

Б.А. Баженова, Т.Ц. Федорова

КОМПЛЕКСНОЕ ВЛИЯНИЕ НИЗКОВОЛЬТНОЙ ЭЛЕКТРОСТИМУЛЯЦИИ И БЕЛКОВОГО СТАБИЛИЗАТОРА НА СВОЙСТВА ФАРШЕВЫХ КОНСЕРВОВ

В статье рассмотрены вопросы влияния белкового стабилизатора на основе свиной шкурки на качество фарша и консервов из него с использованием конины и свинины, подвергнутых низковольтной электростимуляции. Выявлено, что комплексное использование электростимуляции мясного сырья и белкового стабилизатора значительно улучшает функционально-технологические показатели фарша, а также повышает органолептические характеристики готового продукта.

Низковольтная электростимуляция, свиная шкурка, фаршевые консервы, конина, функционально-технологические показатели, качество.

Введение

В настоящее время в связи с ухудшением свойств мясного сырья и применением добавок немясной природы при производстве мясoproдуктов актуальность приобретает проблема повышения качества мяса и готовых изделий, в том числе фаршевых консервов, которые являются продуктами длительного хранения и пользуются спросом у населения.

С целью ускорения созревания мяса и повышения его функционально-технологических свойств применяют различные физические методы обработки (высокое давление, вакуумирование, высоковольтная электростимуляция, электромассирование и др.), которые требуют сложного дополнительного оборудования и строгого соблюдения правил техники безопасности. На кафедре «Технология мясных и консервированных продуктов» Восточно-Сибирского государственного технологического университета разработан эффективный и практически безопасный способ низковольтной многоэлектродной электростимуляции (НВМЭС). Особенностью данного метода является использование низкого напряжения (36 В) и многоэлектродной системы, за счет которой увеличивается стимулирующий эффект [1].

Региональные особенности Восточной Сибири, связанные с сырьевой базой и структурой питания коренных жителей, обуславливают перспективность использования конины в качестве основного сырья. Продуктивное коневодство в условиях Бурятии имеет большие резервы и высокую рентабельность. Конина обладает диетическими свойствами, повышенной пищевой ценностью, по качественному составу белков конина близка к говяжьему мясу, однако количество соединительной ткани в конском мясе выше на 30 %, поэтому оно более жесткое по сравнению с говядиной и имеет пониженные технологические свойства [2]. При переработке конины необходимо использовать методы, направленные на улучшение консистенции и технологических показателей мяса, которые влияют на эффект процесса созревания сырья.

При производстве фаршевых мясных консервов безопасность и длительность хранения обеспечиваются высокими температурами тепловой обработки. Однако режимы стерилизации оказывают существенное влияние на изменение свойств основного сырья и других компонентов, предусмотренных особенностями технологии. Поэтому характеристика сырья и компонентов рецептуры предопределяет свойства фарша, которые изменяются при тепловой обработке и влияют на качество готового продукта. В связи с вышесказанным целью работы явилось изучение комплексного влияния низковольтной многоэлектродной электростимуляции мясного сырья и вида белкового стабилизатора на функционально-технологические показатели фарша.

Материалы и методы

Объектом исследования служили конские и свиные полутуши, подвергнутые многоэлектродной низковольтной электростимуляции с использованием производственной установки непрерывного действия, которая смонтирована в учебном отделении ОАО «Бурятмясопром».

Установка состоит из несущей конструкции с трубчатыми электродами и электростимулятора, включающего в себя трансформатор, управляющую схему и сигнальные лампы. Конские полутуши по подвесному пути после распиловки поступают по ходу движения конвейера и под действием собственной массы плотно прилегают к электродам.

Образцы электростимулированных и нестимулированных конских и свиных полутуш после разделки, обвалки и жиловки измельчали на мясорубке, затем в гомогенизаторе готовили модельные образцы фарша по рецептуре (табл. 1) с добавлением разного количества белкового стабилизатора на основе вареной свиной шкурки и определяли водосвязывающую способность методом прессования по Грау-Хамму, пластичность методом прессования, водоудерживающую и жирудерживающую способности в одной навеске по методу Р.М. Салаватулиной [3]. Белковый стабилизатор готовили из вареной в течение 6 часов

свиной шкурки, которую измельчали сначала на мясорубке, затем на гомогенизаторе, предварительно добавив 3 части воды к одной части свиной шкурки.

Для изучения органолептических показателей выработывали опытную партию фаршевых консервов, для этого жилованные конину и свинину в парном состоянии измельчали отдельно на волчке через решетку с отверстиями диаметром 3 мм. Затем в куттере к измельченной конине добавляли белковый стабилизатор, в первой половине куттерования небольшими порциями добавляли 20 % холодной воды или чешуйчатого льда и в конце приготовления фарша добавляли посолочную смесь и свинину жирную, предусмотренные рецептурой. После приготовления фарша его фасовали, укупоривали и стерилизовали в соответствии с формулой стерилизации

$$\frac{20-90-20}{114} \text{ } ^\circ\text{C}$$

Таблица 1

Рецептура фаршевых консервов «Фарш конский»

Сырье и материалы	Количество, %				
	60	60	60	60	60
Конина	60	60	60	60	60
Свинина жирная	40	38	36	34	32
Белковый стабилизатор	–	2	4	6	8
Соль поваренная	2	2	2	2	2
Перец черный	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05
Мускатный орех	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03
Нитрит натрия	0,005	0,005	0,005	0,005	0,005
Сахар	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1

Результаты и их обсуждение

Известно, что низковольтная электростимуляция конских полутуш в парном состоянии способствует ускорению процесса созревания мяса и повышению гидрофильности мышечных белков [4]. Введение в состав фаршевых консервов из электростимулированных конины и свинины белкового стабилизатора на основе вареной свиной шкурки должно предотвратить появление бульонных и жировых отеков, улучшить органолептические показатели фаршевых консервов.

Свиная шкурка – доступный и недорогой вид сырья. Белковый стабилизатор на основе вареной свиной шкурки является эмульсией с высокими вязкопластическими и водопоглотительными свойствами. Добавление в состав фаршевых консервов из диетического мяса конины, которая имеет темный цвет и невысокую по сравнению с говядиной водосвязывающую способность,

белкового стабилизатора позволит повысить качество продукта.

При изготовлении опытных образцов фарша из электростимулированного и контрольных из нестимулированного мяса по рецептуре (см. табл. 1) в его состав вводили белковый стабилизатор в количестве 2, 4, 6, 8 % взамен жирной свинины. Для фаршевых мясопродуктов большое значение имеют показатели влагосвязывающей способности и пластичности фарша, которые влияют на выход, сочность, консистенцию и вкус готовых изделий. В полученных образцах определяли водосвязывающую способность (ВСС) и пластичность фарша. Результаты исследований представлены в табл. 2.

Таблица 2

Технологические показатели фарша

Показатель	Образцы	Количество вводимого белкового стабилизатора, %				
		0	2	4	6	8
Влагосвязывающая способность % к массе влаги	контроль	93,9±0,2	95,1±0,3	96,3±0,4	97,4±0,4	98,2±0,3
	НВМЭС	96,5±0,5	97,5±0,4	98,6±0,6	99,7±0,5	99,8±0,4
Пластичность, 10 ⁻⁴ м ²	контроль	3,49±0,12	3,52±0,15	3,79±0,18	4,03±0,25	4,48±0,21
	НВМЭС	3,60±0,21	3,64±0,32	3,92±0,21	4,31±0,32	4,83±0,13

Из данных табл. 2 видно, что с увеличением дозы вводимого белкового стабилизатора водосвязывающая способность фарша повышается. Вареная свиная шкурка при высокой степени измельчения хорошо гидролизует с образованием глютена и желатоз, которые обладают выраженной водосвязывающей способностью.

При использовании электростимулированного сырья на 1,5–2,5 % увеличивается способность фарша удерживать влагу. Выявленные различия объясняются тем, что электростимуляция мяса повышает степень гомогенизации фарша при куттеровании вследствие предварительной деструкции мышечных волокон при интенсивных сокращениях мышц под воздействием электрических сигналов и высокой степени диссоциации актомиозинового комплекса. Добавление белкового стабилизатора из свиной шкурки в фарш из электростимулированного сырья позволяет увеличить количество связанной влаги в сыром фарше. Из таблицы видно, что ВСС фарша из электростимулированного мяса (98,6 %) при добавлении 4 % белкового стабилизатора имеет примерно такое же значение (98,2 %), как при внесении 8 % в фарш из нестимулированного мяса. Это указывает на влияние низковольтной электростимуляции на гидратацию мышечных белков.

Одной из основных структурно-механических характеристик качества фарша является пластичность. От пластичности зависят нежность и сочность, определяющие вкус готовых фаршевых изделий. Как видно из табл. 2, с увеличением

количества белкового стабилизатора и, соответственно, добавленной воды значительно повышается пластичность фарша. К повышению пластичности сырого фарша опытных образцов по сравнению с контролем приводят изменения свойств мышечных белков мяса при использовании низковольтной электростимуляции конины и свинины в парном состоянии.

Повышение пластичности фарша электростимулированного сырья, вероятно, объясняется возрастанием адсорбционной влаги, которая в комплексе с влагой в составе белкового стабилизатора увеличивает пластификацию полидисперсной системы.

На следующем этапе исследовали влияние термической обработки на водоудерживающую и жирудерживающую (ВУС и ЖУС) способности фарша, характеризующие глубину денатурационных изменений белков.

Для стерилизованных фаршевых консервов, которые имеют жесткие режимы термической обработки, особенно важно обеспечить максимально высокие значения ВУС и ЖУС для избежания отделения бульона и жира и обеспечения качества готового продукта.

ВУС и ЖУС характеризуют количество влаги и жира, соответственно удержанных в составе фарша после тепловой обработки. На рис. 1 представлено изменение ВУС образцов фарша из электростимулированного и нестимулированного мяса в зависимости от дозы вводимого белкового стабилизатора.

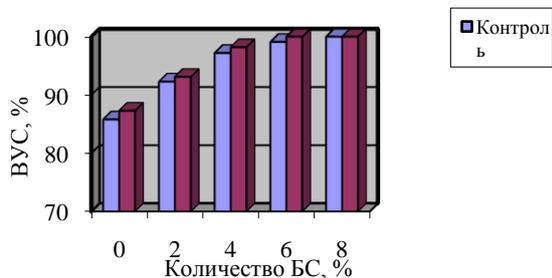


Рис. 1. Влияние дозы вводимого белкового стабилизатора на ВУС фарша

Из рис. 1 видно, что добавление в фарш белкового стабилизатора в количестве от 2 до 8 % взамен части мяса повышает ВУС на 6–14 %, это подтверждает способность коллагена свиной шкурки к хорошему водопоглощению и стабилизации функционально-технологических свойств фарша после термической обработки. Использование низковольтной электростимуляции конины и свинины позволяет, как видно из рисунка, дополнительно удержать в составе фарша влагу в количестве 1,3 % по сравнению с контрольными образцами. Видимо, в сыром фарше из электростимулированного сырья за счет выхода водо- и солерастворимых белков из клеточной структуры значительно увеличивается доля

адсорбционно связанной влаги и повышается ВУС фарша.

Изменение ЖУС фарша в исследуемых объектах представлено на рис. 2.

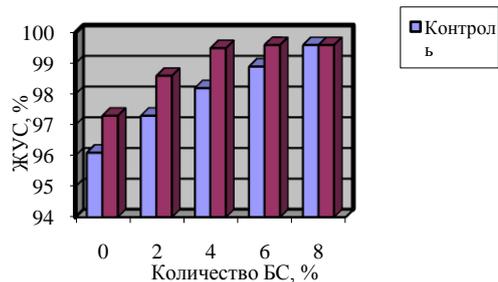


Рис. 2. Влияние дозы вводимого белкового стабилизатора на ЖУС фарша

Данные показывают, что ЖУС образцов фарша из нестимулированного мяса увеличивается в среднем на 1–3 % по сравнению с ЖУС фарша без белкового стабилизатора. Использование НВМЭС мяса позволяет усилить эффект эмульгирования жира еще на 1,3 % по сравнению с контролем.

Таким образом, низковольтная электростимуляция мяса в комплексе с внесением в состав фарша белкового стабилизатора на основе свиной шкурки улучшает функционально-технологические показатели фарша.

Для выбора оптимальной дозы стабилизатора на основе вареной свиной шкурки для внесения в рецептуру фарша из электростимулированного мяса были изучены органолептические показатели, которые представлены в табл. 3.

Дегустация опытных образцов показала, что наилучшими органолептическими показателями (общий балл – 8,5–8,7) обладают фаршевые консервы из конины и свинины, подвернутых низковольтной многоэлектродной электростимуляции с добавлением белкового стабилизатора. Готовый продукт из электростимулированного мяса отличался сочным, приятным вкусом, упругой консистенцией. Кроме того, было отмечено, что с добавлением эмульсии на основе вареной свиной шкурки в фарш из конины, которая имеет темный цвет, готовое изделие приобретает приятную розовую окраску. Рекомендуемое количество вводимого белкового стабилизатора на основе вареной в течение 6 часов и измельченной при степени гидратации 1:3 свиной шкурки составило 4–6 %, так как данные дегустационных исследований показали, что введение стабилизатора в количестве более 6 % ухудшает органолептические показатели продукта, появляется незначительный посторонний привкус. Комплексное использование низковольтной электростимуляции мясного сырья в парном состоянии и белкового стабилизатора в количестве 4–6 % способствует формированию нежной, упругой консистенции, монолитной структуры и высоких органолептических показателей.

Таким образом, добавление 4–6 % белкового стабилизатора в фарш из электростимулированной

конины позволяет повысить функционально-технологические характеристики фарша, органолептические показатели готового продукта по сравнению с фаршевыми консервами из нестимулированного мяса

Список литературы

Таблица 3

Органолептические показатели и выход фаршевых консервов

Показатель	Образцы	Количество белкового стабилизатора, %				
		0	2	4	6	8
Вид на разрезе	Контроль	Фарш однородный, без серых пятен, небольшое количество бульона		Фарш однородный, без серых пятен, свободного бульона и жира		
	НВМЭС	Фарш однородный, без серых пятен, свободного бульона и жира				
Цвет	Контроль	Красный	Красноватый	Розовый		Бледно-розовый
	НВМЭС	Красноватый		Розовый		
Запах и вкус	Контроль	Не очень сочный, с выраженным ароматом пряностей без постороннего запаха и привкуса		Сочный, с выраженным ароматом пряностей без постороннего запаха и привкуса		Сочный, незначительный посторонний привкус
	НВМЭС	Сочный, с выраженным ароматом пряностей без постороннего запаха и привкуса				
Консистенция	Контроль	Плотная, немного крошлиявая	Плотная, однородная, нежная	Плотная, некрошливая, однородная, упругая		
	НВМЭС	Плотная, некрошливая, однородная, нежная		Плотная, некрошливая, однородная, упругая		
Общая органолептическая оценка, баллы	Контроль	7,8	8,0	8,3	8,4	8,0
	НВМЭС	8,1	8,3	8,5	8,7	8,0

1. Авторское свидетельство № 1683627. Способ электростимуляции парных туш или полутуш в подвешенном состоянии / Ф.А. Мадагаев, А.А. Васильев, А.М. Кметь и др. – Бюл. № 38. – 1991.
2. Тулеуов, Е.Т. Производство конины. – М.: Агропромиздат, 1986. – 287 с.
3. Антипова, Л.В. Методы исследования мяса и мясопродуктов / Л.В. Антипова, И.А. Глотова, И.А. Рогов. – М.: Колос, 2001. – 376 с.
4. Баженова, Б.А. Исследование гидрофильности мышечной ткани электростимулированной конины / Б.А. Баженова, Т.М. Бадмаева // Сб. науч. тр.: сер. «Биотехнология. Техн. пищ. прод.». – Вып. 14. – Улан-Удэ: Изд-во ВСГТУ, 2007. – С. 39–43.

ГОУ ВПО «Восточно-Сибирский государственный технологический университет»,
670013, Россия, Республика Бурятия, г. Улан-Удэ, ул. Ключевская, 40в.
Тел./факс: (3012) 43-14-15
e-mail: office@esstu.ru

SUMMARY

B.A. Bazhenova, T.Z. Fedorova

Complex influence of low-voltage electrostimulation and protein stabilizer on the properties of meat farce canned foods

The effect of the protein stabilizer based on pork skin on the meat farce quality and canned foods produced from it with the use of horse-flesh and pork subjected to low voltage electrostimulation are considered in the article. It has been found that complex use of electrostimulation of meat raw materials and the protein stabilizer considerably improves the functional-technological properties of meat farce, and also improves organoleptic characteristics of finished product.

Low voltage electrical stimulation, pork skin, meat farce canned foods, horse meat, functional-technological properties, quality.

East Siberian State Technological University
40v, Klyuchevskaya Street, Ulan-Ude, 670013,
Russia
Phone/Fax: +7(3012) 43-14-15
e-mail: office@esstu.ru

