

---

# ЕКОНОМІЧНЕ СТАНОВИЩЕ. ЕКОНОМІЧНА ПОЛІТИКА. УПРАВЛІННЯ ТА ПЛАНУВАННЯ. ВИРОБНИЦТВО. ПОСЛУГИ. ЦІНИ

---

УДК 330. 341. 1:664

*Вакуліч А.М., Аронов Є.Л.*

## ІННОВАЦІЙНИЙ НАПРЯМ РОЗВИТКУ ХАРЧОВОГО ВИРОБНИЦТВА НА ОСНОВІ БІОТЕХНОЛОГІЙ

ДВНЗ “Український державний хіміко-технологічний університет”, м. Дніпро

В статті надано результати аналізу стосовно розвитку біоіндустрії в розвинених країнах світу. Виходячи з отриманих даних можна визначити, що біотехнологія є одним з факторів підвищення інноваційності економіки в сучасному світі. В галузі харчових технологій визначено, що виробництво продуктів функціонального харчування стає інноваційним напрямом сьогодення. Наведено характеристику функціональних продуктів, показано їх направлену дію на стан здоров'я людини. Розглянуто сучасні наукові дослідження в галузі здорового харчування. Головною метою створення інноваційних продуктів є: корегування їх складу, збагачення біологічно активними речовинами, підвищення біологічної цінності продукту, розширення асортименту з урахуванням особливостей користувача. Визначено, що збалансований склад функціонального продукту отримують при комбінуванні сировини рослинного та тваринного походження. З метою виробництва функціонального продукту запропоновано біотехнологічний спосіб одержання продукту змішаного бродіння. На основі досліджень визначено оптимальний склад інноваційного продукту, якісні характеристики, побудовано органолептичний профіль, розраховано показники ефективності виробництва.

**Ключові слова:** інноваційний продукт, біотехнології, функціональний продукт, збалансоване харчування, харчові волокна, пребіотики.

### *Вступ та постановка проблеми*

Основною метою державної політики в галузі технологій є перехід до інноваційного розвитку на основі обраних пріоритетів, які формуються вченими з урахуванням мирових тенденцій розвитку науки, технологій. Забезпечення населення повноцінними та корисними для людини продуктами харчування є основою безпеки для будь-якої країни. Поряд з виробництвом традиційних продуктів харчування, формуються нові тенденції.

В останні роки перед харчовим виробництвом постає завдання, що пов'язане зі створенням продуктів функціонального призначення. Концепція функціонального харчування сприяє акумулюванню наукових знань, які пов'язують стан здоров'я людини та якість продуктів харчування. Створення інноваційних продуктів функціонального призначення дозволяє корегувати корисний склад, збагачувати продукти біологічно активними речовинами, розширити асортимент з урахуванням смакових і віко-

вих особливостей користувачів. Правильно збалансовані продукти харчування можуть захистити людство від поширених хвороб сьогодення: серцево-судинних, захворювання системи травлення, а також здатні впливати на сповільнення процесів старіння.

За останні 10 років у суспільстві змінюється уявлення про повсякденне харчування. Населення все більш уваги приділяє якості продуктів харчування та збалансованому їх складу, тому в останні роки спостерігається підвищення попиту на продукцію лікувально-профілактичного призначення. Але вітчизняні виробники харчової продукції недостатньо приділяють уваги у сфері формування ринку продуктів функціонального призначення.

### *Аналіз та дослідження публікацій*

Розробці інноваційних технологій виробництва продуктів функціонального призначення присвячені чисельні дослідження багатьох вчених: колектив вчених під керівництвом академіка А.Г. Хромцова [1], Б.А. Шендерова [2],

колектив вчених кафедри технології молока та молочних продуктів НУПТ (м. Київ) [3].

Проблеми інноваційної діяльності підприємств харчової промисловості вивчалися Левченко Ю.Г. [4]. Формування організаційно-економічного механізму розвитку харчової промисловості розглядалися в роботі Шермана Є.М. [5].

Мета статті полягає у розробці та обґрунтуванні напрямів створення продуктів функціонального призначення за допомогою біотехнологічних процесів. Визначення якісних характеристик нового продукту та оцінювання його інноваційної складової.

#### **Вклад основного матеріалу**

Біотехнологія на сучасному етапі є одним з драйверів зростання національних економік. Таке твердження базується на аналітичних даних розвитку біотехнологій у розвинених країнах. В період першої світової кризи 2008 року біотехнологічне виробництво було одним з тих сегментів де відбувалось зростання обсягів інвестицій. Так в цей період інвестиції у біотехнологічний сектор економіки США складал рекордний розмірі – 65,2 млрд. дол. США [6].

До світових лідерів біоіндустрії відносять: США – на частку біотехнологічної продукції припадає 42%, країни Євросоюзу – 22% продукції, Китай має частку 10%. Ці дані свідчать про те, що можливості біотехнології та широта використання зробили біоіндустрію важливим фактором розвитку національних економік для багатьох країн.

Необхідно відмітити, що розвинені країни є не тільки основними виробниками, а ще і головними користувачами біотехнологічної продукції. Це обумовлено тим, що біотехнологічна продукція виробляється з природної сировини і віднесена до екологічно-безпечних продуктів. Екобезпечність гарантує корисну дію продуктів для людини при вживанні, а також можливість легкої утилізації їх в природних умовах після споживання.

Поширення використання біотехнології у різних секторах промисловості обумовлено наступними її особливостями:

– біотехнологічні методи належать до наукоємних, тому їх реалізація впливає на підвищення ефективності економіки;

– фундаментальні дослідження в біотехнологічному секторі можуть відразу знаходити практичне використання;

– біотехнологічні методи мають великі можливості при використанні природного розмаїття;

– біотехнологія базується на сировині рослинного походження, що дає можливість перейти від традиційних ресурсів до поновлювальних;

– використання природної сировини в біотехнологічних процесах дозволяє вирішувати екологічні питання, одним з яких є утилізація відходів споживання.

Широке використання біотехнологія знаходить у харчовому виробництві. Багато традиційних продуктів (молочна продукція, сири, хлібо-булочні вироби, алкогольна продукція та ін.) виробляють за участю живих організмів. Але можливості сучасної біотехнології дозволяють одержувати продукти, які характеризуються підвищеною поживною цінністю. На базі наукових розробок, формується концепція функціонального харчування, що пов'язана з одержанням інноваційної продукції з підвищеною харчовою цінністю.

Термін «функціональне харчування» вперше було застосовано японськими вченими в 1990 році. До продуктів функціонального призначення (ПФП) відносять продукти харчування природного походження з підвищеним вмістом корисних речовин, які при постійному використанні мають регулюючу дію на фізіологічні функції людини, біохімічні процеси та стан здоров'я людини.

Продукція функціонального призначення поділяється на 4 групи: кисломолочні продукти, зернові сніданки, жирові емульсії і рослинні масла, безалкогольні напої. Найбільша частина продуктів функціонального призначення виробляється на основі кисломолочних продуктів.

Позитивний вплив кисломолочної продукції на стан здоров'я людини було відмічено великим вченим І.І. Мечніковим ще у 1907 р. На початку ХХІ століття стали активно розробляти та використовувати композиції на базі кисломолочної продукції з біологічно активними добавками натурального походження. До складу таких продуктів входять біфідобактерії, олігосахариди, харчові волокна, білки рослинного походження, амінокислоти та інші корисні для здоров'я людей речовини. У 1997 році в Японії 79 харчових продуктів були ліцензовані як продукти функціонального призначення, з них 52 у своєму складі мали біфідобактерії. У цьому ж році на європейському ринку було зафіксовано 107 найменувань продуктів функціонального харчування. У Франції за останні п'ять років обсяги споживання функціональних кисломолочних продуктів на базі йогурту зросла майже у 3 рази та складає 12% від обсягів реалізації кисломолочної продукції [7].

В інформаційному просторі постійно обговорюються питання корисного та збалансованого харчування. Все більш споживачів приділяють увагу здоровому харчуванню, від якого напряму залежить здоров'я людини. Все більш зростаючі витрати на медичні послуги спонукають

населення до самостійного підтримання здоров'я, у тому числі за допомогою здорового харчування. Численні дослідження сучасного періоду присвячені впливу на організм людини речовин, що є складовими продуктів харчування. Продукти, які при постійному вживанні мають позитивний вплив на стан здоров'я людини, забезпечують лікувально-профілактичну дію та запобігають хронічним захворюванням, віднесені до функціональних та інноваційних продуктів. Обізнаність населення у питаннях здорового харчування впливає на формування попиту на продукти функціонального призначення. Перед вітчизняними виробниками молочної галузі виникає нове завдання – впровадження у виробництво продуктів функціональної дії на базі біотехнологій. Для вирішення цього питання в країні існує достатньо передумов: вітчизняні розробки в сфері функціонального харчування, сировинна база, попит на продукцію.

Зростання попиту на кисломолочну продукцію в межах внутрішнього ринку може бути стимульовано появою нових видів продукції з корисними якісними характеристиками. Такими продуктами є ПФП на молочної основі. Основна мета створення інноваційних продуктів функціонального харчування полягає у отриманні збалансованого складу білкових, ліпідних, мінеральних речовин і вітамінів, збагачення продуктів біологічно активними речовинами, що сприяє підвищенню харчової та біологічної цінності, а також розширенню асортименту продукції з урахуванням особливостей споживача.

Аналіз останніх інноваційних розробок у молочному виробництві показує, що більша їх частина пов'язана зі створенням ПФП біотехнологічними методами. Так, колективом вчених під керівництвом академіка А.Г. Хромцова був розроблений пребіотик лактулоза. Харчову добавку було запропоновано використовувати для виробництва кисломолочної продукції функціональної дії [8]. Українська компанія “Білосвіт” з 2013 року організувала виробництво продукції функціонального призначення на базі кефіру та йогурти з добавками лактулози.

На кафедрі технології молока та молочних продуктів НУПТ (м. Київ), розроблена технологія напиків бродіння на базі сироватки з харчовими волокнами (“Citri-Fi200”, пшеничні висівки, яблучний пектин у клітковині). Були вивчені технологічні властивості ХВ у молочної сироватці, їх вологоутримуюча здатність та розчинність [3].

Створення продуктів харчування, що мають збалансований склад, реалізується за рахунок комбінування сировини рослинного та тваринного походження. Забезпечення населення повноцінним харчовим білком є одним з акту-

альних завдань агро-промислового комплексу. Збалансоване харчування розглядається в сучасних умовах не тільки з точки зору енергетичної цінності продукту, а також зростання білкових компонентів різного походження. Для усунення дефіциту білків у харчуванні необхідно використовувати нові джерела, одним з яких є білки сої. Важливе значення набуває використання білка сої в комбінації з кисломолочними напоями, виробів з сиру та сметани. Рослинний білок сої найбільш наближений за складом та технологічними властивостями до молочного білка. Це дозволяє одержувати комбіновані продукти, які мають збалансований вміст корисних речовин [9].

Вченими з Казахстану з метою підвищення біологічної цінності продукту змішаного бродіння кефіру, запропоновано на стадії бродіння додавати біодобавку природного походження. До складу біодобавки надійшли: вівсяне борошно, клітковина, плоди ігри. Органолептичні та хімічні дослідження показали підвищення смакових властивостей і зростання вітамінного складу кінцевого продукту [10].

Не вирішеним питанням для вітчизняного ринку кисломолочних виробів є створення продуктів з низьким вмістом лактози або її повна відсутність. Необхідно відмітити, що серед вітчизняних споживачів до 30% мають непереносимість до лактози, що міститься у молочних продуктах. Вирішення цього питання можливо при використанні ферментів, які сприяють гідролізу лактози у молочної сировині, це у свою чергу буде сприяти розширенню асортименту низьколактозної продукції для дієтичного та профілактичного харчування.

Виробникам молочної продукції необхідно не тільки виробляти продукти з високими якісними характеристиками, але вирішувати проблеми зберігання продукції, що має короткий життєвий цикл. Комбінування традиційної кисломолочної продукції з ХВ впливає на подовження строку зберігання продукту.

Продукти функціонального призначення розповсюджуються в різних харчових сферах, але вперше вони були створені на основі молочних продуктів. На функціональну продукцію з молока припадає сьогодні значна частка досліджень і впроваджень. Зацікавлення споживачів молочними продуктами легко пояснюється їх різними лікувально-профілактичними властивостями, тому найбільший інтерес у вчених і спеціалістів викликає удосконалення традиційної технології кисломолочних продуктів змішаного бродіння і, перш за все, кефіру. Кефір є продуктом змішаного спиртового та молочнокислого бродіння, який має лікувально-профілактичну дію. Кефір є одним з популярних кисломолочних дієти-

чних напоїв і має домінуючі позиції у вітчизняних виробників. Біфідобактерії кефіру синтезують вітаміни А, С, групи В, вітамін К, бета-каротин, а також різноманіття мікроелементів: залізо, манган, цинк, селен, кобальт та ін.

З метою одержання ПФП та розширення асортименту кисломолочних продуктів, зокрема кефіру, було запропоновано збагачення продукту рослинними інгредієнтами – харчовими висівками вівса та пшениці, які відносять до харчових волокон (ХВ). Вчені відмічають, що у раціоні харчування населення існує дефіцит ХВ. Це пов'язано з тим, що як самостійний продукт ХВ не має смакової привабливості для споживача. Дослідження сучасної медицини вказують на те, що дефіцит ХВ в продуктах харчування призводить до порушення динамічного балансу внутрішнього середовища людини та стає фактором ризику багатьох хвороб. Основним субстратом та джерелом енергії для корисної мікрофлори людини є ХВ, тому їх відносять до групи пребіотиків. Постійне вживання харчових волокон (ХВ) має лікувальний і профілактичний ефект завдяки тому, що вони мають направлену дію на стимуляцію зростання та метаболічну активність корисних мікроорганізмів системи травлення людини. Дефіцит природних волокон у раціоні харчування населення обумовлює необхідність збагачення різних видів продукції такими волокнами, у тому числі й молочну продукцію.

Отже, удосконалення технології виробництва кефіру та збагачення продукту змішаного бродіння рослинними інгредієнтами (ХВ), на нашу думку, є актуальним завданням. В результаті експериментальних досліджень було обрано технологію напою змішаного бродіння, в рецептурі якого передбачено використання харчових волокон.

Продукт змішаного бродіння запропоновано одержувати резервуарним способом жирністю 1%. Вихідні компоненти для нового продукту: молоко пастеризоване жирністю 3,2%, закваска у вигляді бактеріального концентрату, харчові волокна: висівки вівса та пшениці.

Виробництво кефіру 1% жирністю передбачає приймання та підготовку сировини, приготування нормалізованої суміші, гомогенізацію, пастеризацію, охолодження до температури сквашування, внесення закваски та процес сквашування, перемішування, охолодження, дозрівання. Для підвищення біологічної активності кефіру після стадії сквашування запропоновано внесення розрахованої кількості ХВ, яке попередньо підлягає термічному обробленню. Для одержаних продуктів здійснили хімічні та органолептичні аналізи.

Показники якості харчових продуктів виз-

начаються за характерними властивостями продукту з використанням двох способів – лабораторний і органолептичний. Завдяки першому визначають фізичні, фізіологічні, хімічні і мікробіологічні показники. За допомогою методу органолептичного оцінювання визначають такі показники як: колір, консистенцію, смак, запах, і зовнішній вигляд, використовуючи такі органи чуття, як: зір, дотик, слух, і нюх. Іноді вводиться бальна оцінка для точного оцінювання якості продукції.

За даними органолептичного аналізу побудовано органолептичний профіль продуктів (рисунки). Аналіз експериментальних даних показує, що внесення ХВ підвищує смакові якості продукту, впливає на щільність згустку та колір, збагачує поживними речовинами.



Органолептичний профіль для продуктів змішаного бродіння

За даними діаграм органолептичного профілю обрано продукт в високою бальною оцінкою – це продукт змішаного бродіння на основі 1%-ного кефіру збагачений вівсяними висівками з масовою часткою 2%.

#### Економічні дані для виробництва кефіру жирністю 1% з ХВ2 тони на добу

Показник	Одиниці виміру	Значення
Товарна продукція	тис. грн	6581,61
Собівартість ТП	тис. грн	5557,09
Прибуток від реалізації	тис. грн	1024,52
Рентабельність продукції	%	18,4
Вартість основних засобів	тис. грн	2420
Рентабельність основних засобів	%	42,33
Термін окупності	рік	2,5

Розраховані показники ефективності для виробництва інноваційного продукту – кефір-жирністю 1% з додаванням ХВ (висівки вівса) 2 тони на добу (таблиця). Значення рентабельності продукції (18,4%) та основних засобів (42,33%), а також строк окупності 2,5 роки, свідчать про доцільність впровадження ПФП на базі кефіру

жирністю 1% з додаванням ХВ. Організація виробництва інноваційного продукту буде сприяти розширенню асортименту та появі на ринку продукту функціонального призначення.

### Висновки

Аналіз сучасних тенденцій розвитку технологій показує, що біотехнологія в сучасному світі стає фактором зростання для національних економік. Широке використання біотехнологічних методи мають у галузі харчових технологій. Але з розвитком наукових досліджень в галузі здорового харчування постає питання створення на базі традиційної біотехнологічної продукції нового асортименту продуктів, що збагачені корисними для здоров'я людини речовинами. Такі продукти отримують назву продуктів функціонального призначення і перед вітчизняними науковцями постає завдання розробки та удосконалення технологій продуктів здорового харчування, збагачення їх корисними речовинами та доведення складу до збалансованого стану, перед виробниками постає питання формування ринку інноваційної продукції.

Отже, з метою створення інноваційних продуктів функціонального призначення було здійснено дослідження. Спираючись на отриманні дані, запропоновано на основі технології отримання продукту змішаного бродіння організувати виробництво кефіру 1% від сотковою жирністю термостатним способом з додаванням ХВ у кількості 2% від маси продукту. Визначені співвідношення компонентів та виконані матеріальні розрахунки. За допомогою хімічного та органолептичного аналізу було визначено склад та харчову цінність інноваційного продукту. У ході дослідження встановлено, що кефір збагачений рослинними компонентами, характеризується високою харчовою цінністю і лікувально-профілактичним ефектом. За даними розрахованих показників економічної ефективності виробництва кефіру функціонального призначення, можна запропонувати виробникам реалізацію такої розробки.

### СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Храпцов А.Г., Харитонов В.Д., Евдокимова И.А. Лактулоза и функциональное питание. Нормализация микрофлоры – основная задача в решении проблемы ухудшающегося здоровья населения // Молочная промышленность. – 2002. – № 5. – С.41-42.
2. Шендеров Б.А. Медицинская микробная экология и функциональное питание. Т. 3. Пробиотики и функциональное питание. – М.: Изд-во Грант, 2001. – 288 с.
3. Грек Е., Красуля Е. Исследование влияния пищевых волокон на формы связиваги в смесях с молочной сывоткой // Maisto chemijair technologija. – 2013. – Т.47. – № 1 – С.15-20.
4. Левченко Ю.Г. Аналіз фінансування інноваційної діяльності підприємств окремих галузей харчової промисловості // Проблеми економіки підприємств в умовах сталого розвитку: тези доповідей III міжнар. наук.-практ. конф.: – 2007. – С.61-62.
5. Шерман Є.М. Сутність та принципи формування організаційно-економічного механізму розвитку харчової промисловості // Науковий вісник Херсонського держ.о унту. – Сер. Економічні науки – 2014. – С.226-229.
6. Обзор глобального рынка фармацевтических препаратов, биотехнологий и биопромышленности [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://rway.ru/news/52656/> 8. 11. 201
7. Гаврилова Н.Б., Гришина Е.С. Технология молочных десертных продуктов функционального назначения: Аналитический обзор. – Изд-во «Прогресс» Омского института предпринимательства и права. – Омск, 2004. – 108 с.
8. Храпцов А.Г., Харитонов В.Д., Евдокимова И.А. Лактулоза и функциональное питание. Нормализация микрофлоры – основная задача в решении проблемы ухудшающегося здоровья населения // Молочная промышленность. – 2002. – № 5. – С.41-42.
9. Харина Н.В., Забодалова Л.А. Комбинированная основа для пастообразного продукта // Молочная промышленность. – 2002. – № 7. – С.19-21.
10. Калиева Н.Б. Совершенствование технологии производства кефира на основе биодобавок // Сейфуллинские чтения: Новый вектор развития высшего образования и науки Матер. Республиканской науч.-теор. конф. посвящ. дню Первого Президента Республики Казахстан. – 2013. – Т.2. – Ч.2. – С.157-159.

Надійшла до редакції 30. 03. 2017  
Рецензент: д.е.н., проф. А.М. Ткаченко

### ИННОВАЦИОННЫЙ ПУТЬ РАЗВИТИЯ ПИЩЕВОГО ПРОИЗВОДСТВА НА БАЗЕ БИОТЕХНОЛОГИЙ

Вакулич А.Н., Аронов Е.Л.

В статье представлены результаты анализа по развитию биоиндустрии в развитых странах мира. На основе полученных данных можно заключить, что биотехнология представляет один из факторов повышения инновационности экономики в современном мире. В области пищевых технологий определено инновационное направление, которое связано производством продуктов функционального питания. В статье приведена характеристика функциональных продуктов, показано направленное их действие на состояние здоровья человека. Рассмотрены современные научные исследования в области здорового питания. Анализ последних тенденций позволил найти инновационное направление получения функциональных продуктов отечественными производителями. Основной целью создания инновационных продуктов является: корректировка их состава, обогащение биологически активными веществами, повышение биологической ценности продукта, расширение ассортимента с учетом особенностей потребителя. Сбалансированный состав функционального продукта можно получить при комбинировании сырья растительного и животного происхождения. С целью получения функционального продукта предложен биотехнологический способ производства продукта смешанного брожения. В результате исследований подобран оп-

*тимальный состав функционального продукта, качественные характеристики, построен органолептический профиль, рассчитаны показатели эффективности производства.*

**Ключевые слова:** инновационный продукт, биотехнологии, функциональный продукт, сбалансированное питание, пищевые волокна, пребиотики.

#### **THE INNOVATION WAY OF DEVELOPMENT OF FOOD PRODUCTION BASED ON BIOTECHNOLOGIES**

*Vakulich A.N., Aronov Y.L.*

*The article presents the result of analysis about development of bioindustry in the advanced countries. From this point of view we may say that the biotechnology is the one of factors of increase to innovation economy in modern world. In the field of food technologies the innovation direction has been defined, which is associated with the production of functional foodstuffs. The article describes the*

*characteristics of functional foods and shows their directional effect on human health. The modern scientific researches in the field of healthy nutrition have been took up. The main goal of creating innovative products is: adjusting their composition, enrichment of biologically active substances, improving biological value, broadening of assortment, taking into account the particularities of a consumer. The balanced composition of the functional product may be obtained by combining the raw materials of vegetable and animal origin. With the object of obtain a functional foodstuff have been offered the biotechnological method for manufacture of the functional product of mixed fermentation. The optimal composition of functional product have determined as a result of research. Qualitative characteristics has been investigated and the organoleptic profile of innovative product has been constructed, the indicators of efficiency production have been defined.*

**Keywords:** innovative product, biotechnology, functional foodstuff, balanced diet, food fibre, prebiotic.