

4. Муратов, Ю. Р. Исследование процесса термообработки мясных кулинарных изделий при импульсном ИК-энергодопроводе [Текст]: автореф. дис. ... канд. техн. наук / Ю. Р. Муратов. — 1984. — 24 с.
5. Юлін, О. В. Теплові процеси та апарати на підприємствах громадського харчування [Текст] / О. В. Юлін, М. І. Пересичний, І. І. Тарасенко, О. П. Красильничук, Ю. Ф. Літус. — К.: Віпол, 1995. — 176 с.
6. Moore, K. Microwave technology points to creative routes for new product ideas, developments [Text] / K. Moore // Food Product Development. — 1979. — № 7. — P. 36–37.
7. Сборник рецептов блюд и кулинарных изделий для предприятий общественного питания [Текст]. — М.: Экономика, 1982. — 720 с.
8. Hammer, G. F. Aktuelles ausder internationalen Fluscforschung. Technologie von Eleisch and Fleischvaren [Text] / G. F. Hammer // Fleischwirtschaft. — 1998. — Vol. 78, № 10. — P. 1083–1085.
9. Gremen, M. Sensory andlity and energy use for Scrabled egg and beet patties heated in institute — onal microwawe and convection ovens [Text] / M. Gremen // Food Sci. — 1982. — Vol. 47, № 3. — P. 871–874.
10. Федоров, Р. Г. Выбор оптимальных параметров теплопровода при жарке [Текст] / Р. Г. Федоров и др. // Промышленная теплотехника. — 1987. — № 5. — С. 61–63.

#### ВЛИЯНИЕ ИНТЕНСИФИКАЦИИ ПРОЦЕССА ТЕПЛОВОЙ ОБРАБОТКИ НА КАЧЕСТВО МЯСНОЙ КУЛИНАРНОЙ ПРОДУКЦИИ

Предоставлено результаты исследований влияния комбинированного способа тепловой обработки, который совмещает кондуктивный и инфракрасный нагревы (прерывистый ИК-подвод энергии и природная конвекция). Поисковые исследования позволили выбрать параметры тепловой обработки, сокращающие время до 30 %. Одновременно улучшаются органолептические показатели качества, пищевая ценность и обеспечивается санитарно-микробиологическая эффективность готовых мясных изделий.

**Ключевые слова:** интенсификация, тепловая обработка, антрекот, корочка, кондуктивный нагрев, инфракрасный нагрев.

**Корзун Віталій Наумович**, доктор медичних наук, професор, Інститут гігієни та медичної екології ім. О. М. Марзєєва АМН України, Київ, Україна.

**Юліна Антоніна Іллівна**, кандидат технічних наук, доцент, кафедра технології харчування, Інженерно-технологічний інститут, Відкритий міжнародний університет розвитку людини «Україна», Київ, Україна.

**Оліферчук Оксана Григорівна**, інженер-технолог, викладач, кафедра технології харчування, Інженерно-технологічний інститут, Відкритий міжнародний університет розвитку людини «Україна», Київ, Україна, e-mail: olofer@ukr.net.

**Корзун Віталій Наумович**, доктор медичних наук, професор, Інститут гігієни та медичної екології ім. О. М. Марзєєва АМН України, Київ, Україна.

**Юліна Антоніна Ільїнична**, кандидат технічних наук, доцент, кафедра технології харчування, Інженерно-технологічний інститут, Відкритий міжнародний університет розвитку людини «Україна», Київ, Україна.

**Оліферчук Оксана Григорівна**, інженер-технолог, преподаватель, кафедра технології харчування, Інженерно-технологічний інститут, Відкритий міжнародний університет розвитку людини «Україна», Київ, Україна.

**Korzun Vitalii**, State Institution «O. M. Marzeyev Institute for Public Health of the National Academy of Medical Sciences of Ukraine», Kyiv, Ukraine.

**Yulina Antonina**, Engineering Technologies Institute, Open International University of Human Development «Ukraine», Kyiv, Ukraine.

**Oliferchuk Oksana**, Engineering Technologies Institute, Open International University of Human Development «Ukraine», Kyiv, Ukraine, e-mail: olofer@ukr.net

УДК [628.168:66.086.097.6]:[637.5.055:579.8]

DOI: 10.15587/2312-8372.2016.70992

Віннікова Л. Г.,  
Пронькіна К. В.

## ВПЛИВ ЕЛЕКТРОАКТИВОВАНОЇ ВОДИ НА РОЗВИТОК ПОВЕРХНЕВОЇ МІКРОФЛОРИ М'ЯСА

Досліджено вплив фракцій електроактивованої води на розвиток поверхневої мікрофлори м'яса. Проведений аналіз якісного та кількісного складу поверхневої мікрофлори. Показана бактерицидна дія аноліту і приведено порівняльний аналіз дії аноліту та хімічних харчових кислот. Також приведені дані органолептичної оцінки дослідних зразків оброблених анолітом та розчинами хімічних кислот.

**Ключові слова:** електроактивована вода, аноліт, поверхнева мікрофлора, м'ясо, бактерицидна дія.

### 1. Вступ

М'ясо — продукт харчування, що є незамінним у харчуванні людини. Воно має у своєму складі повноцінні білки, жири, вуглеводи, екстрактивні речовини, макро- і мікроелементи, які необхідні для нормально-го протікання процесів у людському організмі. Але м'ясо — продукт, що швидко псується. Псування м'яса та м'ясних туш починається з поверхневої мікрофлори,

для якої живильним середовищем є білки, волога та інші складові м'язової тканини. Тому заходи спрямовані на пригнічення поверхневої мікрофлори є необхідними для забезпечення доброякісності продукції. Проблема подовження строків зберігання охолодженого м'яса є актуальною у зв'язку з тим, що використання м'яса при такому способі холодильної обробки дозволяє отримати найкращу якість м'ясних продуктів [1–3].

## 2. Аналіз літературних джерел і постановка проблеми

Порушення санітарно-гігієнічних та ветеринарно-санітарних норм та правил у найбільшій мірі впливає на мікробіологічні показники м'яса. Найбільший ризик контамінації м'яса мікроорганізмами виникає на етапі забою та первинної переробки тварин. Зниження рівня мікрофлори у сировині дозволяє застосовувати менш жорсткі режими теплової обробки. Тому поліпшення мікробіологічного стану м'яса є актуальним [1, 3–6].

Навіть при дотриманні всіх санітарних правил і норм при забої тварин та отриманні «чистого м'яса», у ході зберігання на його поверхні починають розвиватись різноманітні мікроорганізми. Це відбувається через те, що м'ясо є добрим поживним середовищем для мікроорганізмів. На поверхні м'яса зазвичай присутні гнильні, молочнокислі, масляні та інші бактерії, грибки, плісняві гриби, дріжджі та інші. При порушенні умов зберігання м'ясо швидко псується. При мікробіологічному псуванні можуть розвиватись різноманітні вади: гниття, пліснявіння, пігментація, ослизнення та інше [1–4, 6–9].

Сьогодні проблему збереження м'яса та м'ясних продуктів вирішують шляхом комбінованого охолодження м'яса з іншими способами його обробки. До таких способів відносяться обробка вуглекислим газом, ультрафіолетовими променями, озonom, а також нанесенням різноманітних захисних покриттів. Туші тварин після забою проходять етап мокрої зачистки для видалення залишків крові і забруднень. Мокра зачистка або «мокрый туалет» — це обмивання поверхні туш. Враховуючи те, що вода для мокрої зачистки може стати контамінантою, авторами статті було досліджено можливість використання електроактивованої води для оброблення м'яса з метою зниження розвитку поверхневої мікрофлори. Існують відомості про бактерицидну дію аноліту — кислої фракції електроактивованої води. За даними досліджень Бахіра та інших, протимікробна дія аноліту пов'язана з його властивостями окислювача та високим вмістом активного хлору [1, 9–12].

Аноліт — фракція електроактивованої води, яка характеризується низьким рівнем активної кислотності ( $\text{pH} = 2..3$ ) та високим Redox-потенціалом (окисно-відновний потенціал  $+1200$  мВ). У той самий час лужна фракція електроактивованої води — католіт — має високий  $\text{pH} = 10..11,2$  та навпаки низький ОВП =  $-700$  мВ. Такі характеристики католіту дають змогу припустити, що він також здатен створювати непридатні умови для розвитку поверхневої мікрофлори [10–14].

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

Об'єкт дослідження — м'ясо яловичини оброблене електроактивованою водою.

Метою дослідження було поліпшення мікробіологічного стану м'яса при зберіганні та визначення можливості подовження строків зберігання м'яса шляхом його обробки фракціями електроактивованої води. Для досягнення поставленої мети були вирішені наступні задачі:

- дослідити вплив фракцій електроактивованої води на розвиток поверхневої мікрофлори м'яса у процесі зберігання;

- порівняти ефект пригнічення мікрофлори електроактивованою водою з дією харчових кислот;
- проаналізувати органолептичні показники дослідних зразків.

## 4. Матеріали та методи дослідження

При визначенні бактерицидних властивостей електроактивованої на шматки м'яса розмірами  $7 \times 7 \times 7$  см наносили за допомогою пульвілізатора аноліт, католіт і водопровідну воду (контроль). Також поверхню дослідних шматків м'яса обробляли 10 % розчином оцтової кислоти та 1 % розчином лимонної кислоти для порівняння дії аноліту та хімічних кислот.

Мікробіологічні дослідження сирого м'яса проводили за стандартними методами згідно з ГОСТ 21237-75 «Мясо. Методы бактериологического анализа».

## 5. Результати дослідження впливу ЕАВ на розвиток мікрофлори на поверхні м'яса

У ході експерименту здійснювався мікробіологічний контроль на 1, 3 і 6 добу зберігання. Для цього на 1 день провели контроль м'яса без обробки. На 3 день контроль зразків оброблених фракціями електроактивованої води, а також контрольний зразок, який не піддавався обробці. На 6 день був проведений контроль аналогічно 3 дню. У даних дослідження фіксували кількість колоній мікроорганізмів, які виростили на МПА. Результати досліджень представлені в табл. 1.

Таблиця 1

Вплив фракцій електроактивованої води на розвиток поверхневої мікрофлори м'яса

Обробка	МАФАнМ, КОЕ/г			Норма СанПін
	1 доба	3 доба	6 доба	
Католіт	—	1440	2244	10 <sup>5</sup>
Аноліт	—	720	560	
М'ясо без обробки (контроль)	900	1310	1850	

М'ясо оброблене анолітом на 3 день дозволяє знизити мікробіологічну забрудненість на 20 % по відношенню до вихідного зразка, та на 45 % по відношенню до контрольного зразка на 3 добу зберігання. На 6 день зберігання рівень мікробіологічного обсіменіння зразка, обробленого анолітом знизився на 22 % порівняно з 3-ю добою і на 70 % по відношенню до контрольного зразка на 6-ту добу зберігання.

Таким чином, аноліт проявляє бактерицидні властивості, що пов'язане з окисленням бактеріальних клітин, а саме ліпопротеїдних мембран, які є єдиним місцем біосинтезу. Згідно до отриманих результатів католіт не проявляє бактерицидних властивостей.

На корисну молочнокислу мікрофлору аноліт діє позитивно, що пов'язано з низьким  $\text{pH}$ , сприятливим для розвитку цієї мікрофлори. В результаті молочнокислі бактерії пригнічують гнильні мікроорганізми і псування сповільнюється.

Під час проведення кількісного аналізу поверхневої мікрофлори, паралельно виконали якісний аналіз на 3 день після обробки досліджуваних зразків м'яса.

Після проведення якісного аналізу зразків м'яса, були отримані наступні результати:

- на відбитку м'яса обробленого анолітом, були виявлені  $Gr^+$  палички, безліч яких не мали спор; дріжджі, коки, молочнокислі дівлобактерії *Leuconostoc*;
- на відбитку м'яса обробленого католітом, виявлені:  $Gr^+$  палички, дріжджі (мала кількість); молочнокислі бактерії — відсутні, є невелика кількість обривків м'язової тканини;
- на контрольному відбитку м'яса виявлені:  $Gr^+$  палички, дріжджі, диплококки, обривки тканини.

Слід звернути увагу на те, що в зразку, обробленому анолітом, були виявлені молочнокислі дівлобактерії роду *Leuconostoc*. Даний факт є позитивним для мікрофлори м'ясної сировини, так як молочнокислі бактерії подовжують терміни зберігання м'яса і пригнічують гнильну мікрофлору. Таким чином після обробки м'ясної сировини анолітом пояснюється відсутність обривків м'язових тканин, які присутні на зразках оброблених католітом і водопровідною водою. Судячи з результатів, аноліт не тільки стримує ріст бактерій в процесі зберігання, але і пригнічує розвиток мікрофлори на поверхні зразків.

Розвитку молочнокислих дівлобактерій посприяло зниження рН середовища, яке зрушилось під дією аноліту в кислую сторону, тим самим давши поштовх для зростання даної культури. Відзначено, що при використанні аноліту в першу чергу гинуть патогенні та умовно-патогенні мікроорганізми.

Мікрофлора м'яса різноманітна за складом і зазвичай представлена мезофілами, термофілами і психрофілами, тобто мікроорганізмами, які мають неоднакові температурні межі росту.

До кінця охолодження в глибоких шарах м'яса температура повинна досягати 0–4 °С. Отже, на охолодженому м'ясі в процесі зберігання можуть розвиватися тільки ті мікроорганізми, які мають найбільш низькі температурні межі росту і розмноження — психрофіли.

На охолодженому м'ясі в аеробних умовах зберігання розмножуються неспорутворюючі грамнегативні бактерії роду *Pseudomonas* і *Achromobacter*, а також цвілеві гриби і аеробні дріжджі, переважно родів *Rhodotorula* і *Torulopsis*. Активність розвитку тієї чи іншої групи цих психрофільних мікроорганізмів залежить від температурно-вологісного режиму зберігання м'яса.

За органолептичними показниками досліджуваних зразків були отримані наступні результати. На 3 день зразок, оброблений анолітом мав злегка кислуватий запах, пружну консистенцію, рожевий відтінок і зовнішній вигляд свіжого м'яса; католітом — слабковиражений гнильний запах, в'яла консистенція, сіруватий відтінок, зовнішній вигляд несвіжого м'яса; у контрольного зразка проявився слабковиражений гнильний запах, в'яла консистенція, сіруватий відтінок, зовнішній вигляд несвіжого м'яса.

На 6 день зразок, оброблений анолітом, мав запах м'яса сумнівної свіжості, в'ялу консистенцію, рожево-сіруватий відтінок, із зовнішнім виглядом м'яса сум-

нівної свіжості. Зразок оброблений католітом і контроль мали сильно виражений гнильний запах, дряблу консистенцію, сірувато-коричневий відтінок, зовнішній вигляд зіпсованого м'яса.

Результати органолептичного дослідження зразків виражені за 5-ти бальною шкалою і представлені в табл. 2.

Таблиця 2

Балова оцінка органолептичних показників

Зразок	Запах		Консистенція		Зовнішній вигляд		Колір	
	3 доба	6 доба	3 доба	6 доба	3 доба	6 доба	3 доба	6 доба
Аноліт	4	3	5	4	5	3	5	3
Католіт	3	1	3	2	3	2	3	2
Контроль	4	2	4	2	4	2	3	2

Для визначення антибактеріальної дії аноліту проведено порівняння з дією харчових кислот. В якості порівняння були обрані лимонна й оцтова кислоти. Існують методи подовження строків зберігання м'яса шляхом його оброблення розчинами оцтової та лимонної кислот. У якості контрольного зразка використовували м'ясо без обробки.

Для отримання найбільш наближеного рівня активної кислотності хімічних кислот до рН аноліту, готували кислоти з наступними характеристиками:

- Аноліт з рН = 2,61.
- 1 %-й розчин лимонної кислоти з рН = 2,6.
- 10 %-й розчин оцтової кислоти з рН = 2,62.

Результати досліджень відображені на рис. 1.

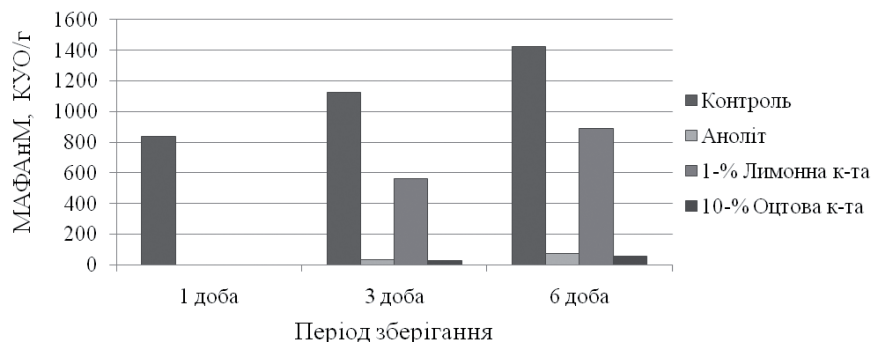


Рис. 1. Вплив аноліту і хімічних кислот на розвиток поверхневої мікрофлори м'яса

За отриманими даними можна зробити наступні висновки: при обробці м'яса кислотами, кількість бактерій в процесі зберігання зменшується на 3 день. На 6 день кількість бактерій не суттєво збільшуються. Найефективнішою показала себе оцтова кислота. В процесі зберігання на 3 день кількість бактерій по відношенню до контрольного зразка, знизилася в 47 разів. На 6 день в контрольному зразку бактерій було в 24,5 рази більше, ніж в оцтовій.

Проміжний результат по бактерицидним властивостям зайняв аноліт. На 3 день кількість бактерій була у 33 рази нижче контрольного зразка. На 6 день кількість бактерій знизилася в 19,5 разів відносно контрольного.

Лимонна кислота також має деяку ефективність, але її бактерицидна дія на порядок нижче. Кількість бактерій на 3 і 6 день відповідно в 2 і 1,6 разів менше, ніж у контрольному.

Таким чином бактерицидні та бактеріостатичні властивості аноліту знаходяться на рівні оцтової кислоти. Завдяки цим властивостям можливе подовження термінів зберігання м'ясної сировини. Для встановлення можливого впливу аноліту на органолептичні властивості був проведений органолептичний контроль всіх зразків.

Після 3 днів зберігання контрольний зразок за запахом і зовнішнім виглядом відповідає м'ясу сумнівної свіжості. Після 6-ти днів зберігання виявлено ослизнення поверхні зразка, запах гнильний, за зовнішніми ознаками і запахом відповідає зіпсованому м'ясу.

Після 3-х днів зберігання зразок оброблений анолітом, за зовнішніми ознаками і запахом відповідає свіжому м'ясу, на поверхні не виявлено ознак псування, має злегка кислуватий запах. Після 6-ти днів також зразок мав злегка кислуватий запах, ознак псування не виявлено.

Зразок оброблений лимонною кислотою після 3-х днів зберігання мав неприємний кислий запах, зовнішніх ознак псування не виявлено. Після 6-ти днів — кислий запах посилювався, з'явилися ознаки ослизнення.

На зразках, оброблених оцтовою кислотою, після 3-х днів виявлена денатурація білків поверхні м'яса, різкий неприємний запах оцту, зовнішніх ознак псування не виявлено. Після 6-ти днів — відзначена сильна денатурація білків поверхні, неприємний запах оцту, зовнішніх ознак псування не відзначено.

## 6. Обговорення результатів дослідження впливу електроактивованої води на розвиток поверхневої мікрофлори м'яса

Аноліт і оцтова кислота — мають високі бактерицидні властивості. Оцтова кислота негативно впливає на аромат м'яса та викликає денатурацію поверхні, що надалі може негативно вплинути на якість готового продукту. Кращий результат показав зразок оброблений анолітом. Результати досліджень свідчать про те, що в лимонній кислоті відсутні необхідні бактерицидні властивості, в результаті відбувається швидке псування. При використанні аноліту, зразки мали позитивні як органолептичні показники, так і мікробіологічні.

Результати досліджень бактерицидної дії аноліту, які були проведені раніше, повністю корелюються з отриманими результатами пригнічення розвитку поверхневої мікрофлори. Також були проведені дослідження дії аноліту та католіту на розвиток виділених культур *E. coli* та *Salmonella* [14].

Дослідження можуть бути використані у технології переробки м'яса для підвищення мікробіологічної безпеки сировини та подовження строків зберігання м'яса та м'ясних продуктів.

## 7. Висновки

В результаті проведених досліджень встановлено:

1. На 6 день зберігання рівень мікробіологічного обміненія зразка, обробленого анолітом знизився на 70 % по відношенню до контрольного зразка на 6-ту добу зберігання.

2. Бактерицидні властивості аноліту знаходяться на рівні оцтової кислоти, але не впливають на аромат м'яса і не викликає денатурації поверхні м'яса, яка відмічена при обробці оцтовою кислотою.

3. Органолептичні показники м'яса при обробці анолітом змінюються не суттєво.

4. Встановлено можливість подовження термінів зберігання охолодженого м'яса на 2 доби від нормативних показників.

## Література

1. Аржаков, П. В. Микроорганизмы один из основных этиологических факторов загрязнения мяса [Текст] / П. В. Аржаков // Ветеринарная патология. — 2009. — № 4. — С. 5–8.
2. Скуловец, М. В. Факторы, влияющие на качество мяса при первичной переработке скота [Электронный ресурс] / М. В. Скуловец, О. В. Якимец // Вестник Брянской государственной сельскохозяйственной академии. — 2015. — № 3–1. — Режим доступа: \www/URL: http://cyberleninka.ru/article/n/factory-vliyayuschie-na-kachestvo-myasa-pri-pervichnoy-pererabotke-skota
3. Milios, K. T. Food Safety Management System validation and verification in meat industry: Carcass sampling methods for microbiological hygiene criteria — A review [Text] / K. T. Milios, E. H. Drosinos, P. E. Zoiopoulos // Food Control. — 2014. — Vol. 43. — P. 74–81. doi:10.1016/j.foodcont.2014.02.041
4. Феоктистова, Н. А. Бактерии вида *Bacillus polymyxa* — возбудители порчи продуктов питания [Текст] / Н. А. Феоктистова // Актуальные вопросы микробиологии, вирусологии, эпизоотологии и биотехнологии. — 2010. — Т. 3. — С. 88.
5. Mann, E. Psychrophile spoilers dominate the bacterial microbiome in musculature samples of slaughter pigs [Text] / E. Mann, S. U. Wetzels, B. Pinior, B. U. Metzler-Zebeli, M. Wagner, S. Schmitz-Esser // Meat Science. — 2016. — Vol. 117. — P. 36–40. doi:10.1016/j.meatsci.2016.02.034
6. Gill, C. O. Effects of peroxyacetic acid, acidified sodium chlorite or lactic acid solutions on the microflora of chilled beef carcasses [Text] / C. O. Gill, M. Badoni // International Journal of Food Microbiology. — 2004. — Vol. 91, № 1. — P. 43–50. doi:10.1016/s0168-1605(03)00329-5
7. Нестеренко, А. А. Применение озона при хранении мясопродуктов [Текст] / А. А. Нестеренко, А. И. Решетняк, Ю. В. Потокина // Вестник НГИЭИ. — 2012. — № 8. — С. 55–61.
8. Olaoye, O. A. Characteristics of lactic acid bacteria being proposed as starter cultures for extending the shelf life of a Nigerian grilled meat product *tsire* [Text] / O. A. Olaoye // Asian Journal of Science and Technology. — 2014. — Vol. 5, № 11. — P. 639–643.
9. Сон, О. М. Проблемы повышения качества мясных полуфабрикатов по показателю микробиологической чистоты [Электронный ресурс] / О. М. Сон, В. А. Голотин, Е. С. Салюк // Технические науки — от теории к практике. — 2014. — № 40. — Режим доступа: \www/URL: http://cyberleninka.ru/article/n/problemy-povysheniya-kachestva-myasnyh-polufabrikatov-po-pokazatelyu-mikrobiologicheskoy-chistoty
10. Шамаева, Е. А. Электрохимическая активация как способ безреагентного регулирования свойств жидких пищевых сред [Текст]: монография / Е. А. Шамаева, А. А. Борисенко, Л. А. Борисенко, Н. В. Судакова. — Ставрополь: СевКавГТУ, 2007. — 144 с.
11. Gnatko, E. N. Emergence of the Science and Technology of Electroactivated Aqueous Solutions: Applications for Environmental and Food Safety [Text] / E. N. Gnatko, V. I. Kravets, E. V. Leschenko, A. Omelchenko // Environmental Security and Ecoterrorism. — Netherlands: Springer, 2011. — P. 101–116. doi:10.1007/978-94-007-1235-5\_8
12. Дыдыкин, А. С. Теоретические основы и практическое применение электрохимической активации воды [Текст] / А. С. Дыдыкин, П. А. Афанасьев, А. Н. Богатырев, А. А. Стехин // Мясная индустрия. — 2012. — № 1. — С. 44–46.
13. Aider, M. Electro-activated aqueous solutions: Theory and application in the food industry and biotechnology [Text] / M. Aider, E. Gnatko, M. Benali, G. Plutakhin, A. Kastyuchik // Innovative Food Science & Emerging Technologies. — 2012. — Vol. 15. — P. 38–49. doi:10.1016/j.ifset.2012.02.002

14. Віннікова, Л. Г. Вплив електроактивованої води на мікробіологічні показники м'ясної сировини [Текст] / Л. Г. Віннікова, К. В. Пронькіна // Наукові праці Одеської національної академії харчових технологій. — 2015. — Вип. 48. — С. 110–114.

#### ВЛИЯНИЕ ЭЛЕКТРОАКТИВИРОВАННОЙ ВОДЫ НА РАЗВИТИЕ ПОВЕРХНОСТНОЙ МИКРОФЛОРЫ МЯСА

Исследовано влияние фракций электроактивированной воды на развитие поверхностной микрофлоры мяса. Приведен анализ качественного и количественного состава поверхностной микрофлоры. Показано бактерицидное действие анолита и приведен сравнительный анализ действия анолита и химических пищевых кислот. Также приведены данные органолептической оценки опытных образцов обработанных анолитом и растворами химических кислот.

**Ключевые слова:** электроактивированная вода, анолит, поверхностная микрофлора, мясо, бактерицидное действие.

*Віннікова Людмила Григорівна, доктор технічних наук, професор, кафедра технологій м'яса, риби та морепродуктів, Одеська національна академія харчових технологій, Україна.*

*Пронькіна Ксенія Володимирівна, аспірант, кафедра технологій м'яса, риби та морепродуктів, Одеська національна академія харчових технологій, Україна, e-mail: pronkinakseniya@gmail.com.*

*Винникова Людмила Григорьевна, доктор технических наук, профессор, кафедра технологии мяса, рыбы и морепродуктов, Одесская национальная академия пищевых технологий, Украина.*

*Пронкина Ксения Владимировна, аспирант, кафедра технологий мяса, рыбы и морепродуктов, Одесская национальная академия пищевых технологий, Украина.*

*Vinnikova Lydmila, Odessa National Academy of Food Technologies, Ukraine.*

*Pronkina Kseniya, Odessa National Academy of Food Technologies, Ukraine, e-mail: pronkinakseniya@gmail.com*

УДК 664.6.014

DOI: 10.15587/2312-8372.2016.70976

Калакура М. М.,  
Ратушенко А. Т.,  
Бублик Г. А.

## ОПТИМІЗАЦІЯ ЯКОСТІ КОНДИТЕРСЬКИХ ВИРОБІВ ІЗ ВИКОРИСТАННЯМ ЯБЛУЧНОГО ПОРОШКУ

Обґрунтовано та розроблено технологію використання яблучного порошку для виробництва фруктового бісквіту, пряників та оздоблювальних напівфабрикатів. Встановлено, що використання нетрадиційної сировини в рецептурах кондитерських виробів дозволяє одержати високоякісну готову продукцію, продовжує термін зберігання виробів, підвищує біологічну цінність. Новітні технології сприяють раціональному використанню сировини і поліпшенню якості кондитерських виробів.

**Ключові слова:** яблучний порошок, бісквіт яблучний, пряники фруктові, крем вершково-яблучний і білково-яблучний.

### 1. Вступ

Несприятлива екологічна ситуація в Україні вимагає забезпечення населення високоякісними продуктами харчування із збалансованим хімічним складом та функціональними властивостями.

Сьогодні важливого значення набувають проблеми розробки технології виробів поліпшених споживних властивостей, що передбачає зниження енергетичної і підвищення харчової цінності, збагачення їх складу біологічно активними компонентами, покращення органолептичних показників. У зв'язку з цим використання продуктів переробки рослинної сировини у виробництві кондитерських виробів є актуальною проблемою [1].

Одним з перспективним напрямків є використання фруктових порошоків [2, 3]. Разом з тим, фруктові порошки ще не знайшли широкого застосування у виробництві, тому дослідження технологічних властивостей яблучних порошоків і можливостей їх використання у виробництві кондитерської продукції є суттєвою проблемою [4, 5], що і обґрунтовує актуальність проведених у роботі досліджень.

### 2. Аналіз літературних даних та постановка проблеми

Останніми роками науковці та фахівці багатьох держав світу значну увагу приділяють раціональному використанню продуктів переробки рослинної сировини — джерелу рослинних білків, харчових волокон та інших біологічно-активних речовин [6].

Відомо, що в процесі збереження плодів і овочів спостерігається накопичення розчинного пектину. Цей процес викликає розм'якшення паренхімних тканин. Із збільшенням тривалості (часу) зберігання вміст розчинного пектину в продуктах оброблених консервантами, збільшується, що пояснюється руйнуванням протопектина і переходом його в розчинну форму. Виробництво порошоків передбачає гідротермічний, термічний та хімічний метод обробки рослинної сировини, в процесі якого в ній відбуваються складні фізичні, фізико-хімічні, структурні та біологічні процеси, в результаті яких утворюється якісно новий продукт.

Існує проблема обмеження споживання цукру і жиру не тільки в чистому вигляді, але й у складі хлібобулочних та кондитерських виробів.