

В.В. Броварник, Т.М. Головач

Інформаційний супровід депозитарію культур мікроорганізмів

Представлен проект бази даних депозитарія культур мікроорганізмів, куда принимаются штаммы бактерий, актиномицетов, мицелиальных грибов, дрожжей, вирусов, консорциумов. Описаны входные данные процедуры депонирования и пребывания штамма в депозитарии. Приведены отчеты ведения коллекции микроорганизмов, которые являются составной частью системы вывода данных. Представлен состав справочной и возможности поисковой систем.

Подано проект бази даних депозитарію культур мікроорганізмів, де підтримуються штами бактерій, актиноміцетів, міцеліальних грибів, дріжджів, вірусів, консорціумів. Описано вхідні дані процедури депонування та перебування штаму в депозитарії. Надано звіти ведення колекції мікроорганізмів, які є складовою системи виведення даних. Представлено склад довідкової та можливості пошукової систем.

Вступ. Колекції культур мікроорганізмів слугують ресурсною базою для навчання, наукових досліджень, потреб харчової та біотехнологічної промисловості, медицини та ветеринарії, сільського господарства і охорони довкілля. Їх роль настільки визначна, що найбільші з них вважаються національним надбанням країни. Кількість колекцій культур мікроорганізмів в світі постійно зростає. З'являються потужні біологічні ресурсні центри [1] та створюються профільні комп'ютерні мережі, які можуть одночасно використовувати інформаційні ресурси декількох колекцій. Такі колекції можуть зберігатись в одній [2] або в різних країнах [3, 4].

З метою обговорення загальної стратегії розвитку колекційної справи, координації спільних науково-дослідних проектів, проведення зібрань мікробіологів, підготовки друкованих матеріалів засновано міжнародні організації колекцій культур. Серед них варто згадати Європейську організацію колекцій культур *European Culture Collection Organization (ECCO)* [5] та Всесвітню федерацію колекцій культур *World Federation for Culture Collections (WFCC)* [6].

В межах Всесвітнього центру даних мікроорганізмів *World Data Centre for Microorganisms (WDCM)* створюється глобальний каталог мікроорганізмів, представлених в колекціях культур, – *Global Catalogue of Microorganisms (GCM)* [7].

Для ефективного ведення таких колекцій, досліджень культур мікроорганізмів, опрацювання накопиченої інформації та обміну нею створю-

ються спеціалізовані програмні комплекси. В багатьох з них використовується інформація, зібрана в колекціях культур мікроорганізмів і первинно оброблена засобами, передбаченими в системах керування баз даних.

Розробка подібного інформаційного програмного забезпечення актуальна і для України. В цьому напрямі створюється база даних для депозитарію культур мікроорганізмів в Інституті мікробіології та вірусології ім. Д.К. Заболотного НАН України.

Постановка задачі

Поставлено завдання створити базу даних, в якій були б достатньо повно представлені дані, що відображають різні аспекти перебування штамів в депозитарії культур мікроорганізмів.

Передбачалося розробити інформаційно-пошукову систему з питань ведення депозитарію, корисну для його працівників та зовнішніх користувачів

Дослідження

В межах цього проекту на першому етапі було проаналізовано інформацію, що супроводжує перебування мікроорганізму в колекції, ретельно відібрану і структуровану. Для її опрацювання в ядрі бази даних умовно виділено три модулі: загальний опис, адміністрування, зберігання [8].

На другому етапі проектування в базі даних реалізовано системи введення та виведення даних, запроваджено засоби навігації та пошуковий механізм.

В блоці загального опису міститься сукупність даних, що визначають таксономічну характеристику мікроорганізму. В базі даних таксономічне позиціонування мікроорганізму подано на трьох рівнях: таксономічна група; вид (рід, вид, підвид); штам. В описі групи зазначено лише її акронім та повну назву латиною, українською, російською і англійською мовами. В депозитарії підтримуються бактерії, актиноміцети, міцеліальні гриби, дріжджі, консорціуми, віруси. Щодо виду (роду, виду, підвиду), то вказано його назву, а якщо ця назва визнана міжнародною науковою спільнотою, то згадано і авторів відповідного опису і перепісу, а також рік опублікування (для бактерій та актиноміцетів – рік валідації згідно списків ухвалених найменувань). Повідомляється і про випадки використання кількох синонімічних назв. Ідентифікатором штаму в таксономічному описі слугує номер, наданий йому адміністрацією депозитарію. Позначаються в базі даних штамми, які є типовими для виду.

Один і той же штам може зберігатися в різних колекціях, де має різні номери. Ці номери фіксуються в базі даних, а разом з тим складається список акронімів, повних назв та адреси згаданих колекцій.

Обов'язково зберігаються також номер або позначення і назва штаму, під якими він потрапляє в депозитарій від депозитора або в результаті обміну між колекціями. За наявності відомостей, відображається і історія руху штаму в хронологічному порядку передач між колекціями, інституціями (особами) до потрапляння його в депозитарій.

Інша сукупність даних інформує про походження штаму. В базу даних вводиться інформація про час, джерело ізоляції, місце ізоляції, а для мутантних культур – про номер батьківського штаму та метод селекції.

Не лишається поза увагою мета депонування штаму: патентування винаходу, реєстрація препарату, виробничий штам, наукова потреба.

Виділено кілька напрямів можливого застосування штамів: патентний, промисловий, референтний, навчальний, спеціальний. Фіксується належність штаму до кожного з них. Пере-

бування в депозитарії патентних і промислових штамів регулюється законодавством України. Такі штамми можуть бути захищені заявками на патент, виданими патентами, авторськими свідоцтвами. Інформація про ці документи також зберігається в базі даних.

Серед важливих відомостей про штам завжди коротко повідомляється про його практичне використання.

У базі даних зберігається інформація про біологічну небезпеку мікроорганізму для людини, тварин і рослин. Ця інформація вкрай важлива у проведенні лабораторних досліджень, зберіганні, транспортуванні і використанні штамів мікроорганізмів. Інтегральною характеристикою тут слугує номер групи патогенності, до якої належить штам. Можуть додатково фіксуватися і показники цілої низки доречних ознак та застережень.

У базі даних депозитарію наявний опис морфологічних і культуральних властивостей штамів мікроорганізмів. Первісно він надається депозитором у паспорті штаму. Передбачено можливість збереження в базі даних і фотографій колоній та клітин штаму. Відповідність цьому опису проводиться під час перевірки штаму на життєздатність та мікробіологічну чистоту.

Спроектвана база даних депозитарію мікроорганізмів може бути адаптована до потреб збереження детального опису фізіологічних та біохімічних характеристик культур, а також генетичних та хемо-таксономічних ознак притаманних зазначеним групам мікроорганізмів.

В роботі депозитарію велику увагу приділено веденню документації. Перелік документів, що надаються та оформляються в процесі депонування, видачі зразків штамів на запит, виконанні інших сервісних послуг зустрічаються у відповідних міжнародних угодах, національному законодавстві та відомчих правилах [9–6]. Інформація про адміністративні аспекти цих процесів опрацьовується в базі даних у блоці адміністрування.

У цьому блоці формується список всіх депозиторів: фізичних і юридичних осіб, фіксується їх адреса та контактна інформація. Збираються дані про договори депонування, де

для кожного штаму зазначаються зокрема час перебування в депозитарії, ціна, відповідальні за штам працівники з боку депозитора тощо.

Процедуру подання запиту на видачу штаму, розгляду його адміністрацією депозитарію, видачі штаму та доставки замовнику жорстко регламентовано з огляду на патентний захист, охорону промислових секретів та вимоги екологічної безпеки. Після надання цієї послуги в базі даних зберігаються відомості про особу замовника, повідомлену в запиті мету використання штаму, сплату визначених коштів, дату видачі штаму, його кількість тощо.

В депозитарії надаються і інші послуги:

- гарантоване зберігання культур протягом встановленого часу;
- ліофілізація штамів мікроорганізмів;
- скрінінг штамів мікроорганізмів за заданими властивостями;
- перевірка активності штамів-продуцентів;
- ідентифікація штамів мікроорганізмів та перевірка їх властивостей;
- перевірка штамів на непатогенність і видача довідки для депонування;
- надання різної довідкової інформації про колекцію.

У депозитарії встановлено процедуру надання кожної заявленої послуги і визначено дані, що залишаються в базі даних після її завершення.

Діяльність депозитарію пов'язана зі зберіганням мікроорганізмів в лабораторних умовах. Існує кілька загальних методів і чимало розроблених на їх основі методик зберігання, придатних до застосування в умовах депозитарію. Їх вибір залежить не тільки від складу колекційного матеріалу, а і від наявного сучасного лабораторного обладнання, належного матеріального забезпечення та професійної кваліфікації співробітників. Досить ефективні методи криоконсервації та ліофелізації.

В депозитарії вибір методів зберігання мікроорганізму проводиться з урахуванням його таксономічного положення, досвіду роботи фахівців і, безумовно, вказівки самого депозитора. Для надійності рекомендовано використати принаймні дві доречні методики.

Для кожного штаму в базі даних зберігаються значення показників, характерних для застосованих до нього методик зберігання і методик культивування.

Протягом обумовленого в угоді часу перебування в колекції може відбуватися кілька закладок штаму на зберігання. З кожної закладки штам може вилучатися для перевірки на життєздатність, автентичність, проведення власних дослідних робіт, видачі на запит, зняття зі зберігання і списання. Відомості про ці події заносяться відповідно в журнал зберігання і в журнал використання (карта руху стану штаму).

В кожному запису журналу зберігання вказуються дата події, номер штаму, порядковий номер закладки цього штаму на зберігання, застосована методика зберігання, кількість закладених посудин, титр чи життєздатність мікроорганізму.

В кожному запису журналу використання фіксуються дата вилучення, номер штаму, номер закладки на зберігання, з якої зроблено вилучення, порядковий номер і мета вилучення, кількість вилучених посудин, результати і висновки в разі проведення поточних перевірок стану мікроорганізму.

Для введення даних у базу даних можна використовувати таблиці. Для зручності у властивостях таблиць зроблено відповідні налаштування, пов'язані з відображенням підпорядкованої таблиці.

Значно полегшує введення даних в базу комбіноване використання таблиць і форм. Одна група логічно пов'язаних форм призначена для блоку загального опису, інша – для блоку адміністрування, окрема форма слугує для блоку зберігання. Використання форми доцільніше, коли таблиця має у підпорядкуванні кілька інших таблиць або сама підпорядкована кільком таблицям.

Розроблено формат звітів, більш прийнятний для користувача бази даних. В системі введення даних налічується низка звітів, серед яких є звіти про сучасний склад колекції. Це впорядковані за групами, видами та номерами штамів мікроорганізмів загальний список штамів, нумеричний індекс і каталог культур.

За іншими звітами можна прослідкувати процес депонування штамів в колекцію в хронологічному порядку за роками у певний період часу. В кожному розділі такого звіту вказано рік, кількість штамів, депонованих протягом того року, дати, коли це відбувалося, назви таксонів та номери депонованих штамів. В кінці звіту підраховано загальну кількість депонованих штамів за поданий період часу. Схожий за дизайном звіт надає річну статистику по групах мікроорганізмів за вказаний період часу. В такому ж розширеному звіті додатково наведено номери штамів для кожної групи мікроорганізмів. Існує звіт і за хронологією депонування вибраної групи мікроорганізмів за вказаний користувачем період часу.

У деяких сервісних колекціях додатково збирають і впорядковують інформацію про окремі ознаки штамів, які викликають зацікавленість у певної категорії користувачів. Так, наприклад, у колекції Інституту мікробіології та вірусології ім. Д.К. Заболотного НАН України представлено інформацію про:

- властивості та їх прояв у штамів спеціального призначення;
- характеристики і їх різновиди в морфолого-культуральних та інших описах штамів навчального призначення;
- предмет патентування, посилання на літературне джерело та тип документа у штамів, захищених патентами і авторськими свідоцтвами;
- галузь застосування референтних штамів для контролю якості лікарських препаратів [17].

У базі даних іноді доцільно зберігати інформацію в додаткових таблицях, а представляти її користувачеві у вигляді звітів. Зручності ознайомлення з цією інформацією сприяє гнучка система пошуку назви таксона і номера штаму за словами в одній з наведених раніше ознак.

В системі виведення бази даних про депозиторів штамів йдеться в кількох звітах. Згадаймо лише один з них. Це - впорядкований список депозиторів, які були активні в певний період часу, загальну кількість штамів, депонованих кожним з них, а також назву таксона, номер і дату депонування цих штамів.

У вигляді звіту готується і свідоцтво про депонування штаму в депозитарій, що надається депозитору по завершенні відповідної процедури.

Передбачено можливість одержання звітів, що містять розгорнуту інформацію, як за окремою угодою, так і за угодами за вибраний період часу.

Серед звітів стосовно виконання сервісних послуг можна навести звіт про надання штамів на запит за вибраний період часу.

В системі виведення бази даних розроблено звіти і для блоку зберігання.

В звіті про культивування представлено список штамів, для кожного з яких вказано середовище культивування, оптимальну температуру або діапазон температур, тривалість процесу, особливі умови його перебігу. Аналогічно, в звіті про зберігання для кожного з поданих у списку штамів з колекції депозитарію рекомендується вказувати принаймні два методи зберігання та визначене для кожного з них середовище зберігання, а за необхідності, і захисне середовище, температуру зберігання, періодичність, з якою слід повторювати закладку на зберігання та ін.

В звіті, що містить карту руху і стану штаму, надається його морфолого-культуральний опис, вказуються визначені для нього методики культивування і методи зберігання; на основі записів у журналі зберігання і журналі використання формується в хронологічному порядку перелік закладок штаму на зберігання за весь час перебування в колекції і вилучень ємностей зі штамом з кожної закладки, вказується мета вилучення та результат у разі проведення досліджень.

У вигляді звіту можна також одержати відомості про використання штаму з вказаною метою за визначений період часу.

Більшість цих звітів можна відкрити, скориставшись головним меню бази даних, де подано і пошукову систему бази даних. Система дозволяє проводити пошук штаму за його номером в колекції депозитарію або в іншій колекції, одержувати відомості про штам у форматі каталогу депозитарію; можна знайти штами, вказавши їх

назву або перші літери з назви, або зазначивши суттєву відомість про притаманну їм властивість. Можна проводити пошук серед штамів навчального або спеціального призначення, референтних або захищених штамів за конкретними значеннями характерних ознак.

Головне меню бази даних містить групу гіперпосилань на корисну для користувача довідкову інформацію, а також гіперпосилання на бібліографію і список середовищ, де наводиться їх склад та рекомендації з підготовки, а також список акронімів і назв колекцій та організацій.

Висновок. Розроблено проект бази даних і інформаційно-пошукової системи, призначеної для обробки різнопланової інформації про ведення депозитарію культур мікроорганізмів. Запропонований підхід до виконання завдання може бути адаптований для колекцій, де підтримуються і інші групи мікроорганізмів.

Проектування бази даних для депозитарію культур мікроорганізмів здійснено з використанням СКДБ *MS Access*.

1. *Organization for Economic Cooperation and Development, OECD* – <http://www.oecd.org>
2. *Объединенный каталог Российских коллекций немедицинского профиля* – <http://www.sevin.ru/collections/microcoll/consolidated.html>
3. *Asian Biological Resource Centers Network, ABRCN* – <http://www.abrcn.net/>
4. *Common Access to Biological Resources and Information, CABRI* – <http://www.cabri.org>
5. *European Culture Collection Organization, ECCO* – www.eccosite.org/
6. *World Federation for Culture Collections, WFCC* – www.wfcc.info

7. *GCM – Global Catalogue of Microorganisms, GCM* – gcm.wfcc.info/overview/
8. *Броварник В.В., Головач Т.Н.* Розробка бази даних для депозитарію культур мікроорганізмів / Міжнародна конф. «Сучасна інформатика: проблеми, досягнення та перспективи розвитку», Ін-т кібернетики НАН України, Київ, 2013. – С. 180–181.
9. *Українська колекція мікроорганізмів.* Каталог культур / В.С. Підгорський, О.І. Коцофляк, Е.А. Кіпріанова та ін. – К.: Наук. думка, 2007. – 270 с.
10. *Будапештський договір про міжнародне визнання депонування мікроорганізмів з метою патентної процедури від 28 квіт. 1977 р. та Інструкції до нього від 31 січ. 1981 р.*
11. *Guide to the Deposit of Microorganisms under Budapest Treaty* – Geneva: World Intellectual Property Organization, 1998 (publ. N 661(E)).
12. *Інструкція про порядок депонування в Україні штамів мікроорганізмів з метою здійснення патентної процедури, затверджена наказом Держпатенту України та НАН України від 26 черв. 1995 р. № 106/115.*
13. *Порядок депонування штамів мікроорганізмів, які використовують для виробництва біопрепаратів* Наказ Головн. Держ. інспектора ветеринарної медицини України від 17.01.01 № 5.
14. *Правила депонування вакцинних, актуальних і контрольних штамів мікроорганізмів.* Наказ Головн. Держ. інспектора ветеринарної медицини України від 12.03.01 № 27.
15. *Порядок одержання, зберігання та утримання тест-штамів мікроорганізмів для проведення контролю якості лікарських засобів за мікробіологічними показниками.* Наказ МОЗУ №5/2004 від 14.01.2004.
16. *Директива ЄС 98/44/ТС щодо захисту біотехнологічних винаходів (1998).*
17. *Депонування та зберігання інноваційних мікроорганізмів.* Методичні рекомендації / Т.М. Головач, В.С. Підгорський, В.І. Суденко та ін., 2004. – 108 с.

Поступила 10.03.2015

E-mail: sbrov@yahoo.com, golovacht@ukr.net

© В.В. Броварник, Т.М. Головач, 2015

В.В. Броварник, Т.М. Головач

Информационное сопровождение депозитария культур микроорганизмов

Введение. Коллекции культур микроорганизмов служат ресурсной базой для учебных целей, научных исследований, потребностей биотехнологической промышленности, медицины и ветеринарии, сельского хозяйства, охраны окружающей среды. Их роль настолько значима, что наиболее крупные из них относятся к национальному достоянию страны. Количество коллекций культур микроорганизмов в мире постоянно растет. Появляются крупные биологические ресурсные центры [1] и созда-

ются профильные компьютерные сети, которые могут одновременно использовать информационные ресурсы нескольких коллекций. Такие коллекции могут находиться в одной [2] или в разных странах [3, 4].

С целью обсуждения общей стратегии развития коллекционного дела, координации общих научно-исследовательских проектов, проведения собраний микробиологов, подготовки печатных материалов основаны международные организации коллекций культур. Среди них

стоит упомянуть Европейскую организацию коллекций культур *European Culture Collection Organization (ECCO)* [5] и Всемирную федерацию коллекций культур *World Federation for Culture Collections (WFCC)* [6].

В рамках Всемирного центра данных микроорганизмов *World Data Centre for Microorganisms (WDCM)* создается глобальный каталог микроорганизмов, представленных в коллекциях культур, *Global Catalogue of Microorganisms (GCM)* [7].

Для эффективного ведения таких коллекций, исследований культур микроорганизмов, обработки накопленной информации и обмена ею создаются специализированные программные комплексы. Во многих из них используется информация, собранная в коллекциях культур микроорганизмов и первично обработанная средствами, предусмотренными в системах управления баз данных.

Разработка подобного информационного программного обеспечения актуальна и для Украины. В этом направлении проводится создание базы данных для депозитария культур микроорганизмов в Институте микробиологии и вирусологии им. Д.К. Заболотного НАН Украины.

Постановка задачи

Поставлено задание создать базу данных, в которой были бы достаточно полно представлены данные, отображающие разные аспекты пребывания штаммов в депозитарии культур микроорганизмов.

Предусматривалась разработка информационно-поисковой системы по ведению депозитария, полезной сотрудникам и внешним пользователям.

Исследования

В рамках этого проекта на первом этапе проанализирована информация, сопровождающая пребывание микроорганизма в коллекции. Она была тщательно отобрана и структурирована. Для ее обработки в ядре базы данных условно выделены три модуля: общего описания, администрирования, хранения [8]. На втором этапе проектирования в базе данных реализованы системы ввода и вывода данных, внедрены средства навигации и поисковый механизм.

В блоке общего описания содержится совокупность данных, определяющих таксономическую характеристику микроорганизма. В базе данных таксономическое позиционирование микроорганизма представлено на трех уровнях: таксономическая группа; вид (род, вид, подвид); штамм. В описании группы отмечены лишь ее акроним и полное название латынью, украинским, русским и английским языками. В депозитарии поддерживаются бактерии, актиномицеты, мицелиальные грибы, дрожжи, консорциумы, вирусы. Указано название вида (рода, вида, подвида), а если это название признано международным научным сообществом, то упомянуты и авторы, выполнившие соответствующее описание и переписание, а также год опубликования (для бактерий и актиномицетов – год валидации согласно спискам принятых наименований). Сообщается и о случаях исполь-

зования нескольких синонимических названий. Идентификатором штамма в таксономическом описании служит номер, который присваивается ему администрацией депозитария. Помечаются в базе данных штаммы, типичные для вида.

Один и тот же штамм может храниться в разных коллекциях, под разными номерами. Эти номера фиксируются в базе данных; вместе с тем создается список акронимов, полных названий и адресов упомянутых коллекций. Обязательно сохраняется также номер или обозначение и название штамма, под которыми он поступает в депозитарии от депозитора или в результате обмена между коллекциями. При наличии сведений отображается и история движения штамма в хронологическом порядке передач между коллекциями, институциями (лицами) до поступления его в депозитарий.

Другая совокупность данных информирует о происхождении штамма. В базу данных вводится информация о времени, источнике изоляции, месте изоляции, а для мутантных культур – о номере родительского штамма и методе селекции.

Не остается без внимания и цель депонирования штамма: патентование изобретения, регистрация препарата, производственный штамм, научная целесообразность.

Выделено несколько направлений возможного применения штаммов: патентный, промышленный, референтный, учебный, специальный. Фиксируется принадлежность штамма к каждому из них. Пребывание в депозитарии патентных и промышленных штаммов регулируются законодательством Украины. Такие штаммы могут быть защищены заявками на патент, выданными патентами, авторскими свидетельствами. Информация об этих документах также хранится в базе данных.

Среди существенных сведений о штамме всегда приводится информация о его практическом использовании.

В базе данных хранится информация о биологической опасности микроорганизма для человека, животных и растений, что необходимо при проведении лабораторных исследований, хранении, транспортировке и использовании штаммов микроорганизмов. Интегральной характеристикой служит номер группы патогенности, которой принадлежит штамм. Дополнительно фиксируются и показатели уместных признаков и предостережений.

В базе данных депозитария имеется описание морфологических и культуральных свойств штаммов микроорганизмов, что указано депозитором в паспорте штамма. Предусмотрена возможность хранения в базе данных и фотографий колоний и клеток штамма. Соответствие этому описанию проводится при проверке штамма на жизнеспособность и микробиологическую чистоту.

Спроектированная база данных депозитария микроорганизмов может быть адаптирована к потребностям сохранения детального описания физиологических и биохимических характеристик культур, а также генетиче-

ских и хемо-таксономических признаков присущих отмеченным ранее группам микроорганизмов.

В работе депозитария большое внимание уделяется ведению документации. Перечень документов, которые предоставляются и оформляются в процессе депонирования, выдачи образцов штаммов на запрос, выполнении других услуг встречаются в соответствующих международных соглашениях, национальном законодательстве и ведомственных правилах [9–16]. Информация об административных аспектах этих процессов обрабатывается в базе данных блока администрирования.

Здесь формируется список всех депозиторов: физических и юридических лиц, фиксируется их адрес и контактная информация. Собираются данные о договорах депонирования, где для каждого штамма отмечаются в частности время пребывания в депозитарии, цена, ответственные за штамм сотрудники со стороны депозитора и пр.

Процедура подачи запроса на выдачу штамма, рассмотрения его администрацией депозитария, выдачи штамма и доставки заказчику жестко регламентирована с учетом патентной защиты, охраны промышленных секретов и требования экологической безопасности. После предоставления этой услуги в базе данных сохраняются сведения о заказчике, цели использования штамма, уплате определенных расходов, дате выдачи штамма, его количестве и пр.

В депозитарии предоставляются и другие услуги:

- гарантированное хранение культур в течение установленного времени;
- лиофилизация штаммов микроорганизмов;
- скрининг штаммов микроорганизмов по заданным свойствам;
- проверка активности штаммов-продуцентов;
- идентификация штаммов микроорганизмов и проверка их свойств;
- проверка штаммов на непатогенность и выдача справки для депонирования;
- предоставление различной справочной информации о коллекции.

В депозитарии установлена процедура предоставления каждой заявленной услуги и определены данные, которые остаются в базе данных после ее завершения.

Деятельность депозитария связана с хранением микроорганизмов в лабораторных условиях. Существует несколько общих методов и немало разработанных на их основе методик хранения, пригодных к применению в условиях депозитария. Их выбор зависит не только от состава коллекционного материала, но и от имеющегося современного лабораторного оборудования, надлежащего материального обеспечения и профессиональной квалификации сотрудников. Достаточно эффективны методы криоконсервации и лиофелизации.

В депозитарии выбор методов хранения микроорганизма проводится с учетом его таксономического положения, опыта работы специалистов и, безусловно, указания самого депозитора. Для надежности рекомендуется использовать по крайней мере две уместные методики.

Для каждого штамма в базе данных хранятся значения показателей, характерных для примененных к нему методик хранения и методик культивирования.

В течение обусловленного в договоре времени пребывания в коллекции может осуществляться несколько закладок штамма на хранение. Из каждой закладки штамм может изыматься для проверки на жизнеспособность, аутентичность, проведение собственных исследовательских работ, выдачи на запрос, снятия с хранения и списания. Сведения об этих событиях вносятся соответственно в журналы хранения и использования (карта движения состояния штамма).

В каждой записи журнала хранения указываются: дата события, номер штамма, порядковый номер закладки этого штамма на хранение, примененная методика хранения, количество заложенных сосудов, титр или жизнеспособность микроорганизма.

В каждой записи журнала использования фиксируются: дата изъятия, номер штамма, номер закладки на хранение, из которой выполнено изъятие, порядковый номер и цель изъятия, количество изъятых сосудов, результаты и выводы, в случае проведения текущих проверок состояния микроорганизма.

Для ввода данных в базу данных можно использовать таблицы. Для удобства в свойствах таблиц сделаны соответствующие настройки, связанные с отображением подчиненной таблицы.

Значительно облегчает ввод данных в базу комбинированное использование таблиц и форм. Одна группа логически связанных форм предназначена для блока общего описания, другая – для блока администрирования, отдельная форма служит для блока хранения. Использование формы более целесообразно, когда таблица имеет в подчинении несколько других таблиц или сама подчинена нескольким таблицам.

Разработан более приемлемый для пользователя базы данных формат отчетов. В системе вывода данных насчитывается ряд отчетов, среди которых есть отчеты о современном составе коллекции. Это упорядоченные по группам, видам и номерам штаммов микроорганизмов, общий список штаммов, нумерический индекс и каталог культур.

Другие отчеты позволяют проследить процесс депонирования штаммов в коллекцию в хронологическом порядке по годам за определенный период. В каждом разделе такого отчета указаны год, количество штаммов, депонированных в течение того года и даты, когда это происходило, названия таксонов и номера депонированных штаммов. В конце отчета представлено общее количество депонированных штаммов за приведенный период времени. Похожий по дизайну отчет предоставляет годовую статистику по группам микроорганизмов за

указанный период времени. В таком же расширенном отчете дополнительно приводятся номера штаммов для каждой группы микроорганизмов. Есть отчет и по хронологии депонирования выбранной группы микроорганизмов за указанный пользователем период.

В некоторых сервисных коллекциях дополнительно собирают и упорядочивают информацию об отдельных признаках штаммов, интересных для определенной категории пользователей. Так, например, в коллекции Института микробиологии и вирусологии им. Д.К. Заболотного НАН Украины представлена такая информация:

- свойства и их проявления в штаммах специального назначения;
- характеристики и их разновидности в морфолого-культуральных и других описаниях штаммов учебного назначения;
- предмет патентования, ссылки на литературные источники и тип документа для штаммов, защищенных патентами и авторскими свидетельствами;
- область применения референтных штаммов для контроля качества лекарственных препаратов [17].

Иногда целесообразно хранить в базе данных указанную информацию в дополнительных таблицах, а представлять ее пользователю в виде отчетов. Удобству ознакомления с этой информацией способствует гибкая система поиска названия таксона и номера штамма по словам в одном из приведенных признаков.

В системе вывода базы данных депозитории штаммов упомянуты в нескольких отчетах. Один из них – упорядоченный список депозиторов, активных в определенный период и общее количество штаммов, депонированных каждым из них, а также название таксона, номер и дата депонирования этих штаммов.

В виде отчета готовится и свидетельство о депонировании штамма в депозитарий, предоставленный депозитору по завершении соответствующей процедуры.

Предусмотрена возможность получения отчетов, содержащих развернутую информацию как по отдельному договору, так и по договорам за выбранный период времени.

Среди отчетов относительно выполнения услуг можно привести отчет о предоставлении штаммов на запрос за выбранный период времени.

В системе вывода базы данных разработаны отчеты и для блока хранения.

В отчете о культивировании представлен список штаммов, для каждого из которых указывается среда культивирования, оптимальная температура или диапазон температур, длительность процесса, особые условия его

протекания. Аналогично, в отчете о хранении для каждого из представленных в списке штаммов из коллекции депозитария рекомендуется указывать по крайней мере два метода хранения и определенные для каждого из них среду хранения, а при необходимости, и защитную среду, температуру хранения, периодичность закладки на хранение и др.

В отчете, содержащем карту движения и состояния штамма, предоставляется его морфолого-культуральное описание, указываются определенные для него методика культивирования и способы хранения, на основе записей в журнале хранения и журнале использования формируется в хронологическом порядке перечень закладок штамма на хранение за все время пребывания в коллекции и изъятий емкостей со штаммом из каждой закладки, указывается цель изъятия и результат в случае проведения исследовательских работ.

В виде отчета можно также получить сведения об использовании штамма с указанной целью за определенный период.

Большинство этих отчетов можно открыть, воспользовавшись кнопочной формой главного меню базы данных, где представлена и поисковая система базы данных. Она позволяет проводить поиск штамма по его номеру в коллекции депозитария или в другой коллекции, получать сведения о штамме в формате каталога депозитария. Воспользовавшись ею, можно найти штаммы, указав их название или первые буквы названия, или отметив необходимое сведение о присущем им свойстве. Можно проводить поиск среди штаммов учебного или специального назначения, референтных или защищенных штаммов по конкретным значениям характерных для них признаков.

Главное меню базы данных содержит группу гиперссылок на полезную справочную информацию, а также гиперссылки на библиографию и список сред, где приводится их состав и рекомендации по приготовлению, а также список акронимов и названий коллекций и организаций.

Заключение. Разработан проект базы данных и информационно-поисковой системы, предназначенной для обработки разноплановой информации о ведении депозитария культур микроорганизмов. Предложенный подход к решению поставленной задачи может быть адаптирован для коллекций, в которых поддерживаются и другие группы микроорганизмов.

Проектирование базы данных для депозитария культур микроорганизмов проведено с использованием СКДБ *MS Access*.

UDC 004.65

Brovarnyk V.V., Golovach T.N.

Information Maintenance of Cultures Microorganisms Depository

The project of creation of a database, in which the data reflecting different aspects of a strain stay in depository of cultures of microorganisms are rather fully submitted, is considered. The description of the information retrieval system concerning maintaining depository, useful to its employees and external users, is provided.

In depository, the following groups of microorganisms are supported: bacteria, actinomycetes, fungi, yeast, viruses, associations.

In a kernel of the database, it is conditionally possible to allocate three modules: the general description, administration, storage. In the module of the general description data on the taxonomical provision of a microorganisms, its isolation (selection), morphological, cultural and physiological, biochemical properties, pathogenicity, distinctive features and areas of possible use, the deposition purpose, copyright of it, bibliographic sources are processed. In the module of administration, data on contracts and performance of services are collected, In the module of storage, a chronological picture of a condition of microorganisms during their stay in depository is presented.

A number of the reports generated by the information retrieval system is described. Among them, the general list of strains ordered on groups, species and numbers of strains of microorganisms, the numeric index and the catalog of cultures. It is possible to receive reports on structure of a collection of the depository and activity of depositors for the specified time period, on contracts and the provided services, and also on the strains representing a certain interest for some categories of users. There are reports on storage of strains in depository and their use in the different purposes.

The search engine allows to carry out the search of a strain by its number in collection of the depository or in other collection, to receive data on a strain in a format of the catalog of depository. With its help, the user can find the strains, having specified their name or some first letters from this, or having noted important data on property inherent in them. It is possible to carry out search among separate categories of strains by concrete values of signs, characteristic for them.

