

Мы предполагаем, что подавление микрофлоры происходит в результате разрушения микроорганизмов при резком перепаде давлений. В результате резкого сброса давление уменьшается в 14 раз. В клетках микроорганизмов имеются пузырьки газа, которые при падении давления резко увеличивают свой объем, разрывая оболочку клетки или растягивая ее, что приводит к нарушению структуры клетки, в результате чего снижается общий уровень бактериальной загрязненности молока.

Определение наличия БГКП на среде Кесслера показало, что на жизнедеятельность бактерий группы кишечной палочки такая обработка не влияет. В 7 исследований из 10 качественная реакция на БГКП была положительна во всех партиях, а в 3 исследованиях данная реакция была отрицательной. Очевидно, что на споры бактерий группы кишечной палочки данная обработка не влияет.

Уменьшение колоний микроорганизмов в молоке после обработки давлением также подтверждается увеличением бактерицидной фазы молока.

Исследование влияния обработки давлением газообразного азота на бактерицидную фазу молока проводилось при  $t=20^{\circ}\text{C}$  в среднем по 10 партиям. Длительность бактерицидной фазы в контрольных пробах составила  $6,75\pm 0,73$  ч, а в пробах обработанного молока –  $11,33\pm 0,88$  ( $P<0,01$ ). В результате исследования отмечается увеличение бактерицидной фазы молока после обработки давлением газообразного азота на 4,58 часа.

Это можно объяснить двумя причинами. Во-первых, за счет удаления летучих компонентов молока, в том числе кислорода, который является обязательным для роста и жизнедеятельности бактерий. Во-вторых, в результате частичного подавления микрофлоры.

Таким образом, предлагаемый способ обработки молока давлением газообразного азота с его резким сбросом позволяет уменьшить количество микроорганизмов в сыром молоке, увеличить сроки его хранения, улучшить сортность молока-сырья. Опубликованные ранее результаты свидетельствуют, что физико-химический состав молока-сырья после обработки практически не изменяется, кроме того, происходит улучшение сыропригодных свойств молока. [3,4]

Все это позволяет рекомендовать данный метод для предприятий молочной промышленности применительно к сырому молоку с бактериальной обсемененностью свыше  $5\cdot 10^5$  КОЕ/см<sup>3</sup> и кислотностью 17-19 °Т.

#### Библиографический список:

1. Фомичев, Ю.П. Ультрафиолетовая пастеризация молока/ Ю.П. Фомичев и др. // Материалы III научно-практической конференции. Современные технологические и селекционные аспекты развития животноводства России / ВНИИ животноводства. -Дубровицы, - 2005. Т.1. -С.317-321.
2. Выхрест, Н.Ю. Некоторые аспекты применения лазерной активации в технологических процессах переработки молока /Н.Ю. Выхрест, С.К. Кулажанов // Переработка молока. 2007. - №3. - С.38-40.
3. Кабанова, Т.В. Влияние высокого давления газообразного азота на физико-химические свойства молока / Т.В. Кабанова, А.И. Перевозчиков// Переработка молока. - 2007. - №3. - С.30-31.
4. Фомичев, Ю.П. Повышение сыропригодности молока биотехническим методом / Ю.П. Фомичев, Т.В. Кабанова // Сыроделие и маслоделие – 2008. - №1. – С.42-44.

УДК 621.736

### РАЗРАБОТКА РЕЦЕПТУРЫ И ТЕХНОЛОГИИ ШПИКАЧЕК ИЗ МЯСА ПТИЦЫ, ОБОГАЩЕННЫХ ЙОДОМ ДЛЯ ЛЕЧЕБНО-ПРОФИЛАКТИЧЕСКОГО ПИТАНИЯ

*Formulation technology of poultry sausage,  
fortified with iodine for healthful and dietary meals*

А.Ю. Семёнова, О.Ю. Петров, кандидат с.-х. наук, доцент  
*A.Y. Semenova, O.Y. Petrov*

ФГБОУ ВПО «Марийский государственный университет»  
*Mari State University*

В.Л. Бердников  
*V.L. Berdnikov*

Агрохолдинг «Акашево»  
*Agricultural holding «Akashevo»*

**Аннотация.** Обоснованы моделирование рецептур и разработка технологии продуктов из мяса птицы для лечебно-профилактического питания, обогащенных йодом, содержащимся в ламинарии.

**Summary.** Substantiated modeling formulations and development of technology of poultry meat products for preventive nutrition enriched with iodine contained in the Laminaria

**Ключевые слова:** эндемический зоб, дефицит йода, мясо птицы, мясные продукты, йодосодержащая добавка, органическая форма йода, лечебно-профилактический продукт, рецептура, технология рулетов.

**Key words:** endemic goiter, iodine deficiency, poultry meat, meat products, iodine containing food additive, organic form of iodine, therapeutic and preventive product, formulation, technology of rolls.

**Введение.** Правительством предусмотрено проведение комплексной модернизации отраслей по производству и переработке продукции животноводства, обеспечение населения страны продовольствием на уровне рекомендуемых рациональных норм потребления, развития необходимой инфраструктуры рынка мяса и мясной продукции [1], а мясной подкомплекс является одним из основных жизнеобеспечивающих секторов, оказывающим решающее влияние на уровень продовольственного обеспечения страны и определяющим здоровье нации [2]. Последние годы, стремление к здоровому образу жизни набирает силу. Население высокоразвитых индустриальных стран особенно открыто ко всему, что делает людей здоровыми.

Исследования состояния питания и здоровья населения, выполненные Институтом питания РАМН, свидетельствуют о том, что в Российской Федерации около 100 млн. человек проживает на территориях с дефицитом природного йода. Республика Марий Эл так же относится к таким биогеохимическим провинциям. Это является причиной широкого распространения эндемического зоба, нарушений интеллектуального и физического развития детей и подростков, увеличения частоты патологий среди беременных.

В связи с этим, будут востребованы нетрадиционные и инновационные продукты, отличающиеся оригинальностью рецептуры и технологией производства, а также мясные изделия с комплексом заданных полезных свойств, позиционирующиеся как продукты для здорового питания [3].

В настоящее время основной способ коррекции йодной недостаточности заключается в добавлении в пищевые продукты минеральных препаратов, содержащих этот элемент. Но, тем не менее, медицинская практика признает их невысокую эффективность вследствие низкой активности йода в неорганических солях и значительные потери его при хранении. Поэтому наиболее перспективным способом профилактики йодной недостаточности, в современных условиях, является биологический способ, то есть обеспечение населения продуктами с содержанием природной формы этого микроэлемента [4].

**Материал и методика исследования.** Целью работы являлась разработка рецептуры и технологии шпикачек из мяса птицы, обогащенных йодом для лечебно-профилактического питания.

Экспериментальные исследования проводились в лабораториях ФГБОУ ВПО «Марийский государственный университет» и ООО «Универсал».

В соответствии с поставленной целью и задачами исследования, объектами экспериментов являлись:

- в качестве добавки органической формы йода - ламинарии слоевища (морская капуста) измельченные (ЛС-001856-301211);
- охлажденное мясо цыплят-бройлеров 1 сорта с рН<sub>24</sub> 6,2-6,5. по ГОСТ Р 52702-2006, произведенное птицекомбинатом ОАО «Акашевское»;
- в качестве контрольного образца - рулеты «Соблазн» из мяса цыплят-бройлеров, выработанные по ТУ 9213-006-25689735-02;
- в качестве опытных образцов - рулеты «Аполлон» из мяса цыплят-бройлеров, обогащенные йодом, выработанные с добавлением ламинарии.

Опытные образцы рулетов «Аполлон» вырабатывались с добавлением ламинарии слоевища по ЛС-001856-301211 в гидратированном виде, в трёх вариантах (гидромодули 1:3, 1:4, 1:5), с заменой части мясного сырья на уровне 2,5, 5,0 и 7,5 %.

Контрольный и опытные образцы рулетов в 3-кратной повторности оценивались по органолептическим показателям, некоторым физико-химическим, структурно-механическим и функционально-технологическим характеристикам по общепринятым методикам.

**Результаты исследования и их обсуждение.** Одним из основных принципов превращения пищевого продукта в функциональный является обогащение продукта нутриентами в процессе его производства, т.е. получение сырья с заданным компонентным составом, что позволяет усилить его лечебно-профилактическую направленность.

При разработке таких продуктов питания ставится задача получения их с заданными свойствами и качественными показателями и осуществляется модернизация его рецептуры. Разрабатываемые рецептуры должны содержать в составе компонент, придающий функциональную направленность продукту, в данном случае, йодсодержащую добавку.

Обязательным условием является моделирование рецептур, а также технологических операций и параметров. При этом необходимо сохранить структуру, вкус, аромат, цвет продукта, обеспечить сохранность и равномерность распределения вводимых компонентов при различных видах технологической обработки. Для выработки продуктов лечебного питания должно использоваться высококачественное сырье, а продукты вырабатываться из охлажденного мяса. В процессе производства должно допускаться применение только натуральных добавок.

Решающее влияние на потребительский спрос оказывают органолептические показатели предлагаемых продуктов. В связи с этим, предварительная оценка потребительских характеристик экспериментальных изделий позволила выявить наиболее удачный из модельных вариантов изделия.

Дегустация рулетов привела комиссию к выводу, что по всем оцениваемым показателям наблюдались достоверные различия между вариантами рулетов и образцами в пределах каждого варианта (табл. 1).

**Таблица 1 – Органолептические показатели рулетов**

Образцы	Органолептические показатели						Общая оценка качества
	внешний вид	запах (аромат)	вкус	консистенция	цвет	сочность	
Контроль	4,50	4,50	4,93	4,25	4,67	4,33	4,53
Вариант I	4,25	4,33	4,11	4,15	4,40	4,36	4,24
Вариант II	4,6	4,73	4,57	4,62	4,76	4,62	4,69
Вариант III	4,02	4,27	3,98	3,98	4,15	4,29	4,09

Полученные результаты позволили судить о том, что наилучшими органолептическими показателями отличался гидромодуль 1:4 с добавлением 5% ламинарии, взамен основной части мясного сырья. Он превосходил опытный и все контрольные образцы по внешнему виду, аромату, сочности, запаху и консистенции, лишь незначительно уступал контрольному образцу по вкусу, поскольку ламинария придает слабоощущаемый специфичный привкус и соленость готовому продукту. Таким образом, II образец рулетов гидромодуля 1:4 набрал наибольшее суммарное количество баллов по дегустационной оценке качества и был использован в дальнейших исследованиях.

Известно, что мясные продукты имеют важное значение в питании человека, как основной источник белка и других нутриентов. В этой связи были изучены некоторые основные показатели контрольного и опытных образцов рулетов гидромодуля 1:4, как наиболее удачного по органолептическим характеристикам, а значит и по потребительски свойствам.

Проведенные исследования показали, что во II образце, с добавлением 5% ламинарии, отмечено наибольшее содержание влаги – более 76%, или на 9,06 % больше, по сравнению с контрольным продуктом (табл. 2).

**Таблица 2 – Основные характеристики готовых продуктов**

Продукт	Массовая доля, %				ВСС	Выход, %
	влаги	зола	йода	NaCl		
Контроль	67,27	0,169	0,0070	1,7	66,47	130
Образец I	70,23	0,172	0,0153	1,85	69,55	135
Образец II	76,33	0,177	0,0191	2,03	75,56	141
Образец III	54,13	0,198	0,0229	2,23	53,75	120

Увеличение количества ламинарии в третьем образце свыше до 7,5% приводит к значительному снижению содержания влаги (на 13,14 % относительно контроля). Это согласуется с результатами определения влагосвязывающей способности (ВСС) модельных образцов. Количество прочно связанной влаги можно объяснить изменением pH: ламинария имеет pH близкое к 6,2-6,4, что выше pH охлажденного мяса. Сдвиг значения pH от изoeлектрической точки ведет к увеличению доли прочно связанной влаги. Препарат содержит также в своем составе особый углевод - маннит, способный после тепловой обработки образовывать желе. Кроме того, с растительным сырьем вводится дополнительное количество катионов натрия, магния, фосфора и железа, которые оказывают влияние на заряд белковой молекулы и, следовательно, на ее способность удерживать воду.

В исследованиях отмечено незначительное увеличение массовой доли хлорида натрия в опытных образцах. Добавление ламинарии в количестве 2,5 % способствует увеличению содержания поваренной соли на 0,15 %, по сравнению с контролем, а при внесении 5 % и 7,5 % ламинарии, содержание хлорида натрия увеличивается соответственно на 0,33 % и 0,53 %. Это существенно не отразилось на органолептических показателях продукта, а концентрацию поваренной соли можно снизить до нормативного уровня за счет уменьшения её количества в составе рецептуры.

Как показали результаты исследований, с увеличением количества ламинарии в продукте, достигается поставленная цель по обогащению его йодом. Замена мясной части продуктов ламинарией до 2,5% увеличивает содержание йода в продукте в 2,2 раза, по сравнению с контрольным образцом, а добавка 5 и 7,5 % ламинарии, соответственно - в 2,7 и 3,3 раза. Результаты исследований всех образцов II варианта убеждают, что 100 г продукта способно обеспечить суточную потребность организма в йоде, при этом практически не ухудшая органолептические показатели мясных изделий.

Таким образом, представленные результаты исследований позволяют утверждать, что повышение содержания ламинарии слоевища положительно отражается на химическом составе изготовленного продукта.

Полученные данные свидетельствуют, что с увеличением удержания влаги гидроколлоидами ламинарии в опытных образцах готовых продуктов, соответственно повышается выход изделий.

Проведенные исследования дополнены определением величины предельного напряжения сдвига (ПНС) готовых изделий. На основании полученных данных можно утверждать, что с увеличением доли ламинарии слоевища в составе готового продукта прочностные свойства опытных продуктов снижаются, о чем свидетельствуют величина предельного напряжения сдвига образцов готовых продуктов (рис. 1).

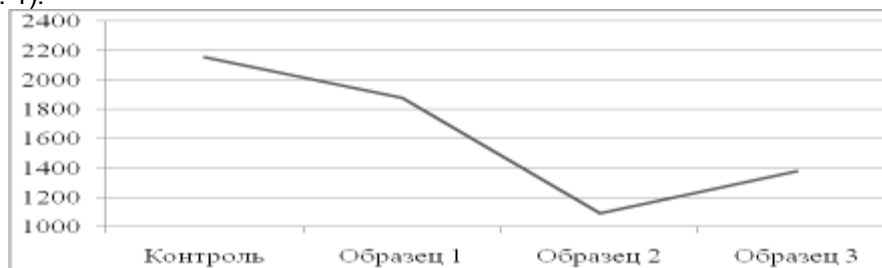


Рисунок 1 - Величина ПНС готовых продуктов, Па

Определение величины ПНС рулетов показало, что продукты, выработанные с добавлением ламинарии имеют более низкое значение этого показателя - в 1,15; 1,97 и 1,56 раза, соответственно, по сравнению с контрольным продуктом, не содержащим добавки. Эти данные убедительно свидетельствуют что продукты, изготовленные с добавлением ламинарии слоевища обладают более нежной консистенцией по сравнению с продуктом выработанным по традиционной технологии.

Следовательно, полученные данные свидетельствуют, что добавление ламинарии слоевища в рулеты из мяса цыплят-бройлеров способствует к увеличению содержания йода, обеспечивая суточную потребность людей старше 17 лет и благодаря чему продукт приобретает лечебно профилактическую направленность, в целом не ухудшая органолептические показатели и биологическую ценность готовых продуктов.

#### Библиографический список:

1. Проект Государственной Программы развития сельского хозяйства и регулирования рынков сельскохозяйственной продукции, сырья и продовольствия на 2013-2020 годы [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://mcsx.ru>
2. Распоряжение Правительства Российской Федерации от 25 октября 2010 года N 1873-р «Об основах государственной политики в области здорового питания населения Российской Федерации на период до 2020 года» [электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://docs.cntd.ru/document/902242308>
3. Драчева Л. В. Органический йод и питание человека / Л.В. Драчева // Пищевая промышленность. – 2004. – №10. – С. 60.
4. Лузан В.И. Обогащение мясных продуктов йодом / В.И. Лузан, Э.В. Битуева // Мясная индустрия. – 1997. – №3. – С. 14-16.

УДК 637.146.1

## ПЕРСПЕКТИВА ПРОИЗВОДСТВА КАЧЕСТВЕННЫХ КИСЛОМОЛОЧНЫХ НАПИТКОВ ИЗ ПАХТЫ

*The prospect of the production of quality fermented drinks made of buttermilk*

А.А. Матвеева, Т.В. Кабанова, кандидат биол. наук, доцент

*A.A.Matveeva, T.V.Kabanova*

ФГБОУ ВПО «Марийский государственный университет»,

*Mari State University*

**Аннотация.** В статье приведены результаты исследований кисломолочных напитков на основе пахты с использованием пребиотических добавок пектина и лактулозы в различном соотношении. Качественная оценка представлена органолептическими показателями, кислотностью готового продукта и условной вязкостью. Выбран оптимальный вариант внесения пребиотиков в кисломолочный напиток.

**Summary.** The article shows the results of research of fermented drinks based on buttermilk using a combination of prebiotic supplements with pectin and lactulose in different proportions. Qualitative assessment is presented by organoleptic indicators, the acidity of the finished product and relative viscosity. It is selected as the best option for adding prebiotics to the fermented milk drink.

**Ключевые слова.** Пребиотики, кисломолочные напитки, пахта, пектин, лактулоза.

**Key words.** Prebiotics, fermented drinks, buttermilk, pectin, lactulose.