

молока потребляется на неорганизованном рынке, то есть не проходит этап переработки. Для Европы это недопустимо, — говорит она.

Елена Ольшанова также отметила, что через год на украинский рынок начнут заходить европейские товары, и на сегодня наиболее уязвимая перед европейскими товарами отрасль в Украине — молочная, а также отрасль мясного хозяйства, в частности, свиноводство.

Что же касается результатов работы Европейской инспекции, которая в сентябре проверяла украинские молочные предприятия, по предварительным договоренностям, результат этой работы позитивный.

Это не значит присвоение еврономера и автоматические поставки украинской продукции в Европу, но дает украинским товаропроизводителям возможность выходить на азиатские восточные рынки, подытожила она.

### **Украинские молочники со страхом ожидают сезон большого молока**

**В новый год украинские молоч-**

**ники вошли с новыми страхами и опасениями. Сейчас, в отличие от прошлых лет, нет понимания, как будет развиваться рынок, в какие товары перерабатывать молоко в предстоящем сезоне.**

Все меньше надежд в операторов рынка на возобновление поставок молочной продукции в Россию. Большинство полагает, что в первом полугодии такой возможности точно не будет. Даже с поставками молокопродуктов в Крым с Нового года возникли существенные проблемы.

Но все же, как бы ни было тяжело, безвыходных ситуаций нет. Из кризиса участники рынка будут выходить по-разному. Кто-то постарается активнее работать на внутреннем рынке за счет низкой маржи, кто-то постарается снизить цену на сырье и наладить экспорт дешевого сухого молока и масла. Ну а кто-то будет искать серые схемы поставок продукции даже в Россию.

Сейчас производство сырья сезонно самое низкое, поэтому переработчики не очень сильно переживают, большинству удастся работать для внутреннего рынка, сложнее

будет через пару месяцев, когда предложение молока увеличится на треть.


Надежды на давно обещанные правительством поставки молокопродуктов в Китай не велики, как-то процесс слишком затянулся. В Европу, даже получив разрешение, украинские экспортеры не смогут продать много товара. Там в условиях отмены квот существенно увеличится собственное производство молока, да и цены на него значительно упали. Украина в ЕС может быть попросту неконкурентной, даже невзирая на девальвацию гривны.

Несмотря на множество проблем, целый ряд украинских производителей молока рапортуют о значительном увеличении показателей в 2014г. Но будут ли они дальше развивать молочное животноводство в условиях полного отсутствия государственной поддержки и предполагаемого снижения закупочных цен на молоко — большой вопрос...

Источник: **ИНФАГРО**

УДК 606 : 637.524.033.001.76

# **Біотехнологія варених ковбас із застосуванням молочнокислих та денітрифікуючих мікроорганізмів**



**Л.Баль-Прилипко, докт.техн.наук**

**Б.Леорова, аспірант**

**Національний університет біоресурсів і природокористування України**

**Анотація.** В статті представлено результати комплексних досліджень щодо технічних параметрів сучасної біотехнології варених ковбас із застосуванням біологічно активних харчових інгредієнтів та бактеріальних препаратів на основі молочнокислих (*L. sakei*) і денітрифікуючих (*S. Carnosus*) мікроорганізмів.

**Ключові слова:** біотехнологія, якість, безпечність, бактеріальні препарати, мікроорганізми.

**Биотехнология вареной колбасы с применением молочнокислых и денитрифицирующих микроорганизмов.** ЛАРИСА В. БАЛЬ-ПРИЛИПКО, докт.техн.наук, профессор, БОГДАНА И. ЛЕОРОВА, аспирант (Національний університет біоресурсів і природокористування України)

**Анотація.** *Изложены результаты комплексных исследований по техническим параметрам современной биотехнологии вареных колбас с применением биологически активных пищевых ингредиентов и бактериальных препаратов на основе молочнокислых (*L. sakei*) и денитрифицирующих (*S. Carnosus*) микроорганизмов.*

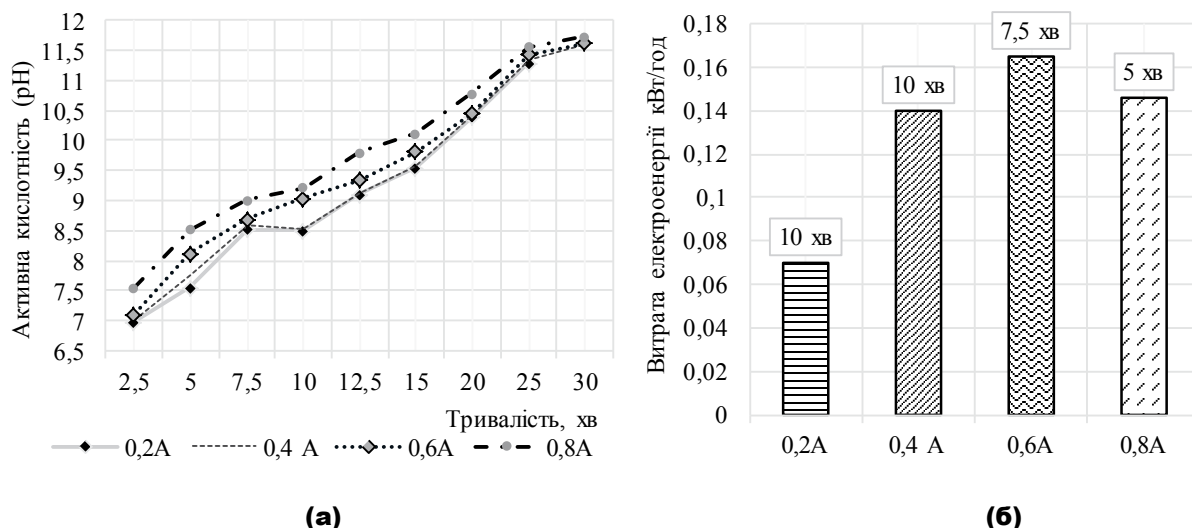
**Ключевые слова:** *биотехнология, качество, безопасность, бактериальные препараты, микроорганизмы.*

**BIOTECHNOLOGY OF BOILED SAUSAGES BY USING LACTIC ACID AND DENITRIFYING MICROORGANISMS.**

LARYSA V. BAL-PRILIPCO, *doctor of Technical Sciences, Professor*, BOGDANA I. LEONOVA, *graduate student (National University of Life and Environmental Sciences of Ukraine)*

**Abstract.** *The article presents the results of comprehensive studies on the technical parameters of modern biotechnology of boiled sausages with application of biologically active food ingredients and bacterial preparations based on lactic acid (*L. sakei*) and denitrifying (*S. Carnosus*) microorganisms.*

**Key words:** *biotechnology, quality, safety, bacterial preparations, microorganisms.*



**Рис.1.Зміна рН води залежно від часу активації та сили струму (а) та витрати електричної енергії на процес (б)**

У харчовому статусі населення України мають місце порушення, пов'язані з дефіцитом ряду есенціальних речовин, зокрема йоду. Нестачу мікроелемента можна компенсувати за рахунок збагачення ним продуктів масового споживання - м'ясних виробів емульсійного типу, які користуються значним попитом.

Враховуючи вищезазначене, відповідно до сучасних світових та вітчизняних тенденцій, розробка біотехнології варених ковбас з використанням бактеріальних препаратів та біологічно активних інгредієнтів є актуальною.

**Метою роботи стала розробка біотехнології варених ковбас із застосуванням молочнокислих та денітрифікуючих мікроорганізмів для підвищення рівня якості і безпечності готової продукції.**

**Результати досліджень.** Внаслідок проведеного детального аналізу літературних джерел та попередніх досліджень для застосування у біотехнології варених ковбас обрано наступні перспективні компоненти:

традиційні бактеріальні препарати на основі молочнокислих мікроорганізмів та денітрифікуючих штамів стафілококів; сухий концентрат морської капусти «Еламін» та активовані водні системи – католіт і аноліт.

Для обґрунтування можливості і доцільності використання вищезазначених інгредієнтів у складі рецептур варених ковбас вивчено хімічний склад, фізико-хімічні властивості та закономірності їх взаємодії між собою.

Перспективним способом регулювання в рецептурах фізико-хімічних показників водного компонента, від якого значною мірою залежить якість та безпечність готової продукції, є електрохімічна активація.

Для досліджень використовували мембранний електролізер АП-1 з наступними технічними характеристиками: напруга живлення - В/Гц - 220/50, максимальна споживана потужність – 0,7 кВт.

За основні варійовані технічні параметри процесу електроактивації прийнято тривалість 2,5-30 хв та

силу струму - 0,2-0,8 А.

Зразки води для досліджень і подальшої електроактивації відбирали з міської мережі водопостачання в лабораторних умовах кафедри м'ясних, рибних та морепродуктів НУБіП України, а також безпосередньо на м'ясопереробних підприємствах України.

Оскільки одним з найбільш важливих показників якості питної води, з точки зору її використання у технології м'ясних продуктів, є активна кислотність, проведено детальний аналіз сучасних фосфатних сумішей, що використовують при виробництві варених ковбас. На його основі визначено, що середнє значення рН 1% розчинів сумішей для емульгованих м'ясопродуктів коливається в межах 8,3- 8,5. Тому фактичний рівень активної кислотності католіту повинен бути в зазначеному діапазоні, що слугуватиме якісною характеристикою процесу електроактивації. Застосування католіту із заданим рН у біотехнології варених ковбас дає змогу припусти-

**Таблиця 1**  
**Рецептура контрольного та дослідного зразків варених ковбас**

Назва сировини	Зразок	
	контроль	дослід
Сировина несолена, кг (на 100 кг)		
Яловичина жилована в/г	25	25
Свинина н/ж	70	70
Яйця курячі	3	3
Молоко коров'яче сухе знежирене	2	2
Всього	100	100
Прянощі і матеріали, кг (на 100 кг несоленої сировини)*		
Вода питна	25	-
Католіт	-	25
«Еламін»	-	0,114
Бактеріальний препарат Vactoferm CS-300	-	0,025
Бактеріальний препарат В-2 SafePro	-	0,025
Аскорбінат натрію	0,3	-
Сіль кухонна	2,4	2,4
Нітрит натрію	0,0071	0,005
Фосфатна суміш АлмаТекс Ф17	0,3	- DJKJDBDJG _ _BJ! BDJ! ` BDJBBDJGPS
Цукор-пісок	0,2	0,2
Горіх мускатний мелений	0,05	0,05

\*оболонки, що використовуються – черева яловичі – діаметром 32-34 мм, круги яловичі №4 – діаметром 50-55мм, № 5 – діаметром більше 55 мм; пузири яловичі і свинячі.

ти можливість повного виключення фосфатів.

Як бачимо з рис. 1 (а) активна кислотність води залежно від сили струму змінюється неоднаково. Так, спостерігається майже лінійна залежність, при якій можна констатувати, що чим вища сила струму,

тим швидше проходить електроліз. Католіт досягає необхідного показника рН, який є якісною характеристикою процесу електроактивації води, при 0,2 А та 0,4 А – за 10 хвилин, при 0,6 А – за 7,5 хвилин, і при 0,8А – за 5 хвилин. Але ефективність процесу електроактива-

ції визначається кількістю енергії, що витрачається для досягнення необхідного технологічного ефекту, який якісно характеризує заданий рівень рН католіту. На рис.1 (б) представлені дані щодо витрат електричної енергії на процес залежно від сили струму та часу для активації. Так, чим вища сила струму, тим вищі витрати енергії, найменші затрати спостерігаються при силі струму 0,2 А.

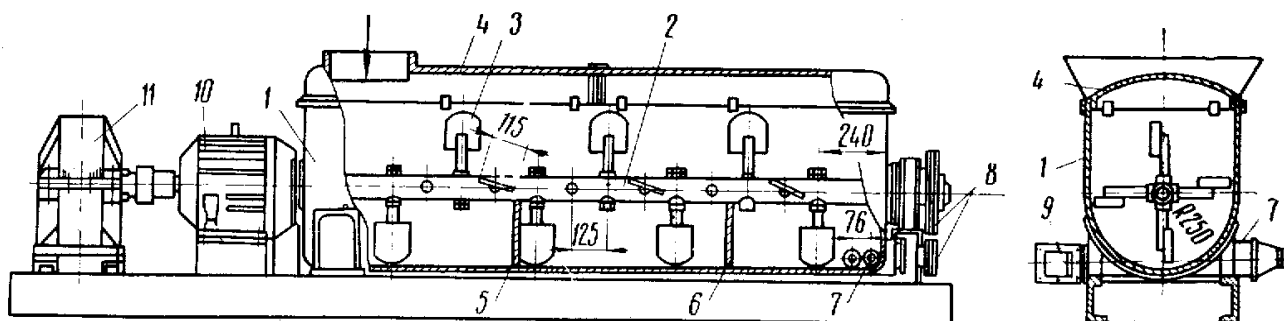
Одержані дані вказують на те, що раціональними технічними параметрами процесу електроактивації є сила струму 0,2 А та тривалість 10 хв, за яких досягається необхідний технологічний ефект при найменших витратах енергії.

Подальшу активацію проводили за визначеними раціональними технічними параметрами.

На основі проведених експериментів розроблена рецептура вареної ковбаси «Велнес», яка виготовляється за ТУУ 15.1-30486765-002:2005 [5]. У якості контролю використовували традиційну рецептуру ковбаси «Лікарська» за ДСТУ 4436:2005 (табл. 1.). Згідно із державним стандартом України до складу рецептур варених ковбас вищого сорту забороняється внесення будь-яких харчових добавок чи інгредієнтів, крім фосфатів, нітриту натрію, аскорбінової кислоти чи аскорбінату натрію, у зв'язку з чим дослідний зразок вареної ковбаси слід відносити до першого сорту.

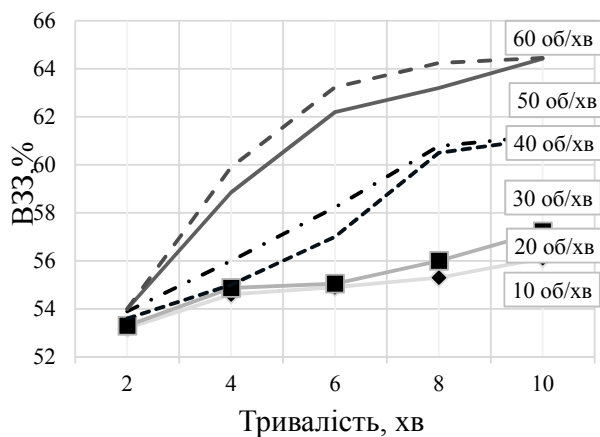
Розроблена біотехнологія варених ковбас, що ґрунтується на узагальнених експериментальних даних, рецептурний склад може варіюватися (залежно від технологічного завдання), у чітко регламентованих межах щодо вмісту певного мікроелемента, або зміни заданих показників, однак у повній відповідності до всіх вимог нормативної документації. Процес складається з основних стандартних операцій, передбачених чинними технологічними інструкціями: приймання сировини, розморожування, первинне подрібнення, витримка в розсолі, складання фаршу у кутері, формування, осаду, термічна обробка та охолодження.

Так, відмінність полягає в тому, що на всі технологічні цілі замість

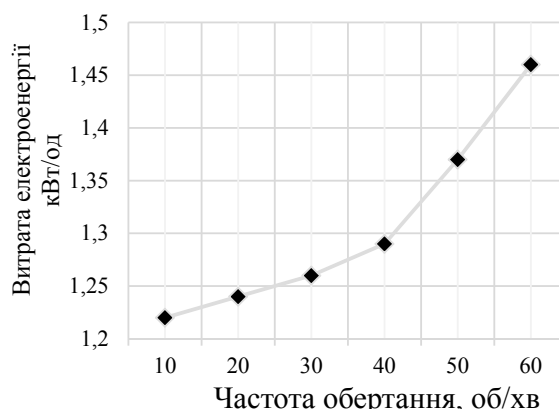


**Рис.2.Схема лопатевої фаршемішалки**

1- станина; 2 –вал; 3-лопать; 4- корпус; 5, 6-перегородки; 7- шнек для вивантаження сировини; 8- опори валів; 9- моторедуктор вивантажувального шнека; 10- електродвигун; 11- редуктор.



(а)



(б)

**Рис.3. Залежність зміни В33 (а) та витрат електроенергії (б) від тривалості та частоти перемішування фаршу**

звичайної водопровідної води використовують католіт і аноліт, одержані електроактивацією. Процес приготування розсолу передбачає розчинення в католіті бакпрепарату В-2 SafePro, цукру та частини солі. Сухий порошок «Еламін» змішують із частиною солі та розподіляють по поверхні м'ясної сировини. Кількість солі, водного компонента та цукру, які були використані при солінні, враховують із загальної рецептури. Посол м'яса в активованому розсолі проводять за температури не нижче 4-6°C для інтенсифікації розвитку молочнокислої мікрофлори.

У якості біотехнологічної основи формування необхідних властивостей готового продукту під час посолу та дієвого «бар'єрного» фактора для небажаної мікрофлори, нами був обраний препарат В-2 SafePro, до складу якого залучено штами *Lactobacillus sakei*. Умовами для розвитку штаму є мінімальна температура росту +2°C, гранично допустима концентрація солі у водному розчині 10 % та наявність кисню. Враховуючи вищеперелічені необхідні критерії

для росту мікроорганізмів, можна зробити висновок, що даний бакпрепарат доцільно використовувати при посолі м'ясної сировини для виробництва варених ковбас, технологічними параметрами якого є  $t = 4^{\circ}\text{C}$ , концентрація солі у розчині 2,4 %. При цьому за експериментальними даними встановлено, що від'ємний

дніми дослідженнями встановлено відсутність негативного впливу перемішування фаршевої системи на ріст та розвиток внесених МКБ.

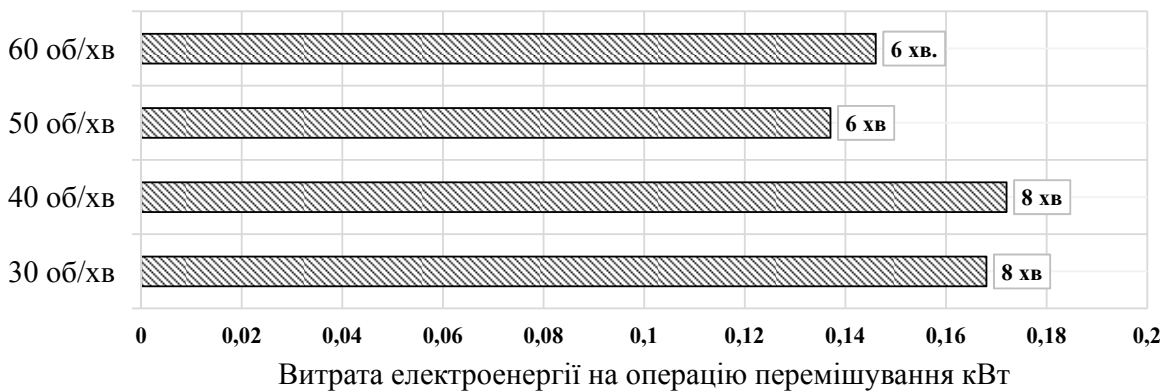
Перемішування м'яса із розсолом та харчовими інгредієнтами перед відправкою до камери дозрівання здійснюють для рівномірного розподілення всіх складових. Згідно із



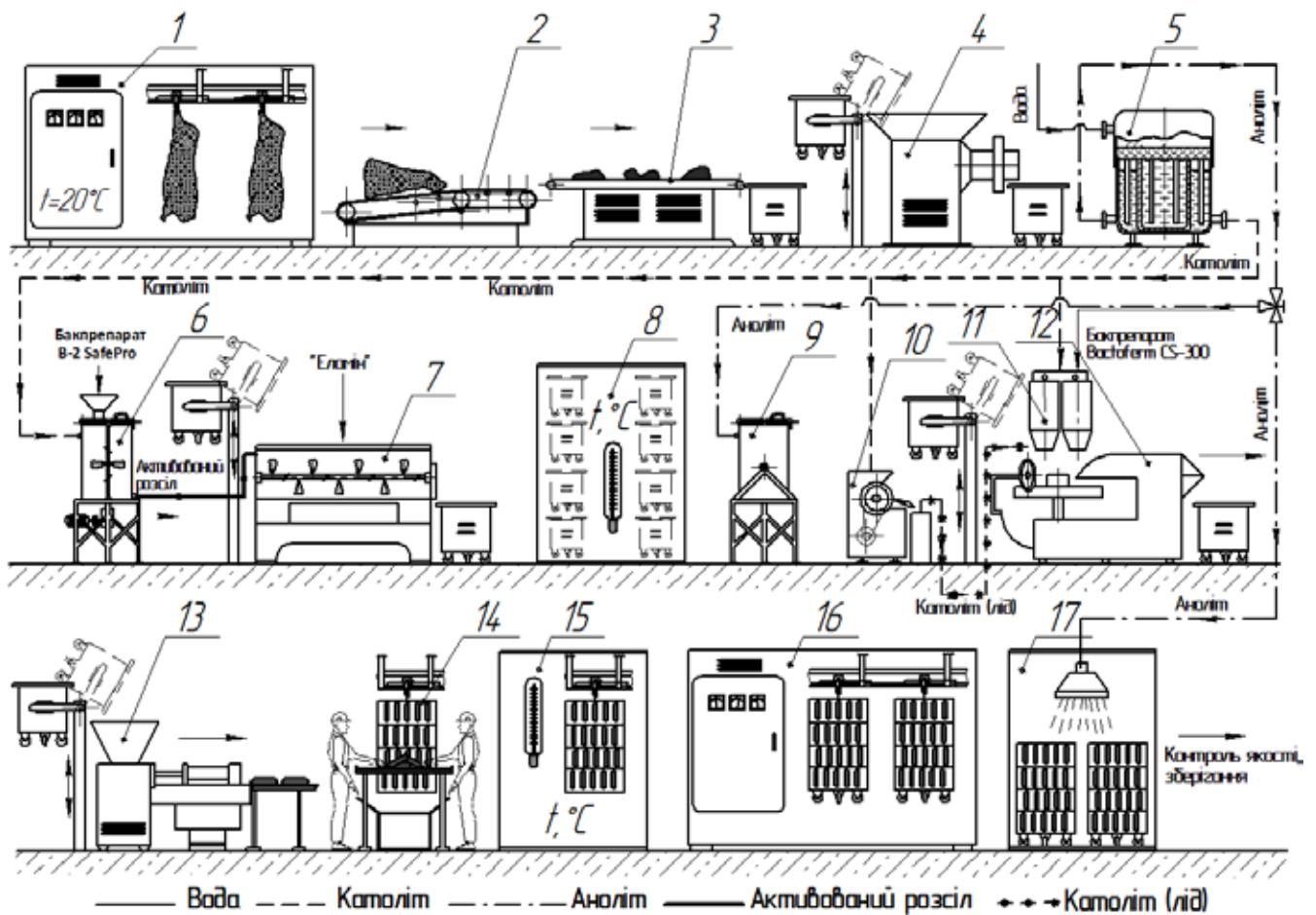
**М**етою роботи стала розробка біотехнології варених ковбас із застосуванням молочнокислих та денітрифікуючих мікроорганізмів для підвищення рівня якості і безпечності готової продукції.

окисно-відновний потенціал активованого розчинника (католіту) сприяє росту та розвитку *L. Sakei*. Відповідно до одержаних даних додатково при посолі доцільно вносити сухий порошок «Еламін» у кількості 1г/1кг готового м'ясного продукту. Попере-

класичною технологією виробництва варених ковбас тривалість перемішування м'яса з розсолом становить від 2 до 10 хв. Розподіл посолочних інгредієнтів у м'ясній системі кількісно характеризує величина волозв'язуючої здатності. Сучасні фаршемішалки



**Рис.4.Залежність витрат електроенергії від швидкості перемішування фаршу.**



**Рис. 5. Апаратурно-технологічна схема виробництва варених ковбас з реалізацією біотехнології**

1 – камера розморожування; 2 – транспортер півтуш; 3 – стіл для обвалювання і жилювання; 4 – вовчок для первинного подрібнення; 5 – електроактиватор води; 6 – ємність для приготування розсолу з мішалкою; 7 – фаршмішалка; 8 – камера дозрівання; 9 – місткість для підготовки оболонки; 10 – льодогенератор; 11 – дозатори для сухих інгредієнтів; 12 – кутер; 13 – шприц для наповнення оболонок фаршем; 14 – стіл в'язки батонів; 15 – камера осадки; 16 – термокамера; 17 – камера охолодження батонів.

мають широкий діапазон варіювання частоти обертання перемішуючого пристрою, тому даний технічний параметр є предметом раціоналізації для підвищення ефективності біотехнологічного процесу.

Нами була використана лопатева фаршмішалка (рис.2) з наступними

технічними характеристиками: об'єм – 150 л (коефіцієнт завантаження 70%), матеріал - сталь 12Х18Н10Т, потужність двигуна 2 кВт, частота об/хв– 10 - 60.

Проведено паралельні дослідження залежності зміни ВЗЗ (рис.3 а) та витрат електроенергії (рис.3 б) від

тривалості та частоти перемішування.

У процесі посолу змінюються всі форми зв'язків води з білками м'яса: адсорбційна, осмотична, капілярна. Хлорид натрію, взаємодіючи з м'язовими білками, підвищує ВЗЗ в результаті зміни заряду аміногруп

білків, аналогічну дію чинить і катод. Кількість зв'язаної води у м'ясі збільшується пропорційно до прискорення контакту посолочних речовин з білками, тобто рівномірним розподілом розсолу по всьому об'єму м'ясної сировини. Перемішування інтенсифікує даний процес у зв'язку з тендеризацією м'язових волокон та збільшенням поверхні контакту розсолу з білковою системою.

Такий перебіг процесу, вірогідно, пояснюється тим, що частота перемішування 10-20 об/хв не чинить необхідного механічного впливу на волокна м'язової тканини.

Однак для досягнення ВЗЗ на рівні 60% при різній частоті обертання необхідна різна тривалість перемішування, від чого відповідно і залежать загальні витрати електроенергії на процес.

Зважаючи на отримані дослідні дані, за раціональні технічні параметри перемішування фаршу доцільно прийняти частоту обертання 50 об/хв, тривалість - 6 хвилин. За даних параметрів досягається найвища ефективність перемішування, що підтверджується мінімальною затратою електроенергії для досягнення необхідного технологічного ефекту - високого рівня вологозв'язуючої здатності м'ясної сировини.

Після посолу проходить операція кутерування. Під час складання фаршу в кутер додатково вносять катод (у т.ч. у вигляді лускатого льоду в співвідношенні 85/15), бак-препарат *Vactoferm CS-300*.

З метою забезпечення сприятливих умов для кольороутворення та проходження ферментативних процесів, що формують смак і аромат готового продукту за участю *S. carnosus ssp. utilis*, який входить

до складу *Vactoferm CS-300*, розроблена біотехнологія передбачає осадження ковбасних батонів у камерах за температури 10-12°C протягом 6 годин. Для надання стінкам еластичності та підвищення рівня мікробіологічної безпечності оболонки замочують в аноліті з температурою 20-30°C протягом 2 годин. Далі проводять стандартний технологічний процес: охолодження батонів здійснюють анолітом для зменшення втрат маси, запобігання розвитку небажаної мікрофлори, збереження товарного вигляду.

Для полегшення запровадження розробленої біотехнології варених ковбас у виробничих умовах, була розроблена апаратно-технологічна схема рис.5. Особливістю апаратно-технологічної схеми виробництва варених ковбас з реалізацією біотехнології є наявність промислового електроактиватора 5, у який надходить водопровідна вода. Після електрохімічної активації аноліт подається в місткість для підготовки готової продукції 17. Катодіт циркулює у місткість для приготування розсолу 6 з мішалкою, у льодогенератор 10 та безпосередньо у чашу кутера 12, як у вигляді лускатого льоду, так і у рідкому стані. Анолітом також рекомендується промивати обладнання та проводити санітарну обробку виробничих приміщень відповідно до чинних інструкцій підприємства.

Реалізація технологічного процесу розробленої біотехнології максимально відповідає традиційній структурі щодо набору і послідовності операцій без застосування дорогого обладнання та великої кількості додаткових операцій.

## Висновки

Експериментально доведено перспективність застосування електрохімічної активації як дієвого методу регулювання фізико-хімічних властивостей води, визначені раціональні технічні параметри процесу: сила струму 0,2 А та тривалість 10 хв. Обґрунтовані раціональні технічні параметри процесу перемішування м'ясного фаршу у лопатевої мішалці під час посолу: частота обертання 50 об/хв, тривалість - 6 хвилин, при яких досягається найвища ефективність процесу, що підтверджується мінімальною затратою електроенергії для досягнення необхідного технологічного ефекту - високого рівня вологозв'язуючої здатності м'ясної сировини. Реалізація розробленої біотехнології дає змогу підвищити екологічність продукту - виключити з рецептури солі фосфорної кислоти, аскорбінат натрію, зменшити залишкову кількість нітриту натрію при збереженні необхідних колірних характеристик; забезпечити стабільність фізико-хімічних та мікробіологічних показників при зберіганні; збагатити продукт дефіцитними мікроелементами - у 100 г готового продукту міститься ~ 0,092 мг йоду, що на 61,33% забезпечує середньодобову потребу у даному біогенному компоненті. Високий ступінь перетравності та відсутність токсичного впливу на живий організм доведено експериментами «*in vitro*» та «*in vivo*». Проведено промислово апробацію біотехнології варених ковбас, збагачених йодом. Розроблені та затверджені у встановленому порядку зміни до технологічної документації, проведено патентно-ліцензійні роботи, розрахована економічна ефективність.

## Література

1. Соловьева А.А. и др. Актуальные биотехнологические решения в мясной промышленности // Молодой ученый.- 2013.- №5.- С. 105-107.

2. Баль-Прилипко Л.В. Сучасна біотехнологія м'ясних продуктів // Вісник НТУ «ХПІ». Серія: Нові рішення в сучасних технологіях.- X: НТУ «ХПІ», 2013.- №70 (1043).- С. 160-166.

3. Нефедова Н.В., Серегин И.Г. Биологические методы снижения бактериальной контаминации

фарша для колбасных изделий // Мясная индустрия.- 2003.- №10.- С. 48-51.

4. Хамагаева И.С. и др. Влияние культуральной жидкости пропионовокислых бактерий на формирование качества вареных колбас // Все о мясе.- 2011.- №5.- С. 37-39.

5. ТУ У 15.1-30486765-002:2005. Суміші комплексні та гідроколлоїди стандартизовані для харчової промисловості // Строк дії встановлений з 16.09.2004.- Київ, 2004.- 35 с.

