

ПОВЫШЕНИЕ СРОКА ГОДНОСТИ МЯСО-КОСТНЫХ БУЛЬОНОВ ЭЛЕКТРОФИЗИЧЕСКИМИ МЕТОДАМИ ОБРАБОТКИ

САМЫШИН Александр Васильевич, Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова

РУДИК Феликс Яковлевич, Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова

МОРГУНОВА Наталья Львовна, Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова

ПЛЯТОВА Галина Валерьевна, Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова

ТУЛИЕВА Мадина Суенкалиевна, Западно-Казахстанский аграрно-технический университет имени Жангир хана

Представлены материалы анализа микробиологического состояния мясных бульонов и длительности их санитарно-гигиенического состояния в период хранения путем определения численности группы санитарно-показательных микроорганизмов. На этом основании предложены электрофизические средства обработки бульонов при их приготовлении, розливе и упаковке. В качестве оборудования использовались ультрафиолетовый облучатель-рециркулятор и модернизированный пищеварочный котел, снабженный ультразвуковым реактором.

Введение. Создание сбалансированных продуктов питания длительного хранения предусматривает использование внутренних биологических резервов сельскохозяйственного сырья. Человек получает почти все необходимые вещества извне через пищу и воду. В связи с этим состав продуктов и их свойства оказывают непосредственное влияние на здоровье, трудоспособность, эмоциональное состояние и в целом на качество и продолжительность его жизни [6]. Неправильное питание – как избыточное, так и недостаточное – наносит вред здоровью и развитию человека, его физическому и умственному развитию, приводит к неспособности оказывать сопротивление неблагоприятным факторам воздействия окружающей среды, снижению работоспособности, преждевременному старению и сокращению продолжительности жизни в целом [1, 7, 9].

Установлено, что правильное питание заключается не в контроле при жесткой диете, а в обеспечении организма человека всеми необходимыми ему продуктами: мясом, овощами, злаками и фруктами. В этой связи подбор рациона питания – одна из важнейших задач науки о питании.

Принципы сбалансированного питания гласят о необходимости получения организмом человека из пищи энергетических ценностей, соответствующих их затратам, зависимость белков, жиров и углеводов при этом должна находиться в соотношении 1:1:4 и она должна распределяться в течение дня. При этом необходимо исключение из продуктов питания искусственных химических улучшителей, в том числе ГМО, и их соответствие санитарно-гигиеническим требованиям.

Мясные бульоны являются основой для многих блюд, особенно для супов, являющихся традиционным блюдом в России. Кроме того, они

часто употребляются самостоятельно. Бульоны являются источником таких важных аминокислот, как глицин, пролин, лизин, гидроксипролин и гидроксизин, необходимых для синтеза в организме важнейшего белка – коллагена.

В Иордании, Испании, Южной Корее и ряде других стран существуют фирмы, которые специализируются на изготовлении и продаже всевозможных мясных бульонов в различной расфасовке длительного срока хранения как блюда быстрого и туристического питания. В связи с отсутствием в России научно обоснованных и апробированных в производственных условиях технологических процессов с повышенной бактерицидной защитой при производстве бульонов данное производство распространения пока не получило.

Цель исследования – повышение микробиологической устойчивости мясных бульонов при производстве ультрафиолетовой и ультразвуковой обработкой.

Методика исследований. В соответствии с поставленной целью оценку микробиологического состояния бульонов проводили путем определения численности группы санитарно-показательных микроорганизмов. Их общая численность позволяет судить о санитарно-гигиеническом состоянии продукта, степени его обсемененности микрофлорой [8]. Показатель количества мезофильных аэробных и факультативно-анаэробных микроорганизмов (КМАФАиМ) проверяли при температурной границе их роста 20...45 °С в течение 24–48 ч [2]. Данный показатель позволяет осуществлять контроль на всех технологических этапах: поступления сырья на производство, изменения степени чистоты после тепловой обработки, возможности загрязнения после термообработки, во время фасовки и хранения. Бактерии группы кишечной палочки (БГКП)



и сальмонеллы после пастеризации определяли путем идентификации БГКП на среде ЭНДО [3]. Повторность опытов трехкратная. Периодичность проверок составляла 3, 6 и 9 месяцев.

Бактерицидную обработку бульона проводили облучателем-рециркулятором ОРБ-1Н [4] с техническими параметрами: производительность 100 м³/ч; суммарная мощность ламп 14,4 Вт; время непрерывной работы не менее 8 ч; объем помещения 30 м³; время обработки 30 мин; ультразвуковым реактором РАП-01-18, смонтированном на выходе модернизированного пищеварочного котла КПЭ-60 [5] с рабочими характеристиками: частота 22 кГц; интенсивность ультразвука 2,2 Вт/см².

Результаты исследований. В работе исследовали мясо-костные бульоны из говядины и птицы, приготовленные в соответствии с разработанными техническими условиями. Программой исследований предусматривалась проверка трех видов обработки бульонов:

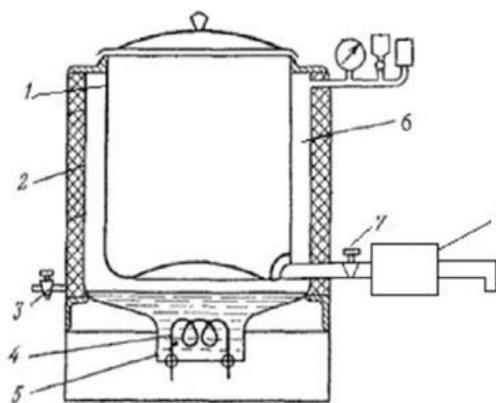
обычная обработка, предусматривающая приготовление бульона в герметичной варочной емкости с последующей пастеризацией и упаковкой;

обычная обработка, предусматривающая приготовление бульона в герметичной емкости с использованием комплексной пищевой добавки «Константа Meat», противодействующей развитию микрофлоры в объеме продукта;

экспериментальная обработка, предусматривающая приготовление бульонов с использованием ультрафиолетовых бактерицидных излучателей и модернизированного пищеварочного котла с ультразвуковым реактором, препятствующим соприкосновению готовящегося бульона с внешней средой при пастеризации и укупорке (см. рисунок).

В пищеварочный котел КПЭ-60 продукт загружается в варочную емкость 1, находящуюся в наружном котле 2. Парогенератор заполняется водой через кран 3 и при включении нагревателей 4 она закипает, выделяющийся при этом пар сквозь рубашку 6 отдает тепло варочной емкости и нагревает обрабатываемый продукт. По окончании процесса приготовления бульон, охлажденный до температуры пастеризации, посредством крана 7 подается в ультразвуковой реактор 8 и в последующем на укупорку. Процесс протекает без доступа окружающей среды, что позволяет обезопасить продукт от микрофлоры.

В соответствии с принятой программой исследований все три варианта технологий приготовления проверяли на развитие КМФАиМ, БГКП и наличие в продуктах патогенных микроорганизмов и сальмонелл. В табл. 1 представлены резуль-



Модернизированный пищеварочный котел КПЭ-60 с ультразвуковым реактором

таты исследований бульонов, приготовленных обычным методом и с использованием добавки КПА «Константа».

Исследованиями установлено, что бульоны, приготовленные по первому варианту, уже на начальной стадии приготовления обладают низкими микробиологическими показателями и очень близки к недопустимым. После месячного срока хранения они перестают удовлетворять нормативным показателям, что и является показателем незначительного срока годности.

Во втором и третьем видах обработки исследовали воздействие на продукт электрофизических методов обработки. В табл. 2 представлены оценочные показатели ультразвуковой обработки (УЗ) при приготовлении обычным методом и обработкой в горячем состоянии в ультразвуковой установке собственной конструкции УОМ-2, снабженной сливным краном и нагревательной системой с частотой 35 кГц.

Наилучшей эффективностью микробиологического обеззараживания обладает третий вид обработки, основанный на совмещенной ультрафиолетовой (УФ) и ультразвуковой обработке продукта, при использовании облучателя-рециркулятора ОРБ-1Н и модернизированного пищеварочного котла КПЭ-60 с ультразвуковым реактором РАП-01-18. Данные исследований приведены в табл. 3.

Заключение. Полученные экспериментальные данные свидетельствуют о высоком технологическом преимуществе совмещенных ультрафиолетового и ультразвукового воздействий излучений на микробиологическое обезвреживание бульонов длительного хранения.

Обработка ультрафиолетовым облучателем-рециркулятором воздуха в производственном помещении позволяет уничтожить в нем до 99,9 % всех болезнетворных бактерий безопасным для производственников излучением и обеспечить длитель-

Таблица 1

Оценка микробиологического состояния бульонов из говядины и птицы на стадии приготовления

Показатели	Норма по НД	Результаты и периодичность измерений			
		Бульон говяжий		Бульон из птицы	
		обычный	обычный с константой Meat	обычный	обычный с константой Meat
КМАФАиМ, КОЕ/г	Не более 5,0·10 ⁴	2,0·10 ⁴	1,0·10 ⁴	4,0·10 ³	2,0·10 ²
БГКП, полиформы	Не допускается в 1 см ³	Не обнаружено	Не обнаружено	Не обнаружено	Не обнаружено
Патогенные микроорганизмы	-	Не обнаружено	Не обнаружено	Не обнаружено	Не обнаружено
в т.ч. сальмонеллы	Не допускается в 25 см ³	Не обнаружено	Не обнаружено	Не обнаружено	Не обнаружено



Оценка микробиологического состояния бульонов из говядины и птицы с ультразвуковой обработкой

Показатели	Норма по НД	Результаты после 15 дней хранения			
		Бульон говяжий		Бульон из птицы	
		без УЗ обработки	с УЗ обработкой	без УЗ обработки	с УЗ обработкой
КМАФАиМ КОЕ/г	Не более $5,0 \cdot 10^2$	$2,0 \cdot 10^4$	$1,0 \cdot 10^3$	$4,0 \cdot 10^3$	$1,0 \cdot 10^3$
БГКП, полиформы	Не допускается в 1 см^3	Не обнаружено	Не обнаружено	Не обнаружено	Не обнаружено
в т.ч. сальмонеллы	Не допускается в 25 см^3	Не обнаружено	Не обнаружено	Не обнаружено	Не обнаружено

Таблица 3

Оценка микробиологического состояния бульонов из говядины и птицы с ультразвуковой и ультрафиолетовой обработкой

Показатели	Норма по НД	Результаты и периоды измерений					
		Бульон говяжий			Бульон из птицы		
		1 мес.	6 мес.	9 мес.	1 мес.	6 мес.	9 мес.
КМАФАиМ, КОЕ/г	Не более $5,0 \cdot 10^2$	$5,0 \cdot 10^2$	$5,0 \cdot 10^2$	$5,0 \cdot 10^2$	$1,0 \cdot 10^2$	$1,0 \cdot 10^2$	$1,0 \cdot 10^2$
БГКП, полиформы	Не допускается в 1 см^3	Не обнаружено	Не обнаружено	Не обнаружено	Не обнаружено	Не обнаружено	Не обнаружено
Патогенные микроорганизмы, в т.ч. сальмонеллы	Не допускается в 25 см^3	Не обнаружено	Не обнаружено	Не обнаружено	Не обнаружено	Не обнаружено	Не обнаружено

ность срока хранения бульона до 9 месяцев.

Ультразвуковая обработка в пищеварочном котле обеспечивает в конечной стадии пастеризацию бульонов, разлив и укупорку продукта с предотвращением возможности его соприкосновения с окружающей средой, что также способствует повышению срока хранения.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Голунова Л.Е., Лобзина М.Т. Сборник рецептов блюд и кулинарных изделий для предприятий общественного питания. – 16-е изд., испр. и доп. – СПб.: Профи, 2015. – 408 с.

2. ГОСТ 10444.15-94. Продукты пищевые. Методы определения количества мезофильных аэробных и факультативно-анаэробных микроорганизмов. – М.: Стандартинформ, 1994. – Режим доступа: <http://www.internet-law.ru/gosts/gost/18812>.

3. ГОСТ 31747-2012. Продукты пищевые. Методы выявления и определения количества бактерий группы кишечных палочек (колиформных бактерий). – М.: Стандартинформ, 2012. – Режим доступа: <http://www.internet-law.ru/gosts/gost/52791>.

4. Облучатели-рециркуляторы воздуха ультрафиолетовые бактерицидные. Руководство по эксплуатации. Регистрационное удостоверение Федеральной службы по надзору в сфере здравоохранения и социального развития № ФСР 2011/10308 от 6 февраля 2012. POZIS ETRA. – Режим доступа: <http://www.pozis.ru>.

5. Патент на полезную модель №183067 Российская Федерация, МПК А47j27/17. Пищеварочный котел / Рудик Ф.Я., Моргунова Н.Л., Самышин А.В., Севостьянова И.В.; №2017140794; заявл.23.11.2017; Бюл. № 25.

6. Рудик Ф.Я., Шильман Л.З. К проблеме здорового питания населения // Вестник Саратовского госагроуниверситета им. Н.И. Вавилова. – 2001. – № 1. – С. 83–86.

7. Степанова И.В. Санитария и гигиена питания: учеб. пособие. – СПб.: Троицкий мост, 2010. – 224 с.

8. Технические условия 10.89.11-001-00493497 от 14.12.2017. Бульоны мясные натуральные из говядины и птицы / Ф.Я. Рудик, А.В. Самышин, Н.Л. Моргунова, И.В. Севостьянова. – Саратов, 2017. – 14 с.

9. Тутельян В.А. Химический состав и калорийность Российских продуктов питания: справочник. – М.: Дели плюс, 2012. – 284 с.

Самышин Александр Васильевич, канд. воен. наук, проф. кафедры «Технологии продуктов питания», Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова, Россия.

Рудик Феликс Яковлевич, д-р техн. наук, проф. кафедры «Технологии продуктов питания», Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова, Россия.

Моргунова Наталья Львовна, канд. с.-х. наук, доцент кафедры «Технологии продуктов питания», Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова, Россия.

Плятова Галина Валерьевна, магистрант, Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова, Россия.

410056, г. Саратов, ул. Соколова, 335.

Тел.: (8452) 69-26-21

Тулиева Мадина Суенчкалиевна, канд. техн. наук, старший преподаватель кафедры «Технологии пищевых и перерабатывающих производств», Западно-Казахстанский аграрно-технический университет имени Жангир Хана, Республика Казахстан.

090009, Казахстан, Западно-Казахстанская область, городской акимат Уральск, п. Зачаганск, ул. Жангир Хана, 51.

Тел.: +7775820662.

Ключевые слова: методы обработки; ультрафиолет; ультразвук; свойства, установка; оценка; срок хранения.

INCREASE IN SHELF LIFE OF MEAT AND BONE BROTHS BY ELECTROPHYSICAL METHODS

Samyshin Alexander Vasilievich, Candidate of Military Sciences, Professor of the chair «Technology of Food Products», Saratov State Agrarian University named after N.I. Vavilov, Russia.

Rudik Felix Yakovlevich, Doctor of Technical Sciences, Professor of the chair «Technology of Food Products», Saratov State Agrarian University named after N.I. Vavilov, Russia.

Morgunova Natalia Lvovna, Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor of the chair «Technology of Food Products», Saratov State Agrarian University named after N.I. Vavilov, Russia.

Platova Galina Valerievna, Magistrandt, Saratov State Agrarian University named after N.I. Vavilov, Russia.

Tulieva Madina Suenchkalieвна, Candidate of Technical Sciences, Senior Teacher of the chair «Technology of Food and Pro-

cessing Industries», West Kazakhstan Agrarian Technical University named after Zhangir Khan, Republic of Kazakhstan.

Keywords: processing methods; ultraviolet; ultrasound; properties; installation; evaluation; shelf life.

The article presents the materials of the analysis of the microbiological state of meat broths and the duration of their sanitary and hygienic state during storage by determining the number of microorganisms. The authors propose electrophysical means of broth processing in their preparation, bottling and packaging. An ultraviolet irradiator-recirculator and upgraded steam kettle, and the boiler, equipped with an ultrasonic reactor are the equipment used in research.

