УДК 631.147:001.895

БІОТЕХНОЛОГІЯ ЯК ОСНОВА СУЧАСНИХ ІННОВАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ ВИРОБНИЦТВА ПРОДОВОЛЬЧИХ ТОВАРІВ

Даниленко С. Г., *д.т.н., с.н.с., зав. відділу біотехнології,*
Інститут продовольчих ресурсів НААН, м. Київ
ORCID ID: 0000-0003-4470-4643
Науменко О. В., *к.т.н., с.н.с.,*
зав. відділу хлібопекарного та борошномельно-круп'яного виробництва,
Інститут продовольчих ресурсів НААН, м. Київ
ORCID ID: 0000-0002-1691-1381
Потемська О. І., *с.н.с. відділу біотехнології,*
Інститут продовольчих ресурсів НААН, м. Київ
ORCID ID: 0000-0003-4725-5847

https://doi.org/10.31073/foodresources2019-12-07

Головним напрямом наукової діяльності відділу біотехнології є розроблення біотехнологій заквашувальних препаратів для виробництва ферментованих продуктів з тваринної сировини. Технології заквашувальних препаратів передбачають отримання різних форм: одно- і багатокомпонентних заквасок, бактеріальних концентратів, препаратів прямого внесення у рідкому, сухому або замороженому стані, для виробництва кисломолочних напоїв, твердих сичужних сирів, функціональних продуктів, сиров'ялених та сирокопчених ковбас та кормів для тварин. Матеріальною базою для технологій бактеріальних препаратів є банк культур мікроорганізмів. Долучені до нього різноманітні культури розширюють діапазон можливостей фахівців, що розроблюють технології нових продуктів. Наявність широкого спектру промислових штамів з різноманітними біологічними властивостями може забезпечити створення бактеріальних препаратів як для збагачення, так і для ферментування молочної та м'ясної сировини. Найперспективніші із них підтримуються у власній колекції та депонуються у Державному депозитарії промислових мікроорганізмів Інституті мікробіології та вірусології НАНУ. Ґрунтовні фундаментальні знання фахівців-біотехнологів та їх багатий досвід дали змогу науково обґрунтувати та розробити сучасну методологію виробничого мікробіологічного контролю на підприємствах молочної промисловості, яка відповідає сучасній міжнародній практиці молокопереробної галузі і забезпечує належний контроль якості та безпеки продукції. Детально опрацьовано методологічні підходи і розроблено базові схеми здійснення мікробіологічного контролю виробництва різних видів молочних продуктів, розроблено рекомендації щодо методів мікробіологічного аналізування сировини, матеріалів, готової продукції, санітарно-гігієнічного стану виробництва відповідно до вітчизняних санітарних заходів. Тривалий фаговий моніторинг вітчизняних молокопереробних підприємств дозволив оцінити загальний фаговий стан виробництв, отримати чисті ізоляти промислових фагів та високочутливих до них штамів мікроорганізмів, а також розробити низку відповідних рекомендацій для виробничників. Розроблено спеціальну тест-систему фагового моніторингу до складу якої залучено штами молочнокислих бактерій з високим рівнем чутливості до різних бактеріофагів, які можуть бути підібрані індивідуально за специфічністю для конкретного підприємства.

Ключові слова: *біотехнологія, мікроорганізми, бактеріофаги, заквашувальні культури, мікробіота, пробіотичні препарати, нормофлора, колекція*

BIOTECHNOLOGY AS THE BASIS OF MODERN INNOVATIVE FOOD PRODUCTION TECHNOLOGIES

Danylenko S. *D-r of Sciences, Technics, Senior Researcher,*
Head of Department of Biotechnology,
Institute of Food Resources of NAAS, Kyiv, Ukraine
ORCID ID: 0000-0003-4470-4643
Naumenko O. *PhD, Technics, Senior Researcher,*
Head of Department of Bakery and Flour-and-Cereals Production,
Institute of Food Resources of NAAS, Kyiv, Ukraine
ORCID ID: 0000-0002-1691-1381
Potemska O., *Senior Researcher,*
Institute of Food Resources of NAAS, Kyiv, Ukraine
ORCID ID: 0000-0003-4725-5847

https://doi.org/10.31073/foodresources2019-12-07

The main direction of scientific activity of the department of biotechnology is the development of biotechnology of fermentation preparations for the production of fermented products from animal raw materials. Technologies of fermentation preparations provide for obtaining different forms: single- and multicomponent starter cultures, bacterial concentrates, preparations of direct introduction in liquid, dry or frozen state, for the production of sour-milk drinks, hard cheeses, functional products, dried and smoked sausages and forages for animals. The material basis for the technologies of bacterial preparations is the Bank of Microorganism Cultures. Its proper diversity lets it possible to provide advanced technology of new products. With a wide range of industrial strains of different biological properties, it is possible to provide bacterial preparations for both enrichment and fermentation of dairy and meat raw materials. The most promising ones are kept in our own collection and deposited at the State Depository of Industrial Microorganisms of the Institute of Microbiology and Virology of the National Academy of Sciences of Ukraine. Basic fundamental knowledge of the specialists on biotechnology and the profound experience promoted scientific substantiation and development of methodology of production microbiological control at dairy enterprises has been created for Ukraine, which corresponds to the current international practice of the dairy industry and ensures proper control of the quality and safety of products. Detailed methodological approaches were worked out and the basic schemes of implementation of microbiological control of production of various types of dairy products and also, recommendations on methods of microbiological analysis of raw materials, materials, finished products, sanitary-and-hygienic state of production, in accordance with domestic sanitary measures, were developed. Long-term phage monitoring of domestic dairy processing enterprises allowed us to evaluate the overall phage state of production, to obtain pure isolates of industrial phages and highly sensitive strains of microorganisms, and to develop a number of recommendations for manufacturers. In particular, a special test-system for phage monitoring was developed this incorporating strains of lactic acid bacteria with a high sensitivity to different bacteriophages, which can be tailored individually to the specificity of a particular enterprise.

Key words: *biotechnology, microorganisms, bacteriophages, fermentation cultures, microbiota, probiotic preparations, normoflora, collection*

Біотехнологія в світі постійно піднімається на новий рівень розвитку. Про важливу роль біотехнології свідчить об’єм продукції біотехнологічного сектора світового ринку, що постійно збільшується. Сьогодні світовий ринок високих технологій оцінюють у близько 3 трлн дол. США, а ринок біотехнологічної продукції – майже в це $163 млрд. в

основному, ця продукція призначена для харчової промисловості і сільського господарства [1]. Згідно з прогнозами Організації економічного співробітництва і розвитку (ОЕСР), до 2030 року за рахунок біотехнології буде проводитися 2,7% ВВП розвинених країн.

Сучасна біотехнологія привертає увагу інвесторів не тільки в нашій країні, але і у всьому світі. Експерти та аналітики прогнозують, що біотехнології стануть найбільш динамічним і найприбутковішим бізнесом нинішнього століття.

Наразі вченими розроблено широкий спектр біологічних препаратів, необхідних для профілактики вірусних, бактеріальних і грибкових захворювань сільськогосподарських тварин, постійно зростає кількість зареєстрованих вітчизняних ветеринарних препаратів що забезпечує зниження захворюваності тварин, підвищенню їх збереження і поліпшення якості тваринницької продукції [2].

Стимулюючим фактором прискореного розвитку біотехнологічної галузі в Україні повинні виступати спеціально прийняті урядові програми щодо прискореного розвитку нових напрямків біотехнології. Виконання зазначених програм дозволить належним чином зміцнити науковий потенціал, поліпшити фахову підготовку кадрів, створювати нові енерго- і ресурсозберігаючі високотехнологічні виробництва, чітко визначити законодавчі основи функціонування та проведення впровадження їх результатів у виробництво [3]. Це сприятиме розвитку біотехнологічної сфери, біотехнологічних проектів, а також дозволе залучити не тільки державних, а і приватних інвесторів [4].

Вітчизняні біопрепарати значно дешевше закордонних, проте більше 80% потреб України в них задовольняються за рахунок імпорту.

Основними напрямком роботи відділу біотехнології є розробка фундаментальних і прикладних аспектів біотехнології та впровадження результатів фундаментальних досліджень у виробництво бактеріальних препаратів, а також в сільськогосподарську практику. У 90-х роках спеціалістами відділу було створено технології перших вітчизняних заквашувальних культур прямого внесення у сухій ліофілізованій та рідкій концентрованій формах, різних за складом мікрофлори та спектром функціональної активності для виробництва різноманітних кисломолочних продуктів.

Особливістю вітчизняних заквасок є те що:

По-перше, вони розробляються на основі мікроорганізмів, вилучених із природних джерел різних регіонів України, без будь-яких модифікацій геному.

По-друге, заквашувальні культури для виробництва традиційних продуктів максимально відтворюють характерні для цих продуктів властивості та мікробіоту. Наприклад, при розробці заквашувального препарату для ряжанки вибір штамів здійснювали за такими ознаками, як продуктивність, органолептика та здатність до синтезу в‘язких полімерів. До складу заквашувального препарату для сиру кисломолочного залучали штами мезофільних лактококів з високим ступенем синерезису, здатністю до утворення ароматичних сполук, а для сметани, навпаки звертали увагу на здатність штамів до утворення щільної в‘язкої консистенції з високою вологоутримувальною здатністю. Заквашувальну культуру для йогурту створювали на основі характерних для цього продукту термофільних стрептококів та болгарської палички. Значно складнішим було відтворення мікрофлори, характерної для кефіру. Позитивного вирішення було досягнуто шляхом використання природної грибкової кефірної закваски на кефірних грибках.

По-третє, рівень біохімічної активності штамів, що залучаються до складу заквашувальних культур, є достатнім, щоб забезпечити належний рівень аромату та консистенції, що дозволяє не застосовувати штучні ароматизатори та стабілізатори.

По-четверте, заквашувальні культури є конкурентними щодо сторонньої мікробіоти сировини.

По-п'яте, кожна із заквашувальних культур розробляється з відповідними ротаційними варіантами. Штами, що входять до їх складу є фагостійкими до фагів, які курсують на вітчизняних підприємствах

По-шосте, заквашувальні культури для функціональних продуктів створені на основі мікробіоти, вилученої із біологічного матеріалу жителів України, і відповідають вимогам, що висуваються до мікроорганізмів-пробіотиків. Безпека та оздоровча дія розроблених заквашувальних культур підтверджена клінічними випробовуваннями.

Всі ці розробки не можливі без власної колекції промислових мікроорганізмів різних таксономічних груп.

Колекція штамів мікроорганізмів ІПР НААН є зібранням бактерій, що призначаються для використання у сучасних біотехнологіях широкого асортименту національних кисломолочних, ферментованих м'ясних продуктів, бактеріальних препаратів функціональної дії, кормових бактеріальних концентратів тощо.

Колекція нараховує близько 250 штамів молочнокислих, біфідо- та пропіоновокислих бактерій, дріжджів, мікрококків та стафілококків. Водночас постійно ведеться систематична робота з вилучення нових штамів з природних джерел розповсюдження (різноманітні самоквасні харчові продукти, епіфітна мікробіота, шлунково-кишковий тракт людини і ссавців), одержання їх в чистій культурі, дослідження їхніх властивостей та умов вирощування *in vitro*, розроблення поживних середовищ для лабораторного підтримування тощо.

Унікальність колекції полягає в тому, що вона є єдиною профільною в Україні, яка формувалася науковцями інституту з урахуванням специфіки технологій ферментованих молочних та м'ясних продуктів майже 40 років. Штами, які вона об'єднала, характеризуються широким спектром біологічних властивостей та високим технологічним потенціалом, складають базу для створення різноманітних за складом, активністю та спектром властивостей заквашувальних препаратів.

На виробничі штами оформлено технологічні паспорти, де зазначено найважливіші біотехнологічні характеристики з урахуванням можливої сфери застосування; складено спеціальний каталог цих культур, який постійно поповнюється за рахунок нових перспективних штамів.

Особлива увага приділяється селекції штамів за важливими для біотехнологій показниками, як от: стабільність популяції, урожайність, молокозсідальна активність та енергія кислотоутворення, здатність до синтезу в'язких полімерів, ароматичних та антибіотичних сполук, кислот тощо. Ґрунтовно вивчаються ростові параметри у спеціально розроблюваних поживних середовищах для промислового нагромадження біомаси як монокультур, так і окремих бактеріальних композицій, на основі яких розробляються технології заквашувальних та бактеріальних препаратів. Пошук та використання промислових штамів спрямований на розширення асортименту заквашувальних препаратів, здатних задовольнити різноманітні вимоги сучасного ринку та підприємств-виробників ферментованих молочних та м'ясних продуктів.

Штами, які впроваджено у виробництво, зберігаються у Депозитарії Інституту мікробіології та вірусології НАН України. Найактивніші штами колекції та їхні композиції захищено патентами, що свідчить про їхню перевагу над аналогами та відповідність світовому рівню [5-8].

Завдяки спрямованій дослідницькій і селекційній роботі на основі найактивніших штамів з колекції розроблено нормативну документацію на виробництво заквашувальних препаратів для виробництва кефіру, ряжанки, сметани, сиров'ялених ковбас, твердих сичужних сирів, функціональних сухих і рідких продуктів та кормів [9-14].

Значимість колекції мікроорганізмів, що підтримується у ІПР НААН, для національної економіки медицини, ветеринарії надзвичайно велика, оскільки дозволяє змінити ситуацію на ринку заквашувальних препаратів на користь вітчизняного

товаровиробника та підвищити конкурентоспроможність вітчизняної молочної та м‘ясної продукції щодо імпортованої.

Перспективи розвитку колекції заквашувальної мікробіоти визначаються розвитком переробної галузі та вимогами споживачів, які постійно змінюються.

Пріоритетним завданням також є розробка нових для України науково обґрунтованих методологій виробничого мікробіологічного контролю на підприємствах молочної та м’ясної промисловості, які відповідають сучасній міжнародній практиці молокопереробної та м’ясопереробної галузі і забезпечують належний контроль якості та безпеки продукції [15].

Детально опрацьовано методологічні підходи і розроблено базові схеми здійснення мікробіологічного контролю виробництва різних видів молочних продуктів, розроблено рекомендації щодо методів мікробіологічного аналізування сировини, матеріалів, готової продукції, санітарно-гігієнічного стану виробництва відповідно вітчизняних санітарних заходів. На підставі всебічного аналізу наявної інформації запропоновано критерії оцінювання, методи і схеми контролювання і опрацювання результатів, що відповідають світовим аналогам і здатні забезпечити належний контроль безпеки та якості молочної продукції.

В межах даної роботи було також створено методологію організації виробничого контрою забруднення бактеріофагами. Наявність бактеріофагів розцінюють як важливий показник ризику об‘єкту, що вимагає переводу виробництва на посилене контролювання та проведення більш жорсткого режиму санітарного обробляння. Розроблено спеціальну тест-систему фагового моніторингу, до складу якої залучено штами молочнокислих бактерій з високим рівнем чутливості до різних бактеріофагів, які можуть бути підібрані індивідуально за специфічністю для конкретного підприємства.

Опрацьовано правила проведення досліджень з виявлення бактеріофагів і підготовки робочих тест-культур, правила відбирання проб для фагового аналізування, та рекомендовано методи детекції бактеріофагів та опрацювання отриманих результатів [16]. На допомогу виробникам розроблено методичні вказівки з виявлення бактеріофагів молочнокислих бактерій.

Розроблено схему прискореного контролю мікрофлори м‘яса та м’ясних продуктів для підприємства галузі. Встановлено контрольні точки в яких проводиться мікробіологічне тестування та наведено критерії оцінки у цих точках.

Одним з нових напрямків роботи інституту є розробка і впровадження інноваційних препаратів для тваринництва під торговою маркою ТІММ.

Як відомо, для силосування використовують зернові культури. Часто для виготовлення силосу використовують різні трави. Традиційно якісний силос легше приготувати з так званих силосних культур, найбільш поширеним представником яких є кукурудза і соняшник.

Традиційно для силосування використовують препарати хімічного походження. Але останнім часом інтенсивно ведуться дослідження зі створення натуральних біологічних препаратів, дешевших і безпечніших. В даний час широко використовуються комплексні препарати на основі молочнокислих бактерій.

Вченими ІПР була розроблена закваска «ТІММ Сінсил» на основі високоактивних штамів молочнокислих і пропіоновокислих бактерій. Одним з критеріїв відбору була здатність цих штамів забезпечити ефективну ферментацію рослинної сировини.

Шляхом мікробіологічних досліджень було доведено, що при чисельність молочнокислих мікроорганізмів була на три порядки вище, ніж гнильних. Маслянокислі мікроорганізми в силосі з закваскою виявлені не були.

Основні переваги даної закваски полягають в тому, що вона:

- захищає силосну масу від гниття, перекисання, цвілі за рахунок придушення мікрофлори, і сприяє отриманню помірно-кислого силосу з хорошим запахом і смаком;

- забезпечує збереження сухої речовини на 90-91%, сирого протеїну на 84-89%;
- збагачує силос вітамінами і органічними кислотами;
- збагачує силос молочнокислими бактеріями, що сприяють нормалізації травлення.

Силосна закваска «ТІММ Сінсил» рекомендується для широкомасштабного застосування в період масової заготівлі сінажу, силосу відповідно до загальних технологічних вимог [17].

Інститутом продовольчих ресурсів НААН розроблена лінійка ТІММ-С, ТІММ-П, ТІММ-Т препаратів для тваринництва, які на сьогоднішній день проходять клінічні випробування.

Основними критеріями, яким керувалися при конструюванні пробіотиків для тварин було те, що мікроорганізми, які вводяться до складу пробіотика, повинні бути «тваринними» за походженням і відповідати вимогам, що пред'являються до прибутків.

Нові пробіотичні препарати рекомендуються для вирощування і відгодівлі молодняку сільськогосподарських тварин або курчат-бройлерів. Це розширює асортимент пробіотиків, які використовуються в сільському господарстві і здатні відновити рівень нормофлори кишечника, підвищувати набір живої маси тваринами завдяки вмісту в високих кількостях життєздатних клітин біфідо- і лактобактерій. Зазначені пробіотики стійкі до несприятливих факторів шлунково-кишкового тракту, мають широкий спектр антагоністичної і антимікробної активності, що володіють високою швидкістю росту і рівнем накопичення життєздатних клітин, ефективно нормалізують біоценоз шлунково-кишкового тракту і поліпшують обмін речовин у молодняку сільськогосподарських тварин і птиці [18].

Спеціалісти відділу опікуються підготовкою молодих кадрів – надають кваліфіковану допомогу студентам-практикантам Національного університету харчових технологій, Національного технічного університету України «Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського», Національного університету біоресурсів і природокористування України, Національного університету імені Тараса Шевченко, Національного університету «Києво-Могилянська академія», у виконанні курсових і дипломних робіт, надають професійні консультації фахівцям інших установ України.

Починаючи з 2000 року у відділі біотехнології було виконано та захищено 8 кандидатських та 2 докторські дисертації.

За останні 10 років співробітниками відділу було опубліковано біля 200 наукових праць, отримано 35 патенти.

Висновки

У переробці тваринної сировини чільне місце посідає біотехнологія. Вона є основою для створення нових видів продуктів та ефективним методом консервування сировини. Особливої уваги вимагають наступні актуальні питання:

- поповнення колекційного фонду мікроорганізмів, що представляють інтерес для різних областей мікробіології і біотехнології, селекція та генно-інженерне конструювання високоактивних мікроорганізмів-продуцентів для створення біопрепаратів нового покоління; молекулярно-генетична ідентифікація бактерій, бактеріофагів, міцеліальних і дріжджових грибів, проведення досліджень в області фізіології мікроорганізмів різних таксономічних груп;
- визначення механізмів асоціативних взаємовідносин заквашувальних мікроорганізмів різних таксономічних груп, оптимізація процесу культивування і стабілізації біомаси, вплив технологічних операцій на реактивацію та життєздатність препаратів;
- створення нових видів заквашувальних препаратів для виробництва ферментованих продуктів та кормів для тварин;

- розширення спектру заквашувальних препаратів для функціональних продуктів з використанням нових видів лактобактерій пробіотиків, наприклад *Lactobacillus casei* и *Lactobacillus plantarum, Lactobacillus fermentum*;
- дослідження біології фагів заквашувальних мікроорганізмів, закономірностей інфекційного процесу, впровадження системи моніторингу за фаговими інфекціями на підприємствах-виробниках заквашувальних препаратів та ферментованих продуктів;
- систематизація відомостей про культури колекційного фонду, надання консультацій з питань ідентифікації та консервації мікроорганізмів; виготовлення ліофілізованих культур на замовлення підприємств.

Бібліографія

1. Новіков В., Сидоров Ю., Швед О. Тенденції розвитку комерційної біотехнології. Вісн. НАН України. 2008. № 2. С. 25–39.

2. Красочко П. А., Красочко И. А., Большаков С. А., Шашкова Ю. А., Нычик С. А. Состояние ветеринарной биотехнологии в республике Беларусь на современном этапе. Ветеринарна біотехнологія. 2018. 32 (2). С. 278–285.

3. Марчук Л. П. Біотехнології у контексті сучасних інноваційних змін. Вісник аграрної науки Причорномор'я. 2013. Вип. 2. С. 21–28.

4. Берднікова К. А. Аналіз сучасного стану та перспективи розвитку біотехнології в Україні: матеріали XV Міжнародної науково-практичної конференції. Науково-технічний розвиток: економіка, технології, управління. Київ, 2016. С. 25–26.

5. Патент на корисну модель № 12788 Україна, МПК (2006) C12N1/20; A23C9/12 Штам бактерій Lactobacillus casei ssp.casei ІМВ В-7017, що використовується у виробництві бактеріальних препаратів та функціональних молочних продуктів. О.В. Науменко, О.М. Рожанська, Н.Ф. Кігель; заявник і патентовласник Технологічний інституту молока і м'яса Української академії аграрних наук. № 2004032040; заявл 19.03.04; опубл. 15.03.2006.

6. Патент № 51770 Україна, МРК C12N1/20//(C12N1/20, C12R1:23) Штам бактерій Lactobacillus acidophilus, що використовується у виробництві заквашувальних культур та функціональних молочних продуктів. Н.Ф. Кігель, Г.К Тарадій; заявник і патентовласник Технологічний інституту молока і м'яса Української академії аграрних наук. № 99084807; заявл 25.08.99; Опубл. 16.12.2002.

7. Патент на корисну модель № 63704 МПК^6 C 12 N 1/20 A 22 C 11/00 A23L1/31, A23B4/0 C12R1:25 Штам бактерії Lactobacillus plantarum, що використовується у виробництві бактеріальних препаратів та ферментованих м'ясних продуктів. Ц.О. Король, С.Г. Даниленко, Н.Ф. Кігель; заявник і патентовласник Технологічний інституту молока і м'яса Української академії аграрних наук. № u201004109; заявл 08.04.10; опубл. 25.10.2011.

8. Патент № 109098 України, МПК^7 C12N1/2, A61R35/75, A23K1/165 Штам бактерій Lactobacillus rhamnosus, що використовується у виробництві функціональних добавок для сільськогосподарських тварин та птиці. С.Г. Даниленко, Н.Ф. Кігель; заявник та патентовласник Інститут продовольчих ресурсів НААН. № a20141127; заявл. 16.10.14; опубл. 10.07.2015.

9. Патент № 39535 Україна, МПК^7 C12N1/20. Спосіб одержання бактеріального препарату прямого внесення для сметани. Н.Ф. Кігель, Г.Ф. Насирова, О.М. Рожанська. І.О. Романчук; заявник і патентовласник Технологічний інституту молока і м'яса Української академії аграрних наук. № 2000105623; заявл 03.10.00; опубл. 15.06.2001.

10. Патент № 51006 Україна, МПК^7 A23C9/12, C 12N1/20. Спосіб одержання бактеріального концентрату БТП-Ф для виробництва кисломолочних продуктів. Г.О. Єресько, О.І. Потемська, Г.К. Тарадій, Н.Ф. Кігель; заявник і патентовласник

Технологічний інституту молока і м'яса Української академії аграрних наук. № 2001117923; заявл. 20.11.01; опубл. 15.11.2002.

11. Патент № 74753 Україна, МПК (2006) C12N1/20; A23C19/032 (2006.01); A23C9/068 (2006.01) Спосіб одержання бактеріального концентрату прямого внесення «Темп» для твердих сичужних сирів з високою температурою другого нагрівання. Н.Ф. Кігель, Н.М. Шульга, О.В. Боднарчук; заявник і патентовласник Технологічний інституту молока і м'яса Української академії аграрних наук. № а200503480; заявл. 13.04.05; Опубл. 16.01.2006.

12. Патент № 56385 Україна, МПК[7] A23C9/12, C12N1/20. Спосіб одержання бактеріального концентрату прямого внесення для продуктів спеціального призначення. Г.О. Єресько, О.В. Науменко, О.М. Рожанська., В.В. Ушакова, Н.Ф. Кігель; заявник і патентовласник Технологічний інституту молока і м'яса Української академії аграрних наук. № 2001117522; заявл. 05.11.01; опубл. 15.05.2003.

13. Патент № 114255 Україна, С2 МПК C12N 1/20 (2016.01), A23B 4/22 (2016.01), C12R 1/25 (2016.01), C12R1/225 (2016.01), C12R1/44 (2016.01) Спосіб одержання бактеріального препарату "ЛСт"для посолу м'ясної сировини. С.Г. Даниленко, Л.П. Недорізанюк, О.А. Семенівська; заявник та патентовласник Інститут продовольчих ресурсів НААН. № а2016 01194; заявл. 12.02.16; опубл. 10.05.2017.

14. Патент № 116253 Україна, МПК A23K50/00 (2016.01); A23K10/16 (2016.01); C12N 1/20 (2006.01). Спосіб одержання бактеріального концентрату «БК-Птиця» для кормових продуктів; С.Г. Даниленко, С.А. Гарда С.А. заявник та патентовласник Інститут продовольчих ресурсів НААН. №а 2016 01120; заявл.12.02.16; опубл. 26.02.2018.

15. Єресько Г.О., Кігель Н.Ф., Романчук І.О., та ін. Інструкція щодо організації виробничого мікробіологічного контролю на підприємствах молочної промисловості. НААН; Ін-т прод. ресурсів НААН. К.: ННЦ «ІАЕ», 2014. 372 с.

16. Науменко О.В., Кігель Н.Ф. Методичні рекомендації з визначення бактеріофагів на молокопереробних підприємствах. НААН; Ін-т прод. ресурсів НААН. К.: ННЦ «ІАЕ», 2015. 31 с.

17. Даниленко С.Г., Копылова Е.В., Вербицкий С.Б. Биопрепарат для экологически чистого силоса. Агро 1. 2016. № 6. С.8.

18. Даниленко С.Г., Гарда С.О. Застосування функціональної добавки БК-Пт при вирощуванні курчат-бройлерів. Продовольчі ресурси. 2015. № 4. С. 117–122.

References

1. Novikov V., Sydorov Yu., Shved O. (2008). Tendentsii rozvytku komertsiinoi biotekhnolohii. [Trends in the development of commercial biotechnology]. Visn. NAN Ukrainy. [Bulletin of the National Academy of Sciences of Ukraine]. № 2. P. 25–39 [in Ukraine].

2. Krasochko P., Krasochko Y., Bolshakov S., Shashkova Yu., Nychik S. (2018). Sostoianie veterynarnoi byotekhnologii v respublyke Belarus na sovremennom etape. [The state of veterinary biotechnology in the Republic of Belarus at the present stage]. Veterynarna biotekhnolohiia [Veterinary biotechnology]. 32 (2). P. 278–285 [in Russian].

3. Marchuk L. (2013). Biotekhnolohii u konteksti suchasnykh innovatsiinykh zmin. [Biotechnology in the context of modern innovation changes] Visnyk ahrarnoi nauky Prychornomoria. [Ukrainian Black Sea region agrarian science]. V. 2 P. 21–28 [in Ukraine].

4. Berdnikova K. (2016). Analiz suchasnoho stanu ta perspektyvy rozvytku biotekhnolohii v Ukraini. [An analysis of the current state and prospects of biotechnology development in Ukraine]. Materialy KhV Mizhnarodnoi naukovo-praktychnoi konferentsii. Naukovo-tekhnichnyi rozvytok: ekonomika, tekhnolohii, upravlinnia. [Materials of the XV International Scientific and Practical Conference. Scientific and technical development: business, technology, management]. Kiev, P. 25–26 [in Ukraine].

5. Naumenko O., Rozhanska O., Kihel N. Patent na korysnu model № 12788 Ukraina,

MPK (2006) S12N1/20; A23S9/12 Shtam bakterii Lactobacillus casei ssp.casei IMB B-7017, shcho vykorystovuietsia u vyrobnytstvi bakterialnykh preparativ ta funktsionalnykh molochnykh produktiv [Strain of bacteria Lactobacillus casei ssp.casei IMB B-7017, used in the manufacture of bacterial preparations and functional dairy products]; Applicant and Patent Attorney Technological Institute of Milk and Meat of the Ukrainian Academy of Agrarian Sciences. № 2004032040; stated. 19.03.04; Bul. 15.03.2006 [in Ukrainian].

6. Kihel N., Taradii H. Patent № 51770 Ukraina, MPK C12N1/20//(C12N1/20, C12R1:23) Shtam bakterii Lactobacillus acidophilus, shcho vykorystovuietsia u vyrobnytstvi zakvashuvalnykh kultur ta funktsionalnykh molochnykh produktiv [The bacterial strain of Lactobacillus acidophilus, used in the production of fermentation crops and functional dairy products] Applicant and Patent Attorney Technological Institute of Milk and Meat of the Ukrainian Academy of Agrarian Sciences. № 99084807; stated. 25.08.1999; Bul. 16.12.2002. [in Ukrainian].

7. Korol Ts., Danylenko S., Kihel N. Patent na korysnu model № 63704 MPK6 C12N1/20, A22S11/00, A23L1/31, A23B4/0 C12R1:25. Shtam bakterii Lactobacillus plantarum, shcho vykorystovuietsia u vyrobnytstvi bakterialnykh preparativ ta fermentovanykh miasnykh produktiv [Strain of bacteria Lactobacillus plantarum, used in the manufacture of bacterial agents and fermented meat products]; Applicant and Patent Attorney Technological Institute of Milk and Meat of the Ukrainian Academy of Agrarian Sciences. № u201004109; stated. 08.04.10; Bul. 25.10.2011. [in Ukrainian].

8. Danylenko S., Kihel N. Patent № 109098 Ukrainy, MPK7 C12N1/2, A61R35/75, A23K1/165. Shtam bakterii Lactobacillus rhamnosus, shcho vykorystovuietsia u vyrobnytstvi funktsionalnykh dobavok dlia silskohospodarskykh tvaryn ta ptytsi [The strain of bacteria Lactobacillus rhamnosus, used in the production of functional additives for farm animals and poultry]. Applicant and Patent Attorney Institute of Food Resources of NAAS. № a20141127; stated. 16.10.14; Bul.. 10.07.2015. [in Ukrainian].

9. Kihel N.F., Nasyrova H.F., Rozhanska O.M., Romanchuk I.O. Patent № 39535 Ukraina, MPK C12N1/20. Sposib oderzhannia bakterialnoho preparatu priamoho vnesennia dlia smetany [A method for obtaining a direct topical bacterial preparation for sour cream]. Applicant and Patent Attorney Technological Institute of Milk and Meat of the Ukrainian Academy of Agrarian Sciences. № 2000105623; stated. 03.10.00; Bul.. 15.06.2001. [in Ukrainian].

10. Yeresko H.O., Potemska O.I., Taradii H.K., Kihel N.F. Patent № 51006 A Ukraina, MPK A23C9/12, C 12N1/20. Sposib oderzhannia bakterialnoho kontsentratu BTP-F dlia vyrobnytstva kyslomolochnykh produktiv [Method of obtaining bacterial concentrate BTP-F for the production of sour-milk products]; Applicant and Patent Attorney Technological Institute of Milk and Meat of the Ukrainian Academy of Agrarian Sciences. № 2001117923; stated. 20.11.01; Bul. 15.11.2002, № 11. [in Ukrainian].

11. Kihel N., Shulha N., Bodnarchuk O. Patent № 74753 Ukraina, MPK (2006) C12N1/20; A23C19/032 (2006.01); A23C9/068 (2006.01) Sposib oderzhannia bakterialnoho kontsentratu priamoho vnesennia „Temp” dlia tverdykh sychuzhnykh syriv z vysokoiu temperaturoiu druhoho nahrivannia [A method of obtaining a direct «Temp» bacterial concentrate for hard cheeses with high temperature of second heating]; Applicant and Patent Attorney Technological Institute of Milk and Meat of the Ukrainian Academy of Agrarian Sciences. № a200503480; stated. 13.04.05; Bul. 16.01.2006. [in Ukrainian].

12. Yeresko H., Naumenko O., Rozhanska O., Ushakova V., Kihel N. Patent № 56385 A Ukraina, MPK A23C9/12, C12N1/20. Sposib oderzhannia bakterialnoho kontsentratu priamoho vnesennia dlia produktiv spetsialnoho pryznachennia [Method for obtaining a direct bacterial concentrate for special purpose products]; Applicant and Patent Attorney Technological Institute of Milk and Meat of the Ukrainian Academy of Agrarian Sciences. № 2001117522; stated. 05.11.01; Bul. 15.05.2003. [in Ukrainian].

13. Danylenko S., Nedorizaniuk L., Semenivska O. Patent № 114255 C2 Ukraina, MPK

C12N 1/20 (2016.01), A23B 4/22 (2016.01), C12R 1/25 (2016.01), C12R 1/225 (2016.01), C12R 1/44 (2016.01). Sposib oderzhannia bakterialnoho preparatu “LSt” dlia posolu miasnoi syrovyny [Method for obtaining a bacterial preparation «LST» for the salting of meat raw]. Applicant and Patent Attorney Technological Institute of Milk and Meat of the Ukrainian Academy of Agrarian Sciences. № a2016 01194; stated 12.02.16; Bul. 10.05.2017 [in Ukrainian].

14. Danylenko S., Harda S. Patent № 116253 Ukraina, MPK A23K50 / 00 (2016.01); A23K10 / 16 (2016.01); C12N 1/20 (2006.01Sposib oderzhannia bakterialnoho kontsentratu “BK-Ptytsia” dlia kormovykh produktiv MPK. [Method of obtaining bacterial concentrate «BK-Bird» for fodder products]. Applicant and Patent Attorney Technological Institute of Milk and Meat of the Ukrainian Academy of Agrarian Sciences. № a 2016 01120; stated 10.02.16; Bul. 26.02.2018. [in Ukrainian].

15. Yeresko H., Kihel N., Romanchuk I., Naumenko O., Danylenko S., Orliuk Yu. (2014). Instruktsiia shchodo orhanizatsii vyrobnychoho mikrobiolohichnoho kontroliu na pidpryiemstvakh molochnoi promyslovosti [Instruction on organization of production microbiological control at dairy enterprises]. Kyiv: NNTs «IAE», 372 p. [in Ukrainian].

16. Naumenko O., Kihel N. (2015). Metodychni rekomendatsii z vyznachennia bakteriofahiv na molokopererobnykh pidpryiemstvakh [Methodological recommendations for the determination of bacteriophages in dairy processing enterprises]. Kyiv: NNTs «IAE», 31 p. [in Ukrainian].

17. Danylenko S., Kopilova E., Verbytskyi S. (2016). Byopreparat dlia эkolohychesky chystoho sylosa [Biopreparat for ecologically pure silage]. Ahro 1. [Agro 1]. № 6. P.8. [in Russian].

18. Danylenko S., Harda S. (2015). Zastosuvannia funktsionalnoi dobavky BK-Pt pry vyroshchuvanni kurchat-broileriv [Application of the functional additive BK-Pt in the cultivation of broiler chickens]. Prodovolchi resursy. [Food Resources]. № 4. P. 117–122. [in Ukrainian].