

БАЗА ДАНИХ ЯК МЕТОД ПРОЕКТУВАННЯ СИСТЕМ ПРИЗНАЧЕНИХ ДЛЯ РЕАЛІЗАЦІЇ АДАПТИВНИХ ТЕХНОЛОГІЙ ВИРОЩУВАННЯ ЕНТОМОКУЛЬТУР

Бельченко В., канд. техн. наук, доц.,
e-mail: belchenkovm@gmail.com, <https://orcid.org/0000-0002-6117-6363>

Піщанська Н., канд. техн. наук,
e-mail: pishchanskay@gmail.com, <https://orcid.org/0000-0002-5337-4538>

Інженерно-технологічний інститут «Біотехніка» НААН

Таргоня В., д-р с.-г. наук,
<https://orcid.org/0000-0002-1353-9182>,
ДНУ «УкрНДІПВТ ім. Л. Погорілого»

Анотація

Виробництво ентомофагів є найбільш складною та вартісною складовою у напрямку суттєвого скорочення використання хімічних речовин, покращення якості сільськогосподарської продукції та зменшенню шкідливого впливу на довкілля і може бути реалізованим в сучасних умовах тільки через вдосконалення технологічного процесу, методів проектування і підходів до оцінки ефективності.

Метою досліджень є розроблення методу проектування технологій і комплексу устаткування, адаптованих до визначених природно-кліматичних умов, які забезпечать підвищення ефективності технологічних процесів вирощування ентомокультур.

Методи. Проектування сучасних технічних систем реалізацією методу морфологічного аналізу через створення інформаційної моделі (бази даних).

Результати. Розроблено інформаційну базу даних технічних засобів, призначених для реалізації технологій вирощування ентомокультур відкритого та закритого ґрунту. Методики та складові бази даних легко відтворюються та забезпечують надійний доступ до інформації, є сумісними і мають можливість перенесення з однієї системи в іншу. База даних здійснює комплексне наукове забезпечення адаптації технологій виробництва ентомологічних препаратів до природно-кліматичних, економічних та екологічних умов їх застосування.

Висновки. Створена база даних дала змогу структурувати інформацію щодо технічних засобів, необхідних для вирощування ентомофагів для кожного окремого процесу виробництва. Це спростило процес проектування лінії ентомологічного виробництва; дало змогу визначити зі всієї безлічі варіантів рішень допустимі, які задовольняють усі вимоги, які висуваються до технології, і мають найкращі показники під час використання продукції у зональних біотехнологічних системах біологізації землеробства, забезпечуючи можливість вибору енергоефективного обладнання з найбільш високою виробничою потужністю та мінімумом металоємності. Отримали змогу в автоматичному режимі розраховувати необхідну кількість сировини, матеріалів та обладнання для здійснення технологічних процесів вирощування ентомокультур з урахуванням стадій онтогенезу.

Ключові слова: адаптивні технології, вирощування ентомокультур, база даних, система керування даними, метод проектування.

Постановка проблеми. Проектування складових системи (підсистем) ентомологічного виробництва являє собою послідовність виконання взаємообумовлених дій – процедур. Процедури ж передбачають використання певних методів, заснованих на тих чи інших законах природи. Для проектування сучасних систем призначених для реалізації адаптивних технологій вирощування ентомокультур, як найбільш оптимальний за використанням, обрано метод морфологічного аналізу [1]. Цей метод заснований на підборі можливих рішень для окремих частин завдання з наступною систематизацією під час їх комбінування. Для проведення морфологічного аналізу необхідне точне формулювання проблеми для цієї системи. Пропонується до використання метод послідовної обробки інформації, який включає етапи її інтерпретації, уніфікації, структурування та аналізу. Дотепер зусиллями багатьох поколінь дослідників накопичено великий обсяг інформації стосовно технологій та обладнання для вирощування ентомокультур, що вимагає далі істотного аналізу і обробки [2-8]. Виникла потреба в нових засобах досліджень, які уможливають накопичувати й аналізувати великі обсяги різнопланової інформації. Для цього розроблена інформаційна модель або база даних (БД), яка дала змогу класифікувати розрізнену інформацію щодо проектування ентомологічного виробництва швидким та достатньо точним розрахунком необхідних складових (сировини та матеріалів, обладнання) відповідно до кожного технологічного процесу з урахуванням стадій онтогенезу комах.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Співробітниками Інституту зоології ім. Шмальгаузена описані особливості біологічних об'єктів, які слід враховувати у проектуванні баз даних. Викладено способи створення електронних колекцій біологічних організмів для вітчизняних потреб на основі баз даних з відповідними алгоритмами для природозбереження. Приведено опис створюваної реляційної

баз даних з інформацією про комах і аналізом обраної об'єктної зони, з урахуванням особливостей біологічних об'єктів і характеристик аналогів інформаційної системи. Ними також були зроблені висновки про нові засоби розробки баз даних біооб'єктів, а також надано деякі рекомендації з конструювання баз даних з інформацією про живі організми [9].

Ще раніше питаннями створення і використання баз даних в зоологічних дослідженнях займався Зоологічний інститут РАН. У дослідженнях використовували спеціалізовані бібліографічні бази даних для класифікації зоологічних колекцій і каталогів для створення комп'ютерних систем ідентифікації тварин [10].

Метою роботи виступає необхідність сформулювати базу даних про технічні засоби, призначені для реалізації технологій вирощування ентомокультур, результати впровадження якої будуть використані у створенні методів проектування і визначення критеріїв оцінки адаптивних технологій вирощування ентомокультур і для наукового забезпечення створення новітніх біотехнологічних систем.

Основні результати. Під час формування бази даних двома головними морфологічними ознаками, тобто ознаками будови біотехнологічної системи вирощування ентомокультур, було обрано: створення за певної продуктивності ентомологічного виробництва або виходячи з кількості біопрепарату необхідного для захисту рослин від шкідників в певних умовах [11].

У наступних послідовних етапах структури БД морфологічними ознаками виступали інформаційні варіанти – залежно від технології вирощування сільськогосподарських культур (закритий або відкритий ґрунт), залежно від способу харчування тварин (фітофаги ентомофаги) та цільової функції розведення (фітофаг – лабораторний господар, ентомофаг або акаріфаг), рослинні культури, природний господар, технологічні схеми процесу виробництва [5,8]. Щодо кожної морфологічної ознаки складався список конкретних варіантів їх технічних рішень. Варіанти морфоло-

гічних ознак побудовані таблицями, що дало краще уявлення пошукового поля. Перебираючи всілякі сполучення ознак, отримуємо декілька варіантів розв'язання завдань, які під час простого перебору могли бути втрачені. Широке застосування БД дозволяє вирішувати ряд нагальних проблем – не тільки постійно коригувати зміст, але робити доступним для осмислення великі обсяги фактів, факторів і параметрів системи, ніж це можливо під час їх «ручної» обробки [12,13]. БД забезпечують спадкоємність досліджень.

БД створено у середовищі Access2010 із використанням системи керування даних (СКБД). Система дозволяє зберігати інформацію в автентичній формі і здійснювати її поетапну трансформацію, тобто уніфікацію і структурування. Для забезпечення безперервності поповнення БД передбачена можливість роботи операторів різного рівня компетентності. З огляду на великі обсяги наявної інформації, неможливість введення її в БД в повному обсязі, прийнято рішення стосовно послідовної обробки даних. В основі кожного етапу лежить відносно просте завдання з проміжним результатом. Якщо введення інформації в таблиці БД буде представлено однотипними операціями, то разом із їх повторюванням у оператора швидко набиратиметься необхідний навик обробки великих обсягів даних.

Розроблення БД проходило в кілька етапів:

- перший етап (постановка проблеми проектування систем, призначених для реалізації адаптивних технологій вирощування ентомокультур) – було сформоване завдання, щодо створення БД, її склад (опис ентомокультури, стадії онтогенезу, технологічні схеми виробництва тощо), призначення та мета її створення (вирощування ентомофагів та захист рослинних культур від шкідників), а також перелічувалися види робіт, які передбачається виконувати в цій БД (розрахунок необхідної кількості сировини, матеріалів та обладнання на різних стадіях онтогенезу для забезпечення кожного технологічного

процесу лінії виробництва ентомофагу);

- другий етап – визначився склад об'єктів БД (на цей час у базі даних представлено інформацію стосовно вирощування 10 видів фітофагів, ентомофагів, акаріфагів, їхні властивості (екологічний та біологічний описи, технологічна схема виробництва із описом кожного технологічного процесу, стадії онтогенезу, оцифровані зображення комах тощо);

- третій етап (синтез моделі) – обрано реляційну модель БД, яка складається з окремих таблиць, створено схему моделі із зазначенням зв'язків між таблицями та вузлами (зв'язок між видами ентомокультури та відповідною до неї інформацією – описом, стадіями онтогенезу, технологічною схемою виробництва, технологічними процесами, режимними умовами та тривалістю їх протікання, переліком та характеристикою необхідної сировини, матеріалів, обладнання, відповідними оцифрованими зображеннями тощо);

- четвертий етап (способи подання інформації, програмний інструментарій) – вибір програми СКБД (внесення змін, редагування, додавання нової інформації до БД здійснює оператор, відповідно до наданого дозволу; користувач БД отримує інформацію відповідно до зробленого ним запиту) і форми подання інформації; структурування вторинних даних класифікаторами, які відображають супідрядність типу комах, їх опису і виробництвом, дає змогу здійснювати їх узагальнення щодо кожного з цих аспектів, звертаючись до будь-якого рівня класифікації кожного з них; для мотивації використання БД запропоновані до використання запити спрощені, щоб для їх вирішення міг бути притягнутий користувач, який навіть не має біологічної кваліфікації;

- п'ятий етап (синтез комп'ютерної моделі об'єкта і технології її створення) поділяється на стадії: СКБД запускається створеною кнопковою формою, яка представлена двома інтерфейсам – виробництво ентомофагу та захист від шкідників; складено таблиці для всіх необхідних даних стосовно комах та технологічних

процесів; створено екранні форми – ентомокультури відкритого ґрунту, ентомокультури закритого ґрунту, фітофаги, ентомокультура (кожен тип окремою формою), технологічна схема виробництва, технологічний процес; потім було здійснено заповнення БД техніко-технологічною та нормативною інформацією, відповідно до розробленої ІТІ «Біотехніка» документації.

• шостий етап (робота зі створеною БД) – пошук необхідної інформації щодо ентомокультури, її виробництва та використання; сортування даних здійснювалося відповідно до кожного типу ентомофагу окремо; аналіз даних можливий за допомогою спеціально підготовлених запитів; передбачено відбір даних із застосуванням фільтру відносно ентомокультур відкритого, закритого ґрунту, або технологічного процесу будь-якої ентомокультури на кожній стадії онтогенезу; присутня можливість друку результатів запитів; на будь-якому етапі БД має по-

тенціал працюючого інформаційного ресурсу, до неї можна зробити запити на видачу не тільки списків комах певного типу, а й аналітичні запити про підбір комах за певними ознаками, характеристиками, призначення тощо.

Функціонування БД складається із трьох етапів – формування БД, системний аналіз, отримання результатів (рис. 1).

Структуру бази даних, послідовність зміни інформаційних інтерфейсів, та перелік інформації, представленої на кожному з них, відображено блок-схемою (рис. 2).

БД дозволяє переміщення у будь-який момент до будь-якого етапу проектування системи вирощування ентомокультур. Абсолютна повнота БД є недосяжним ідеалом, але водночас є стимулом для її постійного вдосконалення.

Під час проектування нових приміщень ентомологічного виробництва, технічному переозброєнні і реконструкції діючих біолабораторій і біофабрик, необ-



Рисунок 1 – Етапи функціонування БД

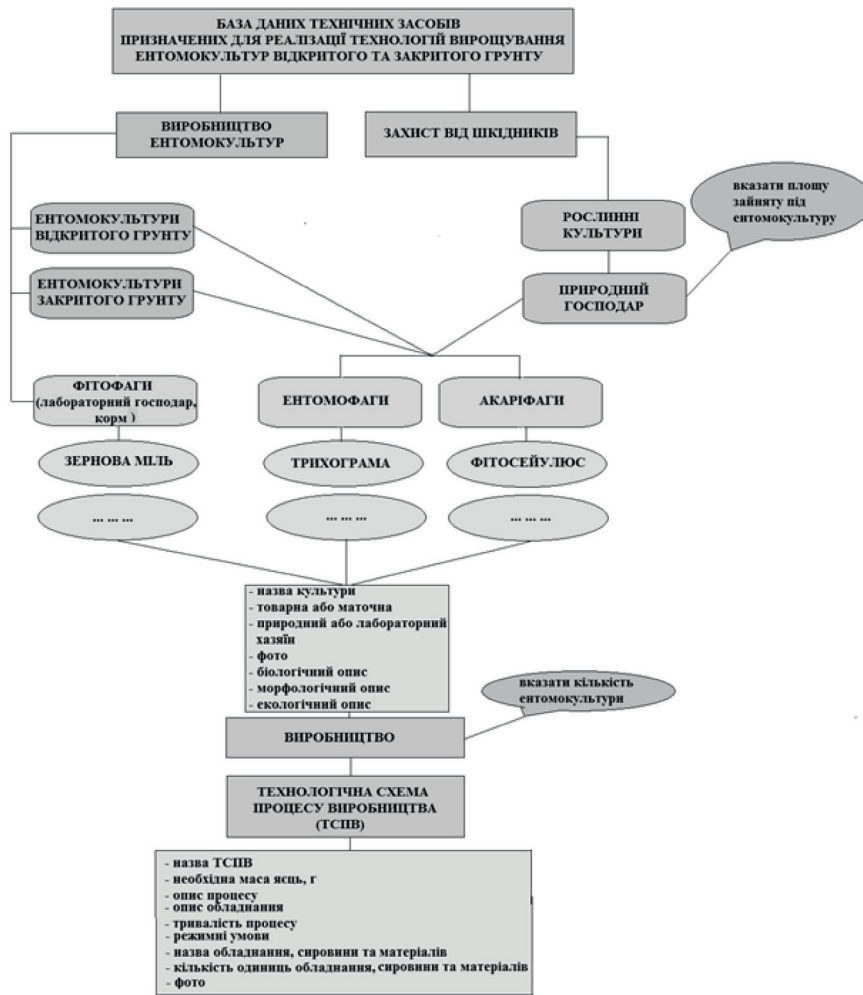


Рисунок 2 – Блок-схема БД

хідно передбачати прогресивні технології та технічні рішення, які забезпечують економію паливно-енергетичних ресурсів, підвищення якості біоагентів, зниження собівартості продукції, ефективне використання капітальних вкладень, сприятливі умови праці та охорону навколишнього середовища. Виконання всіх цих вимог передбачені під час проектування систем розробленою БД, яка є не тільки засобом накопичення, але і стандартизації та структурування різноаспектної інформації за будовою, поширенням та виробництвом різних видів комах. Дані, які зберігаються в автентичній і структурованій формі, є основою для комплексного вивчення і тривалого моніторингу біологічного різноманіття.

Запропонований метод використання БД для проектування систем, призначених для реалізації адаптивних технологій вирощування ентомокультур, забезпечує

урахування біотичних і абіотичних факторів та їх комбінації, що впливають на комах у біоценозі. БД під час проектування таких систем забезпечує реалізацію етолого-кліматичної адаптації комах до добових та сезонних ритмів їх існування у природі, а саме створює необхідні кліматичні умови з відповідними показниками температури та відносної вологості повітря, імітує день, ніч, регулює рівень освітленості та тривалість кожного етапу.

БД також передбачає під час проектування механізованої лінії з виробництва ентомокультур, окрім технологічного обладнання, урахування обов'язкових супутніх складових:

- системи кондиціювання повітря (центральні та автономні);
- зволожувачів повітря;
- холодильних установок;
- кліматичних універсальних шаф, призначених для розведення та зберігання ентомофагу.

Висновки. Створена база даних дала змогу структурувати інформацію щодо технічних засобів, необхідних для вирощуванні ентомофагів для кожного окремого процесу виробництва. Це спростило процес проектування лінії ентомологічного виробництва; дало змогу визначити зі всієї безлічі варіантів рішень допустимі, які задовольняють усі вимоги, які висувуються до технології, і мають найкращі показники під час використання продукції у зональних біотехнологічних системах біологізації землеробства. Отримали змогу в автоматичному режимі розраховувати необхідну кількість сировини, матеріалів та обладнання для здійснення технологічних процесів вирощування ентомокультур

з урахуванням стадій онтогенезу.

Література

1. Цехмістрова Г. С. Основи наукових досліджень. — К.: Слово. — 2003. — 186 с.
2. Шванвич Б. М. Курс общей энтомологии. — М.: Советская наука. — 1949. — 893 с.
3. Щеголев В. Н. Сельскохозяйственная энтомология. — М.-Л.: Наука. — 1960. — 324 с.
4. Росс Г., Росс Ч., Росс Д. Энтомология. — М.: Мир. — 1995. — 730 с.
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. Бей-Биенко Г.Я. Общая энтомология. — М.: Высшая школа. — 1980.- 416 с. 2. Бей-Биенко Г.Я., Асатур М.К., Бондаренко Н.В., Глущенко А.Ф., Машек А.А., Скорикова О.А. Практикум по сельскохозяйственной энтомологии. — Ленинград: Колос. — 1968. —359 с.
7. Захваткин Ю.А. Курс общей энтомологии. — М.: Агропромиздат. — 1986. — 320 с. 40
8. Ижевский С.С. Опыт массового разведения насекомых в зарубежных странах // В сборнике «Массовое разведение насекомых». - Кишинев: Штиинца, 1981. - С. 7 — 10.
9. Базы данных и компьютерная графика в зоологических исследованиях. С.Д. Степаньянц, А.Л. Лобанов, М.Б. Дианов (ред.). Труды Зоологического института РАН, том 269. — Санкт-Петербург: ЗИН РАН, 1997. 208 с.
10. Electronic databases of arthropods: methods and applications. О.М. Klyuchko1, Z. F. Klyuchko Biotechnologia acta, v. 11,

№ 4, 2018. С. 28-49.

11. Рубан М.Б., Антонюк С.І., Гончаренко О.І. та ін. Шкідники польових культур. Практикум. — К.: Урожай. — 1996. — 229 с.
12. Песенко Ю.А. Принципы и методы количественного анализа в фаунистических исследованиях / Ю.А. Песенко. — М.: Наука, 1982. — 289 с.
13. Джонс Дж. К. Методы проектирования // Пер. с англ. — 2-е изд. доп. — М.: Мир, 1986. — 326 с.

Literature

1. Tsekhmistrova G. S. Fundamentals of scientific studies. — K. : The word. — 2003. — 186 p.
2. Schwanwisch B.M. General Entomology Course. — M. : Soviet science. — 1949. — 893 p.
3. Schegolev V.N. Agricultural entomology. — M.-L.: Science. — 1960 . — 324 p.
4. Ross G., Ross C., Ross D. Entomology. — M. : World. — 1995 . — 730 p.
5. Silskogospodarska technology. Obladannya for viroshuvannya entomoakarifagiv. Methody vodrobuvan: SOU 74.3-37-727: 2009 / A. Barabash, I. Bepalov, V. Dubrovin, V. Klimenko, M. Melnichuk, Yu. Ptashka, V. Rozhenko, V. Smolyar, V. Targonya, O. Tonkovid, B. Sheikin, A. Shklyar, V. Yasenetsky, N. Yasinska. — [Chinniy vid 2010-01-01] — K. : Ministry of Politics of Ukraine, 2009. — 19 p. — (Standard of Ukrainian Ministry of Politics).
6. Bey-Bienko G.Ya. General entomology. — M. : Higher school. — 1980. — 416 p. 2. Bey-Bienko G.Ya., Asatur M.K., Bondarenko N.V., Glushchenko A.F., Mashek A.A., Skorikova O.A. Workshop on agricultural entomology. — Leningrad: Kolos. — 1968. — 359 p.
7. Zahvatkin Yu.A. General Entomology Course. — M. : Agropromizdat. — 1986. — 320 p. 40
8. Izhevsky S.S. The experience of mass breeding of insects in foreign countries // In the collection «Mass breeding of insects.» —

Chisinau: Shtiintsa, 1981. – pp. 7-10.

9. Databases and computer graphics in zoological research. S.D. Stepanyants, A.L. Lobanov, M.B. Dianov (eds.). Proceedings of the Zoological Institute of the Russian Academy of Sciences, Volume 269. - St. Petersburg: ZIN RAH, 1997. 208 p.

10. Electronic databases of arthropods: methods and applications. O.M. Klyuchko¹, Z. F. Klyuchko *Biotechnologia acta*, v. 11, № 4, 2018. С. 28-49.

11. Ruban M.B., Antonyuk S.I., Goncharenko O.I. that in. School students of Polish cultures. Workshop – K. : Harvest. – 1996. – 229 p.

12. Pesenko Yu.A. Principles and methods of quantitative analysis in faunal studies / Yu.A. Pesenko. – M. : Nauka, 1982. – 289 p.

13. Jones, J. K. Design Methods // *Per. from English* – 2nd ed. add. – M.: Mir, 1986. – 326 p.

Literature

1. Cehmistrova G.S. Osnovi naukovih doslidzhen'. – K.: Slovo. – 2003. – 186 s.

2. Shvanvich B.M. Kurs obshhej jentomologii. – M.: Sovetskaja nauka. – 1949. – 893 s.

3. Shhegolev V.N. Sel'skohozjajstvennaja jentomologija. – M.-L.: Nauka. – 1960. – 324 s.

4. Ross G., Ross Ch., Ross D. Jentomologija. – M.: Mir. – 1995. – 730 s.

5. Sil's'kogospodars'ka tehnika. Obladnannja dlja viroshhuvannja entomoakarifagiv. Metodi viprobuvan': SOU 74.3-37-727:2009 / A. Barabash, I. Bepalov, V. Dubrovin, V. Klimenko, M. Mel'nichuk, Ju. Ptashka, V. Rozhenko, V. Smoljar, V. Targonja, O. Tonkovid, B. Shejkin, A. Shkljar, V. Jasenec'kij, N. Jasins'ka. - [Chinnij vid 2010–01–01] - K.: Minagropolitiki Ukraïni, 2009. - 19 s. - (Standart Minagropolitiki Ukraïni).

6. Bej-Bienko G.Ja. Obshhaja jentomologija. – M.: Vysshaja shkola. – 1980.- 416 s. 2. Bej-Bienko G.Ja., Asatur M.K., Bondarenko N.V., Glushhenko A.F., Mashek A.A.,

Skorikova O.A. Praktikum po sel'skohozjajstvennoj jentomologii. – Leningrad: Kolos. – 1968. – 359 s.

7. Zahvatkin Ju.A. Kurs obshhej jentomologii. – M.: Agropromizdat. – 1986. – 320 s. 40

8. Izhevskij S.S. Opyt massovogo razvedenija nasekomyh v zarubezhnyh stranah // V sbornike «Massovoe razvedenie nasekomyh». - Kishinev: Shtiinca, 1981. - S. 7 – 10.

9. Bazy dannyh i komp'juternaja grafika v zoologicheskikh issledovanijah. S.D. Stepan'janc, A.L. Lobanov, M.B. Dianov (red.).

Trudy Zoologicheskogo instituta RAN, tom 269. – Sankt-Peterburg: ZIH RAH, 1997. 208 s.

10. Electronic databases of arthropods: methods and applications. O.M. Klyuchko¹, Z. F. Klyuchko *Biotechnologia acta*, v. 11, № 4, 2018. S. 28-49.

11. Ruban M.B., Antonjuk S.I., Goncharenko O.I. ta in. Shkidniki pol'ovih kul'tur. Praktikum. – K.: Urozhaj. – 1996. – 229 s.

12. Pesenko Ju.A. Principy i metody kolichestvennogo analiza v faunisticheskikh issledovanijah / Ju.A. Pesenko. – M.: Nauka, 1982. – 289 s.

13. Dzhons Dzh. K. Metody proektirovanija // *Per. s angl.* – 2-e izd. dop. – M.: Mir, 1986. – 326 s.

UDC 628.84

BASIS OF DATA AS A METHOD OF DESIGNING SYSTEMS INTENDED FOR IMPLEMENTATION OF ADAPTIVE TECHNOLOGIES FOR THE GROWING OF ENTOMOCULTURATOR

Belchenko V., PhD in Technic, associate professor,
e-mail: belchenkovm@gmail.com, <https://orcid.org/0000-0002-6117-6363>

Pishchanska N., PhD in Technic,
e-mail: belchenkovm@gmail.com, <https://orcid.org/0000-0002-5337-4538>

Engineering and Technology Institute “Bioengineering” National Academy of Agrarian Sciences of Ukraine

Targony V., Doctor of Agricultural Sciences,
<https://orcid.org/0000-0002-1353-9182>,
SSO «L. Pogorilyy UkrNDIPVT»

Summary

The production of entomophages is the most complex and costly component in the direction of significantly reducing the use of chemicals, improving the quality of agricultural products and reducing the harmful effects on the environment. And it can be implemented in modern conditions only through the improvement of technological process, design methods and approaches to performance evaluation.

***The purpose** of the research is to develop a method of designing technologies and equipment complex adapted to certain natural and climatic conditions, which will provide increased efficiency of technological processes of growing entomocultures.*

***Methods.** Designing modern technical systems by implementing the method of morphological analysis by creating an information model (database).*

***Results.** An information database of technical means intended for the implementation of open and closed soil entomoculture cultivation technologies has been developed. Database techniques and components are easy to reproduce and provide reliable access to information, are compatible and can be transferred from one system to another. The database provides comprehensive scientific support for the adaptation of technologies for the production of entomological preparations to the natural - climatic, economic and environmental conditions of their application.*

***Conclusions.** The created database allowed to structure the information on the technical means necessary for the cultivation of entomophages for each individual production process. This simplified the process of designing the entomological production line; made it possible to determine from all the numerous variants of solutions that are acceptable, which satisfy all the requirements for technology and have the best performance when using products in zonal biotechnological systems of biological biology of agriculture. Including the possibility to choose the most energy-efficient equipment with the highest production capacity and minimum metal consumption. They were able to automatically calculate the necessary amount of raw materials, equipment and equipment for the implementation of technological processes of cultivation of entomocultures, taking into account the stages of ontogenesis.*

***Key words:** adaptive technologies, entomoculture cultivation, database, data management system, design method.*

УДК 628.84

БАЗА ДАННЫХ КАК МЕТОД ПРОЕКТИРОВАНИЯ СИСТЕМ ПРЕДНАЗНАЧЕННЫХ ДЛЯ РЕАЛИЗАЦИИ АДАПТИВНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ВЫРАЩИВАНИЯ ЭНТОМОКУЛЬТУР

Бельченко В., канд. техн. наук, доц.,
e-mail: belchenkovm@gmail.com, <https://orcid.org/0000-0002-6117-6363>

Пищанская Н., канд. техн. наук,
e-mail: pishchanskay@gmail.com, <https://orcid.org/0000-0002-5337-4538>

ИТИ «Биотехника» НААН Украины

Таргоня В., д-р с.-х. наук,
<https://orcid.org/0000-0002-1353-9182>,
ГНУ «УкрНИИПИТ им. Л. Погорелого»

Аннотация

Производство энтомофагов является наиболее сложной и дорогостоящей составляющей в направлении существенного сокращения использования химических веществ, улучшения качества сельскохозяйственной продукции и уменьшении вредного воздействия на окружающую среду. И может быть реализовано в современных условиях только через совершенствование технологического процесса, методов проектирования и подходов к оценке эффективности.

Целью исследований является разработка метода проектирования технологий и комплекса оборудования адаптированных к определенным природно-климатическим условиям, которые обеспечат повышение эффективности технологических процессов выращивания энтомокультур.

Методы. Проектирование современных технических систем посредством реализации метода морфологического анализа путем создания информационной модели (базы данных).

Результаты. Разработана информационная база данных технических средств, предназначенных для реализации технологий выращивания энтомокультур открытого и закрытого грунта. Методики и составляющие базы данных легко воспроизводятся и обеспечивают надежный доступ к информации, совместимы и имеют возможность переноса из одной системы в другую. База данных осуществляет комплексное научное обеспечение адаптации технологий производства энтомологических препаратов к природно - климатическим, экономическим и экологическим условиям их применения.

Выводы. Созданная база данных позволила структурировать информацию о технических средствах, необходимых при выращивании энтомофагов для каждого отдельного процесса производства. Это упростило процесс проектирования линии энтомологического производства; позволило определить из всего множества вариантов решений допустимые, которые удовлетворяют всем требованиям, предъявляемым к технологии, и имеют лучшие показатели при использовании продукции в зональных биотехнологических системах биологизации земледелия. В том числе обеспечило возможность выбора энергоэффективного оборудования с наиболее высокой производительностью и минимумом металлоемкости. Получили возможность в автоматическом режиме рассчитывать необходимое количество сырья, материалов и оборудования для осуществления технологических процессов выращивания энтомокультур с учетом стадий онтогенеза.

Ключевые слова: адаптивные технологии, выращивание энтомокультур, база данных, система управления данными, метод проектирования.