



**Л.БАЛЬ-ПРИЛИПКО,**  
 докт. техн. наук, декан факультету  
 харчових технологій  
 та управління якістю продукції АПК  
**Національний університет біоресурсів  
 і природокористування України**

## Безпека споживачів – передусім

У минулорічних номерах переважаючі тенденції у матеріалах наших авторів стосувалися головним чином удосконалення продовольчого асортименту.

На відміну від цього поточний випуск включає ряд оглядів, спрямованих на спонукання громадян до пильності при виборі тих чи інших харчових виробів.

Оскільки захищений споживач, коли він обізнаний з існуючими ризиками, ми подбали, щоб у пропонованому випуску читачі змогли знайти відповідь на свої сумніви щодо певних груп харчових продуктів, особливо для дітей і свідомо поставилися до аргументованих застережень.

Веселих новорічних свят і здорового харчування у прийдешньому році!

УДК 366.484.5:635.657

## Фізико-хімічні властивості активованих білкових систем

**Л.БАЛЬ-ПРИЛИПКО,** докт. техн. наук  
**Національний університет біоресурсів і природокористування України**

**Анотація.** Узагальнено сучасний стан застосування білкових інгредієнтів у технології м'ясних продуктів; теоретично обґрунтовано необхідність постійного контролю фізико-хімічних та мікробіологічних показників води, яку використовують м'ясопереробні підприємства; досліджено якість та безпечність водопровідної та електроактивованої води, проведено критичний контроль результатів; проаналізовано фізико-хімічні властивості сучасного білкового інгредієнта залежно від водної фракції розчинника.

**Ключові слова:** електроактивація, якість, безпечність, гідратация, білкові інгредієнти.

**Анотація.** *Обобщено современное состояние применения белковых ингредиентов в технологии мясных продуктов; теоретически обоснована необходимость постоянного контроля физико-химических и микробиологических показателей воды, которую используют мясоперерабатывающие предприятия; проведены комплексные исследования качества и безопасности водопроводной и электроактивированной воды, сделан критический анализ результатов; изучены физико-химические свойства современного белкового ингредиента в зависимости от водной фракции растворителя.*

**Ключевые слова:** *электроактивации, качество, безопасность, гидратация, белковые ингредиенты.*

**Investigation of hydration of activated protein.** Larysa V.BAL-PRYLKO.D. Professor National University of Life and Environmental Sciences of Ukraine

**Abstract.** *In the article analyzed the current state of the application of protein ingredients in meat processing, theoretically substantiated the necessity of constant monitoring of physical, chemical and microbiological parameters of water that is used of meat processing plants, carried out comprehensive studies of the quality and safety of tap and elektroaktivated water; made a critical analysis of results, analyzed analysis of physical and chemical properties of contemporary protein ingredient depending on the water fractions of solvent.*

**Key words:** *electrical activation, quality, safety, hydration, protein ingredients.*

Сучасні технології виробництва м'ясних продуктів передбачають різні комбінації тваринної і рослинної сировини для одержання високоякісних повноцінних продуктів. [1,2].

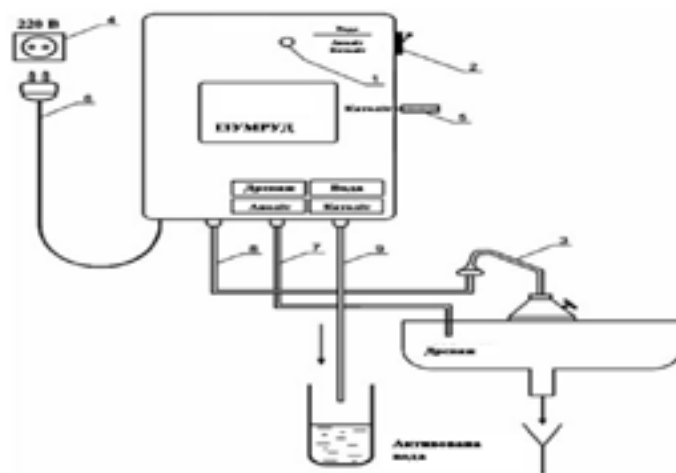
Велике значення для формування фізико-хімічних властивостей, зокрема м'ясних продуктів, має якість та хімічний склад води, яку використовують для їх виробництва [3]. Втім, питна вода не завжди відповідає вимогам щодо її складу та жорсткості. Саме це спричиняє підвищений вміст небажаних макро- та мікроелементів у продукті, сповільнює фізико-хімічні процеси [4]. Відповідні стандарти регламентують мікробіологічні та паразитологічні показники у питній воді [5]. Порушення їх може призвести до мікробного обмінення сировини та псування готових виробів навіть після термообробки

Вміст солей у воді також має важливе значення, оскільки іони  $Ca^{2+}$ ,  $Mg^{2+}$ ,  $Mn^{2+}$ ,  $Fe^{2+}$  беруть участь у процесах гелеутворення, дозрівання тощо. Підвищена концентрація у воді цих іонів може негативно вплинути на консистенцію, монолітність, соковитість, колір та вихід готового продукту [5, 6].

Використання електрохімічних способів обробки харчових рідких систем відкриває широкі можливості для вдосконалення технологічних процесів, зменшення їх тривалості і підвищення якості продукції. У зв'язку з цим, дослідження по використанню електрохімічноактивних водних розчинів для регулювання основних функціональних характеристик білковмісних систем в харчовій технології мають важливе практичне значення.

**Метою роботи було дослідження фізико-хімічних властивостей електроактивованої та водопровідної води, функціонально-технологічних характеристик сучасного білкового інгредієнта глютену при застосуванні активованих водних середовищ.**

Попередньо відбирали зразки води для досліджень і подальшої електроактивації з міської мережі водопостачання. Активація води відбувалась на електроактиваторі «Ізмурд», загальна схема на рис. 1.



#### **Загальна функціональна схема активації води**

1 – світловий датчик; 2 - перемикач; 3 – джерело водопостачання; 4 – джерело живлення; 5 – кран для зміни напору води; 6 - штекер; 7, 9 - трубки подачі активованої води – аноліту та католіту відповідно; 8- трубка подачі водопровідної води.

Порівняльна характеристика властивостей вихідної водопровідної та електрохімічно активованої води представлена в табл. 1.

Виходячи з результатів дослідження, які представлено в табл. 1, можна зробити висновок, що після електрохімічної обробки вода набуває покращених показників якості та безпечності порівняно з необробленою водопровідною водою. Зокрема, окисно-відновний потенціал водопровідної води становить +332мВт при рН=7,32, а електроактиво-

Таблиця 1

Порівняльна характеристика водопровідної та електроактивованої води

Найменування показників, одиниці вимірювань	Результати випробувань		
	водопровідна вода	вода активована (католіт)	норми за НД**
Водневий показник (рН)	7,32±0,01	8,51±0,01	6,5 - 8,5
ОВП, мВ	+332±1	-498±1	Не нормується
Окисність перманганата (за Кубелем), мг/дм <sup>3</sup>	1,93±0,03	1,25±0,04	<5
Вміст загального заліза, мг/дм <sup>3</sup>	0,25±0,003	0,02±0,004	≤0,2
Сухий залишок, мг/дм <sup>3</sup>	363±2	308±2	200-500
Загальна жорсткість, ммоль/дм <sup>3</sup>	6,54±0,01	6,54±0,01	1,5 - 7,0
Вміст, мг/дм <sup>3</sup> :			
нітратів (NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> ),	0,26±0,04	0,22±0,01	<50,0
хлоридів (Cl <sup>-</sup> )	4,4±0,05	3,7±0,05	<250
сульфатів (SO <sub>4</sub> <sup>-</sup> )	<10	<10	<250
кальцію	68±0,01	33,0±0,01	25 - 75
магнію	45,2±0,2	22,2±0,2	10-50
Мікробне число води (загальна кількість бактерій), КУО*/1 см <sup>3</sup> води	334	42	Загальне мікробне число в 1 см <sup>3</sup> ≤100
Coli-індекс(загальна кількість колі формних бактерій в 1 дм <sup>3</sup> води), в т.ч. E.Coli	1383	Коліформні бактерії відсутні	Coli-індекс в 1 дм <sup>3</sup> <3

\*КУО – колоній-утворюючі одиниці; НД\* – Державні санітарні правила і норми «Гігієнічні вимоги до питної води, призначеної для споживання людиною», затверджені наказом МОЗ України від 12.05.2010р. № 400;

вана вода має ОВП – 498 при рН=8,56. Тобто електроактивована вода має антиоксидантні властивості, а співвідношення показників рН і ОВП свідчить про біологічну доступність і корисність такого розчину для людини, оскільки знижуються затрати енергії на подолання різниці значень цих показників води та внутрішнього середовища організму.

Окисність перманганату характеризує вміст у воді органічних сполук, за результатами бачимо, що показник для водопровідної води становить 1,93мг/дм<sup>3</sup> тоді як електроактивована має лише 1,25 мг/дм<sup>3</sup>.

У водопровідній та електроактивованій воді вміст заліза дорівнює 0,25 та 0,02 мг/дм<sup>3</sup> відповідно. Ця різниця вказує на осадження іонів заліза в процесі електроактивації та перехід його у нерозчинні сполуки, що випадають в осад.

Жорсткість водопровідної води - 6,15 ммоль/дм<sup>3</sup>, в електроактивованій це значення знижується

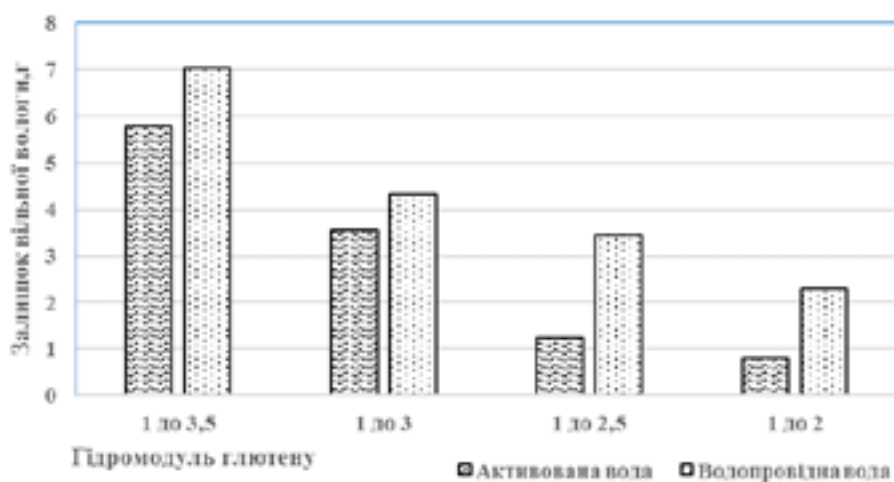


Таблиця 2

## Зміна показників рН і ОВП гідратованої білкової добавки

Гідромодуль	Водопровідна вода		Електроактивована вода	
	рН, од	ОВП, мВ	рН, од	ОВП, мВ
1:2	6,44±0,03	+270±1,35	7,37±0,04	-100±0,5
1:2,5	6,42±0,03	+263±1,32	7,45±0,04	-109±0,54
1:3	6,57±0,003	+256±1,28	7,4±0,04	-106±0,53
1:3,5	6,45±0,03	+259±1,30	7,36±0,04	-110±0,55

p&lt;0,05

**Гідратація глютену під впливом різних водних систем.**

до 4,47 ммоль/дм<sup>3</sup>, що свідчить про позитивну характеристику системи, тому що цей показник позначається на якості готової продукції. Сольовий склад води важливий для перебігу найважливіших технологічних та хімічних перетворень.

Мікробіологічну безпеку у воді визначали як для активованої, так і для водопровідної води, в результаті доведено, що процес активації води покращує її чистоту.

Виходячи з аналізу попередніх даних можна зробити висновок про перспективність використання електроактивованих водних середовищ у технології м'ясних продуктів, зокрема, важливим аспектом є взаємодія католіту та перспективних білкових інгредієнтів.

Останнім часом білкові препарати рослинного походження набули поширення у застосуванні для корекції властивостей і балансування хімічного складу м'ясних продуктів. Глютен - природний

інгредієнт, використання якого у складі м'ясних продуктів зумовлено технологічною необхідністю. Унікальні адгезійні і плівкоутворюючі властивості гідратованої пшеничної клейковини дають змогу використовувати її в якості добавки для зв'язування додаткової вологи. Пшеничний білок має чудові функціонально-технологічні характеристики при порівняно низькій вартості. Це визначає доцільність його застосування як рослинного інгредієнта в ковбасному виробництві. Тому виник науковий і практичний інтерес до комплексного вивчення якості обраного альтернативного білкового інгредієнта.

За органолептичними характеристиками глютен представляє дрібні пористі гранули неправильної форми, кремово-коричневого кольору, в сухому вигляді — без будь-якого, а в гідратованому — з приємним запахом і смаком, характерними для термічно обробленої пшениці.

Кількість і якість сирової клейковини визначають лише в пшеничному борошні. Клейковина пшеничного борошна - це сильно гідратований комплекс білків гліадину і глютеніну. Глютенін основа, а гліадин - її склеюючий початок. Якість клейковини визначають за кольором і запахом, еластичністю і розтяжністю. У якості клейковини білий або сіруватий колір, слабкий, приємний борошняний запах, вона пружна й еластична з середньою розтяжністю – саме перелічені характеристики відносяться до нашого зразка.

Дослідження багатьох учених, пов'язані з вивченням функціонально-технологічних властивостей білкових добавок та перспективністю застосу-

Таблиця 3

Функціонально-технологічні властивості глютену залежно від водної фази (розчинника)

Показники	Пшеничний білок	
	питна вода	електроактивована вода
Вологозв'язуюча здатність, % до маси продукту	195±1,75	233±2,35
Жирозв'язуюча здатність, % до маси продукту	190±1	212±1,15
Емульгуюча здатність, %	68,45±3,5	71,23±3,5
Стабільність емульсії, %	71,2±3,5	76,8±3,5

p<0,05

вання добавки в гідратованому вигляді, вказують на істотний вплив водної фракції на властивості обраних білкових інгредієнтів.

Відповідно до схеми експерименту були вивчені основні функціонально-технологічні властивості глютену, проведено гідратацію водопровідною та електроактивованою водою. Вода служить для гідратації і розчинення сухого препарату. Використання лужної фракції електроактивованої води допомагає зрушити рН досліджуваних білкових препаратів в лужну сторону (далі від ізоелектричної точки), тим самим збільшити гідрофільні властивості макромолекул білків.

Проаналізувавши літературні дані і власні експериментальні результати (табл.2) можемо констатувати, що величина рН рідких білковмісних систем залежить від кислотно-основної реакції сухих речовин, їх концентрації в рідині і вихідного рН самої рідини .

Показник активної кислотності водних полідисперсних білковмісних систем безпосередньо залежить від виду води та її вихідного рН. Водночас виявлення чинників, що впливають на рН системи, допомагає визначити основні закономірності процесу регулювання активної кислотності цих систем та може бути основою для розробки нових способів і технологій виробництва харчових продуктів. Зазначимо, що позитивною тенденцією є збереження від'ємного значення ОВП гідратованого білкового інгредієнта.

На рисунку зображено гідромодулі глютену при гідратації католітом та водопровідною водою.

З графіка видно, що при гідратації католітом встановлено оптимальний гідромодуль 1:2,5, тоді як при застосуванні звичайної водопровідної води оптимум гідратації становить 1:2, така тенденція пояснюється тим, що активована вода має знижений поверхневий натяг за рахунок чого легше проникає в білкову молекулу.

У табл. 3 наведено результати досліджень функціонально-технологічних властивостей глютену залежно від водної фази.

#### Висновки.

Порівняльним аналізом електроактивованої та водопровідної води встановлено покращення фізико-хімічних властивостей, зменшення рівня мікробного обсіменіння за рахунок процесу електроактивації. Доведено перспективність застосування активованих водних середовищ (зокрема фракції католіт) для покращення функціонально-технологічних властивостей сучасного білкового інгредієнта глютену, зокрема для підвищення вологозв'язуючої, жирутримуючої і емульгуючої здатності, підвищення стабільності емульсії. Перспективами подальших досліджень у цьому напрямі є розробка технології м'ясних продуктів при комплексному застосуванні глютену, активованих водних середовищ та біотехнологічних прийомів.



## ЛІТЕРАТУРА

1. Бобовые культуры в решении проблемы растительного белка. Пищевая и кормовая ценность белков зернобобовых культур / Проблемы дефицита растительного белка и пути его преодоления. – Инт земледелия и селекции Нац. акад. наук Беларуси. – Минск, 2006. – С. 66–73.
2. Джумабаев И.Б., Бабаев Т.Д., Мажидов К.Х., Бабаев С.Д. Характеристика и особенности зерна некоторых селекционных сортов пшеницы. // Хранение и перераб. сельхозсырья. – 2000. – №8. – С. 63–64.
3. Ивакин А.Н. Значение воды в формировании ионно-го и физикохимического состава пищевых продуктов и медицинских препаратов // Мясная индустрия. – 1999. – №5. – С. 38–40.
4. Опрещенко А.В., Рудольф В.В., Берестень Н.Ф. Влияние качества воды на физикохимические и органолептические показатели // Хранение и переработка сельхозсырья. – 1999. – №1. – С. 22–24.
5. ДСанПіН 2.2.417110 [Електронний ресурс] /режим доступу <http://zakon4.rada.gov.ua>
6. Лисицын А.Б. Технологические аспекты повышения экзотрофической эффективности промышленной переработки мясного сырья. дисс. докт. техн. наук. – М.: МГУПБ, 1997. – 69 с.

УДК 621.7.013.3



# Як визначити надійність різальних вовчків для подрібнення м'яса

**В. СУХЕНКО, А. МАТИЯЩУК**, кандидати техн. наук  
**Ю. СУХЕНКО**, докт. техн. наук  
Національний університет біоресурсів  
і природокористування України

**Анотація.** Показано, що підвищити довговічність ножів вовчків можна за рахунок зміцнення передньої поверхні зносостійкими покриттями. Це ефективний спосіб впливу на опір спрацюванню м'ясоподрібнювальних інструментів такого типу.  
**Ключові слова:** м'ясо, різання, ножі, довговічність, зміцнення, інструмент.

**Механика контактного взаимодействия режущих инструментов волчков с сырьем.** В.Ю.СУХЕНКО, А.М.МАТИЯЩУК, Ю.Г.СУХЕНКО.

**Аннотация.** Показано, что повысить долговечность ножей волчков можно за счет упрочнения передней поверхности износостойкими покрытиями. Это эффективный способ влияния на сопротивление срабатыванию мясоизмельчительных инструментов такого типа.

**Ключевые слова:** мясо, резание, долговечность, упрочнение, инструмент.

**Contact mechanics cutting tools meat-chopper with raw materials.** V.SUKHENKO, A.MATIYASCHUK, Y. SUKHENKO.

**Abstract.** It is shown that promoting longevity of knives of whipping tops is possible for the set of work-hardening of front surface wearproof coverages. It is an effective method of influence on resistance to the wearing-out of мясоизмельчительных инструментов of such type.

**Key words:** meat, cutting, longevity, work-hardening, instrument.