ АГЕНТІВ ЗАХИСТУ РОСЛИН**

15

ЖК

БГ  
-Т3.1  
СУ  
Т1.3  
Т1.1  
Т29

Т40  
БЦ1  
Д1  
Н1  
В4  
Т3.2  
Т40  
БД  
Т40  
Т29  
Т29

Універсальний стерилізатор рідких поживних середовищ

Установка озонної стерилізації води

The image shows a technical diagram of a laboratory setup. On the left is a large, light blue cylindrical tank labeled 'Універсальний стерилізатор рідких поживних середовищ' (Universal liquid nutrient sterilizer). On the right is a smaller, more complex setup labeled 'Установка озонної стерилізації води' (Ozone water sterilization unit). The diagram includes various pipes, valves, and temperature sensors (T1.1, T1.3, T29, T3.1, T3.2, T40) and other components (БГ, СУ, БЦ1, Д1, Н1, В4, БД). A small green box with the number '15' is in the top right corner.

компактну установку стерилізації води для ферментаційного комплексу.

Успіх всіх програм промислової ентомології в першу чергу залежить від якісного відбору стартового біоматеріалу.

В Інституті утримується колекція культур комах і кліщів - всього 21 вид.

**ОБЛАДНАННЯ ДЛЯ РОЗВЕДЕННЯ ФІТОСЕЙУЛЮСА**

17

СТЕЛАЗ ДЛЯ ВИРОЩУВАННЯ ПАВУТИННОГО КЛІЩА

Продуктивність за сезон особин  $2,5 \times 10^9$ ;  
Габаритні розміри, мм 1805 × 1310 × 540;

МОДУЛЬ ДЛЯ РОЗВЕДЕННЯ ФІТОСЕЙУЛЮСА

Продуктивність за цикл, особин –  $2,4 \times 10^5$ ;  
Габаритні розміри, мм – 1310 × 1250 × 550;

The image displays two pieces of laboratory equipment for mite cultivation. The top part shows a 'СТЕЛАЗ ДЛЯ ВИРОЩУВАННЯ ПАВУТИННОГО КЛІЩА' (Shelving unit for spider mite cultivation), which is a multi-tiered metal structure with trays. A photograph of a spider on a green leaf is shown next to it. The bottom part shows a 'МОДУЛЬ ДЛЯ РОЗВЕДЕННЯ ФІТОСЕЙУЛЮСА' (Module for phyto-seiulus cultivation), which is a white, modular unit with multiple compartments. A photograph of a red mite on a green leaf is shown next to it. The text provides productivity and size specifications for both. A small green box with the number '17' is in the top right corner.

За результатами досліджень було розроблено технологічні процеси та відповідне обладнання для розведення поширених хижих комах та кліщів і їх «хазяїв», втому числі для розведення фітосейулюсу,

**ІНЖЕНЕРНО-ТЕХНОЛОГІЧНИЙ ІНСТИТУТ ВІСТУХІВКА**

## АВТОМАТИЗОВАНИЙ МУЛЬТИПЛІКАТОР ТРИХОГРАМИ

18

**Імітує природні умови онтогенезу**

**ЗАБЕЗПЕЧУЄ**

- Мікроклімат і евакуацію продуктів метаболізму;
- Фотоперіод і використання таксисів комах;
- Регулювання етологічної структури ентомокультур без втрат якості








а) мультиплікатор, б) пристрій для нанесення яєць зернової молі, в) пенал маточної трихограми, г) блок 15 пластин, д) блок 19 пластин, е) блок 22 пластини, ж) визначник якості.

автоматизований мультиплікатор трихограми,

**ІНЖЕНЕРНО-ТЕХНОЛОГІЧНИЙ ІНСТИТУТ ВІСТУХІВКА**

## ТЕОРІЯ МАТОЧНОЇ КУЛЬТУРИ В ВИРОБНИЦТВІ ЕНТОМОЛОГІЧНИХ АГЕНТІВ БІОМЕТОДУ

19

Конструкція сажка як інструмент підвищення продуктивності та відбору в штучних популяціях

Закономірності генетичної адаптації до нових умов існування

**Формування маточної культури**

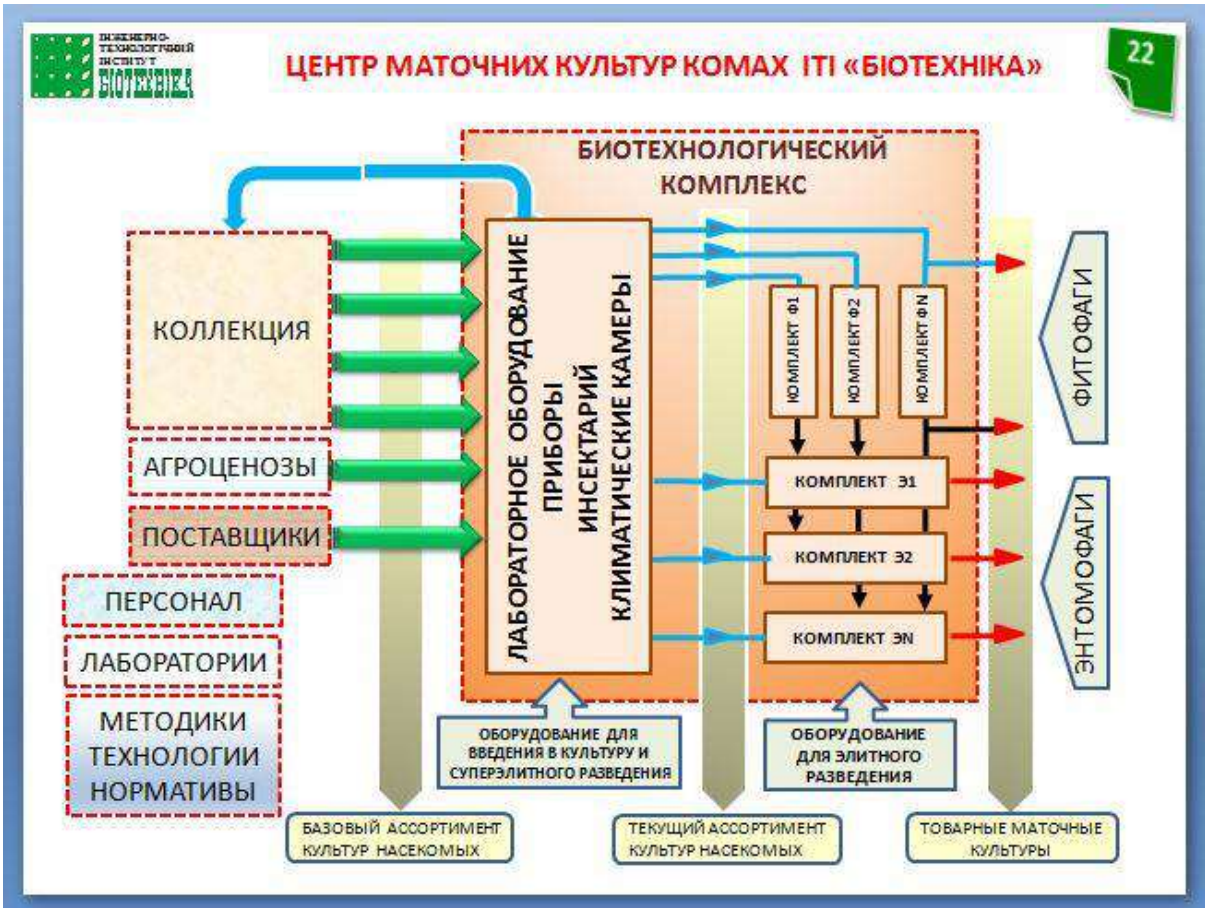
Продуктивність розведення + Ефективність застосування

теорію маточних культур, що базується на оптимізації

<p><b>Добір за статтю на основі відмінностей в глибині діпаузи:</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Проведення відбору біоматеріалу, заснованого на різній чутливості особин до щільності популяції;</li> <li>• Добір особин за місця розташування харчового субстрату і повноті його використання;</li> <li>• Добір особин комах за вибором місць лялькування (по висоті, глибині і т.д.);</li> </ul>
<p><b>Добір за тривалістю життя особин і їх потомства:</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Добір особин за морфологічними ознаками, пов'язаних зі статтю;</li> <li>• Добір особин за статтю при виході з яйця по реакції переваги на кормовий подразник;</li> <li>• Добір за статтю, що базується на різниці реакції самців і самок на вплив абіотичних факторів;</li> <li>• Добір за статтю на основі відмінностей в глибині діпаузи.</li> </ul>
<p><b>Оптимізація вікової структури штучних популяцій комах:</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Добір за термінами відродження личинок і виходу імаго;</li> <li>• Розділення за часом відкладання яєць;</li> <li>• Добір за темпами розвитку і швидкості збільшення маси;</li> <li>• Добір за тривалістю життя особин і їх потомства;</li> </ul>
<p><b>Оптимізація етологічної структури штучних популяцій комах:</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Добір по неадекватності реакцій комах на подразники;</li> <li>• Добір особин за інтенсивністю реакції хемо- і трофотаксиса;</li> <li>• Добір особин по розбіжностям в швидкості реакції на подразники;</li> <li>• Добір особин за характером захисних реакцій на негативні впливи (інтоксикація, ушкоджують агенти);</li> <li>• Добір особин по реакції переваги і пропонованого фактора;</li> <li>• Добір особин, засноване на відмінностях в чутливості особин до статевих феромонів.</li> </ul>
<p><b>Оптимізація екологічної структури штучних популяцій комах:</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Оптимізація популяції за фенологією, яка обумовить синхронізацію темпів розвитку особин;</li> <li>• Проведення відбору «харчових рас», які найбільш повно засвоюють кормову рослину.</li> </ul>
<p><b>Оптимізація генетичної структури штучних популяцій комах:</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Створення клонів і ліній із заданими властивостями;</li> <li>• Гібридизація для отримання необхідного генотипу;</li> <li>• Створення гетерогенних штучних популяцій комах.</li> </ul>

та стандартизації природних популяцій.

- I • Визначення типу культури та показників її якості (фітофаг, ентомофаг, зхарафаг)
- II • Пошук зони оптимуму для кожної стадії онтогенезу ентомокультури на основі визначення норми реакції кожного з вибраних показників якості
- III • Стандартизація культури за біологічними (генетичними) показниками якості
- IV • Виробництво маточної культури з використанням схем еволюційного планування.



На цій основі створено Центр маточних культур комах (представлено загальну схему), для забезпечення якості стартового біоматеріалу промислового виробництва ентомологічних агентів біометоду.

**НАУКОВО - МЕТОДИЧНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ВИРОБНИЦТВА МІКРОБІОПРЕПАРАТІВ**

**Коллекция культур микроорганизмов для средств защиты растений - 123 штамма микроорганизмов**

- 26 промышленных штаммов бактерий;
- 37 штаммов грибов продуцентов биологических препаратов;
- 12 штаммов фитопатогенных микроорганизмов;
- 48 штаммов, выделенных из экологических ниш агробиоценозу.

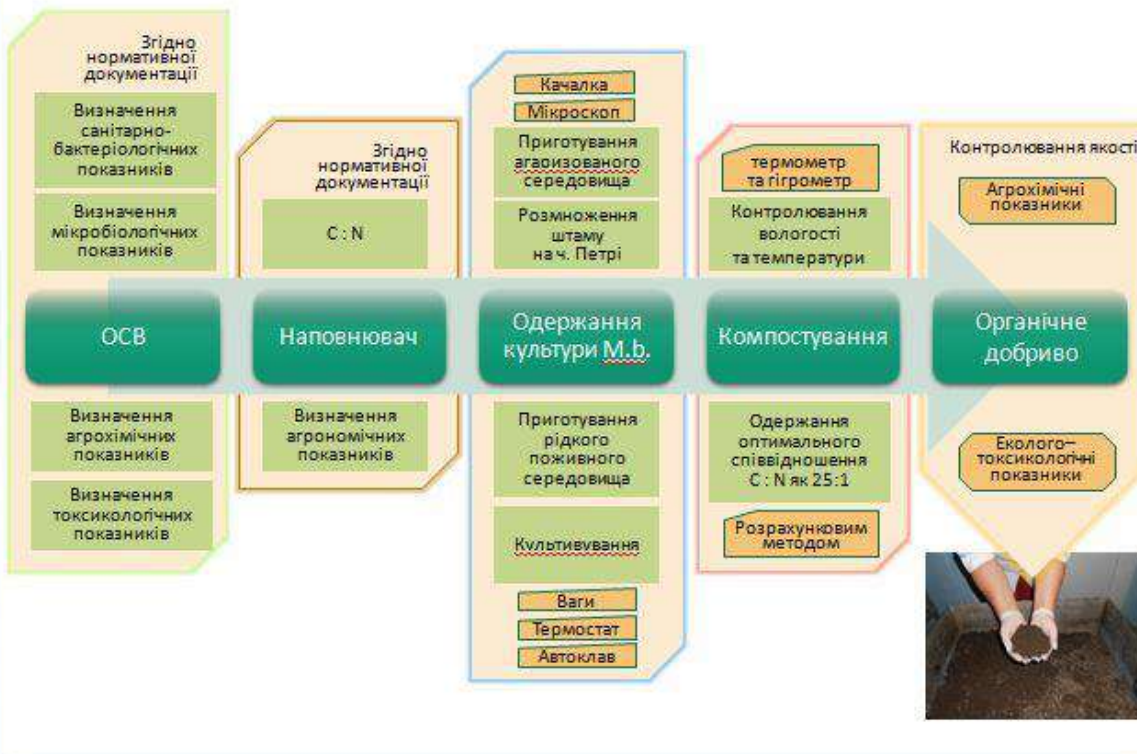
The collage includes images of a scientist at a microscope, laboratory equipment, and a book cover titled 'АТЛАС ВАЛДЕННЫХ КОЛЛЕКЦИОННЫХ КУЛЬТУР ДЛЯ ЗАЩИТЫ РАСТЕНИЙ ОТ ВРЕДНОС ТЕЛ И ДИКАМ'.

В ІТІ «Біотехніка» сформована і підтримується Колекція культур мікроорганізмів для засобів захисту рослин, яка налічує понад 120 штамів, з яких 26 промислових штамів бактерій, 37 штамів грибів продуцентів біологічних препаратів, 12 штамів фітопатогенних мікроорганізмів та 48 штамів, виділених з екологічних ніш агробіоценозу, які можуть стати альтернативними продуцентами при виробництві нових перспективних біологічних засобів захисту рослин (БЗЗР) **за умови їх ідентифікації, встановлення таксономічного статусу, дослідження технологічності, санітарно-гігієнічних показників, патогенності тощо. Штами мікроорганізмів (бактерій і грибів) є діючими чинниками в БЗЗР з фунгіцидними, нематоцидними, інсектицидними і родентицидними властивостями.** Крім того, в Колекції зберігаються тест-об'єкти, які застосовуються в лабораторіях при визначенні біологічної активності фунгіцидів.

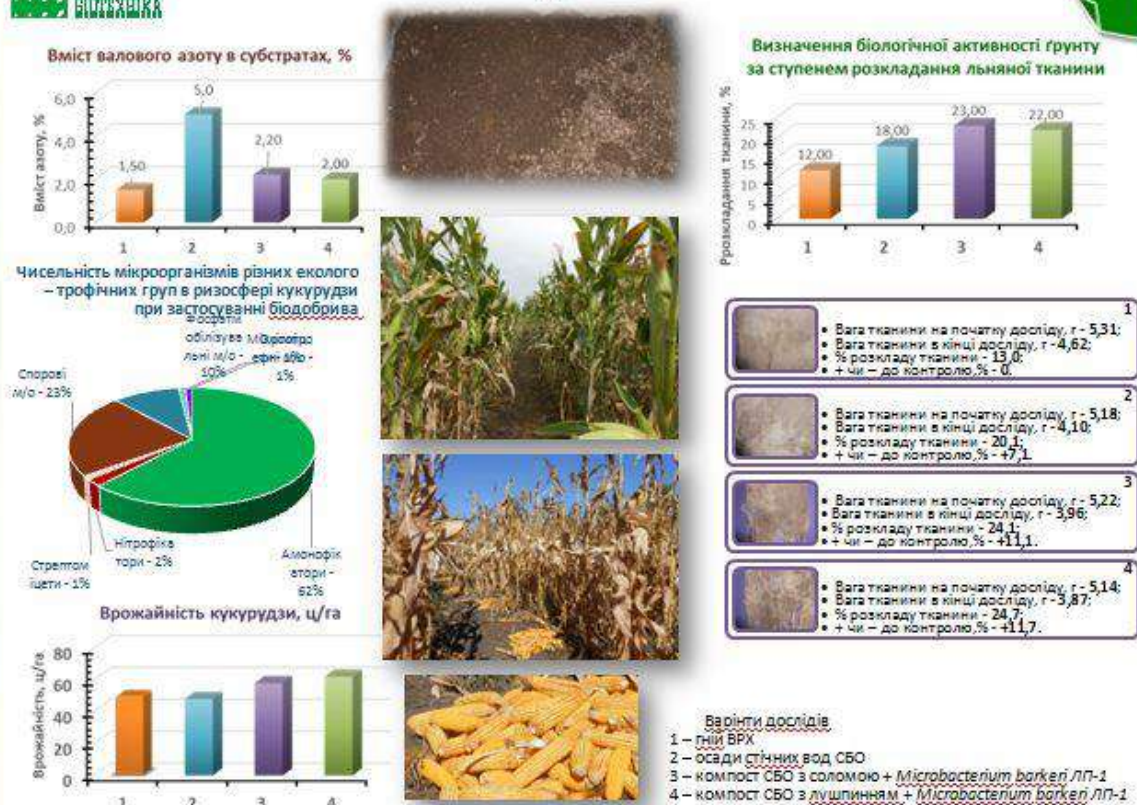
		<b>МІКРОБІОЛОПЧНІ АГЕНТИ БІОМЕТОДУ</b>		24
Препарат	Штами продуценти	Шкодоchiniні об'єкти		
<b>Біофунгіциди</b>				
1	Триходермін БТ	<i>Trichoderma lignorum</i> шт. Т-4	Гельмінтоспориоз, перша, мильдяю, відлуги, фітофтороз, фузаріоз, борошніста роса, аскохитоз, переноспориоз, різна гниль (біла, сіра, суха, коренева)	
2	Планриз БТ	<i>Pseudomonas fluorescens</i> шт. АР-53	Борошніста роса, буря іржа, перша, септоріоз, чорна ніжка, біла, суха та коренева гниль, мильдяю, відлуги, аскохитоз, фузаріоз, фітофтороз.	
3	Флуоресцин БТ	<i>Pseudomonas fluorescens</i> шт. 2	Борошніста роса, буря іржа, перша, септоріоз, чорна ніжка, біла, суха та коренева гниль, мильдяю, відлуги, аскохитоз, фузаріоз, фітофтороз.	
4	Ампеломіцин БТ	<i>Ampelomyces Artemisiae</i> шт. 1	Гельмінтоспориоз, перша, мильдяю, відлуги, кучерявість листя, фітофтороз, фузаріоз, різна гниль (біла, сіра, суха, коренева).	
5	Гліокладин БТ	<i>Gliocladium roseum</i>	Гельмінтоспориоз, перша, мильдяю, відлуги, кучерявість листя, фітофтороз, фузаріоз, борошніста роса, аскохитоз, переноспориоз, різна гниль (біла, сіра, суха, коренева).	
6	Бактофит БТ	<i>Bacillus subtilis</i> шт. ІМВ 215	Борошніста роса на огірках, трояндах, ліліях, чорній смородині, полуниці. Обмежує чисельність збудників кореневої гнилі на картоплі, ехінацеї пурпуровій, фузаріозів на грядці, бактеріозів капусті білокачанної.	
7	Коніотірін БТ	<i>Coniothyrium militaris</i> шт. СМ-20	Застосовується для захисту соняшнику та овочевих культур, пригнічує збудника білої гнилі <i>Sclerotinia sclerotiorum</i> , який є шкодоchiniним об'єктом на рослинах.	
8	Фітоспорин БТ	<i>Bacillus subtilis</i> шт. 260	Захист зернових культур від фузаріозної кореневої гнилі, буря іржі, сітчастого плямистіття, альтернариозу, реліктоспориозу, аскохитозу – від фітофторозу, фузаріозу, буря іржистості, кореневої гнилі, вертикальної, борошністої роси, переноспориозу.	
<b>Біоінсектициди</b>				
9	Боверин БТ	<i>Baculovirus Bauxillana</i> шт. 71861	Застосовується проти личинок колардського жука, трипів, від личинок та німф білокрилки.	
10	Актофит БТ	<i>Zorblomyces avicollis</i>	Колардський жук, трипси, папеліці, личинки лускокрилки, пильщиків та інших видів літаючих шкідників.	
11	Бецимід БТ (аналог Лепідоциду)	<i>Bacillus thuringiensis</i> var. <i>kumbei</i> шт. БТ-4	Захист овочевих культур: від капустяної та ріпної білої моти, совак овочевих, зернової совки, картопляної моті; на плодових деревах: від яблуневої плодонірки, плодової моті, американського білого метелика, листоїтки, вишневий гусак; на винограді: від грозової листоїтки.	
12	Бітоксимацілін БТ	<i>Bacillus thuringiensis</i> var. <i>Spizizenii</i> шт. 302	Листоїтками, сірим хомієм та шкідниками, які розшарюють плоди: совак, біланки, моті, шовкопряди, американський білий метелик, колардський жук, пелюстий кліп, папеліці.	
13	Вертицилін БТ	<i>Verticillium coccenii</i> шт. С-5	Білокрилка та папеліца при відносній вологості від 80% до 95%.	
14	Метаризин БТ	<i>Metarrhizium anisopliae</i> шт. МАЛІ	Жорсткокрили, лускокрили (трипси, папеліці, мімери, тощо).	
15	Нематофайн БТ	<i>Aphobolus oligozonus</i> шт. 12	Голові і фітопаразитичні нематоди.	
<b>Комплексної дії</b>				
16	Трихопсин БТ	<i>Trichoderma lignorum</i> шт. Т-4 <i>Pseudomonas fluorescens</i> шт. АР-53	Гельмінтоспориоз, перша, мильдяю, відлуги, кучерявість листя, фітофтороз, фузаріоз, гниль (біла, сіра, суха, коренева), маніпляльний отік, обмежує чисельність плодонірок кісточкових та колардського жука молодими білками.	
17	Біоспектр БТ	<i>Pseudomonas fluorescens</i> шт. АР-53	Застосовується для захисту: томатів, огірків та інших овочевих культур, плодонірок і інших насаджень, технічних, зернових, квітково-декоративних рослин та подавляє шкодоchiniні об'єкти: гельмінтоспориоз, кучерявість листя першого фузаріозне в'язіння: гниль (біла, сіра, суха, коренева, листову); маніпляльний отік; обмежує чисельність плодонірок кісточкових та колардського жука молодими білками.	
18	Вітастім БТ	<i>Pseudomonas fluorescens</i> шт. 2 <i>Trichoderma Reziatum</i> шт. історичний	Застосовується як препарат з рідкоциклоном і фунгіцидною дією	
19	Біогібервіт БТ	<i>Trichoderma Reziatum</i> шт. історичний (0,02% СК)	Застосовується як препарат з рідкоциклоном і фунгіцидною дією	
<b>Біородентицид</b>				
20	Бактородентицид БТ	<i>Salmonella enteritidis</i> var. <i>Issatchenkoi</i> шт. К-28	Мішкоподібні гризуни.	

Мікроорганізми із Колекції інституту, яка створювалась в ІТІ «Біотехніка» НААН на протязі більш ніж 20-ти років, використовується для виконання завдань ПНД. На основі колекційних біологічних агентів з цінними агрономічними властивостями створюються технології одержання мікробіологічних препаратів.

У «Стратегії розвитку сільськогосподарського виробництва в Україні на період до 2025 року» (НААН) зазначено: «Основною формою поповнення орного шару енергією і органомічними елементами мають стати органічні добрива. З альтернативного в основний вид органічного добрива повинні бути перетворені не лише пожнивні рештки сільськогосподарських культур, **гній, компости, сапропель тощо**, а й всі придатні для такого застосування органічні рештки у регіоні, як базовий елемент регулювання родючості ґрунтів». Інститутом проводяться дослідження з диверсифікації накопиченого потенціалу: біометод може бути вдало використаний для утилізації відходів.



В ІТІ «Біотехніка» розроблено технологічну схему виготовлення біодобрива на основі осадів стічних вод (ОСВ) міських очисних споруд.



ОСВ та біологічно активні добрива на їх основі характеризуються високим вмістом біогенних елементів, їх можна застосовувати для удобрення будь-якої культури. Біологічна

активність та родючість ґрунту залежить від наявності та кількості мікроорганізмів різної специфічності дії. Ефективність застосування біодобрив вивчали в польовому досліді. Культура - кукурудза на зерно (*середньостиглий гібрид ФАО 400*). Найвищі показники урожайності становили до 35 %.



Личинки мухи чорна львинка здатні ефективно переробляти органічні відходи. Муха привертає увагу як джерело білка який добре засвоюється, жиру з унікальними властивостями, антиоксидантів, імуномодуляторів, у тому числі сировини для отримання лікарських засобів. В Інституті досліджується можливість використання мухи як новий промисловий продукт.



Проведені дослідження з обробки рослинної продукції мікробіопрепаратами перед зберіганням зменшує природні втрати корнеплодів у 2,3 рази а мікробіологічні втрати зменшуються – у 3,1 рази.

**БАЗА СТАНДАРТІВ ЕНТОМОЛОГІЧНОЇ ПРОМИСЛОВОСТІ**

29

**з 1 січня 2018 року (Наказ № 89 від 29.03.2016 р. УкрНДНЦ):**

- ДСТУ 8632:2016 Ентомологічний препарат бракон. Технічні умови

**з 1 жовтня 2017 року:**

- ДСТУ 8669:2016 Виробництво ентомологічних препаратів. Загальні технічні вимоги.
- ДСТУ 8668:2016 Виробництво ентомологічних препаратів. Вимоги безпеки.

**з 1 серпня 2017 року:**

- ДСТУ 8450:2015 Продукція ентомологічна для сільського господарства. Пакування, маркування, транспортування і зберігання

**з 1 липня 2016 року:**

- ДСТУ 7878:2015 Продукція ентомологічна для сільського господарства. Оцінювання впливу на довкілля біологічних засобів захисту рослин.

**з 1 січня 2009 року:**

- ДСТУ 5016:2008 Ентомологічні препарати. Трихограма. Загальні технічні умови.
- ДСТУ 4757:2007 Промислова ентомологія. Терміни та визначення понять.
- СОУ 74.3-37-264:2005 Техніка сільськогосподарська. Машини і обладнання для виробництва препаратів для біологічного захисту рослин. Методи випробувань.

Ключовим питанням щодо впровадження інноваційних наукових розробок є створення єдиного системного підходу до вирішення проблеми визначення якості агентів біометоду. Впровадження цієї системи має забезпечити доступ на ринок біопрепаратів тільки гарантованої якості, що, у свою чергу, підвищить ефективність їх використання. Для досягнення цієї мети необхідним є створення системи стандартів, що забезпечать функціонування підприємств з виробництва агентів біометоду. В Інституті розроблено низку нормативних документів зі стандартизації (16 ТУ на мікробіологічні препарати, 7 технологічних регламентів на виробництво, введено в дію 7 ДСТУ та 1 СОУ). Ці нормативи стандартизують: термінологію; вимоги до устаткування, його безпеки та випробувань, а також агентів біометоду: їхньої якості, пакування, маркування, транспортування, зберігання та впливу на навколишнє середовище.



**ДСТУ ... Продукція ентомологічна для сільського господарства.**

- Номенклатура показників якості.
- Правила приймання та методи відбору проб.
- Методи контролю показників якості.

**ДСТУ ... Ентомологічні препарати.**

- Фітосейдус. Технічні умови.

**ДСТУ ... Виробництво ентомологічних препаратів.**

- Штучні поживні середовища для комах. Загальні технічні умови.
- Камери кліматичні. Загальні технічні вимоги.

**ДСТУ ... Техніка сільськогосподарська.**

- Устаткування для виробництва ентомологічних препаратів. Загальні технічні вимоги.
- Машини і обладнання для виробництва мікробіологічних препаратів для біологічного захисту рослин. Методи випробувань.
- Обладнання для вирощування ентомоакарифагів. Методи випробувань.

**ДСТУ ... Виробництво мікробіологічних засобів захисту рослин**

- Устаткування. Загальні технічні вимоги.

**ДСТУ ... Продукція мікробіологічна для сільського господарства**

- Номенклатура показників якості.

Для того щоб система була цілісною, потребує розробки ще 11 ДСТУ, які мають охопити всі етапи створення та використання БЗЗР для задоволення потреб користувачів.

**INTERNATIONAL ORGANISATION FOR BIOLOGICAL**

Міжнародна організація по біологічній боротьбі зі шкідливими тваринами і рослинами (МОББ)

*Мета: розвиток досліджень і кооперація в галузі біологічних засобів захисту рослин, впровадження результатів в практику колективних і фермерських господарств, отримання безпечних і здорових продуктів харчування, підвищення якості життя людей.*



ІОБС-ЕПРС East Palearctic Regional Section (EPRS)  
Східно-палеарктична регіональна секція (СПРС)

Постійні комісії

- Редакційно-видавнича комісія ПК-1
- Комісія з ентомофаги і фітофагам бур'янів ПК-2
- Комісія по мікробіологічному засобів захисту рослин ПК-3
- Комісія з інтегрованим системам захисту рослин ПК-4
- Комісія з селективними методам захисту рослин ПК-5
- Комісія по біологічному захисті лісу ПК-6
- Комісія за технологіями промислового виробництва біологічних засобів захисту рослин ПК-7
- Комісія з генно-інженерно модифікованими рослинам ПК-8
- Комісія по біологічному захисті рослин від хвороб ПК-9
- Комісія з інновацій в біологічному захисті рослин ПК-10



APRS	<b>Asia and the Pacific Regional Section</b> (India, South-East Asia, Japan and Australia)	Азіатсько-Тихоокеанська регіональна секція (Індія, Південно-Східна Азія, Японія та Австралія)
ATRS	<b>African Tropical Regional Section</b> (African countries south of the Sahara)	Африканська тропічна регіональна секція (африканські країни на південь від Сахари)
EPRS	<b>East Palearctic Regional Section</b> (Eastern Europe)	Східно-Палеарктична регіональна секція (Східна Європа)
NTRS	<b>Neotropical Regional Section</b> (Latin-American countries)	Неотропічна регіональна секція (країни Латинської Америки)
WPRS	<b>West Palearctic Regional Section</b> (Europe, Mediterranean Region, Near- and Middle East)	Західно-Палеарктична регіональна секція (Європа, Середземноморський регіон, Близький та Близький Схід)
NRS	<b>Nearctic Regional Section</b> (North America)	Неарктична регіональна секція (Северная Америка)

Здійснення цієї роботи проводиться за використання міжнародного досвіду, оскільки вже 30 років ІТІ «Біотехніка» входить до складу Міжнародної організації з біологічної боротьби з шкідливими тваринами і рослинами (IOBC Global), а в межах Східнопалеарктичної

регіональної секції **JOBC** Global інститут очолює постійну комісію з технологій промислового виробництва біологічних засобів захисту рослин.



32

### СПІЛЬНІ КАФЕДРИ З ВИЩИМИ НАВЧАЛЬНИМИ ЗАКЛАДАМИ

№ з/п	Назва вищого навчального закладу та спільної кафедри
1	Одеський національний університет імені І.І. Мечникова. Кафедра "Мікробіології, вірусології та біотехнології"
2	Одеський державний аграрний університет. Кафедра "Захист рослин"
3	Миколаївський національний аграрний університет. Кафедра "Генетики, годівлі тварин та біотехнологій"



Створення Інформаційно-навчального Комплексу














Ще однією задачею на перспективу є підготовка фахівців всіх рівнів з виготовлення та застосування агентів біометоду.

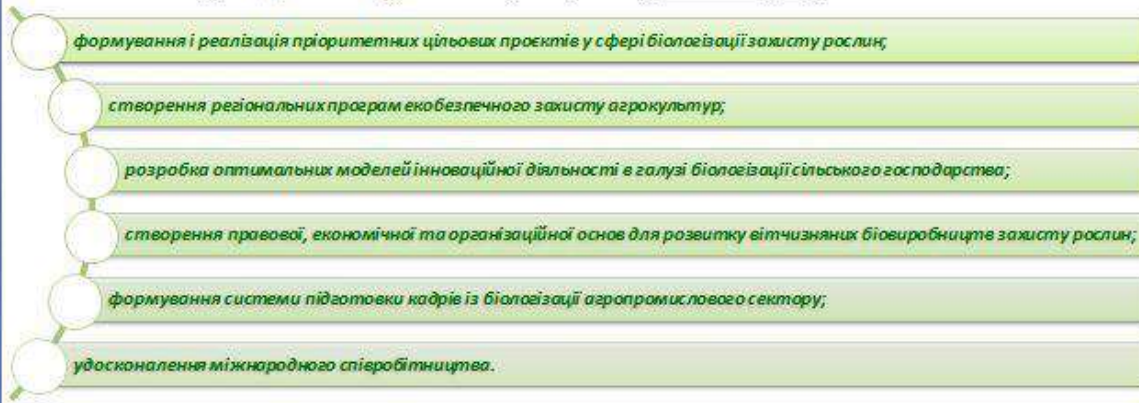
ІТІ «Біотехніка» НААН вирішує її шляхом співпраці з вищими навчальними закладами України - має 3 спільні кафедри: з **Одеським національним університетом ім. І.І. Мечникова ("Біотехнологія")**, з **Одеським державним аграрним університетом («Захист рослин»)** та з **Миколаївським аграрним університетом ("Генетики, годівлі тварин та біотехнологій")** на яких здійснюється підготовка фахівців і магістрів.

В стадії відкриття спеціальність «лаборант мікробіолог» у Цебриковському ліцеї. В учбовому процесі будуть задіяні фахівці інституту і використана матеріально-технічна база Цебриковського дослідного сектору інституту.

Ще одним напрямом інформаційної складової є забезпечення і посилення конкурентної переваги біологічного методу завдяки селекції інформаційних потоків, який передбачає створення науково-виробничого освітнього підрозділу. Призначені для цього приміщення відремонтовані і оснащені сучасним обладнанням. Сьогодні на цій базі проводяться міжнародні конференції, семінари і навчання зі студентами (у тому числі *on line*).

<p><b>Першочергові завдання</b> щодо реалізації політики екологізації землеробства та формування загальної культури екобезпечного агровиробництва в частині широкого застосування біологічних методу захисту рослин належать:</p>	розроблення нормативно-правових актів, які регулюють питання виробництва і застосування біологічних засобів захисту рослин;
	формування загальної культури екобезпечного агровиробництва, створення системи підготовки кадрів із навичками застосування біопрепаратів захисту рослин;
	розроблення механізмів стимулювання переходу на біологічні та інтегровані методи захисту рослин;
	розвиток нових екобезпечних технологій у рослинництві, зберіганні і транспортуванні продукції агровиробництва;
	розвиток широкої мережі біофабрик і біолабораторій;
проведення нових наукових досліджень із біологізації захисту рослин і розроблення механізмів їх впровадження у практику.	

Для вирішення завдань нами пропонуються **стратегічні підходи:**



До першочергових завдань щодо реалізації політики екологізації землеробства та формування загальної культури екобезпечного агровиробництва в частині широкого застосування біологічних методу захисту рослин належать:

- розроблення нормативно-правових актів, які регулюють питання виробництва і застосування біологічних засобів захисту рослин;
- формування загальної культури екобезпечного агровиробництва, створення системи підготовки кадрів із навичками застосування біопрепаратів захисту рослин;
- розроблення механізмів стимулювання переходу на біологічні та інтегровані методи захисту рослин;
- розвиток нових екобезпечних технологій у рослинництві, зберіганні і транспортуванні продукції агровиробництва;
- розвиток широкої мережі біофабрик і біолабораторій;
- рослин і розроблення механізмів їх впровадження у практику.

Для реалізації цих напрямів нами пропонуються стратегічні підходи: а саме:

- формування і реалізація пріоритетних цільових проєктів у сфері біологізації захисту рослин;
- створення регіональних програм екобезпечного захисту агрокультур;
- розробка оптимальних моделей інноваційної діяльності в галузі біологізації сільського господарства;
- створення правової, економічної та організаційної основ для розвитку вітчизняних біовиробництв захисту рослин;
- формування системи підготовки кадрів із біологізації агропромислового сектору;
- удосконалення міжнародного співробітництва.