

4. Голубев, В. Н., Шелухина, Н. П. Пектин: химия, технология, применение [Текст] / В. Н. Голубев, Н. П. Шелухина. – М.: Изд. АТН РФ, 1995. – 373 с.
5. Плешков, Б. П. Практикум по биохимии растений [Текст] / Б. П. Плешков. – М.: Агропромиздат, 1985. – С. 223 – 225.
6. Коваленко, А. В. Новый пектолитический препарат [Текст] / А. В. Коваленко, А. Т. Безусов // Пищевая промышленность. – 1996. – № 12. – С. 35.
7. Починок, Х. Н. Методы биохимического исследования растений [Текст] / Х. Н. Починок. — К.: Наук. думка, 1976. — 334 с.
8. Ермаков, А. И. Методы биохимического исследования растений [Текст] / А. И. Ермаков, В. В. Арасимович, И. К. Мурри. – М.: Воагропромиздат, 1987. – 430 с.

Стаття надійшла до редакції 24.09.2015

УДК 641.53.09:66.086

Оберемок В. М., к.т.н., доцент, **Молчанова Н. Ю.** (E-mail: nemonn@ukr.net)[©]
Вищий навчальний заклад Укоопспілки «Полтавський університет економіки і торгівлі»

ДОСЛІДЖЕННЯ ВПЛИВУ ЕЛЕКТРОМАГНІТНОЇ ОБРОБКИ НА ЯКІСТЬ М'ЯСНИХ НАПІВФАБРИКАТІВ ТА ПРОДУКТІВ З ГІДРОБІОНТІВ

Процес теплового оброблення м'ясних та рибних напівфабрикатів є малоефективним з точки зору витрат енергоносіїв і великих втрат вихідної сировини. Тому удосконалення процесів теплового оброблення м'ясних та рибних напівфабрикатів є актуальною науковою задачею.

Інтенсифікувати процес теплового оброблення можливо шляхом використання різних фізичних методів, тому метою роботи є дослідження впливу обертового електромагнітного поля на інтенсифікацію теплового оброблення м'ясних та рибних напівфабрикатів.

Для вирішення поставленої задачі були проведені дослідження впливу змінного електромагнітного поля на інтенсифікацію процесу теплового оброблення напівфабрикатів з м'ясної і рибної сировини та якість готових виробів.

Результати дослідження показали, що оброблення м'ясних та рибних напівфабрикатів в електромагнітному полі дозволяє зменшити тривалість їх теплового оброблення та підвищити якість готової продукції шляхом зменшення мікробіологічного обсіменіння напівфабрикатів та готових виробів.

Ключові слова: обертове електромагнітне поле, електромагнітний апарат, індуктор, теплове оброблення, м'ясні та рибні напівфабрикати, напруженість поля.

УДК 641.53.09:66.086

Оберемок В.Н., к.т.н., доцент, **Молчанова Н.Ю.**, к.т.н.
Высшее учебное заведение Укоопсоюза «Полтавский университет экономики и торговли»

ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ ЭЛЕКТРОМАГНИТНОЙ ОБРАБОТКИ НА КАЧЕСТВО МЯСНЫХ ПОЛУФАБРИКАТОВ И ПРОДУКТОВ ИЗ ГИДРОБИОНТОВ

Процесс тепловой обработки мясных и рыбных полуфабрикатов является малоэффективным с точки зрения расхода энергоносителя и больших потерь сырья. Поэтому усовершенствование процессов тепловой обработки мясных и рыбных полуфабрикатов является актуальной научной задачей.

© Оберемок В. М., Молчанова Н. Ю., 2015

Интенсифицировать процесс тепловой обработки можно путем использования разных физических методов, поэтому целью работы является исследование влияния вращающегося электромагнитного поля на интенсификацию тепловой обработки мясных и рыбных полуфабрикатов.

Для решения поставленной задачи были проведены исследования влияния переменного электромагнитного поля на интенсификацию процесса тепловой обработки полуфабрикатов из мясного и рыбного сырья и качество готовых изделий.

Результаты исследования показали, что обработка мясных и рыбных полуфабрикатов в электромагнитном поле позволяет уменьшить длительность их тепловой обработки и повысить качество готовой продукции путем уменьшения микробиологического обсеменения полуфабрикатов и готовых изделий.

Ключевые слова: *вращающееся электромагнитное поле, электромагнитный аппарат, индуктор, тепловая обработка, мясные и рыбные полуфабрикаты, напряженность поля.*

UDK 641.53.09:66.086

V. Oberemok, Candidate of Technical Sciences, Associate Professor

N. Molchanova, Candidate of Technical Sciences

Higher Educational Establishment of Ukoopspilka «Poltava University of Economics and Trade»

RESEARCH OF INFLUENCE OF ELECTROMAGNETIC PROCESSING ON QUALITY OF MEAT SEMI-FINISHED PRODUCTS AND PRODUCTS FROM HYDROBIONTS

The process of meat and fish semi-finished products thermal treatment is inefficient in terms of energy costs and heavy losses of raw materials. Therefore improvement of processes of meat and fish semi-finished products thermal treatment is an actual scientific task.

It is possible to intensify process of thermal treatment by use of different physical methods therefore the purpose of work is research of influence of the rotating electromagnetic field on an intensification of meat and fish semi-finished products thermal treatment.

For the solution of an objective researches of influence of a alternating magnetic field on an intensification of process of thermal treatment of semi-finished products of meat and fish raw materials and quality of finished products were conducted.

Results of research showed that processing of meat and fish semi-finished products in an electromagnetic field allows to reduce duration of their thermal treatment and to increase quality of finished goods by reduction of a microbial contamination of semi-finished products and finished products.

Key words: *the rotating electromagnetic field, the electromagnetic device, the inductor, thermal treatment, meat and fish semi-finished products, intensity of a field.*

Вступ. Впровадження у практику електричних та електромагнітних полів промислової частоти, тиску в установках для стерилізації та сушіння сировини і інших процесів оброблення вологих харчових продуктів дає позитивний ефект, який досягається не лише завдяки теплу, але й завдяки впливу зазначених полів на властивості води при зв'язуванні сухих речовин продукту. При цьому особливу роль відіграють сили взаємодії між молекулами води та поверхнею адсорбента - твердого скелета матеріалу.

Застосування зазначених фізичних методів для інтенсифікації технологічних процесів дозволяє впливати не тільки на властивості зв'язаної вологи та природу

самого скелета, але й на характер і енергію зв'язку, що, в свою чергу, впливає на інтенсифікацію теплових та масообмінних процесів [1,2].

Метою роботи є експериментальне дослідження впливу обертового електромагнітного поля на інтенсифікацію теплового оброблення м'ясних та рибних напівфабрикатів.

Для досягнення інтенсифікації процесу теплового оброблення напівфабрикатів із м'ясної та рибної сировини експериментальні дослідження проводилися шляхом опромінення їх у змінному електромагнітному полі (ЕМП) перед тепловим обробленням. Завданням досліджень було забезпечення зменшення тривалості теплового оброблення, збільшення виходу готової продукції та покращення якісних показників готового продукту.

Матеріали і методи. Оброблення сировини проводилося в електромагнітному апараті при величині напруженості поля від $8,0 \cdot 10^4$ до $19 \cdot 10^4$ А/м протягом 5...90 с.

Як джерело електромагнітних хвиль використовувався індуктор обертового електромагнітного поля, що підключається до мережі промислового змінного струму через регулятор напруги.

Оброблення м'ясних та рибних напівфабрикатів в електромагнітному полі здійснювалась при різній напруженості та тривалості. Оброблення виконували наступним чином: напівфабрикати розміщували в зону дії електромагнітного поля відповідної напруженості з відповідною експозицією часу (секунд). Контрольним зразком (К) були напівфабрикати, які не піддавалися дії електромагнітного поля. Після опромінювання напівфабрикати підлягали тепловому обробленню при температурі жарочної поверхні 150°C та тиску, який викликав напруженість в м'ясі не вище модуля пружності напівфабрикату, а також традиційним способом. Готовність виробу при тепловому обробленні визначалося досяганнями відповідної температури в центрі виробу, як у виробих оброблених ЕМП відповідної напруженості, так і без оброблення ЕМП (контроль). Напівфабрикати, а також готові вироби підлягали якісному та кількісному аналізу.

Результати дослідження. Результати експериментальних досліджень оброблення м'ясних та рибних напівфабрикатів в електромагнітному полі та їх подальшого теплового оброблення наведені в табл. 1-6.

Таблиця 1

Дослідження тривалості теплового оброблення та виходу готових порційних натуральних м'ясних виробів при обробленні напівфабрикатів в ЕМП

Вид виробу	Напруженість ЕМП, А/м	Тривалість оброблення в ЕМП, с	Тривалість теплового оброблення при $t=150^\circ\text{C}$ та тиску не вище модуля пружності напівфабрикату $P_{\text{зов}}=12 \pm 1,8$ кПа, с	Вихід готового продукту, %
Лангет (яловичина)	Контроль	0	96	79,6
	$19,0 \cdot 10^4$	5	54	87,04
		10	49	88,9
		$8,0 \cdot 10^4$	90	52

При цьому слід зауважити, що при дослідженні впливу ЕМП на бактерії групи кишкової палички, сальмонели використовувалися напівфабрикати, в яких була присутня зазначена мікрофлора.

Таблиця 2

Дослідження тривалості теплового оброблення та виходу готових порційних натуральних м'ясних виробів при обробленні напівфабрикатів в ЕМП.

Вид виробу	Напруженість ЕМП, А/м	Тривалість оброблення в ЕМП, с	Тривалість теплового оброблення традиційним способом, с	Вихід готового продукту, %
Антрекот (яловичина)	Контроль	0	1110	79,6
	$8,0 \cdot 10^4$	90	756	80,4
	$19,0 \cdot 10^4$	10	648	88,4
Ескалоп (свинина)	Контроль	0	576	74,3
	$10,4 \cdot 10^4$	90	360	83,1

Таблиця 3

Дослідження теплового оброблення та виходу готових м'ясних виробів із м'ясного фаршу при обробленні в ЕМП

Вид виробу	Напруженість ЕМП, А/м	Тривалість оброблення в ЕМП, с	Тривалість теплової обробки традиційним способом, с	Вихід готового продукту, %	Вологозв'язуюча здатність, %
Сосиски російські	Контроль	0	570	110	62,0
	$8,0 \cdot 10^4$	90	522	120	63,2
		10	420	118	63,56
		30	396	123	63,74
		60	366	129	64,2
		90	330	132	64,35
	$19,10 \cdot 10^4$	5	348	130	64,3

Таблиця 4

Дослідження впливу ЕМП на мікробіологічні показники напівфабрикатів, тривалість їх теплового оброблення та вихід готових виробів із м'ясного фаршу

Вид виробу	Напруженість ЕМП, А/м	Тривалість оброблення в ЕМП, с	Загальна кількість мікроорганізмів у фарші		Присутність		Тривалість теплового оброблення традиційним способом, с	Вихід готового продукту, %	
			гриби	бактерії	кишкової палички	сальмонели			
Котлети Полтавські	Контроль	0	185	$9,8 \cdot 10^4$	+	+	1380	78,07	
	$8,0 \cdot 10^4$	90	105	$7,8 \cdot 10^4$	-	-	726	81,6	
		10,4 · 10 ⁴	30	78	$2,6 \cdot 10^4$	-	-	864	82,05
		12,0 · 10 ⁴	5	65	$4,2 \cdot 10^3$	-	-	876	81,03
			30	30	859	-	-	828	83,3
			60	28	498	-	-	720	85,01
	$19,10 \cdot 10^4$	5	15	258	-	-	678	86,6	

В таблиці 1-6 наведені граничні значення напруженості ЕМП, при яких було отримано позитивний результат, зменшення нижче $8,0 \cdot 10^4$ А/м в наших дослідках не давало ефективних результатів незалежно від експозиції обробки, а підвищення напруженості ЕМП вище $19,10 \cdot 10^4$ А/м, хоч і сприяло підвищенню ефективності теплової обробки, проте вимагає значного збільшення енергозатрат.

Таблиця 5

Дослідження впливу ЕМП на мікробіологічні показники та волозв'язуючу здатність готових виробів із м'ясного фаршу при обробленні напівфабрикатів в ЕМП (напруженість ЕМП $10,4 \cdot 10^4$ А/м)

Вид виробу	Тривалість оброблення в ЕМП, с	Вологозв'язуюча здатність, %	Кількість МАФАМ КУО/г	Присутність	
				кишкової палички	сальмонели
Сардельки «Лебединські»	Контроль	62,0	$2,6 \cdot 10^2$	+	+
	90	63,24	$1,6 \cdot 10^2$	-	-
Сосиски закусочні з шинкою	Контроль	62,1	$6,4 \cdot 10^3$	+	+
	90	63,87	$2,1 \cdot 10^3$	-	-
Ковбаса варено-копчена «Московська»	Контроль	30,9	$1,72 \cdot 10^4$	+	+
	90	32,4	$4,1 \cdot 10^2$	-	-
Ковбаса напівкопчена «Краківська»	Контроль	31,9	$4,2 \cdot 10^2$	+	+
	90	33,5	$1,7 \cdot 10^2$	-	-
Ковбаса сирокпчена «Директорська»	Контроль	28,5	$1,1 \cdot 10^3$	+	+
	90	29,6	$0,5 \cdot 10^3$	-	-

Таблиця 6

Дослідження тривалості теплової обробки та виходу готових виробів із рибного фаршу при обробці напівфабрикатів в ЕМП

Вид виробу	Напруженість ЕМП, А/м	Тривалість обробки в ЕМП, с	Тривалість теплової обробки традиційним способом, с	Вихід готового продукту, %
Шніцель рибний	Контроль	0	900	80,1
	$10,4 \cdot 10^4$	90	588	89,3

Висновки. Під дією обертового електромагнітного поля в напівфабрикатах прискорюються процеси, які призводять до інтенсифікації теплового оброблення в теплових апаратах при підведенні теплової енергії, що позитивно впливає на тривалість оброблення, а також на вихід готової продукції. Оброблення в електромагнітному полі дозволяє також підвищити якість готової продукції шляхом зменшення мікробіологічного обсіменіння напівфабрикатів та готових виробів. Економічна ефективність запропонованого способу полягає у зменшенні тривалості теплової обробки напівфабрикатів, збільшенні виходу готової продукції та підвищенні її якості.

Література

1. Жариков А.И. Качественные и количественные изменения фаршевого продукта, повергнутого СВЧ-термообработке [Текст] / А. И. Жариков, А. П. Лазарев // Тезисы докладов конференции молодых специалистов МТИММП по итогам научно-исследовательских работ, 10-13 апреля 1972 года, М.

2. Спосіб двостороннього жаріння м'яса і м'ясопродуктів під осьовим тиском [Текст]: Патент України № 36799, МКВ А 22 С 18/00 / Дорохін В. О., Шеляков О. П., Скрипник В.О. – № 2000020729; заявл. 10.02.00; опубл. 15.06.04; Бюл. № 6. – 6 с.

Стаття надійшла до редакції 10.09.2015