

**СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ КАЧЕСТВОМ НА ОТЕЧЕСТВЕННЫХ РЫБОПЕРЕРАБАТЫВАЮЩИХ ПРЕДПРИЯТИЯХ**

Исследована система управления качеством на отечественных рыбоперерабатывающих предприятиях, а также методы совершенствования системы менеджмента качества. Проведена оценка качества продукции путем построения «диаграммы сродства», исследованы анатомо-морфологическое строение, органолептические показатели и химический состав охлажденной морской рыбы на примере горбуши и минтая, даны рекомендации и предложения по совершенствованию системы управления качеством на отечественных рыбоперерабатывающих предприятиях.

**Ключевые слова:** система управления качеством, живая и охлажденная морская рыба, мониторинг, качество.

*Одарченко Микола Семенович, кандидат технічних наук, професор, завідувач кафедри товарознавства, управління якістю та екологічної безпеки, Харківський державний університет харчування та торгівлі, Україна, e-mail: laboratory119@mail.ru.*

*Сергієнко Аліна Олександрівна, асистент, кафедра товарознавства, управління якістю та екологічної безпеки, Харківський державний університет харчування та торгівлі, Україна, e-mail: laboratory119@mail.ru.*

*Одарченко Андрій Миколайович, доктор технічних наук, доцент, декан факультету товарознавства і торговельного підприємництва, Харківський державний університет харчування та торгівлі, Україна, e-mail: laboratory119@mail.ru.*

*Малкова Анастасія Андріївна, кафедра товарознавства, управління якістю та екологічної безпеки, Харківський державний університет харчування та торгівлі, Україна, e-mail: laboratory119@mail.ru.*

*Одарченко Николай Семенович, кандидат технических наук, профессор, заведующий кафедрой товароведения, управления качеством и экологической безопасности, Харьковский государственный университет питания и торговли, Украина.*

*Сергиенко Алина Александровна, ассистент, кафедра товароведения, управления качеством и экологической безопасности, Харьковский государственный университет питания и торговли, Украина.*

*Одарченко Андрей Николаевич, доктор технических наук, доцент, декан факультета товароведения и торгового предпринимательства, Харьковский государственный университет питания и торговли, Украина.*

*Малкова Анастасия Андреевна, кафедра товароведения, управления качеством и экологической безопасности, Харьковский государственный университет питания и торговли, Украина.*

*Odarchenko Mykola, Kharkiv State University of Food Technology and Trade, Ukraine, e-mail: laboratory119@mail.ru.*

*Sergienko Alina, Kharkiv State University of Food Technology and Trade, Ukraine, e-mail: laboratory119@mail.ru.*

*Odarchenko Andriy, Kharkiv State University of Food Technology and Trade, Ukraine, e-mail: laboratory119@mail.ru.*

*Malkova Anastasia, Kharkiv State University of Food Technology and Trade, Ukraine, e-mail: laboratory119@mail.ru.*

УДК 637.524:633.1-021.632:001.892

DOI: 10.15587/2312-8372.2015.51028

**Капрельянц Л. В.,  
Шлапак Г. В.,  
Бужилов М. Г.**

## РОЗРОБКА ТЕХНОЛОГІЇ СИРОВ'ЯЛЕНИХ КОВБАС З ВИКОРИСТАННЯМ ЗЕРНОВОГО БІОПРОДУКТУ

Проведена наукова робота з розробки технології сиров'ялених ковбас з метою надання їм пробіотичних властивостей, а також захист внесеної мікрофлори за допомогою використання зернового біопродукту.

На основі проведення теоретичної та практичної частини наукової роботи встановлено, що розробка технології сиров'ялених ковбас з пробіотичними властивостями можлива і доцільна.

**Ключові слова:** пробіотичні мікроорганізми, молочнокислі бактерії, технологія ковбас, сиров'ялена ковбаса, пробіотики, зерновий біопродукт.

### 1. Вступ

В останній час динамічно розвивається біотехнологія, що сприяє використанню нових можливостей для конструювання їжі.

Молочнокислі бактерії відіграють важливу роль у житті людини і є пробіотичними мікроорганізмами, які позитивно впливають на перистальтику кишечника, знижують газоутворення, а також стимулюють секреторну діяльність слинних залоз [1–3].

Молочнокислі бактерії здатні попереджати виникнення антибіотик-асоційованої діареї, що виникає при порушенні складу та активності нормальної мікрофлори кишечника людини.

Додаткове внесення молочнокислої мікрофлори у харчові продукти, та її захист є актуальним. Через необхід-

ність проходження ними агресивного кислотного середовища шлунку з метою доставки життєздатних клітин до тонкого кишечника, де вони зможуть у повній мірі проявити свій позитивний вплив.

### 2. Аналіз літературних даних та постановка проблеми

Основна область застосування пробіотиків — продукти молочного виробництва. На сьогоднішній день спектр пробіотичних продуктів значно розширився, пробіотики можна вводити до складу різних харчових продуктів, у тому числі масло-жирової, хлібопекарської, а також м'ясної промисловості.

Виробництво пробіотичних м'ясних продуктів ще не набуло широкого поширення по ряду причин [4–8]:

— по-перше, для м'ясної сировини характерний більш низький рівень показника активності води в порівнянні з молочнокислими продуктами, особливо при виробництві сирокочених і сиров'ялених ковбас;

— по-друге, відсутній спосіб істотного зниження кількості вихідної мікрофлори, яка конкурує з пробіотиками;

— по-третє, для забезпечення пробіотичного ефекту необхідно вводити велику кількість мікроорганізмів.

Біфідобактерії і молочнокислі мікроорганізми в технології м'ясопродуктів можуть використовуватися у вигляді сухих і рідких препаратів, які можуть бути прямого застосування і виробничими заквасками.

Біфідовмісні продукти діляться на три групи [1]:

1-а група — об'єднує продукти, в які додають життєдатні клітини біфідобактерій, вирощені на спеціальних середовищах (розвиток мікроорганізмів в таких продуктах не передбачається);

2-а група — продукти, поквашених чистими або змішаними культурами біфідобактерій;

3-я група — продукти змішаного бродіння, найчастіше поквашених спільною культурою біфідобактерій і молочнокислих мікроорганізмів.

Пробіотичні функціональні продукти повинні володіти наступними властивостями [5–7]:

— усувати надлишкове бактеріальне обмінення тонкого кишківника;

— відновлювати нормальну мікрофлору товстого кишківника;

— покращувати кишкове травлення і всмоктування;

— відновлювати порушену моторику кишківника (табл. 1).

Пробіотичною дією на шлунково-кишковий тракт володіє продукт, що містить не менше  $10^9$  КУО пробіотичних мікроорганізмів в 1 г продукту.

Пробіотичні речовини реалізуються самостійно у вигляді збагачених добавок до різноманітних продуктів харчування або у вигляді синбіотиків — добавок, що включають окрім пробіотиків пробіотичні мікроорганізми.

### 3. Об'єкт, мета та задачі дослідження

Об'єкт дослідження — пробіотичні мікроорганізми.

Метою роботи було науково обґрунтувати можливість надання сиров'яленим ковбасам пробіотичних властивостей.

Для досягнення поставленої мети необхідно вирішити наступні задачі [9–14]:

— вибрати культури пробіотичних мікроорганізмів та дослідити можливості використання у м'ясопродуктах;

— дослідити та обґрунтувати можливості культивування мікроорганізмів на зерновому середовищі;

— дати характеристику новій ферментованій харчовій добавці, як функціонального інгредієнту в м'ясній системі (сиров'ялена ковбаса);

— розробити технологічні основи використання ферментованої рослинної сировини при виготовленні сиров'яленої ковбаси;

— встановити якісні характеристики фаршу та ферментованих ковбас з включенням зернового біопродукту.

### 4. Матеріали та методи дослідження впливу внесення зернового біопродукту на фізико-хімічні та мікробіологічні показники фаршу та готової продукції

#### 4.1. Сировина і матеріали для проведення досліджень.

У даній роботі основним матеріалом була молочнокисла мікрофлора прямого внесення для виробництва м'ясних продуктів зарубіжного виробництва (компанія «СНК. Нашеп», Данія).

В якості сировини для проведення експериментальної частини використовували сиров'ялені ковбаси.

Сировинна і матеріали наведені в табл. 2.

Таблиця 1

Порівняльна характеристика пробіотиків та пребіотиків

Найменування показника	Пробіотики	Пребіотики
Природа походження	Живі клітини кишкової мікрофлори: лактобацилли, грампозитивні коки біфідобактерії	Неперетравлювальні вуглеводи; лактулоза, олігосахариди (фрукто-, галактоза, та ін.), фіброгам, інулін, лактітол та ін.
Властивості	Пробіотики — суворі анаероби, звідси проблема зберігання пробіотиків у процесі виробництва та у готовій продукції	Пребіотики відносяться до групи неперетравлювальних вуглеводів, тобто хімічно інертні і не міняють своїх властивостей з часом, або при контакті з іншими харчовими речовинами
Життєдатність у ШКТ	Товстого кишківника досягають в кращому випадку 5–10 % пробіотиків. Більшість гине у кислому середовищі шлунка, який виконує роль антибактеріальної камери	Пребіотики не гідролізуються травними ферментами і вільно досягають товстого кишківника, де вибірково стимулюють ріст мікрофлори кишківника
Спектр використання	У виробництві БАДів використовуються лише ті види мікрофлори, котрі мають високу прохідність через ШКТ	Пребіотики стимулюють життєдіяльність усіх видів мікрофлори кишківника, яка є сахаролітичною мікрофлорою
Відношення до власної мікрофлори людини	Пробіотики — екзогенна по відношенню до організму людини мікрофлора. Важко приживається на епітелії кишківника	Пребіотики стимулюють ріст та життєдіяльність власної корисної мікрофлори людини адгезованої на епітелії кишківника
Необхідність залучення додаткового персоналу	У виробництві БАДів та продуктів харчування пробіотики вимагають контролю з боку спеціально навченого персоналу	Пребіотики дуже технологічні і не вимагають контролю з боку спеціально навченого персоналу
Можливість використання у технологічних процесах	Використання пробіотиків, в силу їх високих умов до середовища розвитку, обмежене виробництвом обмеженої кількості БАДів	Висока технологічність пребіотиків відкриває широкий горизонт їх використання

Таблиця 2

Сировина і матеріали

Сировина	Вимоги
Свинина напівжирна	ГОСТ 7724
Яловичина жилована в/с	ГОСТ 779
Нітрит натрію	ГОСТ 4197
Сіль кухонна	ДСТУ 3583
Кардамон	ГОСТ 29052
Перець чорний мелений	ГОСТ 29050
Цукор-пісок	ДСТУ 2316
Зерновий продукт	ГОСТ 7169-66
Закваска: В-І-48	Lactobacillus Narine

**4.2. Організація і методи дослідження.** Експериментальна частина науково-дослідної роботи була виконана в лабораторіях кафедри технології м'яса і м'ясних продуктів, біохімії, мікробіології і фізіології харчування ОНАХТ [8].

В ході роботи використовували комплекс загальноприйнятих, стандартних і оригінальних фізико-хімічних, мікробіологічних, реологічних і технологічних методів дослідження, відкоригованих для роботи з м'ясними продуктами, які в сукупності забезпечили виконання поставлених завдань (табл. 3):

- вміст масової частки вологи; рівень рН;
- граничне напруження зсуву (ГНЗ);
- мікроструктура;
- бактеріальне число МКБ;
- визначення виходу готового продукту;
- органолептичні показники.

Таблиця 3

Методи проведення досліджень

Показники	Методики досліджень
Рівень рН	До наважки м'яса 10 г додати 100 мл дистильованої води, перемішати скляною паличкою на протязі 25 хв та фільтрувати через складчастий фільтр, рН визначити на рН-метрі потенціометричним методом
Визначення ГНЗ	Зразок фаршу помістити в форму і вирівняти поверхню шпателем. <i>Проведення вимірювань.</i> Прилад підключити до джерела живлення, встановити на предметний стіл приладу форму з приготовленою пробєю продукту. Натиснути кнопку «Мережа», потім кнопку «60 с» і кнопку «ПУСК». При фіксації на цифровому табло значення penetрації натиснути кнопку «Повернення». Зняти з табло значення penetрації. Повернути кнопку «Мережа» з групи «60 с» у вихідне положення, потім зняти форму і очистити інденатор від продукту. <i>Обробка результатів експерименту.</i> Граничне напруження зсуву визначається за формулою П. А. Ребіндера для пластично-в'язких тіл [2], Па: $Q_0 = K \cdot M / l_2,$ де $K$ — константа конуса, що залежить від кута при його вершині; $M$ — маса конуса зі штангою і додатковим вантажем, кг; $l_2$ — глибина занурення конуса, м
Визначення органолептичних показників проводяться шляхом зовнішнього огляду	Зовнішній вигляд — звертають увагу на стан поверхні продукту різноманітної форми, без розірваних та ламаних країв. Смак, запах — властивий готовому продукту, без стороннього запаху та смаку. Запах (аромат) визначають у глибині продукту відразу ж після надрізу поверхневого шару й розламування котлети. Консистенція — соковита, не крихка. Консистенцію встановлюють шляхом легкого натиснення на свіжий розріз через середину й уздовж батона. Крихкість (соковитість) визначають обережно, розламуючи зріз. Вигляд на розрізі — фарш добре перемішаний. Продукція оцінюється за 9-бальною системою: — позитивні показники якості (9–5 балів): 9 — відмінно; 8 — дуже добре; 7 — добре; 6 — вище середнього; 5 — середнє; — негативні показники якості (4–1 бал): 4 — нижче середнього; 3 — погано (прип.); 2 — погано (неприп.); 1 — дуже погано
Визначення мікроструктури	Зразок поміщається у холодильну камеру для попереднього охолодження. Після цього зразок необхідно перенести на мікроскоп і заморозити його на столику для фіксації зразків. Потім за допомогою ріжучого елементу зрізається тонкий шар зразка товщиною не більше 0,05 мм. Далі за допомогою голки або шпиді зрізаний шар рівномірно розподіляється на препаратному склі і фарбується барвником з метою кращого його розрізнення під мікроскопом. І за отриманим зображенням визначається мікроструктура зразка
Масова частка вологи	Подрібнену наважку м'яса (3 г) помістити в попередньо висушену до постійної маси бюксу з піском та скляною паличкою і зважити на технічних терезах, а потім на аналітичних з точністю до 0,0002 г; покласти в сушильну шафу з температурою 150 °С на 1 год. Після висушування бюкси з наважкою нещільно закрити кришкою і охолоджувати в ексікаторі на протязі 40 хв, потім зважити. Вміст масової частки вологи розраховується за формулою, %: $X = \left( \frac{a - b}{B} \right) \times 100 \%,$ де $a$ і $b$ — маса бюкси з наважкою відповідно до і після висушування, г; $B$ — маса наважки продукту, г
Визначення виходу готового продукту	Для визначення виходу готового продукту нашприцьований сирий фарш зважується на лабораторних вагах. І після проведення технологічної обробки вже готовий продукт знов зважується і за різницею маси вираховується відсоток виходу продукції за формулою: $B \times 100^X = A,$ де $A$ і $B$ — маса до і після обробки
Визначення кількості клітин молочнокислих мікроорганізмів	Для визначення кількості клітин молочнокислих бактерій використовується метод найбільш вірогідного числа НВЧ ГОСТ 10444.11-89. Для цього необхідно провести ряд розведень (10 розведень) і з кожного розведення висівається у дві пробірки із стерилізованим молоком. Потім пробірки виставляються у термостат при $t = +37$ °С 72 години. Після термостатної витримки проводиться аналіз пробірок на наявність збродження. Перші пробірки, що не збродились, є показником того, що у даному розведенні немає життєздатних молочнокислих бактерій. При супоставленні номерів розведень завдяки таблиці розраховується найбільш вірогідне число

**5. Результати досліджень показників властивостей зразків фаршу та готової продукції**

**5.1. Визначення оптимального співвідношення зернового продукту до молока.** Головним завданням роботи є створення закваски, що не тільки покращує технологічні властивості ковбас, але ще й позитивно впливає на мікрофлору ШКТ людини. А для цього необхідно підібрати такі види мікроорганізмів, що є максимально сумісними з власною мікрофлорою людини, тобто симбіотичні мікроорганізми [10–12].

Також важливим завданням є зберігання життєздатності мікроорганізмів при проходженні через агресивне середовище шлунка.

З метою вирішення даної проблеми було вирішено використовувати для виробництва закваски зерновий продукт, як додатковий захисний бар'єр для культивування бактерій, використовуючи його пористу структуру. Але для виробництва закваски недоцільно використовувати цей продукт у сухому вигляді, бо для нормального розвитку мікрофлори необхідна волога, а сухий продукт містить лише 15 % води, що недостатньо для оптимального розвитку мікрофлори [4–6].

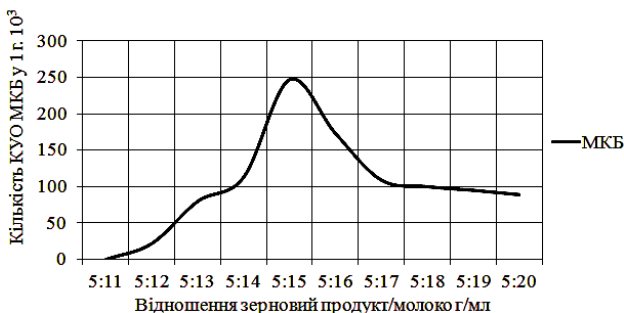
Використання води для підвищення вологості закваски також недоцільно, бо у воді недостатньо поживних речовин. Тому було вирішено для підвищення рівня вологи у заквасці, і забезпечення мікроорганізмів поживними речовинами використовувати стерилізоване незжирене молоко.

Наступним завданням було визначення оптимального співвідношення продукту до молока з метою отримання необхідної вологості і забезпечення мікроорганізмів поживними речовинами.

За експериментальними даними визначення кількості молочнокислих бактерій від співвідношення зернового продукту до молока визначене раціональне співвідношення [14–16].

На рис. 1 показана залежність розвитку МКБ від співвідношення зернового продукту до молока.

Як видно з рис. 1 при збільшенні долі молока кількість МКБ зростає, але тільки до певного рівня, і з подальшим зростанням кількість КУО знижується. Це пов'язано зі досягненням висівками максимальної адсорбційної здатності.



**Рис. 1.** Залежність розвитку МКБ від співвідношення висівків до молока

Після визначення оптимального співвідношення висівків до молока, виникла необхідність з'ясувати оптимальну кількість внесення мікроорганізмів у закваску з метою отримання необхідної кількості клітин у заквасці і економії мікробіологічної сировини.

**5.2. Визначення кількості внесення інокуляту.** Для визначення оптимальної кількості інокуляту було вирішено обрати 3 найбільш вдалих зразка з попередньої серії дослідів, де співвідношення 5 : 14, 5 : 15 та 5 : 16 та кількість внесеного інокуляту відповідно 10<sup>2</sup>, 10<sup>3</sup>, 10<sup>4</sup>.

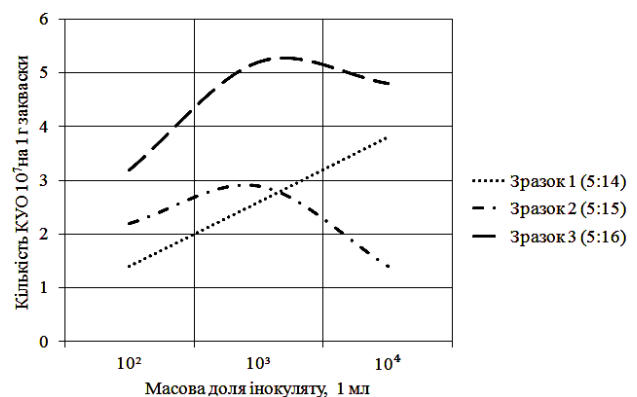
Отримані експериментальні дані вносимо у табл. 4.

**Таблиця 4**

Варіація внесення інокуляту для створення закваски

№ зразка	Кількість внесеного інокуляту		
	10 <sup>2</sup>	10 <sup>3</sup>	10 <sup>4</sup>
Зразок 1 5 : 14	1,4	2,6	3,8
Зразок 2 5 : 15	2,1	2,8	1,8
Зразок 3 5 : 16	3,2	5,4	4,8

Для більш легкого сприйняття і наглядної демонстрації отриманих результатів дані з табл. 4 зводимо у рис. 2.



**Рис. 2.** Вплив масової долі інокуляту на КУО

Як видно з графіка на рис. 2 для першого зразка при збільшенні кількості інокуляту кількість клітин у зразку збільшується. Але цього збільшення 3,8 \* 10<sup>7</sup> недостатньо для подальшого використання через низьку кількість клітин МКБ. А подальше збільшення інокуляту недопустиме з економічної точки зору.

У другому зразку також спостерігається збільшення кількості КУО зі збільшенням інокуляту в 1мл закваски. І свого піку досягає на позначці інокуляту 10<sup>3</sup> і дорівнює 2,9 \* 10<sup>7</sup> КУО на 1 мл, що значно більше ніж у першого зразка. Але при подальшому збільшенні інокуляту кількість клітин МКБ починає знижуватись. Це пов'язано зі зменшенням кількості поживних речовин, що міститься у молоці та у зерновому продукті [7–11].

Третій зразок показав найкращі результати у порівнянні з попередніми двома зразками. І зміна кількості КУО зі зміною кількості інокуляту спостерігається така сама залежність, як і у другого зразка. При збільшенні кількості інокуляту кількість КУО збільшується і досягає у другій точці із кількістю інокуляту 10<sup>3</sup> КУО на 1мл показника 5,2 \* 10<sup>7</sup> і так само, як і у другому зразку при подальшому збільшенні кількість клітин зменшується за тих самих причин.

Проаналізувавши отримані результати можна з впевненістю сказати, що оптимальною кількістю внесеного інокуляту є 10<sup>3</sup> КУО на 1 мл закваски. І саме цю кількість інокуляту було вирішено використовувати



у подальших серіях дослідів для визначення інших показників продуктів (табл. 5).

Таблиця 5

Варіація внесення закваски у зразки

Найменування	Склад зразка
Зразок 1	Відношення молока до висівок 5 до 14 г/мл
Зразок 2	Відношення молока до висівок 5 до 15 г/мл
Зразок 3	Відношення молока до висівок 5 до 16 г/мл
Контроль 1	М'ясо без добавок
Контроль 2	М'ясо з молочнокислими бактеріями без висівок

**5.3. Визначення раціональної кількості внесення препарату.** Для отримання задовільних результатів досліджень необхідно було визначити кількість препарату, що вноситься у фарш на етапі фаршескладання, з метою виключення можливості порушення технологічного процесу та якісних показників готового продукту. Але й водночас визначити кількість внесених мікроорганізмів щоб досягти необхідного пробіотичного ефекту.

На підставі логічних міркувань для першої серії дослідів було вирішено додавати закваску у діапазоні від 2 до 6 відсотків до маси несоленої сировини, із кроком у 2 відсотки.

**5.4. Визначення фізико-хімічних показників готового продукту.** У даній роботі автори визначали фізико-хімічні показники.

Після проведення експериментальної частини автори статті отримали наступні данні за показником вологов'язуюча здатність фаршу, що показано на рис. 3.



Рис. 3. Вплив внесеної закваски на ВЗЗ

Збільшення вологов'язуючої здатності фаршу можна пояснити наявністю харчових волокон у складі закваски. Як відомо харчові волокна мають дуже сильні адсорбційні властивості, а також мають здатність поглинати та утримувати велику кількість води, результати за цим показником вказані на рис. 4.

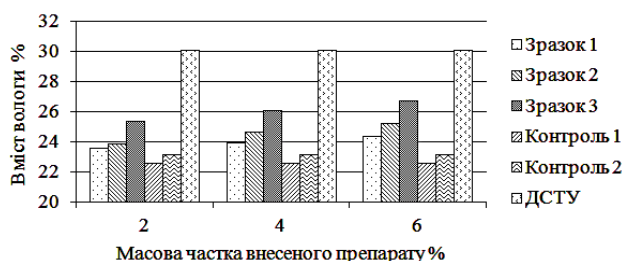


Рис. 4. Вплив закваски на вміст води

Як відомо кількість води у готовій продукції один з найважливіших показників, бо він напряму впливає на термін зберігання продукту, його органолептичні та мікробіологічні показники. І саме через такий великий вплив на масу показників його суворо регламентують вимогами ДСТУ та ГОСТ. Вимоги на вміст води у ферментованих ковбасах також регламентуються у межах, що не мають перевищувати показник 30 %. Але в той самий час води не має бути менше 22 %, бо будуть знижуватись органолептичні показники, такі як соковитість та консистенція. І так-само залишкова кількість корисної мікрофлори буде набагато нижча ніж бажано [4, 5].

Як видно з графічних даних рис. 4 вміст води у готовій продукції не перевищує вимог ДСТУ і в той самий час цієї кількості води достатньо для розвитку стартової культури, як було видно з попередніх даних.

Колівання у показниках води зі зміною кількості закваски пояснюються різним вмістом висівок, що були внесені у фарш.

Як видно з наведених вище діаграм (рис. 2–5) можна зробити висновок, що з додаванням нашої закваски відсоток виходу готової продукції значно вищий, ніж у контрольному зразку без закваски «контроль 1», та у контрольному зразку із додаванням закваски без висівок «контроль 2». Але вихід не перевищує вимог ДСТУ для ферментованих ковбас [14].

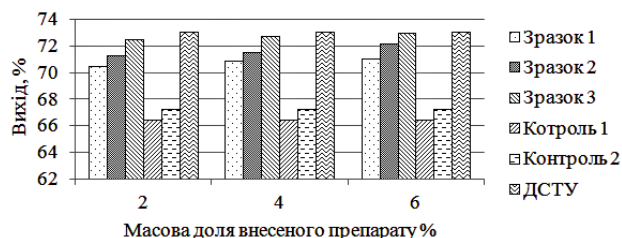


Рис. 5. Вплив закваски на вихід готової продукції

Такі результати виходу можна пояснити збільшенням показника ВЗЗ за рахунок присутності у заквасці зернового продукту, що володіє дуже хорошими волого-утримуючими властивостями за рахунок набухання. І в той самий час, відсутність факту перевищення допустимого рівня виходу за вимогами ДСТУ. Це можна пояснити малою кількістю висівок і неможливістю істотно впливати на кількість води, і як наслідок і на вихід.

Низьке значення рН м'яса важливо не тільки для гальмування росту патогенної мікрофлори, оптимальний розвиток якої знаходиться в діапазоні рН 7,0–7,4, але й істотно впливає на швидкість сушіння. Величина рН в інтервалі, близькому до ізоелектричної точки білків м'яса (5,1–5,5), створює кращі умови для зниження вологов'язуючої здатності і відповідно для сушки, є оптимальною для утворення нітрозопігментів, відповідальних за забарвлення ферментованих ковбас.

Необхідно, щоб в процесі ферментації показник рН знижувався не надто швидко і не знижувався значно нижче 5,0, тому що, по-перше, вологов'язуюча здатність при рН нижче 5,0 знову зростає, а по-друге, пригнічується діяльністю кислотостійких мікроорганізмів, впливаючих на колір, аромат і смак ферментованих ковбас.

Перевірена експериментальним шляхом зміна показника рН представлена у графічному вигляді на діаграмі (рис. 6).

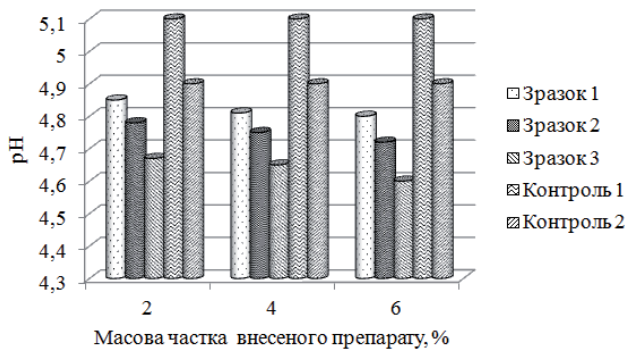


Рис. 6. Залежність рН від внесення закваски

Рівень рН змінюється зворотнопропорційно вмісту закваски у зразках. Це можна пояснити накопиченням у продукті кількості молочної кислоти, що є продуктом життєдіяльності молочнокислих бактерій. У порівнянні з контрольним зразком № 1, у який не додавалась стартова мікрофлора, та контрольним зразком № 2, у який додавалась закваска, але без висівок. І як видно з діаграми (рис. 6) рівень рН у контрольних зразках вище ніж у дослідних. Але в той самий час рН не знижується нижче за позначку 4,6, що так само позитивно впливає на технологічний процес. Бо як відомо при зниженні показника рН нижче ніж 4,6 вологоутримуюча здатність м'яса знову підвищується, що може призвести до зниження якісних показників готової продукції, і порушенню вимог ДСТУ за показником вмісту вологи, що дуже суворо регламентується у даній групі ковбасних виробів. Так само низьке значення рН і присутність молочної кислоти позитивно впливає на мікробіологічні показники і пригнічує кількість залишкової гнильної мікрофлори [11–16].

## 6. Визначення мікробіологічних показників

Основним мікробіологічним показником, що визначався у ході експериментальних досліджень була наявність та кількість молочнокислих бактерій у готовій продукції, тобто визначення пробіотичного ефекту (рис. 7).

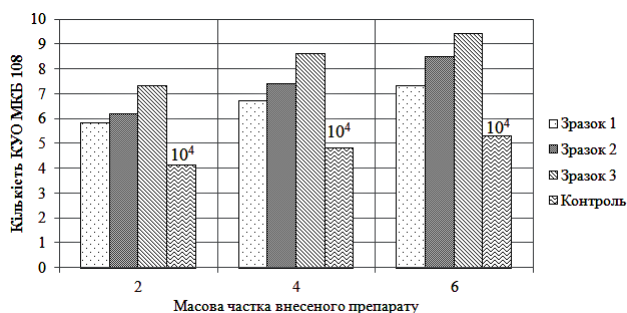


Рис. 7. Вплив масової частки препарату на кількість КВО молочнокислих бактерій

З даних діаграми рис. 7 можна зробити висновок, що ковбасні вироби мають пробіотичний ефект і володіють пробіотичними властивостями. Досліджувані зразки показали дуже хороші результати, це можна пояснити тим, що МКБ, які вносилися у фарш із закваскою концентрувалися у порах харчових волокон, що в свою чергу створило додатковий захисний бар'єр.

Також харчові волокна утримували додаткову вологу, що також стимулювало розвиток внесеної мікрофлори. А контрольний зразок має набагато менше життєздатних клітин МКБ, що свідчить про те, що контрольний зразок не володіє пробіотичними властивостями [15, 16].

## 7. Обговорення результатів розробки технології сиров'ялених ковбас з використанням зернового біопродукту

Перевагами даного методу є те, що у м'ясні продукти (Сиров'ялена ковбаса) вноситься корисна мікрофлора, яка є симбіотиком власної мікрофлори людини. Також готова продукція володіє пробіотичним ефектом, що робить її продуктом профілактично-функціонального призначення. А використання харчових волокон у складі зернового продукту здешевлює собівартість продукції.

Недоліком даного методу є те, що у результаті внесення у склад фаршу рослинної фракції за вимогами ДСТУ дана продукція не може вважатися продукцією вищого ґатунку.

Дані дослідження можуть бути використані на м'ясопереробних підприємствах при виробництві ферментованих ковбасних виробів для розширення асортименту виробляємої продукції, зниження собівартості продуктів, виробництва продуктів функціонального призначення. І тим самим отримати користь для підприємства.

Дана робота не є продовженням раніше проведених досліджень, а є новим напрямком виробництва м'ясних продуктів та буде ще авторами статті дороблятися та вдосконалюватися надалі.

## 8. Висновки

В результаті проведених досліджень:

1. Відібрана культура молочнокислих мікроорганізмів для створення закваски.
2. Доведена експериментальним шляхом можливість використання мікроорганізмів для їх культивування на зерновому середовищі.
3. Охарактеризована закваска, яка була створена експериментальним шляхом, під час виробництва дослідних зразків.
4. Розроблені технологічні основи та технологічні режими для виробництва бактеріальної закваски.
5. Доведена корисна дія закваски на якісні показники фаршу та готової продукції.

Проведеними дослідженнями щодо надання сиров'яленим ковбасам пробіотичних властивостей шляхом додавання молочнокислих бактерій встановлено, що внесення молочнокислої мікрофлори із додаванням зернового продукту позитивно впливає на всі фізико-хімічні та мікробіологічні показники готової продукції.

Таким чином, дослідження показали можливість використання зернового продукту як носія молочнокислих бактерій та додаткового захисту мікрофлори під час технологічного процесу виготовлення та при проходженні через ШКТ.

## Література

1. Капрельянц, Л. В. Пробиотики химия технология применение [Текст] / Л. В. Капрельянц. — Киев: Фирма «ЭнтерПринт», 2015. — 252 с.

2. Віннікова, Л. Г. Технологія м'яса і м'ясних продуктів [Текст] / Л. Г. Віннікова. — Київ: Фірма «ИНКОС», 2006. — 600 с.
3. Гуринович, Г. В. Біотехнологічні способи виробництва продуктів підвищеної харчової цінності [Текст]: підр. / Г. В. Гуринович. — Кемерово: ЛМТ КемТІПП, 2002. — 130 с.
4. Кочеткова, А. А. Сучасна теорія позитивного і функціонального харчування [Текст] / А. А. Кочеткова, А. Ю. Колісний, В. І. Тужилкін та ін. // Харчова промисловість. — 1999. — № 4. — С. 4–10.
5. González, B. Detection, purification and partial characterization of plantaricin C, a bacteriocin produced by a *Lactobacillus plantarum* strain of dairy origin [Text] / B. González, P. Arca, B. Mayo, J. E. Suárez // Applied and Environmental Microbiology. — 1994. — Vol. 60, № 6. — P. 2158–2163.
6. Vogel, R. F. The Competitive Advantage of *Lactobacillus curvatus* LTH 1174 in Sausage Fermentations is Caused by Formation of Curvacin A [Text] / R. F. Vogel, B. S. Pohle, P. S. Tichaczek, W. P. Hammes // Systematic and Applied Microbiology. — 1993. — Vol. 16, № 3. — P. 457–462. doi:10.1016/s0723-2020(11)80280-8
7. Поварова, Н. М. Використання бактеріальних препаратів в технології виробництва ферментованих ковбас [Текст] / Н. М. Поварова // Збірник наукових праць молодих вчених, аспірантів і студентів. — Одеса, 2007. — № 1. — С. 151–152.
8. Дудкин, М. С. Пищевые волокна — новый раздел химии и технологии пищи [Текст] / М. С. Дудкин, Л. Ф. Щелкунов // Вопросы питания. — 1998. — № 3. — С. 36–38.
9. Потапова, К. В. Нові види стартових культур [Текст] / К. В. Потапова // М'ясна індустрія. — 2003. — Вип. 5, № 5. — С. 21–22.
10. Huffnagle, G. B. The Probiotics Revolution: The Definitive Guide to Safe, Natural Health Solutions Using Probiotic and Prebiotic Foods and Supplements [Text] / G. B. Huffnagle, S. Wernick. — Bantam, 2007. — 432 p.
11. Berg, R. The indigenous gastrointestinal microflora [Text] / R. Berg // Trends in Microbiology. — 1996. — Vol. 4, № 11. — P. 430–435. doi:10.1016/0966-842x(96)10057-3
12. Fuller, R. Probiotics and prebiotics: microflora management for improved gut health [Text] / R. Fuller, G. R. Gibson // Clinical Microbiology and Infection. — 1998. — Vol. 4, № 9. — P. 477–480. doi:10.1111/j.1469-0691.1998.tb00401.x
13. Mitsuoka, T. Bifidobacteria and their role in human health [Text] / T. Mitsuoka // Journal of Industrial Microbiology. — 1990. — Vol. 6, № 4. — P. 263–267. doi:10.1007/bf01575871
14. Лісцинін, А. Б. Перспективні технології виробництва нових видів ферментованих ковбас [Текст] / А. Б. Лісцинін, Л. С. Кудряшов, В. А. Алексахина // М'ясна індустрія. — 2003. — № 11. — С. 24–27.
15. Крючкова, В. В. Пребиотики в функциональных продуктах [Текст] / В. В. Крючкова // Молочна промисловість. — 2009. — № 7. — С. 34–36.
16. Кігель, Н. Ф. Бактеріальні препарати та їхня роль у виробництві ферментованих м'ясних продуктів [Текст] / Н. Ф. Кігель // М'ясна справа. — 2006. — № 9. — С. 18–20.

#### РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИИ СЫРОВЯЛЕННЫХ КОЛБАС С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ЗЕРНОВОГО БИОПРОДУКТА

Проведена научная работа по разработке технологии сыровяленых колбас с целью придания им пробиотических свойств, а также защиты внесенной микрофлоры при помощи использования зернового биопродукта.

На основе проведения теоретической и практической части научной работы установлено, что разработка технологии сыровяленых колбас с пробиотическими свойствами возможна и целесообразна.

**Ключевые слова:** пробиотические микроорганизмы, молочнокислые бактерии, технология колбас, сыровяленая колбаса, пребиотики, зерновой продукт.

*Капельяниц Леонід Вікторович, доктор технічних наук, професор, завідувач кафедри біохімії мікробіології та фізіології харчування, Одеська національна академія харчових технологій, Україна.*

*Шлапак Галина Всеволодівна, кандидат технічних наук, доцент, кафедра технології м'яса, риби та морепродуктів, Одеська національна академія харчових технологій, Україна, e-mail: shlapak.galya@mail.ru.*

*Бужилов Микола Георгійович, кафедра технології м'яса, риби та морепродуктів, Одеська національна академія харчових технологій, Україна.*

*Капельяниц Леонид Викторович, доктор технических наук, профессор, заведующий кафедрой биохимии микробиологии и физиологии питания, Одесская национальная академия пищевых технологий, Украина.*

*Шлапак Галина Всеволодовна, кандидат технических наук, доцент, кафедра технологии мяса, рыбы и морепродуктов, Одесская национальная академия пищевых технологий, Украина.*

*Бужилов Николай Георгиевич, кафедра технологии мяса, рыбы и морепродуктов, Одесская национальная академия пищевых технологий, Украина.*

*Kaprelyanyc Leonid, Odessa National Academy of Food Technologies, Ukraine.*

*Shlapak Galina, Odessa National Academy of Food Technologies, Ukraine, e-mail: shlapak.galya@mail.ru.*

*Buzhilov Nikolai, Odessa National Academy of Food Technologies, Ukraine*