

7. Choe, E., Min B. D., (2007) Chemistry of Deep-Fat Frying of Oils, Journal of Food Science. Vol 72, Issue 4, P. – 231–240.
8. Napolitano A., Morales F., Sacchi R., Fohliano V., Relationship between Virgin Olive Oil Phenolic Compounds and Acrylamide Formation in Fried Crisps // Agric.Food Chem. – 2008. – 56, – P. 2034-2040.
9. Official Method. AOAC 940.28 (1995), Fatty Acids (Free) in Crude and Refined Oils, Titration Method, AOCS-AOAC Method, AOAC Official Methods of Analysis. Oils and Fat, Chapter 41, – P. 10.
10. Official method 920.160, (1995) Saponification Number (Koettstorfer Number) of Oils and Fats, Acetylation Method, AOAC Official Methods of Analysis. Oils and Fat, AOAC Chapter 41, – P.9.
11. Official method 965.33, (1995) Peroxide Value of Oils and Fats, Titration Method, AOCS-AOAC Method, AOAC Official Methods of Analysis. Oils and Fat, Chapter 41, – P. 9.
12. Official Methods of Analysis AOAC, Chapter 41, – 1995. – P. 5,.
13. Smit St.A., King E.R., Min B.D., Oxidative and Thermal Stabilities of Genetically Modified High Oleic Sunflower Oil//Food Chemistry. – 2007. – 102. – P. 1208-1213.
14. International Symposium in Deep-Frying-Errors and Myths of Industrial and Catering Frying: 22-24 May 2011 in Hagen , Germany.

УДК 637.5'62:641.522:006.83

РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ ЯКОСТІ ТА БЕЗПЕЧНОСТІ ВИРОБІВ З М'ЯСА ПІСЛЯ ДВОСТОРОННЬОГО ЖАРЕННЯ В УМОВАХ ЕЛЕКТРООСМОСУ

Скрипник В.О., к-т техн. наук, доцент, Фарієєв А.Г., асистент

Вищий навчальний заклад Укоопспілки «Полтавський університет економіки і торгівлі»,
м. Полтава

У роботі наведено результати експериментальних досліджень якості та безпечності готових виробів із м'яса після двостороннього жарення в умовах електроосмосу. Встановлено, що якість виробів за кислотністю, вмістом металу поверхонь жарення, мікробіологічними показниками, структурними та органолептичними властивостями після двостороннього жарення в умовах електроосмосу не нижча, ніж у виробів після жарення основним способом на сковороді.

The article contains the results of experimental researches of quality and safety of finished products, of meat after bilateral frying in electroosmosis. Found that quality products for acidity, content of metal surfaces frying and microbiological parameters, structural and organoleptic properties after bilateral frying in electroosmosis is not lower than the products after the main method of frying in a pan.

Ключові слова: двостороннє жарення, електроосмос, якість готових смажених виробів

Постановка проблеми

Однією з найважливіших проблем, з якими стикаються заклади ресторанного господарства, є якість виробів, які в них реалізуються. Якість готових смажених виробів з м'яса залежить не лише від вихідної сировини та умов реалізації, а й від умов теплового оброблення. Традиційні процеси жарення характеризуються значними витратами енергоносія, є тривалими у часі і, відповідно, мають невисокий тепловий ККД. Крім того, умови теплового оброблення (температура поверхні жарення або жиру 180...200 °C) призводять до утворення і накопичення в спочатку цілком безпечному напівфабрикаті шкідливих для організму людини хімічних речовин ендогенної природи - гетероциклічних ароматичних амінів (ГАА) [1]. Одним із способів удосконалення процесу теплового оброблення виробів з м'яса є двостороннє жарення в умовах електроосмосу [2]. Якість та безпечність готових виробів після двостороннього жарення в умовах електроосмосу не досліджувались.

Аналіз основних досліджень і публікацій

Розроблений у вищому навчальному закладі Укоопспілки "Полтавський університет економіки і торгівлі" спосіб жарення [3] дозволяє значно скоротити тривалість процесу теплової обробки до 40...60 с, питомі витрати електроенергії до 0,13 кВт·год/кг і отримати якісні смажені вироби з виходом до 90 % без ГАА внаслідок використання температур поверхонь жарення 150°C. Реалізація даного способу стала можливою після розроблення і виготовлення низки апаратів [4], у яких для створення зусилля стиснення використовується пересувний вантаж або система важелів. Основними недоліками першого апарата є велика маса (15,5 кг) і, відповідно велика металоємність (323 кг/м²), а також великі фізичні навантаження

на працівників при піднятті і опусканні верхньої поверхні жарення разом із пересувним вантажем. Недоліком другого є складність фіксації верхньої поверхні жарення відносно нижньої за допомогою ексцентрикового кулака і пов'язані з цим незручності для працівників. Крім того, індикатор стиснення, якими оснащені обидва апарати, лише опосередковано показує напруги, що виникають у м'ясі під час стиснення. Для усунення недоліків як способу жарення [3], так і апарата для його реалізації [4], було запропоновано відійти від використання системи стиснення м'яса під час двостороннього жарення в умовах нежорсткої фіксації за рахунок застосування електроосмосу.

Постановка завдання

Якість готових виробів з м'яса характеризується фізико-хімічними, мікробіологічними та органолептичними показниками. Серед найважливіших фізико-хімічних показників є кислотність, ніжність, вміст небезпечних для здоров'я людини речовин. Кислотність готових виробів характеризує вміст кислот та, пов'язану з нею, діяльність ферментів і бактерій і впливає на термін реалізації; ніжність відображає споживчі властивості. На кислотність продуктів при обробці найбільший вплив має частота струму електроосмосу [5], а, оскільки вплив частоти струму електроосмосу на кислотність і ніжність готових виробів не визначався, дослідження такого впливу стає важливим завданням. Під час жарення під дією електроосмосу можливий перехід алюмінію, з якого виконані поверхні жарення або функціональні ємності, у готовий виріб, а наближення до або перевищення його гранично допустимої концентрації (ГДК) у виробах може зробити їх непридатними до вживання. Крім того, непридатними для вживання є готові вироби, що містять шкідливу та небезпечну мікрофлору та мають кількість більшу допустимих значень колонієутворювальних одиниць мезофільно-аеробних та факультативно-анаеробних мікроорганізмів (КУО МАФАМ). Органолептична оцінка якості готових виробів є остаточним фактором при визначенні загальної якості готових виробів.

Метою роботи було визначення раціонального значення частоти струму електроосмосу за впливом на кислотність і ніжність готових виробів під час двостороннього жарення і якості виробів, що пройшли оброблення за раціональними показниками, за вмістом алюмінію, мікробіологічними та органолептичними показниками.

Виклад основного матеріалу дослідження

Кислотність готових виробів зі свинини (ескалопів) після двостороннього жарення в умовах електроосмосу з частотою струму 0,5, 1, 2, 10, 20, 50 Гц визначалась за допомогою рН-метра HI 9321 за [6].

Ніжність м'яса визначалась за методом Варнера-Братцлера в модифікації Максакова [7]. Крім того, для оцінки ніжності нами була запропонована оригінальна методика, сутність якої полягає в наступному. Готовий виріб товщиною 0,01 м і площею 0,01 м² розташовувався поміж двома пластинами і стискався із зусиллям 49,05 Н. Зусилля фіксувалося за допомогою тензометричного датчика. За допомогою секундоміра визначався час, за який м'ясо перерозподілить напруги, а зусилля стиснення при цьому упаде до 0 Н. Дана методика дає можливість оцінити не лише ніжність, а й соковитість готового виробу: чим менше час розподілу напруг всередині виробу, тим консистенція виробу ніжніша і соковитіша. Досліджувалась ніжність готових виробів, смажених при тиску 800...1100 Па, напрузі електроосмосу 20...30 В і частоті: 0,5, 1, 2, 10, 20 Гц.

Мікробіологічні показники якості готового продукту, смаженого при раціональних показниках (тиск 800...1100 Па, частота струму електроосмосу 0,45...0,55 Гц, напруга струму електроосмосу 20...30 В), досліджувалися в акредитованому відповідно до вимог ДСТУ ISO/IEC 17025-2006 Науково-дослідному випробувальному центрі харчової продукції державного підприємства "Полтавський регіональний науково-технічний центр стандартизації, метрології та сертифікації (атестат акредитації № 2Н289 від 30.11.2009 р.). Для контролю і порівняння досліджувався зразок готового виробу, що пройшов жарення основним способом на сковороді при температурі поверхні жарення 180 °С і його напівфабрикат. Кількість МАФАМ КУО визначалась згідно з [8], БГКП визначались згідно з [9], бактерії роду *Proteus* - згідно з [10], *Staphylococcus aureus* - згідно з [11], бактерії роду *Сальмонела* - згідно з [12].

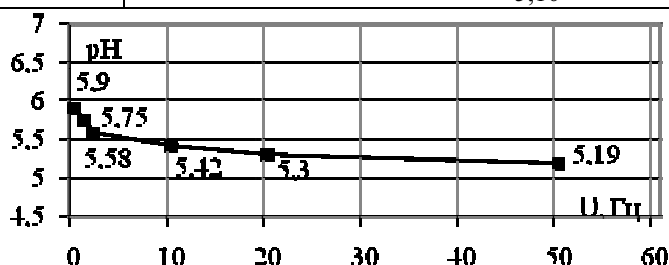
Визначення вмісту (концентрації) алюмінію проводився у тому ж випробувальному центрі згідно з [13] у м'ясі сирому, смаженому основним способом на алюмінієвій сковороді і двостороннім жаренням в умовах електроосмосу при раціональних показниках.

Якість готових виробів за органолептичними показниками оцінювалась згідно з [14].

Результати експериментального визначення кислотності готових виробів доводять, що частота струму електроосмосу при тепловому обробленні впливає на кислотність готових виробів (табл. 1 і рис. 1). Зі збільшенням частоти струму електроосмосу з 0,5 Гц до 50 Гц кислотність рН змінюється з 5,9 до 5,19 за нелінійним законом. З точки зору якості готових виробів найкращими виявились зразки з кислотністю, найбільш наближеною до нейтральної, тобто після двостороннього жарення з частотою струму електроосмосу 0,45...0,55 Гц.

Таблиця 1 – Результати визначення кислотності готових виробів зі свинини після двостороннього жарення в умовах електроосмосу з різною частотою струму

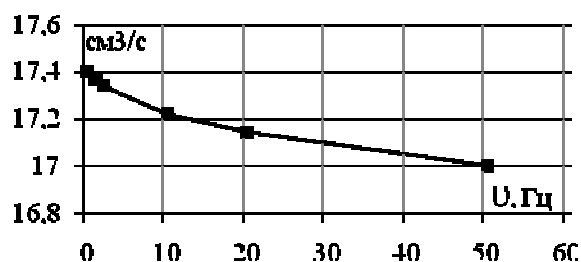
Спосіб обробки	Кислотність виробів, рН, $\pm 0,05$					
Після двостороннього жарення в умовах електроосмосу при частоті	0,5 Гц	1 Гц	2 Гц	10 Гц	20 Гц	50 Гц
	5,90	5,75	5,58	5,42	5,30	5,19
Після жарення основним способом на сковороді	5,30					
М'ясо сире	5,10					

**Рис. 1 – Залежність кислотності готових виробів від частоти струму електроосмосу при двосторонньому жаренні**

Результати дослідження впливу частоти струму електроосмосу при двосторонньому жаренні на ніжність готових виробів із свинини за методом Варнера-Брацлера в модифікації Максакова наведені в табл. 2 і рис. 2, а за розробленою оригінальною методикою – в табл. 3 і на рис. 2.

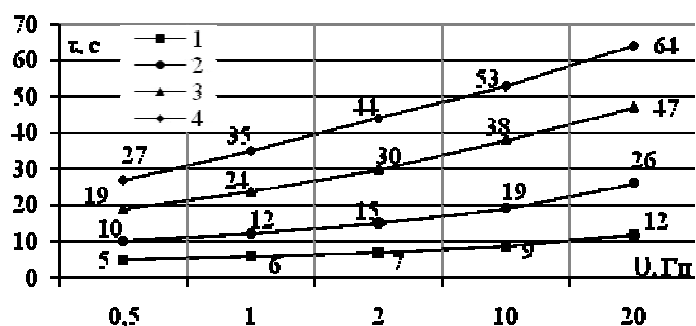
Таблиця 2 – Результати визначення ніжності готових виробів зі свинини за методом Варнера-Братцлера в модифікації Максакова після двостороннього жарення в умовах електроосмосу з різною частотою струму

Спосіб обробки	Ніжність готових виробів, cm^3/c , $\pm 0,05$					
Після двостороннього жарення в умовах електроосмосу при частоті	0,5 Гц	1 Гц	2 Гц	10 Гц	20 Гц	50 Гц
	17,40	17,37	17,34	17,22	17,14	17,00
Після жарення основним способом на сковороді	17,10					
М'ясо сире	12,40					

**Рис. 2 – Вплив частоти струму електроосмосу при двосторонньому жаренні на ніжність готових виробів, визначену за методом Варнера-Брацлера в модифікації Максакова****Таблиця 3 – Результати визначення ніжності готових виробів зі свинини за запропонованою оригінальною методикою після двостороннього жарення в умовах електроосмосу з різною частотою струму**

Частота струму електроосмосу, Гц	Швидкість розподілу напруг, τ , с			
	39,24 Н	29,43 Н	19,62 Н	0 Н
0,5	5	10	19	27
1,0	6	12	24	35
2,0	7	15	30	44
10,0	9	19	38	53
20,0	12	26	47	64

Аналіз отриманих результатів показує, що збільшення частоти струму електроосмосу при двосторонньому жаренні від 0,5 Гц до 50 Гц призводить до погіршення ніжності готових виробів, визначеної як за методом Варнера-Брацлера в модифікації Максакова, так і за запропонованою оригінальною методикою, за нелінійним законом. За першим методом збільшення частоти струму електроосмосу з 0,5 до 50 Гц при двосторонньому жаренні призводить до зменшення ніжності з 17,40 до 17,00 см³/с, за другим - тривалість остаточного розподілу напруг (від 49,05 Н до 0 Н) всередині виробу після жарення збільшується з 27 с до 64 с. Тривалість розподілу напруг від 49,05 Н до 39,24 Н збільшується з 5 с до 12 с, від 49,05 Н до 29,43 Н – збільшується з 10 с до 26 с, з 49,05 Н до 19,62 Н – збільшується з 19 с до 47 с. Отримані дані дозволяють зробити висновок, що використання при двосторонньому жаренні електроосмосу з частотою струму більшою за 0,45...0,55 Гц, недоцільне, оскільки збільшення частоти струму електроосмосу призводить до погіршення ніжності готових виробів.



1 – падіння зусилля до 39,24 Н; 2 – падіння зусилля до 29,43 Н;
3 – падіння зусилля до 19,62 Н; 4 – падіння зусилля до 0 Н

Рис. 3 – Вплив частоти струму електроосмосу при двосторонньому жаренні на ніжність готових виробів

Отримані дані, за кислотністю та ніжністю готових виробів, дозволяють стверджувати, що найбільш доцільною частотою струму електроосмосу є 0,45...0,55 Гц при отриманих в роботі [2] параметрах двостороннього жарення виробів з м'яса свинини в умовах електроосмосу: тиск 800...1100 Па, напруга електроосмосу 20...30 В, температура поверхонь жарення – 150 °С.

Результати дослідження безпечності готових виробів із свинини після двостороннього жарення в умовах електроосмосу при раціональних параметрах, після жарення основним способом на сковороді і сирого м'яса за вмістом алюмінію (табл. 4) свідчать про те, що в результаті дії електроосмосу з поверхонь жарення у виріб, що піддається тепловому оброблянню, переходить метал поверхонь жарення – алюміній. Концентрація цього мікроелемента складає у м'ясі після двостороннього жарення в умовах електроосмосу 3,02 мг/кг, після жарення основним способом – 0,07 мг/кг, у м'ясі сирого 0,03 мг/кг. Рекомендована норма добового споживання алюмінію для дорослої людини складає 49...50 мг [15], а гранично допустима – 90 мг [16]. Наведені дані указують на те, що концентрація алюмінію у м'ясі свинини після двостороннього жарення в умовах електроосмосу не перевищує рекомендовану для споживання людиною норму, і є цілком безпечною.

Таблиця 4 – Результати дослідження безпечності готових виробів зі свинини після двостороннього жарення в умовах електроосмосу при раціональних параметрах, після жарення основним способом на сковороді і сирого м'яса за вмістом алюмінію

Спосіб обробки	Фактичне значення концентрації алюмінію, мг/кг	Похибка
М'ясо сире	менше 0,05*	± 36%
Після жарення основним способом на сковороді з алюмінію	менше 0,07*	± 36%
Після двостороннього жарення в умовах електроосмосу	3,02	± 36%

Примітка: * – межа чутливості методу

Результати дослідження якості напівфабрикатів, готових виробів із свинини після жарення основним способом і після двостороннього жарення в умовах електроосмосу при раціональних параметрах за мікробіологічними показниками наведені в табл. 5.

Бактерії групи кишкової палички, *Proteus*, *Сальмонела*, *Listeria monocytogenes* та *Staphylococcus aureus* не допускаються як в сирому, так і в смаженому м'ясі [17, 18]. З табл. 5 видно, що для експериментальних досліджень використовувалось якісне м'ясо від здорової тварини, оскільки спостерігається повна відсутність патогенних і хвороботворних мікроорганізмів.

МАФАМ КУО нормуються для сирого м'яса в межах не більше $1 \cdot 10^3$ в 1 г [17], для смаженого м'яса не більше $1 \cdot 10^4$ в 1 г [18]. За результатами досліджень встановлено, що кількість колонієутворювальних одиниць МАФАМ в напівфабрикатах перевищує допустиму норму в 150 разів, і становить $1,5 \cdot 10^5$. Однак жарення, як основним способом, так і двостороннє в умовах електроосмосу приводить цей показник у допустиму для споживання людиною норму. При цьому, жарення в експериментальному апараті забезпечує такі результати при значно меншій температурі жарення та за коротший проміжок часу.

Отримані дані підтверджують результати безпечності готових смажених виробів з м'яса за вмістом металу поверхонь жарення, алюмінію, та мікробіологічними показниками, які отримані під час попередніх досліджень [19].

Таблиця 5 – Результати дослідження якості напівфабрикатів, готових виробів після жарення основним способом і готових виробів після двостороннього жарення в умовах електроосмосу при раціональних параметрах за мікробіологічними показниками

Назва показника	М'ясо сире		Після жарення основним способом на сковороді		Після двостороннього жарення в умовах електроосмосу
	норматив	виявлено	норматив	виявлено	
БГКП (коліформи) в 1,0 г	не дозволено	не виявлено	не допускаються	не виявлено	не виявлено
Бактерії роду <i>Proteus</i> в 0,1 г	не допускаються	не виявлено	не допускаються	не виявлено	не виявлено
Кількість МАФАМ, КУО в 1 г	не більше $1 \cdot 10^3$	$1,5 \cdot 10^5$	не більше $1 \cdot 10^4$	$1,5 \cdot 10^2$	$4,5 \cdot 10^2$
Патогенні м.о., в т.ч. бактерії роду <i>Сальмонелла</i> в 25 г	не допускаються	не виявлено	не допускаються	не виявлено	не виявлено
<i>Staphylococcus aureus</i> в 1,0 г	не допускаються	не виявлено	не допускаються	не виявлено	не виявлено

Результати дослідження якості готових виробів зі свинини після двостороннього жарення в умовах електроосмосу при раціональних параметрах та після жарення основним способом на сковороді за органолептичними показниками наведені в табл. 6.

Таблиця 6 – Результати дослідження якості готових виробів із свинини після двостороннього жарення в умовах електроосмосу при раціональних параметрах та після жарення основним способом на сковороді за органолептичними показниками

Спосіб обробки	Середня оцінка виробу за 5-бальною системою						Інші примітки
	Зовнішній вигляд	Колір	Запах, аромат	Консистенція	Смак	Соковитість	
Смаження основним способом на сковороді	5	5	5	4	5	4	
Після двостороннього жарення в умовах електроосмосу	5	4	5	5	5	5	

Якість готових виробів після двостороннього жарення в умовах електроосмосу при раціональних параметрах за органолептичними показниками не нижча, ніж у виробів після жарення основним способом на сковороді.

Висновки і пропозиції

Встановлено, що зі зменшенням частоти струму електроосмосу від $(50 \pm 0,05)$ Гц до $(0,5 \pm 0,05)$ Гц кислотність рН готових виробів підвищується від 5,19 до 5,9, і наближається до нейтрального значення. Ніжність готових виробів при цьому значно покращується.

Таким чином, отримані дані за кислотністю та ніжністю готових виробів, та результати [2] дозволяють вивести раціональні параметрами двостороннього жарення виробів з м'яса свинини в умовах електроосмосу: тиск 800...1100 Па, напруга електроосмосу 20...30 В, частота струму електроосмосу 0,45...0,55 Гц, температура поверхонь жарення – 150 °С.

Вміст у готових виробах після двостороннього жарення в умовах електроосмосу при раціональних параметрах металу поверхонь жарення – алюмінію, не перевищує рекомендовану добову норму споживання людиною (49...50 мг), і становить лише 3 мг/кг.

Двостороннє жарення м'яса в умовах електроосмосу при раціональних параметрах дозволяє отримати готові смажені вироби, які за мікробіологічними і органолептичними показниками не гірші, ніж вироби після жарення основним способом на сковороді.

Література

1. Ратушний А.С., Ширшов А.Т., Соляков А.А. Пищевые гетероциклические амины как потенциальные мутагены и канцерогены // Научный доклад. – М.: Из-во РЭА им. Г.В. Плеханова. 1996. – 48 с.
2. Скрышник В.А., Фарисеев А.Г. Результаты исследований влияния электроосмоса на показатели эффективности процесса двустороннего жарения мяса в условиях осевого сжатия [Текст] / В.А. Скрышник, А. Г. Фарисеев // Теория и практика инновационного развития кооперативного образования и науки: Международная научно-практическая конференция. – Белгород, 2010. – С. 239-240.
3. Пат. 36799 Україна, МКВ А22С 18/00. Спосіб двохстороннього жаріння м'яса і м'ясопродуктів під осьовим тиском [Текст] / Дорохін В.О., Шеляков О.П., Скрипник В.О.; заявник і патентовласник Полтавський кооперативний інститут. заявл. 10.02.2000; опубл. 16.04.01, Бюл. № 3. – 3 с.
4. Пат. 37604 Україна, МКВ А47J 37/06. Пристрій для двохстороннього жарення м'яса і м'ясопродуктів під осьовим тиском [Текст] / Дорохін В.О., Шеляков О.П., Скрипник В.О., Скрипник О.В.; заявник і патентовласник Полтавський кооперативний інститут. заявл. 10.02.2000; опубл. 15.05.01, Бюл. № 4. – 3 с.
5. Северин А.А. Разработка процесса и аппаратного оснащения комбинированной гелиосушилки плодового сырья с автономным энергоснабжением: Автореф. дис. канд. техн. наук: 05.18.12 / ХДУХТ. – Х., 2008. – 20 с.
6. ГОСТ Р 51478-99 Мясо и мясные продукты. Контрольный метод определения концентрации водородных ионов (рН) / Продукты мясные. Методы анализа: Сб ГОСТов. – Введ. 2001-01-01. – М.: ИПК Издательство стандартов, 2003. – С. 194-196.
7. Коваленко В.А., Орлова А.С. и др. Методические рекомендации по оценке мясной продуктивности, качества мяса и подкожного жира свиней. – М: ВАСХНИЛ, 1987. – С.22-23.
8. Межгосударственный стандарт ГОСТ 10444.15-94. Пищевые продукты. Методы определения количества мезофильных аэробных и факультативно-анаэробных микроорганизмов // М'ясна продукція та яйцепродукти. Нормативні документи: Довідник. – Львів: НТЦ "Леонорм-стандарт", 2000. – Т.3. – С.111-113.
9. ГОСТ 7702.2.2-93. Мясо птицы, субпродукты и полуфабрикаты птицы. Методы выявления и определения количества бактерий // М'ясна продукція та яйцепродукти. Нормативні документи: Довідник. – Львів: НТЦ "Леонорм-стандарт", 2000. – Т.3. – С.117-121.
10. ГОСТ 28560-90. Продукты пищевые. Метод выявления бактерий родов *Proteus*, *Morganella*, *Providencia* // М'ясна продукція та яйцепродукти. Нормативні документи: Довідник. – Львів: НТЦ "Леонорм-стандарт", 2000. – Т.3. – С.217-221.
11. ГОСТ 10444.2-94. Продукты пищевые. Методы выявления и определения количества *Staphylococcus aureus* // М'ясна продукція та яйцепродукти. Нормативні документи: Довідник. – Львів: НТЦ "Леонорм-стандарт", 2000. – Т.3. – С.85-90.
12. ГОСТ 30519-97. Продукты пищевые. Метод выявления бактерий рода *Salmonella* // М'ясна продукція та яйцепродукти. Нормативні документи: Довідник. – Львів: НТЦ "Леонорм-стандарт", 2000. – Т.3. – С. 254-260.
13. ГОСТ 18165-89. Вода питьевая. Метод определения массовой концентрации алюминия // Стандарты на методы контролю. – М.: Государственный комитет СССР по управлению качеством продукции и стандартам, 1989. – 8 с.
14. ГОСТ 9959-91. Продукты мясные. Общие условия проведения органолептической оценки // М'ясна продукція та яйцепродукти. Нормативні документи: Довідник. – Львів: НТЦ "Леонорм-стандарт", 2000. – Т.3. – С.62-68.
15. Традиционная медицина. Традиционные системы оздоровления / Поиск / Микро-макроэлементы: [Електрон. ресурс]. – Режим доступа: <http://medgorsk.ru/2010/11/15/mikro-makroelementy/>.

16. АКВАФОР Трейдинг / Каталог / Оборудование для водоочистки от металлов / от алюминия: [Електрон. ресурс]. - Режим доступа: http://www.a-filter.ru/ochistka_vody_ot_aluminia.
17. ДСТУ 7158:2010. М'ясо. Свинина в тушах і півтушах. Технічні умови. Видання офіційне – Київ, Держспоживстандарт України, 2011. – 15 с.
18. ДСП 4.4.5.078-2001 Мікробіологічні нормативи та методи контролю продукції громадського харчування: [Електрон. ресурс] / Т. Все для студента / Файлы / Пищевая промышленность / Управление качеством и безопасность продуктов питания / Микробиологический контроль пищевых производств. – Режим доступа: <http://www.twirpx.com/file/422395/>
19. Фарісеєв А.Г. Результати дослідження безпечності виробів з м'яса після двостороннього жарення в умовах електроосмосу / А.Г. Фарісеєв // Збірник наукових праць молодих учених, аспірантів та студентів. Т.1. – Одеса, ОНАХТ, 2011. – С. 150-151.

УДК 543.216.185:543.422.7+443.423

ВИБІР МЕТОДУ ВИЗНАЧЕННЯ ВМІСТУ ФОСФОРУ

Романовська Т.І., канд. техн. наук, ст. наук. співр., доцент, ¹Паламарчук І.А., технолог
Національний університет харчових технологій, м. Київ
¹ТОВ «Одеський маслоекстракційний завод», м. Одеса

Порівняно два методи визначення вмісту фосфоліпідів у харчовому продукті. Виявлено більшу чутливість класичного методу аналітичної хімії та придатність для аналізу гідратованої олії.

Two methods of determination of maintenance of phospholipids in a food product was compared. The greater sensitiveness of classic method of analytical chemistry and fitness for the analysis of the equated oil was discovered.

Ключові слова: фосфоліпіди, вміст фосфору, нерафінована і гідратована олії.

Контроль якості харчових продуктів є актуальним завданням та необхідною умовою забезпечення задекларованих якісних показників, показників безпечності харчового продукту і показників безпечності виробництва продукту для довкілля. Визначення вмісту фосфору для контролю якісних показників застосовують для фосфоровмісних харчових продуктів, зокрема хлібопекарських дріжджів, фосфатидного концентрату з олії. Безпечність ковбасних та м'ясних виробів контролюють на допустимість внесених доз фосфоровмісних сполук для підвищення водоутримувальних властивостей продукту. Безпечність довкілля контролюють на допустимий вміст фосфоровмісних сполук у стічних водах підприємств, оскільки підвищений вміст фосфору призводить до розвитку мікрофлори у воді, розмноження простіших та так званого цвітіння водою.

Нерафінована олія містить фосфоліпіди, які вилучаються під час пресування і екстрагування ліпідів з насіння і плодів олійних культур. Фосфоліпіди є супутніми сполуками триацилгліцеридів. Під час дозрівання насіння спочатку накопичуються фосфоліпіди, оскільки вони входять до складу мембран клітин. На завершальних стадіях дозрівання накопичення фосфоліпідів припиняється і проходить синтез триацилгліцеридів, які є запасними речовинами клітини.

Під час зберігання нерафінованої олії, залежно від умов, випадає осад, який містить, крім іншого, фосфоліпіди. Виробництво фосфатидного концентрату має стати невід'ємною частиною рафінації олії. Нині вітчизняні фосфатидні концентрати поступилися місцем на ринку імпортованим аналогам. Низька якість вітчизняних фосфатидних концентратів та відсутність індустрії харчових поверхнево-активних речовин на основі фосфоліпідів високого ступеня очищення призводить до того, що виробники харчових продуктів закуповують фосфоліпідні емульгатори зарубіжного виробництва, а вітчизняні, отримані під час гідратації олії фосфоліпідні емульсії, зливають у жиромісний відхід – соапсток.

Вилучення фосфоліпідів з олії є обов'язковою стадією рафінації, оскільки вони під час наступних стадій: відбілювання, нейтралізації, дезодорації, а також гідрогенізації – утруднюють проведення технологічних операцій і збільшують використання матеріальних ресурсів. Вилучають фосфоліпіди гідратацією. Здатність фосфоліпідів сорбувати воду, набухати за деякого її надлишку і втрачати агрегативну стійкість, використовують під час гідратації. На термодинамічну та агрегативну стійкість фосфоліпідів у олії впливають волога, температура, особливості фракційного складу власне фосфоліпідів, природа інших супутніх речовин, адсорбційні та хімічні взаємодії між фосфоліпідами і гліцеридами.

Фосфоліпіди знайшли поширене застосування не лише у харчовій промисловості, а й у медицині, сільському господарстві та інших галузях промисловості. У харчовій промисловості застосовують фос-