

СОДЕРЖАНИЕ

CONTENTS

VII НАЦИОНАЛЬНАЯ НАУЧНАЯ КОНФЕРЕНЦИЯ «ИННОВАЦИИ В ТЕХНОЛОГИИ ПРОДУКТОВ ЗДОРОВОГО ПИТАНИЯ»

VII NATIONAL SCIENTIFIC CONFERENCE "INNOVATION IN THE TECHNOLOGY OF HEALTHY FOOD PRODUCTS"

<i>Альшевская М.Н., Карнеева Ф.С.</i> Изучение изменений, происходящих на рынке соленой рыбной продукции и пресервов Калининградского региона.....	3
<i>Альшевская М.Н., Нечушкина А.Д.</i> Разработка рецептуры продукции типа «крекеры» на основе применения вторичного сырья растительного происхождения	8
<i>Белова М.П., Устинов М.Е., Бровченко В.К.</i> Разработка программного комплекса для расчета процесса охлаждения водных биологических ресурсов	14
<i>Бессмертная И.А., Рысбаева Д.Т.</i> Влияние продолжительности бланширования на качественные показатели огурцов в маринадах с различными кислотами.....	18
<i>Бессмертная И.А., Якубенко Д.А.</i> Технология и оценка качества джема из цитрусовых.....	22
<i>Буракова Е.В., Слуцкая Т.Н., Шадрина Е.В.</i> Использование объектов морского происхождения в технологии мясных кулинарных продуктов.....	28
<i>Винокур М.Л.</i> О взаимосвязи коэффициента упитанности и жирности балтийской сельди....	34
<i>Гужова В.Ф., Чернова А.В.</i> Обоснование выбора барьеров в технологии салаки горячего копчения	39
<i>Гужова В.Ф., Шуманов В.А., Шуманова М.В., Чернова А.В.</i> Исследование коэффициента диффузии при сухом посоле салаки	43
<i>Гусева Е.С., Дерунец И.В., Козин А.В.</i> Гармонизация методики измерения общего азота летучих оснований в пищевой рыбной продукции	48
<i>Коржавина Ю.Н., Альшевский Д.Л.</i> Разработка рецептуры формованного рыбного полуфабриката для гриля с использованием имитационного шпика.....	54
<i>Куликов Д.А., Латышев Е.Ю., Михайлов А.С.</i> Технология таблет-питания на основе принципов персонализированного питания.....	59
<i>Максимова С.Н., Панчишина Е.М., Полещук Д.В., Шадрина Е.В.</i> Перспективы использования крымской морской розовой соли в технологии соленой лососевой икры	71
<i>Москвичева Е.В., Тимошенкова И.А.</i> Применение миндальной муки при производстве безглютеновых кондитерских изделий.....	76
<i>Мошарова М.Э., Титова И.М.</i> Анализ спроса и оценка потребительских предпочтений при выборе рыбных полуфабрикатов	81
<i>Науменко Е.А., Белякова А.А., Анистратова О.В.</i> Разработка рецептуры холодной закуски для предприятий общественного питания	88
<i>Наумов В.А.</i> О проблемах моделирования случайных процессов в пищевой технологии	92
<i>Притыкина Н.А., Слепушкина М.П.</i> Органолептическая оценка кулинарного мясо-растительного изделия	98
<i>Соклаков В.В., Нехамкин Б.Л.</i> Некоторые отличия в требованиях технических регламентов ЕАЭС и законодательства Евросоюза применительно к продукции рыболовства и аквакультуры	101

<i>Степаненко Е.И., Мелехина М.Д.</i> Об использовании растительных пищевых компонентов в технологии солёной рыбы.....	111
<i>Титова И.М., Белова М.П.</i> Совершенствование рационов питания практикантов учебных парусных судов Федерального агентства по рыболовству на базе программного комплекса	116
<i>Холобова К.А., Анистратова О.В.</i> Исследование влияния йодсодержащей пищевой добавки на показатели качества и безопасности мягкого сыра	120
<i>Чернега О.П., Гудебская С.С.</i> Использование вторичного сырья переработки птицы в технологии вареных колбасных изделий	126
<i>Шилина А.А., Кунаева К.А.</i> Использование вторичного рыбного сырья в производстве пищевой рыбной продукции.....	133
<i>Шилина А.А., Игонина Е.Д.</i> Влияние вида закваски на скорость размножения микроорганизмов и эффективность в производственных условиях.....	138

ИЗУЧЕНИЕ ИЗМЕНЕНИЙ, ПРОИСХОДЯЩИХ НА РЫНКЕ СОЛЕНОЙ РЫБНОЙ ПРОДУКЦИИ И ПРЕСЕРВОВ КАЛИНИНГРАДСКОГО РЕГИОНА

Альшевская Марина Николаевна, канд. техн. наук, доцент кафедры технологии продуктов питания

Карнеева Фаина Сергеевна, магистрант 2 курса кафедры технологии продуктов питания

ФГБОУ ВО «Калининградский государственный технический университет»,
Калининград, Россия, e-mail: marina.alshevskaya@klgtu.ru; karneeva.faina@mail.ru

В статье проанализированы изменения, происходящие на рынке соленой рыбной продукции Калининградского региона. Анализ проводился на основе маркетинговых исследований, начиная с 2002 года. Представлены данные о предприятиях, занимающихся переработкой и консервированием рыбной продукции в Калининградской области. Были рассмотрены изменения информационной осведомленности респондентов относительно термина «пресервы», периодичности покупки пресервов и предпочтений респондентов к видам заливки, а также изменения в значимости органолептических показателей и других параметров продукта.

Соленая рыбная продукция и пресервы являются традиционным продуктом питания населения нашей страны и на протяжении длительного времени пользуются повышенным спросом. Безусловно, определенную роль в этом играют многовековые традиции в питании, желание употребить продукт, имеющий приятный вкус и аромат, нежную, сочную консистенцию.

На сегодняшний день пресервы являются популярным и востребованным продуктом, который с лёгкостью можно найти на прилавках магазинов, так как он относится к группе закусовых товаров, не требующих дополнительной кулинарной обработки.

С целью изучения изменений, происходящих на рынке соленой рыбной продукции и пресервов в Калининградском регионе, был проведен анализ результатов маркетинговых исследований, начиная с 2002 года. Респондентами выступили жители Калининградской области.

Гистограмма на рисунке 1 показывает изменение информационной осведомленности респондентов относительно значения слова «пресервы».

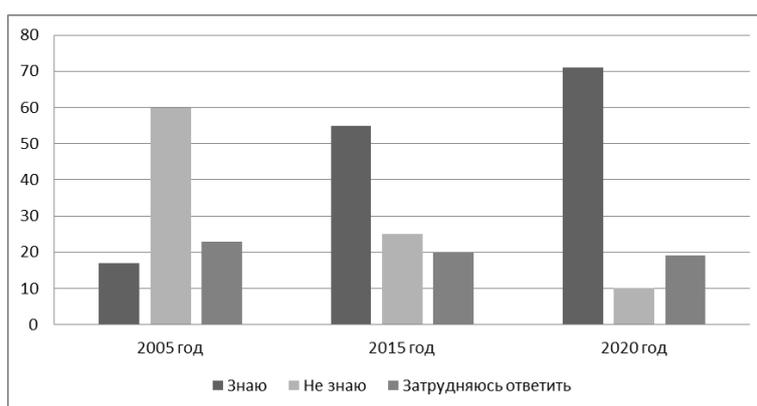


Рис. 1. Гистограмма, иллюстрирующая изменение в информационной осведомленности респондентов по отношению к значению слова «пресервы»

Как видно на рисунке 1, согласно данным социологического опроса, проведенного в 2005 году, слово «пресервы» было хорошо знакомо лишь 17% потребителей. Спустя 10 лет в 2015 году по результатам проведенных маркетинговых исследований оказалось, что слово «пресервы» знакомо 55 % респондентов. А в 2020 году количество респондентов, знающих термин «пресервы»,

составляет уже 71%. Исходя из этих данных, можно говорить о повышении интереса потребителей к этой группе товаров.

Ассортимент пресервной и соленой рыбной продукции, представленной на рынке Калининградской области, достаточно разнообразен. Предприятия, основным видом деятельности которых является переработка и консервирование рыбы, ракообразных и моллюсков, представлены в таблице 1 [1].

Таблица 1

**Предприятия, занимающиеся переработкой и консервированием рыбы
в Калининградской области**

№ п/п	Название организации	Статус организации	Дата регистрации	Финансы	
				Выручка за 2019 год	Прибыль за 2019 год
1	ООО "НАВАГА"	Действующая организация; малое предприятие	28.01.2000	2,6 млн руб	-2,7 млн руб
2	АКЦИОНЕРНОЕ ОБЩЕСТВО "СЕВЕРНЫЙ ВЕТЕР"	Действующая организация; микро-предприятие	20.06.1997	7,5 млн руб	-2,7 млн руб
3	ООО "РЫБОКОМБИНАТ "ЗА РОДИНУ"	Действующая организация	24.11.1997	2,1 млрд руб	122 млн руб
4	ООО "ГРОСС МАСТЕР КАЛИНИНГРАД"	Организация ликвидирована 20 июня 2019 года	13.11.2010	–	–
5	ООО "ВИЧЮНАЙ-РУСЬ"	Действующая организация	13.12.2000	14 млрд руб	571 млн руб
6	ООО "ЖИВОЕ СЕРЕБРО"	Организация ликвидирована 23 ноября 2017 года	13.06.2007	–	–
7	ООО "ШАЛАЕВ"	Действующая организация; микро-предприятие	19.06.1995	0 руб	0 руб
8	ООО "РЫБНАЯ КОМПАНИЯ "ОКТОПУС"	Организация находится в процессе ликвидации; микро-предприятие	12.05.2004	40 тыс руб	-1,6 млн руб
9	ООО "АМИКС-ФИШ"	Действующая организация; микро-предприятие	06.09.2004	1,1 млн руб	232 тыс руб
10	ООО "АПРЕЛЬСКОЕ"	Действующая организация; малое предприятие	03.04.2012	36 млн руб	0 руб
11	ООО "БАЛТИЙСКИЕ МОРЕПРОДУКТЫ"	Действующая организация; малое предприятие	23.10.2003	108 млн руб	-1,5 млн руб
12	ОАО "МАМОНОВСКИЙ РЫБОКОНСЕРВНЫЙ КОМБИНАТ"	Действующая организация; среднее предприятие	21.01.1993	1,3 млрд руб	-740 тыс руб
13	ООО "МВГРУПП"	Действующая организация; микро-предприятие	28.06.2005	79 млн руб	11 млн руб
14	ООО "ПОСЕЙДОН-2000"	Действующая организация; малое предприятие	28.02.2000	44 млн руб	-6,3 млн руб

За 26 лет было зарегистрировано около 15 предприятий, занимающихся переработкой и консервированием рыбы. Из них наиболее известны и широко распространены ООО "Вичюнай-Русь", выпускающее свою продукцию под торговым знаком «VICI», ООО "Рыбокомбинат "За Родину" и ООО "Навага". Некоторые организации были ликвидированы: ООО "Гросс Мастер Кали-

нинград", ООО "Живое серебро", а также 1 предприятие – ООО "Рыбная Компания "Октопус" – находится в процессе ликвидации. Открылось новое предприятие ООО «Шалаев» взамен ИП Шалаев. Наибольшая выручка и прибыль за 2019 год зафиксированы у ООО "Вичюнай-Русь" и составляют 14 млрд руб и 571 млн руб соответственно.

Сырьем для пресервов являются различные промысловые рыбы — сельдевые, анчоусовые, скумбриевые, ставридовые, лососевые. Наибольший ассортимент пресервов в Калининградской области представлен пресервами из сельди атлантической в различных видах заливки. По всей видимости, сельдь завоевала популярность благодаря её приемлемой цене и специфическим гастрономическим свойствам. Больше половины опрошенных респондентов отдают предпочтение сельди, на втором месте идет скумбрия, а на третьем килька.

В настоящее время широкий ассортимент рыбных пресервов обеспечивается, в том числе и разнообразием соусов и заливок. На данный момент в промышленности широко используют следующие соусы: свекольный, морковный, чесночный, томатный, горчичный, сметанный, майонезный, пивной, винный, укропный, с добавлением хрена, икры рыбной. Также используются заливки: фруктово-ягодные (лимонная, яблочная, брусничная, черничная, сливовая и др.), масло и ароматизированное масло [2]. Изменения предпочтений респондентов к виду заливки представлены на рисунке 2.

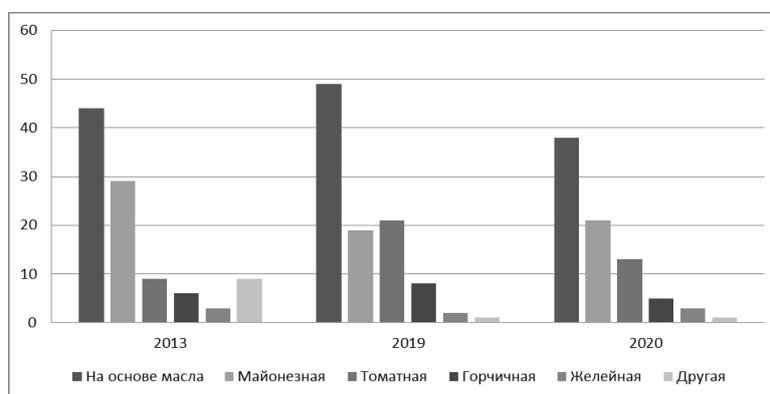


Рис. 2. Гистограмма, иллюстрирующая предпочтения респондентов в отношении вида заливки в пресервах

Из рисунка 3 видно, что с 2013 года потребитель устойчиво сохраняет свои предпочтения к заливкам на основе масла. Незначительно уменьшился интерес к майонезным заливкам, но зато возрос к заливкам из томатов.

Далее была проанализирована периодичность покупки пресервов, представленная на рисунке 3.

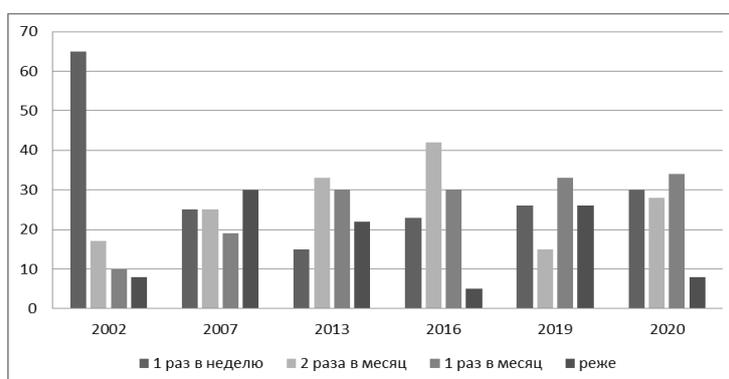


Рис. 3. Гистограмма, иллюстрирующая изменение периодичности покупки пресервов

Из рисунка 3 следует, что по сравнению с 2002 годом потребитель стал реже покупать пресервы. В 2002 году более 60 % потребителей приобретали пресервы 1 раз в неделю, тогда как на данный момент времени большинство приобретает пресервную продукцию 1–2 раза в месяц, что может быть следствием увеличения стоимости пресервов.

Стоимость пресервов имеет довольно широкий ценовой разброс, так как стоимость каждой единицы продукта складывается из таких составляющих, как сырье, упаковка, заливка и прочее.

В среднем цена в 2007 году составляла от 18 до 35 рублей за 170-200-граммовую упаковку пресервов из сельди. В настоящее же время цена составляет около 90 рублей за 200-граммовую упаковку пресервов из сельди.

Также следует отметить, что претерпело изменение и предпочтение потребителей к месту покупки пресервов и соленой рыбной продукции, что показано на рисунке 3.

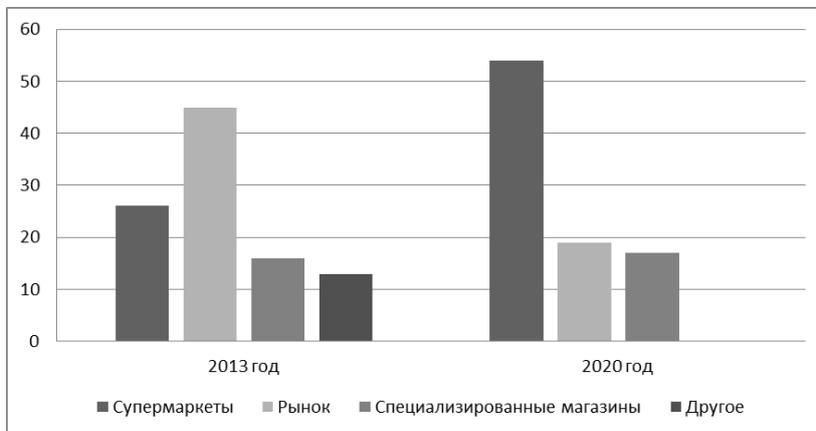


Рис. 4. Гистограмма, иллюстрирующая предпочтения респондентов к месту приобретения пресервов

Исходя из рисунка 3, видно, что еще в 2013 году респонденты предпочитали приобретать соленую рыбную продукцию и пресервы на рынке (45%), а супермаркеты и специализированные магазины пользовались меньшей популярностью (26 и 16% соответственно). На настоящий момент времени большинство из опрошенных респондентов приобретают пресервы в супермаркетах (55%), на втором месте расположены рынки (24%), на третьем специализированные магазины (21%). Делая вывод из вышесказанного, можно предположить, что респонденты стали в большинстве случаев приобретать соленую рыбную продукцию и пресервы в супермаркетах по причинам их широкого распространения, а соответственно и близости их месторасположения от места проживания потребителя, обеспечения более широкого ассортимента продукции и более качественных условий ее хранения.

Как уже было сказано ранее соленая рыбная продукция и пресервы пользуются повышенным спросом у потребителей. Следовательно, были проанализированы некоторые параметры продукции, обуславливающие этот спрос. Результаты анализа представлены на рисунке 5.

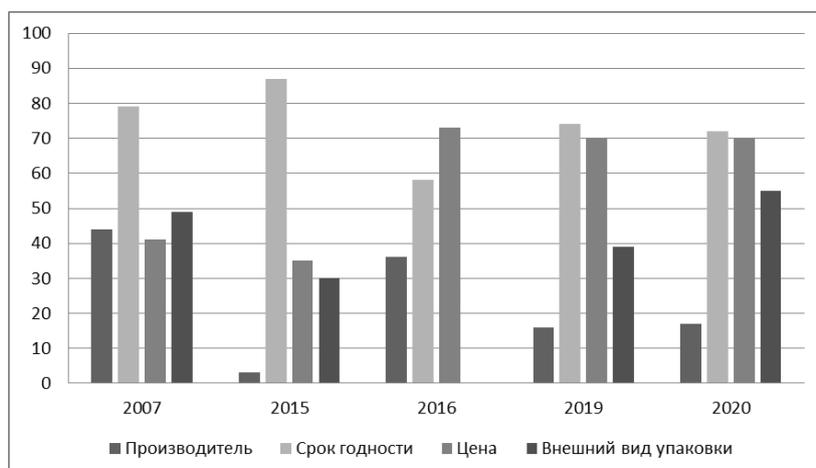


Рис. 5. Гистограмма, иллюстрирующая степень значимости некоторых параметров для потребителя

Так, исходя из рисунка 5, заметно, что с 2007 по 2020 год респонденты особое внимание обращают на срок годности продукта. Вторым по значимости показателем для респондентов явля-

ется цена. Значение параметра производителя существенно снизилось с 2007 года, но в противовес больше внимания респонденты стали обращать на внешний вид упаковки. Данную закономерность можно объяснить расширением ассортимента продукции и использованием привлекательной потребительской упаковки, а также желанием потребителя попробовать новую продукцию.

Кроме вышеперечисленных параметров, важными были и остаются органолептические показатели продукции. Сравнение степени значимости органолептических показателей для потребителей представлено на рисунке 6.

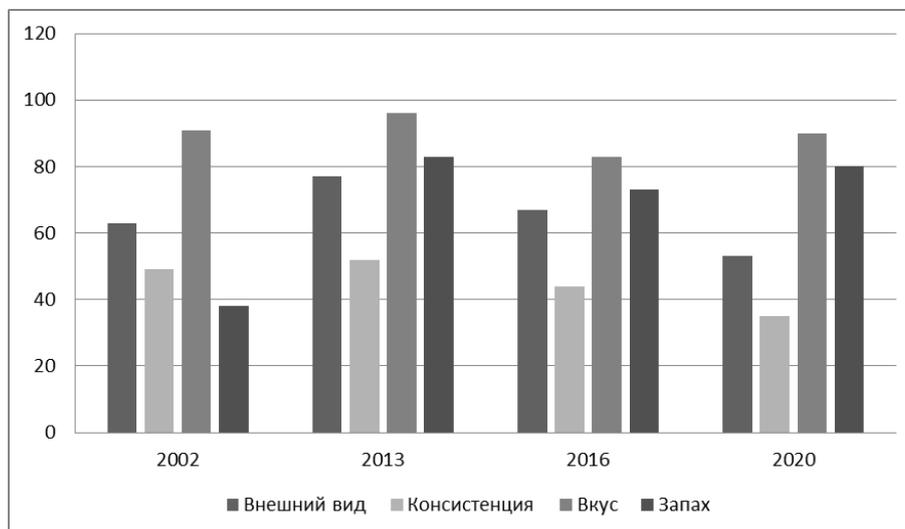


Рис. 6. Гистограмма, иллюстрирующая степень значимости органолептических показателей для потребителей соленой рыбной продукции и пресервов

Как видно из рисунка 6, вкус является самым важным органолептическим показателем для респондентов. С 2002 года и по настоящее время более 80% потребителей выделяют вкус продукта. Следующим важным органолептическим показателем является запах. Его значение для респондентов с 2002 года возросло с 38% до 80%. Затем по важности респонденты отдают предпочтение внешнему виду продукта и консистенции.

Проведенный анализ позволяет сделать следующие выводы:

1. В Калининградской области в настоящее время действует множество предприятий, занимающихся переработкой и консервированием рыбы. Из них наиболее известны и широко распространены ООО "Вичюнай-Русь", выпускающее свою продукцию под торговым знаком «VICI», ООО "Рыбокомбинат "За Родину" и ООО "Навага".

2. Повысилась информационная осведомленность респондентов относительно термина «пресервы», исходя из данных, изменилась с 17% до 71%.

3. Проанализированы периодичность покупки пресервов и предпочтения респондентов к видам заливки.

4. Установлено сохранение значимости таких параметров как срок годности продукта и вкус для потребителя.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Rusprofile. Быстрая и удобная проверка контрагентов. [Электронный ресурс]. – URL: <https://www.rusprofile.ru/> (дата обращения: 11.09.2020).

2. Смагина А.В. Использование заливок, соусов и гарниров при производстве пресервной продукции // Вестник Камчатского государственного технического университета. – 2012.– № 21. [Электронный ресурс]. – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/ispolzovanie-zalivok-sousov-i-garnirov-pri-proizvodstve-preservnoy-produktsii/viewer> (дата обращения: 11.09.2020).

STUDY OF CHANGES OCCURRING ON THE MARKET OF SALT FISH PRODUCTS AND PRESERVES OF THE KALININGRAD REGION

Alshevskaya Marina Nikolaevna, cand. tech. sci., associate professor of the department of Food Technology

Karneeva Faina Sergeevna, master's student of the Department of Food Technologies

FSBEI HE "Kaliningrad state technical university",
Kaliningrad, Russia, e-mail: marina.alshevskaya@klgtu.ru;
karneeva.faina@mail.ru

The article analyzes the changes taking place in the market of salted fish products in the Kaliningrad region. The analysis was carried out on the basis of marketing research since 2002. The data on the enterprises engaged in the processing and canning of fish products in the Kaliningrad region are presented. The changes in the information awareness of the respondents regarding the term "preserves", the frequency of purchase of preserves and the preferences of respondents to the types of filling, as well as changes in the importance of organoleptic indicators and other parameters of the product were considered.

УДК 664.64

РАЗРАБОТКА РЕЦЕПТУРЫ ПРОДУКЦИИ ТИПА «КРЕКЕРЫ» НА ОСНОВЕ ПРИМЕНЕНИЯ ВТОРИЧНОГО СЫРЬЯ РАСТИТЕЛЬНОГО ПРОИСХОЖДЕНИЯ

Альшевская Марина Николаевна, канд. техн. наук, доцент кафедры технологии продуктов питания

Нечушкина Анастасия Дмитриевна, магистрант 2 курса кафедры технологии продуктов питания

ФГБОУ ВО «Калининградский государственный технический университет»,
Калининград, Россия, e-mail: marina.alshevskaya@klgtu.ru;
nnech97@mail.ru

Обоснована актуальность использования жмыха моркови в составе продукта типа «крекеры». Смоделирована экспериментальная рецептура проектируемого продукта. Изучен химический состав жмыха моркови и компонентов, входящих в состав «крекеров». Проведена часть экспериментальных исследований разрабатываемого продукта. Проведены расчеты массовой доли влаги в жмыхе моркови и исследуемом продукте.

ВВЕДЕНИЕ

За последние двадцать лет произошло значительное расширение агропромышленного комплекса Калининградской области. Помимо животноводческих и земледельческих хозяйств в агропромышленный комплекс области входят предприятия по переработке и хранению сельскохозяйственной продукции. Появились овощеперерабатывающие предприятия, которые выпускают продукты переработки овощей, в том числе соковую продукцию, основным отходом от которой является жмых.

Утилизация и переработка пищевых отходов - актуальная проблема для предприятий пищевой промышленности. Ввиду наличия большого числа отходов, в том числе и растительного происхождения, пищевые предприятия являются источниками экологического риска. Сами по себе

пищевые отходы не представляют опасности, но влияние высоких температур может привести к тому, что они становятся идеальным субстратом для размножения насекомых и грызунов, которые переносят опасные болезни. Традиционные способы переработки овощного, фруктового и ягодного сырья сопровождаются образованием большого количества побочного продукта - жмыха.

Жмых – вторичное сырье растительного происхождения, которое используется в сельском хозяйстве, в рыболовстве, в пищевой промышленности и медицине.

Основная часть жмыха используется в сельском хозяйстве в качестве добавки к рациону животных, что экономически невыгодно. Введение в рацион животных жмыха способствует увеличению их производительности, улучшению аппетита, стимуляции роста за счет повышенного содержания растительных протеинов, минеральных элементов, пищевых волокон.

В рыболовстве жмых используют в качестве наживки, чаще всего при ловле рыб семейства карповых.

В медицине жмых используется как продукт диетического характера, рекомендованный пациентам с различными заболеваниями. Употребление в пищу жмыха положительно влияет на обмен веществ, улучшает деятельность желудочно-кишечного тракта. Пищевые волокна, присутствующие в жмыхе, сорбируют и выводят из организма человека токсины, радионуклиды, катионы тяжелых металлов.

На предприятиях пищевой промышленности жмых применяется в качестве сырья при производстве хлебобулочных и кондитерских изделий, отдельные виды жмыхов используют в производстве мясных и рыбных рубленых полуфабрикатов. Один из вариантов использования жмыха в пищевой промышленности – это его дальнейшая переработка непосредственно на самом предприятии, что экономически выгодно для производителя. Разработка пищевых продуктов на основе или с добавлением растительных жмыхов будет служить дополнительным источником прибыли, а также частично решать проблему ресурсосбережения и комплексного использования сырья.

Жмых моркови представляет собой пищевой отход, появляющийся на этапе отжима соответствующей соковой продукции. Выход морковного жмыха достаточно высокий, более того для его получения не требуется специальная подготовка моркови. Он варьируется в зависимости от сорта, спелости и сочности моркови. Консистенция получаемого жмыха однородная, без посторонних включений, как например, в яблочном жмыхе (косточки, перепонки). Следовательно, разработка продукции на основе жмыха моркови будет актуальна потому что:

1. В Калининградской области с 2016 года наблюдается тенденция развития овощеводства, а именно выращивание моркови в промышленных масштабах [1]. Морковь доступна круглый год, невысока в цене.

2. На территории Калининградской области имеются предприятия по хранению и переработке плодоовощной продукции, которые могут служить потенциальными поставщиками жмыха моркови.

3. Решается проблема рационального использования вторичных сырьевых ресурсов.

4. Увеличится потребление овощной продукции населением Калининградской области. Недостаток плодоовощной продукции в рационе россиян считается одной из причин снижения продолжительности их жизни. Ежедневная норма потребления плодов и овощей для взрослого человека – более 400 г, что, в среднем, составляет около 128-164 кг в год. Среднестатистический россиянин потребляет около 105 кг плодов и овощей в год, тогда как в Польше и Великобритании – 160-170 кг, США – 213 кг, Германии и Франции – 210-215 кг, Италии – 348 кг[2].

ОБЪЕКТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Вторичное сырье от переработки плодоовощной и ягодной продукции в свежем виде не подлежит долговременному хранению, а заморозка обеспечит увеличение его хранимоспособности только на несколько недель. По этой причине предлагается использовать продукты переработки овощей (жмых), а именно моркови, в качестве сырья для приготовления экспериментального продукта типа «крекеры». Польза овощного жмыха обусловлена наличием в его составе повышенного

содержания растительного белка и неусвояемых углеводов, таких как целлюлоза и пектиновые вещества.

Сырьевой состав и компоненты рецептуры продукта типа «крекеры» представлены жмыхом моркови, рисовой мукой, семенами льна, семенами кунжута белого, семенами тыквы и семенами подсолнечника.

Морковный жмых содержит в своем составе белок, пищевые волокна и клетчатку, каротины, которые не разрушаются при тепловой обработке, витамины (В₁, В₂, В₅, В₆, В₁₂, С, D и РР), минеральные вещества (Са, Mg, Р).

Химический состав жмыха моркови достаточно сбалансирован и представлен в таблице 1.

Таблица 1

Химический состав жмыха моркови (в 100 г) [3]

Показатель	Вода, г	Белки, г	Жиры, г	Углеводы, г	Пищевые волокна, г	Органические кислоты, г	Зола, г
Значение показателя	88,0	1,3	0,1	6,9	2,8	0,3	1,0

Рисовая мука — безглютеновый, гипоаллергенный продукт, рекомендованный для детского, диетического и спортивного питания. По причине отсутствия клейковины в составе рисовая мука придает выпечке рассыпчатую структуру. Изделия из нее получаются хрустящими, с приятной корочкой. Одно из преимуществ рисовой муки заключается в том, что в ней содержится меньше жира по сравнению с пшеничной мукой. Пониженное содержание жира увеличивает срок хранения продуктов, изготовленных на основе рисовой муки. Более того она содержит в себе довольно большое количество крахмала (около 82%), который легко усваивается организмом человека.

Использование в рецептуре разрабатываемого продукта семян льна, тыквы, подсолнечника, кунжута обусловлено содержанием в них высокого уровня незаменимых полиненасыщенных жирных кислот; аминокислот, необходимых для образования полноценного белка.

Семена тыквы – источник таких аминокислот как аланин, глицин и глутаминовая кислота, незаменимых омега-3 и омега-6 жирных кислот.

Семена кунжута – источник токоферолов, мононенасыщенной олеиновой кислоты.

Семена льна – источник омега-3 жирных кислот, лигнанов, растворимой клетчатки.

Семена подсолнечника – источник пищевых волокон, олеиновой, стеариновой, линолевой, арахидоновой ненасыщенных жирных кислот.

Семена вносятся согласно рецептуре в небольших количествах, что выгодно как с технологической, так и с экономической стороны.

Исследовались следующие опытные образцы:

- жмых моркови (образец №1);
- разрабатываемый продукт типа «крекеры» на основе жмыха моркови (образец №2).

ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ИССЛЕДОВАНИЯ

Основной целью данного исследования было изучение влияния морковного жмыха на структуру и дальнейшую хранимоспособность разрабатываемого продукта типа «крекеры».

МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Выбор оптимального варианта рецептуры осуществлялся на основе принципов системного моделирования. Оптимизация рецептуры выполнялась в программе MS Excel с использованием встроенного пакета «Поиск решения».

Содержание массовой доли влаги в опытных образцах определялось методом высушивания навески в сушильном шкафу до постоянной массы [4].

Патогенные микроорганизмы, в т.ч. сальмонеллы определялись по ГОСТ 31659 [5], количество мезофильных аэробных и факультативно-анаэробных микроорганизмов (КМАФАнМ) по ГОСТ 10444.15 [6], бактерии группы кишечных палочек (колиформ) по ГОСТ 31747 [7], плесневые грибы и дрожжи по ГОСТ 10444.12 [8].

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

Оптимальная рецептура продукта типа «крекеры» была смоделирована при помощи программы MS Excel. Выполнялся последовательный анализ, который включал в себя составление целевых функций, уравнений баланса, установление ограничений, использование функции «Поиск решений» с учетом установленных ограничений. По результатам анализа была предложена оптимальная рецептура «крекеров» из морковного жмыха, представленная в таблице 2.

Таблица 2

Результаты анализа рецептуры крекеров из морковного жмыха в программе MS Excel

Наименование компонента	Масса компонента, г
Морковный жмых	70,0
Семена льна	10,7
Семена кунжута белые	9,1
Мука рисовая	9,0
Соль	1,2

На основании смоделированной рецептуры на кафедре технологии продуктов питания Калининградского государственного технического университета были приготовлены опытные образцы «крекеров» (рис.1).



Рис. 1. Опытные образцы «крекеров» из морковного жмыха

Опытные образцы хранились при температуре (18 ± 2) °С, и в процессе хранения контролировались органолептические показатели, массовая доля влаги и микробиологические показатели. Содержание массовой доли влаги в опытных образцах приведено в таблице 3.

Таблица 3

Массовая доля влаги в опытных образцах

Номер опытного образца	Название опытного образца	Массовая доля влаги, %
Образец № 1	Морковный жмых	54,9 %
Образец № 2	Продукт типа «крекер» на основе морковного жмыха	24,3 %

Данные, приведенные в таблице 3, показывают, что содержание массовой доли влаги, как в исходном сырье, так и в продукте достаточно высокое. Это приведет к тому, что продолжительность хранения разрабатываемого продукта значительно снизится, так как свободная влага, находящаяся в нем, будет в непосредственном доступе для микробов порчи.

Поверхность разрабатываемых «крекеров» отличалась приятной хрустящей корочкой в течение 60 минут после их выпечки при температуре 180°C, однако по истечении указанного времени наблюдалось заметное увлажнение их поверхности.

Был проведен микробиологический анализ для компонента (морковного жмыха), входящего в состав крекеров на причину возможной обсемененности. Результаты санитарно-микробиологического исследования морковного жмыха представлены в таблице 4.

Таблица 4

Результаты санитарно-микробиологического исследования морковного жмыха

Наименование показателя	Нормативное значение	Результаты испытаний для образца № 1
КМАФАнМ, КОЕ/г, не более	1×10^4	$1,4 \times 10^5$
Бактерии группы кишечной палочки (колиформы), не допускаются в массе продукта (г)	1	не обнаружены
Дрожжи, КОЕ/г, не более (г)	100	не обнаружены
Плесени, КОЕ/г, не более (г)	100	65
Патогенные микроорганизмы, в т.ч. сальмонеллы	не допускаются в 25 г	не обнаружены

На основании результатов исследований, представленных в таблице 4, можно сделать вывод, что образец №1 (морковный жмых) не соответствует нормативному значению показателя КМАФАнМ. Микробиологические исследования морковного жмыха показали, что в составе его остаточной микрофлоры преобладали палочковые бактерии и кокки.

Кокковые бактерии на рыбопептонноагаре характеризовались следующими культуральными признаками: росли в виде круглых, кремовых колоний среднего размера со слизистой поверхностью. На окрашенном препарате кокки были представлены в виде грамположительных микрококков и сарцин.

Палочковые бактерии на рыбопептонноагаре характеризовались следующими культуральными признаками: росли в виде морщинистых, грязно-белых колоний с неровными краями разного размера. На окрашенном препарате бактерии были представлены в виде грамтрицательных, одиночных мелких палочек без спор (монобактерии).

Результаты санитарно-микробиологического исследования свежеприготовленных «крекеров» из морковного жмыха (0-е сутки, фон) представлены в таблице 5.

Таблица 5

Результаты санитарно-микробиологического исследования свежеприготовленных «крекеров» из морковного жмыха

Наименование показателя	Нормативное значение	Результаты испытаний для образца № 2
КМАФАнМ, КОЕ/г, не более	1×10^3	$2,3 \times 10^3$
Бактерии группы кишечной палочки (колиформы), не допускаются в массе продукта (г)	1	не обнаружены
Дрожжи, КОЕ/г, не более (г)	50	не обнаружены
Плесени, КОЕ/г, не более (г)	100	не обнаружены
Патогенные микроорганизмы, в т.ч. сальмонеллы	не допускаются в 25 г	не обнаружены

Образец №2 – «крекеры» из морковного жмыха не соответствуют нормативному значению показателя КМАФАнМ. Превышение показателя КМАФАнМ свидетельствует о высоком уровне обсемененности компонента (морковного жмыха), входящего в состав крекеров. Микрофлору крекеров из морковного жмыха составляли бактерии рода *Bacillus* и кокковые бактерии.

Кокковые бактерии на рыбопептонном агаре характеризовались следующими культуральными признаками: росли в виде крупных, желтых колоний округлой формы и слизистой поверхностью (колония №1); росли в виде средних, грязно-белых колоний круглой формы со слизистой поверхностью (колония № 2). На окрашенном препарате кокки были представлены в виде грамположительных микрококков и диплококков (колония № 1); в виде грамположительных стрептококков (колония № 2).

Бактерии рода *Bacillus* на рыбопептонном агаре характеризовались следующими культуральными признаками: росли в виде крупных, белых, слизистых колоний с кромкой в виде пушистого налета. На окрашенном препарате *Bacillus* были представлены в виде грамположительных палочек со зрелыми терминальными спорами.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Данное исследование показало, что использование жмыха моркови при производстве пищевых продуктов – это экономически и технологически выгодное решение для производителей овощной соковой продукции в Калининградской области.

Применение жмыха моркови в технологии разрабатываемых «крекеров» привело к тому, что их поверхность после выпекания была постоянно увлажнена, и соответственно это повлекло за собой скорую порчу продукта. Следовательно, необходимо предварительно термообработать морковный жмых до операции тестосоставления во избежание увлажнения поверхности «крекеров». Требуется пересмотр технологических параметров выпекания «крекеров» (выпекание в несколько этапов или при более низкой температуре) для того, чтобы снизить микробиологическую обсемененность и уменьшить содержание в них влаги.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Калининградская область начала выращивать морковь в промышленных масштабах [Электронный ресурс]// Правительство Калининградской области: официальный портал, 2016. URL: <https://gov39.ru/news/101/106830/> (дата обращения: 10. 12. 2019).
2. Чекмарев П.А., Мамедов М.И. Современное состояние производства овощей в Российской Федерации. Овощи России. 2015;(1):3-7: [Электронный ресурс]. - URL:<https://doi.org/10.18619/2072-9146-2015-1-3-7> (дата обращения: 15.05.2020).
3. Химический состав российских пищевых продуктов: Справочник/Под ред. член-корр. МАИ, проф. И.М. Скурихина и академика РАМН проф. В.А. Тутельяна. -Х46 М.: ДеЛипринт, 2002. – 236с.
4. ГОСТ 28561-90 Продукты переработки плодов и овощей. Методы определения сухих веществ или влаги (с Изменением N 1). –М., 2011. – 11с.
5. ГОСТ 31659-2012 Продукты пищевые. Метод выявления бактерий рода *Salmonella*. – М., 2014. – 20 с.
6. ГОСТ 10444.15-94 Продукты пищевые. Методы определения количества мезофильных аэробных и факультативно-анаэробных микроорганизмов, 1994. – 8с.
7. ГОСТ 31747-2012 Продукты пищевые. Методы выявления и определения количества бактерий группы кишечных палочек (колиформных бактерий), 2013.- 15с.
8. ГОСТ 10444.12-2013 Микробиология пищевых продуктов и кормов для животных. Методы выявления и подсчета количества дрожжей и плесневых грибов. – М., 2014. – 10с.

DEVELOPMENT OF THE RECIPE FOR PRODUCTS TYPE "CRACKERS" BASED ON THE APPLICATION OF SECONDARY RAW MATERIALS OF VEGETABLE ORIGIN

Alshevskaya Marina Nikolaevna, cand. tech. sci., associate professor of the department of Food Technology

Nechushkina Anastassiya Dmitrievna, master's student of the Department of Food Technologies

FSBEI HE "Kaliningrad state technical university",
Kaliningrad, Russia, e-mail: marina.alshevskaya@klgtu.ru;
nnech97@mail.ru

The relevance of the use of carrot cake in the composition of the "crackers" has been substantiated. The experimental recipe of the designed product is modeled. Studied the chemical composition of carrot cake and the components that make up the "crackers". Part of the experimental research of the developed product has been carried out. Calculations of the mass fraction of moisture in the carrot cake and the investigated product were carried out.

УДК 664.951:658.5.012.2

РАЗРАБОТКА ПРОГРАММНОГО КОМПЛЕКСА ДЛЯ РАСЧЕТА ПРОЦЕССА ОХЛАЖДЕНИЯ ВОДНЫХ БИОЛОГИЧЕСКИХ РЕСУРСОВ

Белова Марина Павловна, канд. техн. наук, старший преподаватель кафедры технологии продуктов питания

Устинов Матвей Евгеньевич, магистрант кафедры технологии продуктов питания

Бровченко Виталий Константинович, магистрант кафедры технологии продуктов питания

ФГБОУ ВО «Калининградский государственный технический университет»,
Калининград, Россия, e-mail: marina.belova@klgtu.ru

В статье представлены результаты разработки программного комплекса на основе мультипарадигменного языка программирования для расчета процесса охлаждения водных биологических ресурсов. Полученные временные параметры были подтверждены экспериментами в условиях лаборатории. Разработанный комплекс может быть внедрен в учебный процесс, а также стать частью автоматизированной системы переработки рыбы, в частности на операциях охлаждения и замораживания.

Холодильное консервирование позволяет в наилучшей степени сохранить натуральные свойства рыбы и рыбопродуктов. Для увеличения объемов выработки охлажденной продукции необходимо совершенствование техники и технологии, а именно создание непрерывной цепи охлаждения, которая будет способствовать поддержанию необходимой температуры хранения рыбы от вылова до реализации населению. Консервирование рыбного сырья охлаждением или замораживанием относится к принципу анабиоза (замедленная скрытая жизнь), когда происходит подавление жизнедеятельности организма, содержащихся в нем микроорганизмов и, как правило, резкое замедление ферментативных процессов. Чем быстрее будет понижена температуры сырья, тем более высокого качества будет продукция. При этом, современная переработка водных биологических ресурсов стремится к максимальной автоматизации процессов. Это, с одной стороны, обеспечивает более полный контроль за параметрами производства, а с другой, повышает безопасность готовой продукции, снижая возможность повторной контаминации.

Автоматизация и цифровизация на сегодняшний день стремительно завоевывают все сферы нашей жизни и промышленное производство продуктов питания не является исключением. Все более востребованными становятся когнитивные технологии, которые включают совершенствование и внедрение новых бизнес-моделей и подходов к организации труда, изменение логики управления производственными процессами [1]. Кроме того, компьютеризация и цифровизация, лежащие в основе новой индустриальной революции, постепенно создают условия для качественного технологического прыжка от механизированных производств к сетевой экономике.

Автоматизация интеллектуальных процессов, связанных с оперативным планированием производства, также является неотъемлемой частью цифровой трансформации промышленных предприятий. При этом обеспечение максимального результата при наименьшем использовании временных и вычислительных ресурсов будет зависеть от выбора оптимальной модели оперативного планирования производства. В рассматриваемом случае, расчет продолжительности охлаждения рыбы включает около 7-10 справочных характеристик и сложные математические операции, требующие больших временных затрат, внимательности и усидчивости. Считаем, что с этой позиции, активными помощниками станут автоматизированные комплексы, обеспечивающие в реальном времени сетевое взаимодействие человека и информационно-коммуникационных систем, служащие для динамичного решения самых разнообразных задач современного производства.

По мере разработки и внедрения технологических изменений возникнут новые содержательные академические вопросы, которые, в свою очередь, потребуют новых технологических решений. И на первый план выйдут запросы к уровню подготовленности выпускников, скорости овладения ими известными компетенциями, способность осваивать новые, которые появятся у работодателей как потребителей результатов качества обучения в учреждениях высшего образования. Для этого учебным заведениям потребуется переосмысление поставленных целей и результатов образования, выбор инновационных форм, методов, средств и технологий организации образовательного процесса. В результате первоочередной задачей высшего образования станет формирование у обучающихся не только знаний, умений и навыков, но и соответствующих компетенций и профессиональных квалификаций.

Таким образом, основной задачей современного педагогического процесса станет создание абсолютно новой образовательной среды, в том числе и инструментальной, а также её дооснащение универсальными средствами, совершенствующими механизмы познания обучающихся для решения жизненных и профессиональных проблем.

Высокий уровень квалификации специалистов в области производственного планирования в условиях цифровизации будет способствовать получению максимальной эффективности. Полученные преимущества, которые помогут стать предприятиям конкурентоспособными, будут приобретаться только в тесном взаимодействии вузов и самих предприятий. В то же время цифровизация должна осуществляться комплексно и системно. Она может явиться инструментом, позволяющим внедрить новые и современные технологии. Человек может применить эти технологии на основе искусственного интеллекта при условии организации обучения всего персонала приемам работы на внедряемом оборудовании.

Таким образом, цифровизация и автоматизация - это реальность нашей повседневной жизни. Их влияние неотвратимо и будет все более глобальным. Лежащие в основе трансформации сферы питания цифровые технологии, невероятно быстро меняют производство, и требуют актуализации образовательного процесса.

Объектами исследования являлись – салака (*Clupea harengus membras*) (ГОСТ 32004), лещ (*Abramis brama*), треска (*Gadus morhua*) (ГОСТ 814), а также вода питьевая (ГОСТ 51232), соль поваренная (ГОСТ Р 54345). Используемое оборудование: пищевой термометр Testo 106 0560 1063 (диапазон измерений -50 до +275 °С, рабочая температура от -20 до +50 °С, точность ± 0,5 °С (от -30 до + 100 °С); ± 1,0 °С (от - 50 до – 30,1 °С); ± 1% (от + 100,1 до + 275 °С).

При разработке системы использовали JavaScript -мультипарадигменный язык программирования, а также стандартные средства web-разработки, такие как HTML, CSS, фрэймворк bootstrap 4.5 для отрисовки интерфейса.

Цель – разработать программное обеспечение, позволяющее в автоматическом режиме рассчитать параметры (продолжительность, количество льда и т.д) охлаждения различных видов водных биологических ресурсов.

Для решения поставленной цели решались следующие задачи:

- провести анализ языков программирования, отвечающих технологической задаче;
- разработать интерфейс и алгоритм расчетов технологических параметров;

- провести подтверждение расчётных параметров в соответствии с данными, полученными в лабораторных условиях.

Процесс охлаждения рыбного сырья известен давно и хорошо изучен. В производственных условиях процесс охлаждения рыбы-сырца проводится, как правило, на борту судна. Поэтому важным является научить технологов оперативному принятию решений.

Охлаждение рыбы – процесс обработки рыбы холодом с понижением температуры в толще мяса рыбы до криоскопической точки, (начало замерзания тканевого сока рыбы), но без опускания температуры ниже этой точки. По стандарту рыба охлажденная должна иметь температуру от минус 1 до плюс 5 °С в толще мяса у позвоночника. Рыбу охлаждают не только для продления сроков хранения, но и для продления сроков хранения рыбы-сырца при невозможности немедленной её переработки[4]. Способы охлаждения рыбы зависят от охлаждающей среды, в которой осуществляется процесс. Как правило, в качестве охлаждающей среды используют лед, раствор поваренной соли или морскую воду[5,6]. В настоящее время в рыбной промышленности является инновационным использование в качестве охлаждающей среды «бинарной смеси», имеющей очень маленький размер кристаллов льда. Это позволяет исключить механические повреждения рыбы и обеспечить высокую способность проникать между тушками рыб с созданием большой контактной поверхности льда с продуктом [7].

Разработанная система позволяет автоматизировать расчеты показателей охлаждения рыбной продукции в зависимости от охлаждающей среды и вида рыбы, что значительно снижает временные затраты на решение таких типов задач. Подтверждение теоретически рассчитанных параметров времени охлаждения было осуществлено во время проведения лабораторных работ по дисциплине «Производство рыбных продуктов» направления бакалавриата «Продукты питания животного происхождения».

На рисунке 1 представлена часть интерфейса программы и визуализация расчета искомой величины.

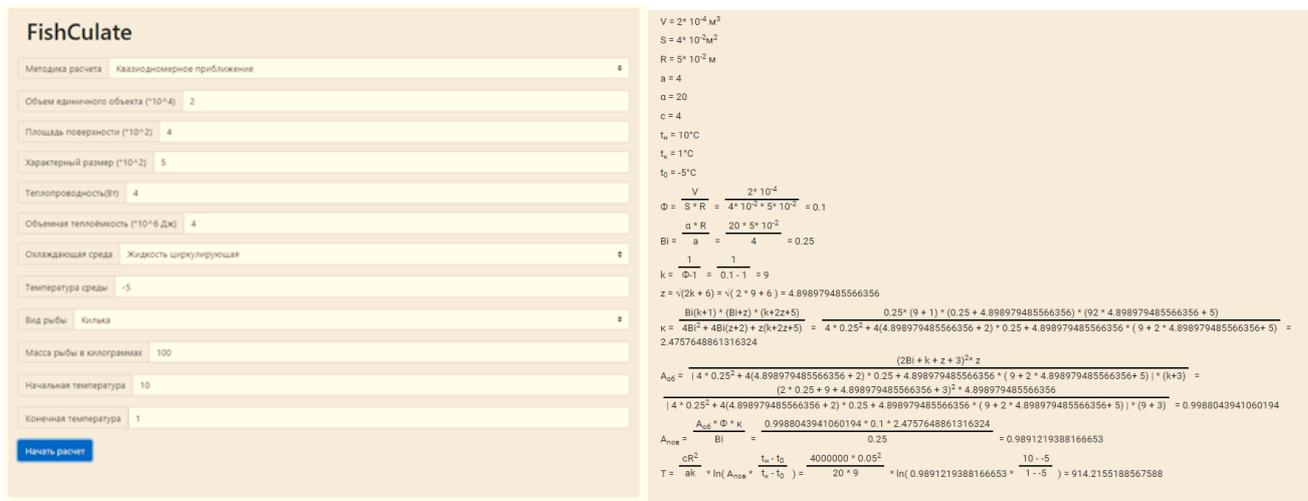


Рис. 1 – Интерфейс и визуальное представление расчётов

В процессе разработки было принято решение создания системы в виде web-приложения с выполнением расчетов на пользовательской стороне. Это позволяет использовать систему без её загрузки и установки на компьютер, а также без излишней нагрузки на сервер при одновременной работе большого количества пользователей. Для доступа к системе достаточно иметь на персональном компьютере выход в Интернет и любой предустановленный браузер последней версии.

Для отрисовки интерфейса использовались стандартные средства web-разработки, такие как HTML, CSS, а также фреймворк bootstrap 4.5. Разработанный интерфейс представляет собой набор полей ввода для исходных параметров охлаждения рыбной продукции.

Для выполнения расчетов использовался мультипарадигменный язык программирования Java Script. На базе встроенного Java Script осуществляется большинство математических операций с использованием Math и сохраненных в нём различных математических методов и свойств.

```
function getTau_Kvazi(c,R,alpha,k,Apow,ts,tf,t0){
  let first = (c*R*R)/(alpha*k);
  let second = Math.log( Apow * ( ts - t0 ) / ( tf-t0 ) );
  return first * second;
}
```

Рис. 2 –Алгоритм выполнения расчетов с использованием JavaScript

Конечный результат системных вычислений системы появляется под интерфейсом внизу web-страницы. В представленном решении отражены исходные данные решаемой задачи, а также все этапы вычислений с формулами, по которым выполняется расчёт.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Попов А. Л., Попова Н. В., Гумеров А. В., Зиятдинова Р. М., Шмыров М. С. Оптимизационно-статистическая поддержка принятия решений как аспект экономической безопасности // Вестник ГБУ «Научный центр безопасности жизнедеятельности». 2018. № 1 (35). С. 116–121.
2. Попова Н. В., Зиятдинов А. М., Зиятдинова Р. М. Непрерывное профессиональное образование как фактор развития молодого работника // Вестник ГБУ «Научный центр безопасности жизнедеятельности». 2017. № 2 (32). С. 57–63
3. Проблемы реализации управленческой компетентности руководителя организации: коллектив. моногр / Э. П. Бурнашева [и др.]. Шадринск, 2016. 248 с.
4. Бездетко Д. А., Коткова В.В. Охлаждения рыбы с использованием бинарного льда – залог качества потребительских свойств рыбы./Д. А.Бездетко,В.В.Коткова//Молодежь и наука. - 2017. - № 4.
5. Сибикин М.Ю. Технология производства охлажденной и мороженой рыбы: учебное пособие для вузов / М.Ю. Сибикин. - Москва; Берлин: Директ-Медиа, 2015. -298 с.: ил., схем., табл. - Библиогр. в кн. - ISBN 978-5-4475-4096-8; [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=431521>
6. Холодильная технология пищевых продуктов: Учебник для вузов: в 3 кн. / А.В. Бараненко и др. – Кн. 1. – Теплофизические основы. – СПб.: ГИОРД, 2007. – 224 с.
7. Белозеров, Г. А. Холодильная цепь без изъянов / Г. А. Белозеров // Холодильный бизнес. – 2013. – № 6. – С. 20–22.

DEVELOPMENT OF A SOFTWARE PACKAGE FOR CALCULATING THE COOLING PROCESS OF AQUATIC BIOLOGICAL RESOURCES

Belova Marina Pavlovna, Ph.D, Senior Lecturer, Department of Food Technology
 Ustinov Matvey Evgenievich, Master student of the Department of Food Technology
 Brovchenko Vitaly Konstantinovich, Master student of the Department of Food Technology

FSBEI HE "Kaliningrad state technical university",
 Kaliningrad, Russia, e-mail: marina.belova@klgtu.ru

The article presents the results of the development of a software package based on a multi-paradigm programming language for calculating the cooling process of aquatic biological resources. The obtained time parameters were confirmed by experiments in laboratory conditions. The developed complex can be introduced into the educational process, as well as become part of an automated fish processing system, in particular, at cooling and freezing operations.

ВЛИЯНИЕ ПРОДОЛЖИТЕЛЬНОСТИ БЛАНШИРОВАНИЯ НА КАЧЕСТВЕННЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ ОГУРЦОВ В МАРИНАДАХ С РАЗЛИЧНЫМИ КИСЛОТАМИ

Бессмертная Ирина Анатольевна, канд. техн. наук, доцент, профессор кафедры ТПП
Рысбаева Дарья Тоановна, магистр

ФГБОУ ВО «Калининградский государственный технический университет»,
Калининград, Россия, e-mail: irina.bess@mail.ru; darya.myr@mail.ru

В статье рассматривается влияние продолжительности бланширования на органолептические (внешний вид, вкус и запах, консистенция, состояние заливки) и физико-химические (кислотность, солёность) показатели качества огурцов в маринадах с различными дозировками кислот – лимонной и уксусной.

При производстве маринованных продуктов пищевые кислоты используются в качестве технологических пищевых добавок. Обобщенно можно выделить три основные цели добавления кислот в пищевую систему маринадов [1]:

- для придания определённых органолептических свойств (вкуса, цвета, аромата), характерных для маринованного продукта;
- для влияния на коллоидные свойства, обуславливающие формирование консистенции, присущей маринованному продукту;
- для повышения стабильности, обеспечивающей сохранение качества маринованного продукта в течение определенного времени.

В настоящем исследовании преследуются все вышеперечисленные цели:

- во-первых, необходимо придать маринованным огурцам кисло-сладкий вкус;
- во-вторых, добиться хрустящей консистенции;
- в-третьих, обеспечить возможность длительного хранения.

Для достижения этих целей наиболее подходящими являются лимонная и уксусная кислоты.

Постановка исследований

Для исследования влияния уксусной и лимонной кислот на физико-химические и органолептические показатели качества огурцов в кисло-сладком маринаде, было приготовлено 2 варианта маринадов:

- с добавлением уксусной кислоты – исходный маринад;
- с полной заменой уксусной кислоты на лимонную (в виде сухого порошка) – альтернативный маринад.

Количественное содержание лимонной кислоты в экспериментальном маринаде определялось путём приготовления нескольких вариантов маринада с различным количеством сухой лимонной кислоты и сравнения вкуса полученных маринадов с вкусовыми качествами исходного маринада.

Для исследования влияния кислот, входящих в состав приготовленных маринадов, на органолептические и физико-химические показатели качества огурцов в кисло-сладком маринаде и выбора оптимального режима бланширования было приготовлено по три образца огурцов в кисло-сладком маринаде, которые бланшировали по следующим режимам: 3 минуты, 5 минут и 7 минут.

В результате приготовления маринадов получились следующие 18 экспериментальных образцов. Количественное соотношение экспериментальных образцов представлено в таблице 1.

Количественное соотношение экспериментальных образцов

Время бланширования, мин	Исходный вариант маринада - 1	Альтернативный вариант маринада - 2
3	3 образца	3 образца
5	3 образца	3 образца
7	3 образца	3 образца

Органолептические показатели исследованных образцов огурцов в кисло-сладком маринаде оценивали в соответствии с разработанной пятибалльной шкалой органолептической оценки огурцов в кисло-сладком маринаде. Шкала разработана в соответствии с требованиями стандарта ГОСТ 8756.1-2017, в котором обязательными для органолептической оценки являются следующие показатели [2]: внешний вид, вкус и запах, консистенция, состояние заливки и цвет.

Результаты исследований

Полученные образцы огурцов в кисло-сладком маринаде отличались различной окраской: цвет огурцов в кисло-сладком маринаде с добавлением лимонной кислоты был менее насыщенным, чем у огурцов в маринаде с добавлением уксусной кислоты. Это не удивительно, ведь всем известны осветляющие свойства лимонной кислоты. Все экспериментальные образцы приготовленных маринованных огурцов в заливке с уксусной и лимонной кислотой после хранения были подвергнуты дегустационной оценке. Результаты органолептической оценки маринованных огурцов в кисло-сладком маринаде с добавлением уксусной и лимонной кислоты определены на 7 и 14 и 21 сутки хранения и представлены в таблице 2.

Таблица 2

Результаты органолептической оценки маринованных огурцов в кисло-сладком маринаде с добавлением уксусной и лимонной кислот

Срок хранения, сут	Время бланширования, мин	Наименование показателя									
		Внешний вид		Вкус и запах		Консистенция		Состояние заливки		Цвет	
		у*	л*	у*	л*	у*	л*	у*	л*	у*	л*
7	3	5	5	5	3	5	3	5	5	5	5
	5	5	5	5	3	4	2	5	5	5	5
	7	5	5	5	3	3	1	5	5	5	5
14	3	5	5	5	3	5	3	5	5	5	5
	5	5	5	5	3	4	2	5	5	5	5
	7	5	5	5	3	3	1	5	5	5	5
21	3	5	5	5	3	5	3	5	5	5	5
	5	5	5	5	3	4	2	5	5	5	5
	7	5	5	5	3	3	1	5	5	5	5
Средний балл	3	5	5	5	3	5	3	5	5	5	5
	5	5	5	5	3	4	2	5	5	5	5
	7	5	5	5	3	3	1	5	5	5	5

* у – уксусная кислота; л - лимонная кислота

На основе полученных данных построены профилограммы органолептической оценки качества огурцов в кисло-сладком маринаде с добавлением уксусной и лимонной кислот. Профилограммы органолептической оценки качества огурцов в кисло-сладком маринаде с добавлением уксусной кислоты представлены на рис. 1.

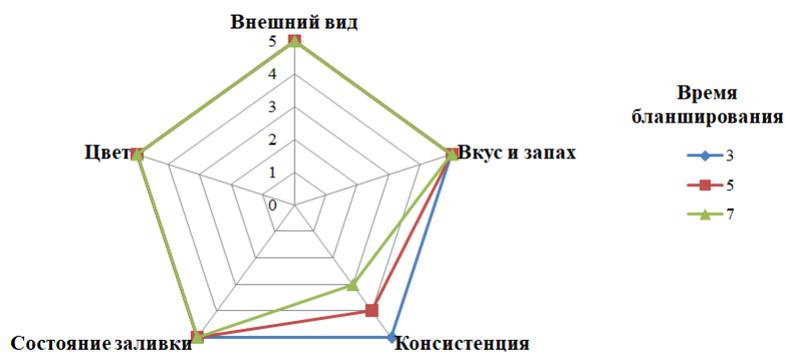


Рис. 1. Профилограммы органолептической оценки качества огурцов в кисло-сладком маринаде с добавлением уксусной кислоты

Профилограммы показывают, что образцы огурцов в кисло-сладком маринаде с добавлением уксусной кислоты отличаются по показателю «консистенция» в зависимости от продолжительности бланширования. Максимальные 5 баллов получили огурцы, бланшированные минимально принятое в эксперименте время - 3 минуты. Эти образцы маринованных огурцов имели наиболее хрустящую при разжевывании консистенцию среди всех исследованных образцов. Консистенция маринованных огурцов, бланшированных в течение 5 минут, была менее хрустящей, а в образцах, прошедших бланшировку 7 минут, хруст вовсе едва ощущался. По остальным показателям все образцы маринованных огурцов с добавлением уксусной кислоты получили максимальный балл.

Профилограммы органолептической оценки качества огурцов в кисло-сладком маринаде с добавлением лимонной кислоты представлена на рис. 2.

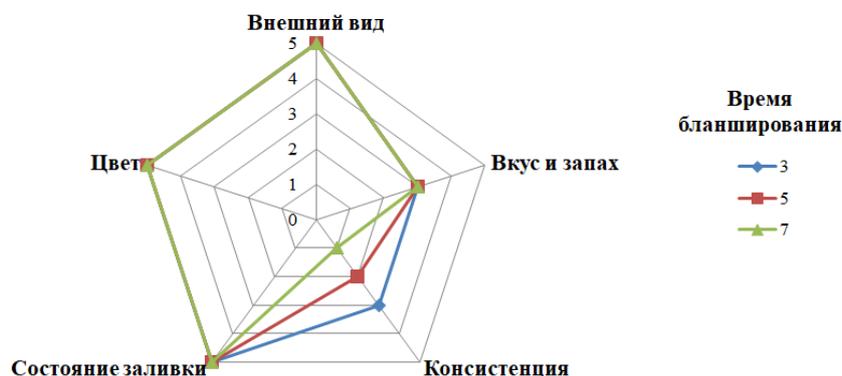


Рис. 2. Профилограммы органолептической оценки качества огурцов в кисло-сладком маринаде с добавлением лимонной кислоты

На профилограммах видно, что исследованные образцы огурцов в кисло-сладком маринаде с добавлением лимонной кислоты имеют максимальный балл по показателям: «внешний вид» «цвет» и «состояние заливки».

По показателю «вкус» все образцы огурцов в кисло-сладком маринаде с добавлением лимонной кислоты оценены в 3 балла, т.к. имели излишне кислый вкус. Наиболее мягкую консистенцию с абсолютным отсутствием хруста имели огурцы, бланшированные в течение 7 минут, по этому показателю они оценены в 1 балл. В образцах огурцов в кисло-сладком маринаде с добавлением лимонной кислоты, бланшированных в течение 3 минут при разжевывании только «слегка ощущается хруст», эти образцы по показателю «консистенция» получили оценку в 3 балла.

Выводы

Из проведенной органолептической оценки экспериментальных образцов огурцов в кисло-сладком маринаде с добавлением в состав маринада уксусной и лимонной кислот следует, что использование уксусной кислоты в состав маринада предпочтительнее, т.к. готовая продукция имеет более высокие органолептические показатели - хрустящую консистенцию, приятные вкус и аромат. Огурцы в кисло-сладком маринаде с добавлением лимонной кислоты были гораздо мягче по консистенции, имели выраженный кислый вкус, более светлый цвет.

Из исследованных экспериментальных образцов наилучшие результаты по показателю «консистенция» отмечены у огурцов в кисло-сладком маринаде с добавлением уксусной кислоты, бланшированных 3 минуты, они были самыми хрустящими. Маринованные огурцы, бланшированные 5 минут, были менее хрустящими, а в образцах, прошедших бланшировку 7 минут хруст вовсе едва ощущался. В образцах огурцов в кисло-сладком маринаде с добавлением лимонной кислоты хруст и при 3 минутах бланширования лишь слегка ощущался, а при 7 минутах бланширования совсем отсутствовал.

В результате исследований по влиянию продолжительности бланширования на органолептические показатели маринованных огурцов установлено, что предпочтительной продолжительностью бланширования является время – 3 минуты, так как при увеличении времени бланширования ухудшается консистенция продукта, огурцы становятся более мягкими, не хрустящими.

При оценке физико-химических показателей были исследованы кислотность и солёность огурцов, маринованных в кисло-сладком соусе с дозировкой кислот – 3,5 и 7% на 7 сутки хранения в соответствии с ГОСТ ISO 750-2013 [3] и ГОСТ 26186-84 [4] соответственно. Результаты исследований представлены в таблице 3.

Таблица 3

Результаты исследований физико-химических показателей маринованных огурцов в кисло-сладком маринаде

Показатели	с уксусной кислотой			с лимонной кислотой		
	3	5	7	3	5	7
Массовая доля титруемых кислот (в расчете на уксусную кислоту), %	1,3%	1,4%	1,5%	2%	2,1%	2,1%
Массовая доля хлоридов, %	2,4%	2,7%	2,8%	2,8%	2,9%	2,8%

На основе полученных данных можно заключить:

- при увеличении продолжительности бланширования маринованных огурцов в маринаде с добавлением уксусной кислоты с 3 до 7 минут, показатель кислотности возрастает с 1,3% до 2,8%, а массовая доля хлоридов возрастает, соответственно, с 2,4% до 2,8 %;

- общетитруемая кислотность маринованных огурцов, бланшированных в маринаде с добавлением лимонной кислоты, при бланшировании в течение 3, 5 и 7 минут практически не изменялась и оставалась на уровне 2,0 %.

- массовая доля поваренной соли огурцов, бланшированных в маринаде с добавлением лимонной кислоты при бланшировании в течение 3, 5 и 7 минут, также оставалась на одном уровне 2,8%

Органолептические свойства продукта оказывают решающее влияние на выбор потребителем. Потребителю важно получить продукт, который полностью будет удовлетворять его требованиям. Маринованные огурцы должны иметь привлекательный внешний вид, насыщенный вкус и хрустящую при разжевывании консистенцию.

Исходя из результатов органолептической оценки, можно сделать вывод, что все исследованные образцы имели отличный внешний вид, цвет и состояние заливки. Огурцы в кисло-сладком маринаде с добавлением уксусной кислоты имели более хрустящую консистенцию, приятные вкус и аромат. Огурцы в кисло-сладком маринаде с добавлением лимонной кислоты имели менее насыщенную окраску, были гораздо мягче по консистенции и имели кислый вкус. Следовательно, добавление уксусной кислоты предпочтительнее для изготавливаемого продукта.

Бланширование позволило изменять консистенцию продукта. Чем более продолжительно было бланширование, тем более мягкими по консистенции становились ломтики продукта, и наоборот, менее продолжительное тепловое воздействие способствовало сохранению хрустящей и упругой консистенции ломтиков огурцов.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Пищевая химия / А. П. Нечаев, С. Е. Траубенберг, А. А. Кочеткова [и др.] ; под ред. А. П. Нечаева. – 5е изд., испр. и доп. — СПб. : ГИОРД, 2012. — 672 с.
2. ГОСТ 8756.1-2017 Продукты переработки фруктов, овощей и грибов. Методы определения органолептических показателей, массовой доли составных частей, массы нетто или объема [Электронный ресурс] //http://vsegost.com/Catalog/65/65719.shtml/.
3. ГОСТ ISO 750-2013 Продукты переработки фруктов и овощей. Определение титруемой кислотности [Текст]. - М.: Стандартинформ, 2018 - 12 с.
4. ГОСТ 26186-84 Продукты переработки плодов и овощей, консервы мясные и мясорастительные. Методы определения хлоридов [Текст]. - М.:Стандартинформ, 2010 – 10 с.

EFFECT OF BLANCHING DURATION ON THE QUALITY INDICATORS OF CUCUMBERS IN MARINADES WITH VARIOUS ACIDS

Bessmertnaya Irina Anatolevna, scientific supervisor: candidate of technical sciences, associate professor, professor
Rysbaeva Daria Toanovna, magister

FSBEI HE "Kaliningrad state technical university",
Kaliningrad, Russia, e-mail: irina.bess@mail.ru; darya.myr@mail.ru

The article considers the effect of blanching duration on organoleptic and physico-chemical (acidity, salinity) quality indicators of cucumbers in marinades with various acids.

УДК 664.8.004.4

ТЕХНОЛОГИЯ И ОЦЕНКА КАЧЕСТВА ДЖЕМА ИЗ ЦИТРУСОВЫХ

Бессмертная Ирина Анатольевна, канд. техн. наук, доцент, профессор кафедры ТПП
Якубенко Данил Александрович, магистр

ФГБОУ ВО «Калининградский государственный технический университет»,
Калининград, Россия, e-mail: irina.bess@mail.ru; d.yakubenko97@gmail.com

В статье приводится сравнительная оценка качества джемов из цитрусовых с разными загустителями, приготовленных по совершенствованной технологии с добавлением специально подготовленной цедры апельсина. Определены органолептические, физико-химические показатели качества и показатели безопасности готовых джемов при хранении.

Пищевая промышленность дает возможность населению страны потреблять консервированные продукты питания с богатым содержанием пищевых волокон и витаминов в течение круглого года во всех регионах страны, независимо от мест их возделывания. Для этого фрукты перерабатывают в длительно сохраняющуюся пищевую продукцию - варенье, джемы, повидло, компоты.

Джем - это пищевой продукт, получаемый увариванием плодов или ягод в сахарном сиропе, с добавлением или без добавления загустителя до желеобразного состояния. Фруктовый джем –это фруктовые консервы, изготовленные из свежих, быстрозамороженных или сушеных, целых, нарезанных или измельченных фруктов, или смесей фруктов, подготовленных в соответствии с установленной технологией, сахара или сахаров, с добавлением или без добавления пектина, в которых массовая доля фруктовой части составляет не менее 35 %, массовой долей растворимых сухих веществ в готовом продукте не менее 60 %, обладающие желейной, мажущейся консистенцией, с равномерно распределенными в массе продукта фруктами или их частями и предназначенные для непосредственного употребления [1,2].

Такой вид продуктов является важнейшим источником легкоусвояемых углеводов, витаминов, органических кислот, минеральных соединений. Большое значение в питании имеют различные вкусовые и ароматические вещества, содержащиеся в плодах. Они значительно улучшают вкус пищи, что способствует лучшему ее усвоению [3].

Проведенные исследования по совершенствованию технологии джема из цитрусовых позволяют предложить производителям технологию продукта, полученного из уваренной в сахарном сиропе нарезанной на кусочки мякоти мандаринов и апельсинов с добавлением специально обработанной цедры апельсинов [4,5]. В качестве загустителей джемов использовали промышленные пектин и агар-агар, применяемые кондитерскими предприятиями города Калининграда [6,7].

В таблице 1 представлены варианты рецептур джема из цитрусовых с пектином и агаром в качестве загустителей (образцы №1 и №2).

Таблица 1

Варианты рецептур джема из цитрусовых с пектином и агаром в качестве загустителей

Ингредиенты	Масса, кг	
	Образцы джема из цитрусовых на 100 кг готового продукта	
	№1-пектин	№2- агар
Апельсины	35,0	35,25
Мандарины	25,0	25,25
Цедра апельсина	2,0	2,0
Сахар	37,0	37,0
Пектин	1,0	-
Агар-агар	-	0,5
Итого:	100,0	100,0

Приготовление образцов джема из цитрусовых осуществляли по одинаковой технологии. Как видно из таблицы №1, у образца №2 количество добавляемого загустителя в два раза меньше чем у образца №1. Образец №1 обладал более ярким цитрусовым цветом и вкусом, однородной консистенции. Образец №2 имел менее яркий цвет, более однородную консистенцию со слегка горьковатым вкусом.

Внешний вид джемов из цитрусовых представлен на рисунках 1 и 2.



Рис. 1. Джем из цитрусовых с пектином (образец №1)



Рис. 2. Джем из citrusовых с агаром (образец №2)

Для оценки органолептических показателей джемов из citrusовых была разработана балльная шкала и произведена оценка их качества, представленная в таблице 2.

Таблица 2

Шкала оценки органолептических показателей образцов джемов из citrusовых с различными загустителями и оценка их качества

	Показатели	Характеристика по ГОСТ 31712-2012 Джемы	Характеристика исследуемого образца	
			№ 1 пектин	№ 2 агар
1	Внешний вид	Мажущаяся масса, обладающая желейной консистенцией с равномерно распределенными в ней фруктами и/или овощами или их частями	5	5
2	Консистенция	Мажущаяся масса, обладающая желейной консистенцией с равномерно распределенными в ней фруктами и/или овощами или их частями	4	5
3	Цвет	Свойственный цвету фруктов или овощей, из которых изготовлен джем	5	4
4	Запах	Запах соответствующий фруктам (овощам), из которых изготовлен джем	5	5
5	Вкус	Вкус сладкий – кисловато-сладкий, приятный, свойственный фруктам (овощам), из которых изготовлен джем	5	5
Ср.			4,8	4,8
* примечания: 5 – полное соответствие требованиям; 4 – незначительные несоответствия; 3 – заметные несоответствия; 2 – явные несоответствия; 1 – выраженные несоответствия (грубые); 0 – не подлежит оценке.				

Сравнительная оценка опытных образцов джемов из citrusовых с различными загустителями по органолептическим показателям, представлены на рисунке 3.

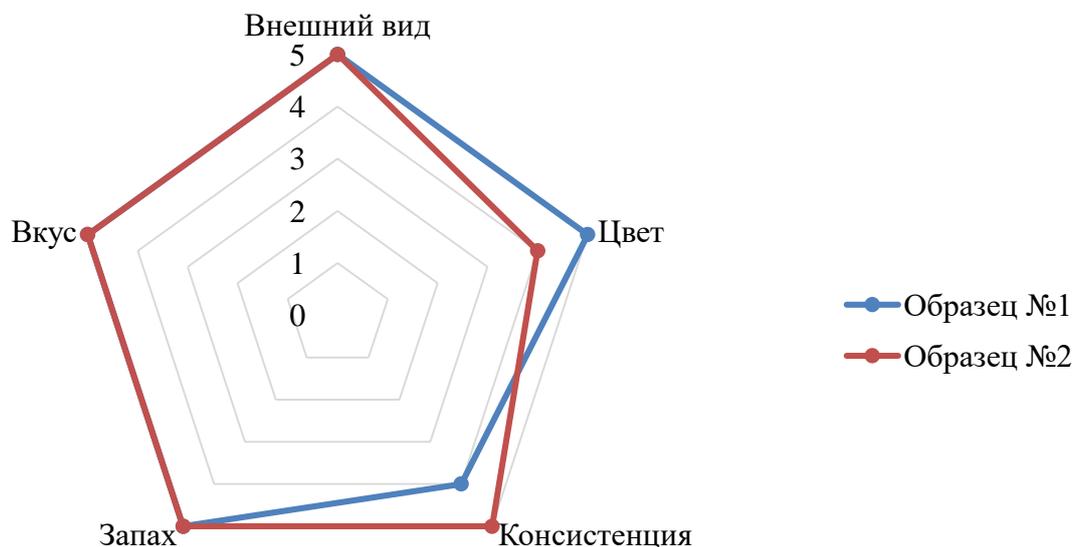


Рис. 3. Профилограммы оценки органолептических показателей джемов из цитрусовых-образцов № 1 и № 2

Джем из цитрусовых (образец №1) на основе загустителя «пектин» имеет хорошие органолептические свойства, которые соответствуют характеристикам по «ГОСТ 31712-2012 Джем. Общие технические условия». Образец №2 также имеет однородную консистенцию с большим количеством включений кусочков мякоти апельсина и мандарина, однако, по мнению дегустаторов, консистенция образца №2 оценена как более однородная.

Цвет джема из цитрусового образца №1 яркий, свойственный цвету цитрусовых плодов, из которых изготовлен продукт. Образец №2 имеет слабовыраженный цвет джема, предположительно из-за вносимого в него загустителя агар. Заранее подготовленная цедра апельсина, вносимая в оба образца, положительно повлияла на вкус джема, придав ему легкую горчинку, а консистенции необходимую густоту. Химический состав и энергетическая ценность компонентов, входящих в рецептуру джема из цитрусовых представлена в таблице 3 [3].

Таблица 3

Химический состав и энергетическая ценность компонентов, входящих в рецептуру джема из цитрусовых (на 100 кг готового продукта)

Наименование ингредиентов	Масса, кг	Массовая доля, %				Цена за 1 кг, руб	Энергетическая ценность, кКал		
		Белки	Жиры	Углеводы	Пищевые волокна		№1	№2	
Апельсины	35,0	0,9	0,2	8,1	2,2	90,00	43,0		
Мандарины	25,0	0,8	0,2	7,5	1,9	180,0	38,0		
Цедра апельсина	2,0	1,5	0,2	14,4	10,6	-	97,0		
Сахар	37,0	0	0	99,8	0	30,0	399,0		
Пектин	1,0	3,5	0	9,3	75,5	1200,0	52,0		
Агар-агар	0,5	8,5	0,3	83,0	7,7	1500,0	378,0		
							№1 174,61 кКал	№2 175,98 кКал	
Рекомендуемая физиологическая норма потребления, %		63,0	70,00	305,00	15,00	-	2100,0		
Соответствие суточной норме, %		2,4	0,1	7,3	65,3	-	4,7		

Добавление в рецептуру цедры апельсина способствовало обогащению джема из цитрусовых пищевых волокон и ценными компонентами цедры (флавоноидами, витаминами и минеральными веществами). Математическим путем была рассчитана энергетическая ценность двух образцов на 100 г готового продукта, которая составила с пектином – 174,61 кКал (731,0 кДж), а с агар-агаром – 175,98 кКал (736,7 кДж).

Из-за недостатка витаминов в рационе питания человека ухудшает здоровье людей. Отсутствие витаминов в рационе питания человека приводит к нарушению обмена веществ, быстрой утомляемости, снижаются умственные и физические способности организма. Недостаток витаминов провоцирует возможное развитие хронических заболеваний.

Как известно, в организме человека витамины самостоятельно не синтезируются, а поступают только с продуктами питания. Именно поэтому питание должно быть полноценным и сбалансированным. Содержание витаминов в компонентах джема из цитрусовых представлен в таблице 4 [3].

Таблица 4

Содержание витаминов в компонентах джема из цитрусовых

Наименование ингредиентов	Масса, кг	Витаминный состав, мг/в 100 гр. продукта								
		А	В ₁	В ₂	В ₅	В ₆	В ₉	Е	РР	С
Апельсин	35,0	0,008	0,04	0,03	0,25	0,06	0,005	0,2	0,3	60,0
Мандарин	25,0	0,01	0,06	0,03	0,216	0,07	0,016	0,2	0,3	38,0
Цедра апельсина	2,0	0,02	0,12	0,09	0,49	0,18	0,03	0,25	0,90	136,0
Сахар	37,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Пектин	1,0	-	-	-	-	-	-	-	0,5	-
Агар-агар	0,5	-	0,01	0,222	3,018	0,303	0,58	5,0	0,202	-
Рекомендуемая физиологическая норма потребления, %		0,7	1,1	1,2	3,0	1,5	0,2	10,0	15,0	60,0

Минеральные вещества отвечают за состояние костной и зубной ткани, обеспечение нормальной работы нервной и мышечной системы организма. Минеральный состав компонентов, входящих в рецептуру джема из цитрусовых представлен в таблице 5 [3].

Таблица 5

Минеральный состав компонентов, входящих в рецептуру джема из цитрусовых

Наименование ингредиентов	Масса, кг	Минеральный состав, мг/ в 100 гр. продукта								
		Са	К	Mg	Na	Fe	Mn	Р	Zn	Cu
Апельсин	35,0	34,0	197,0	13,0	13,0	0,3	0,03	23,0	0,2	0,067
Мандарин	25,0	35,0	155,0	11,0	12,0	0,1	0,039	17,0	0,07	0,042
Цедра апельсина	2,0	161,0	212,0	22,0	3,0	0,80	-	21,0	0,25	0,09
Сахар	37,0	13,82	3,00	-	1,00	0,30	-	-	-	-
Пектин	1,0	40,0	108,0	14,0	426,0	1,9	-	25,0	-	-
Агар-агар	0,5	625,0	1125,0	770,0	102,0	21,4	4,3	52,0	5,8	0,061
Рекомендуемая физиологическая норма потребления, %		1100	900	250	1000	12	5	1100	10	0,7

Цедра цитрусовых считается одной из самых полезных составляющих плодов цитрусовых. Она богата витамином Р, А, В₁, В₂, аскорбиновой кислотой, фосфора и кальция. Благодаря высокому содержанию кальция в своем составе применение цедры в пищу помогает предотвратить развитие остеопороза, ревматизма суставов и артрита. Благодаря содержанию витамина Р, цедра снижает уровень повреждения организма, происходящего из – за наличия нехарактерных для организма окислительных реакций (оксидативного стресса) [12,13, 14,15,16].

Добавление цедры апельсина в рецептуру джема в количестве (2,0 кг/100 кг продукта) способствовало обогащению джема из цитрусовых минеральных веществ (К, Р, Mg, Fe, Zn) [12].

Для использования в процессе приготовления джема цедра апельсина нарезается на соломку и отваривается в течение 15 минут в горячей воде, после чего добавляется вместе с загустителем в предварительно отваренные с добавлением сахара кусочки мякоти мандаринов и апельсинов за 2 минуты до окончания варки. С точки зрения органолептических показателей качества продукта установлено положительное влияние цедры на такие показатели как консистенция и вкус джема. С учетом богатого минерального и витаминного состава цедры, приведенного выше, очевидно, что внесение ее в рецептуру положительно влияет на качество джема из цитрусовых [12].

Исследование показателей качества джема из цитрусовых проводили также по физико-химическим и санитарно-микробиологическим показателям [8,9]. Результаты исследования физико-химических показателей джема из цитрусовых полностью соответствуют нормативным значениям «ГОСТ 31712-2012 Джемы. Общие технические условия» и представлены в таблице 6 [2].

Таблица 6

Физико-химические показатели джемов из цитрусовых с различными загустителями

Анализируемый показатель	Нормативное значение «ГОСТ 31712-2012 Джемы. Общие технические условия»	Результаты испытаний	
		Образец № 1 пектин	Образец № 2 агар
Массовая доля сухих веществ, % ГОСТ ISO 2173-2013 «Продукты переработки фруктов и овощей. Рефрактометрический метод определения растворимых сухих веществ»	Не менее 68 %	71,3 %	70,4 %
Массовая доля титруемых кислот, % ГОСТ ISO 750-2013 «Продукты переработки фруктов и овощей. Определение титруемой кислотности»	Не менее 0,3 %	3,48 %	3,37 %

Исследования по санитарно-микробиологическим показателям безопасности джема из цитрусовых показали, что все образцы джема из цитрусовых соответствовали всем предъявляемым требованиям безопасности по ТР ТС 021/2011 «О безопасности пищевой продукции» [10]. На основании проведенных санитарно-микробиологических исследований было установлено, что срок хранения джема из цитрусовых может составлять 3 месяца (90 суток), что соответствует минимальному сроку хранения данного вида пищевой продукции согласно действующей нормативной документации [2].

На основании комплекса проведенных исследований разработаны проекты технологической инструкции и технических условий на новый продукт «Джем из цитрусовых», отвечающий высоким требованиям, предъявляемым к продукции для здорового питания.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Троян, З.А. Научно-практические аспекты производства джемов / З.А. Троян, Л.В. Лычкина, Н.В. Юрченко, Н.Н. Корастилева // Краснодарский научно-исследовательский институт хранения и переработки сельскохозяйственной продукции – Краснодар: 2009.
2. ГОСТ 31712-2012 Джемы. Общие технические условия, 22.09.2014, - 11 с.
3. Скурихин И.М. Химический состав пищевых продуктов: справочник. - М., 1987. - Т. 2.
4. ГОСТ 4427-82 Апельсины. Технические условия, 03.05.2011, - 8 с.
5. ГОСТ 4428-82 Мандарины. Технические условия, 03.05.2011, - 12 с.

6. ГОСТ 29186-91 Пектин. Технические условия, 01.07.2004, - 15 с.
7. ГОСТ 16280-2002 Агар пищевой. Технические условия, 22.01.2003, - 9 с.
8. ГОСТ ISO 750-2013 Продукты переработки фруктов и овощей. Определение титруемой кислотности, 11.09.2018, - 8 с.
9. ГОСТ ISO 2173-2013 Продукты переработки фруктов и овощей. Рефрактометрический метод определения растворимых сухих веществ, 21.08.2014, - 14 с.
10. Технический регламент таможенного союза ТР ТС 021/2011 «О безопасности пищевой продукции». [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.tehreg.ru/>
11. Конфитюр [Электронный ресурс] // [Официальный сайт]. URL: <https://ru.wikipedia.org/wiki>
12. Апельсиновые корки: польза и вред [Электронный ресурс] // [Официальный сайт]. URL: <https://polzavred-edi.ru>
13. Способ производства джема из мандаринов [Электронный ресурс] // [Официальный сайт]. URL: <https://patentdb.ru>
14. Способ получения джема [Электронный ресурс] // [Официальный сайт]. URL: <https://patentdb.ru>
15. Густой апельсиновый джем. [Электронный ресурс] // [Официальный сайт]. URL: <https://muzeyrest.ru>
16. Цедра апельсина: польза и вред [Электронный ресурс] // [Официальный сайт]. URL: <https://polzaivredno.ru>
17. Агар-агар [Электронный ресурс] // [Официальный сайт]. URL: <https://xumuk.ru>

TECHNOLOGY AND ESTIMATION OF QUALITY OF JEM FROM CITRUS

Bessmertnaya Irina Anatolevna, scientific supervisor: candidate of technical sciences, associate professor, professor
Yakubenko Danil Aleksandrovich, magister

FSBEI HE "Kaliningrad state technical university",
Kaliningrad, Russia, e-mail: irina.bess@mail.ru; d.yakubenko97@gmail.com

To the article the comparative estimation of quality of jams is driven from citrus with different stiffeners, prepared on the perfected technology with addition of specially prepared of orange peel. Formulation of citrus jams using various thickeners - agar-agar and pectin. The organoleptic, physical and chemical indexes of quality and indexes of safety of the prepared jams are certain at storage.

УДК 637.5:664

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ОБЪЕКТОВ МОРСКОГО ПРОИСХОЖДЕНИЯ В ТЕХНОЛОГИИ МЯСНЫХ КУЛИНАРНЫХ ПРОДУКТОВ

Буракова Елена Владимировна, аспирант
Слуцкая Татьяна Ноевна, д-р техн. наук, профессор кафедры «Технология продуктов питания»
Шадрина Екатерина Васильевна, канд. техн. наук, заведующая методическим кабинетом

ФГБОУ ВО «Дальрыбвтуз»,
Владивосток, Россия, e-mail: shadrina.ev@dgtru.ru

Обосновывается возможность использования сырья морского происхождения при производстве мясной кулинарии. Установлено рациональное количество макруруса, тепловых экстрактов из морских огурцов (трепанга и кукумариш) в качестве добавок при получении котлет из мяса птиц, говядины и баранины. Определена биологическая ценность (аминокислотный скор,

аминокислотные индексы) продукции и показано положительное влияние добавок морского происхождения на этот показатель.

В технологии пищевых продуктов из мясного сырья с точки зрения современных представлений намечается тенденция необходимости снижения количества белка. Этого можно достигнуть путем применения в составе рецептуры разнообразных добавок растительного или морского происхождения, которые характеризуются низким содержанием белковых веществ. Немаловажное значение при этом придается тому фактору, что использование добавок позволяет уменьшить долю сырья животного происхождения, что в большинстве случаев имеет положительный экономический эффект[1,2]. Использование добавок при производстве пищевых продуктов, в том числе из сырья животного происхождения, как правило, обосновывается путем исследования влияния на биологическую ценность конечного продукта.

Целью исследований явилось разработка технологии кулинарных изделий (котлет) из мяса наземных животных с использованием пищевых добавок морского происхождения.

В качестве пищевых добавок использовали мышечную ткань макруруса, тепловые экстракты из кукумарии или трепанга (варочные воды), а также овощи (цукини, лук-порей).

Исходным сырьем для этого являлись мороженые кукумария или трепанг.

Биологическую ценность определяли путем расчета аминокислотного сгора, а также отношения количества незаменимых аминокислот к заменимым (НЗ) и незаменимых аминокислот к общему количеству аминокислот (НО) и сравнение полученных данных с контрольными образцами, а также с известными в литературе.

В качестве основного сырья использовали филе кур, а также говядины 1 сорта или баранины односортной. Кулинарные изделия (котлеты) изготавливались в соответствии с технологической инструкцией к СТО 35686353-02-2015.

Исследование химического состава используемых добавок проводилось в соответствии с ГОСТ 7636-85 «Рыба, морские млекопитающие, морские беспозвоночные и продукты их переработки. Методы анализа». Результаты показали, что используемая мышечная ткань макруруса содержит белка - 13,5 %, воды - 84 %, липидов - 1,3 %, минеральных веществ - 1,2 %.

Варочные воды, полученные после гидротермической обработки трепанга и кукумарии, содержат 6-7% сухих веществ, которые представлены белком (70-90 %) и минеральными компонентами (10-30 %), остальные 93-94 % вода.

Органолептическая оценка (вкус, запах, консистенция, внешний вид) производилась дегустаторами по пятибалльной шкале, на основании этого исследования выбирали рациональное количество добавляемых компонентов. Предварительно было установлено, что желательные показатели вкуса и консистенции в случае использования в качестве основного компонента мяса птицы обеспечиваются добавлением в котлетную массу измельченных овощей (цукини и лука-порей) в количестве не менее 20 % к общей массе (таблица 1).

Таблица 1

Состав котлетной массы экспериментальных образцов (на 100 кг)

Наименование	Овощные компоненты - 20 % (контроль)	Овощные компоненты - 20 % 25 % - макрурус	Овощные компоненты - 20 % 35 % - макрурус
Филе индейки	35	45	35
Окорочка куриные- жилованные	35	0	0
Макрурус	0	25	35
Цукини	17	17	17
Лук-порей	8	8	8
Яйцо	4,24	4,24	4,24
Чеснок очищенный	0,12	0,12	0,12
Соль	0,58	0,58	0,58
Паприка	0,04	0,04	0,04
Куркума	0,04	0,04	0,04
Сухарь панировоч-	4,3	4,3	4,3

ный			
Вода	0,68	0,68	0,68
ИТОГО	100	100	100

По результатам органолептического анализа (таблица 2), который проводили закрытым способом с кодированием образцов, установлено, что добавление макруруса в количестве 25 % позволило получить изделие с плотной консистенцией, хорошими вкусом и запахом, практически не отличающиеся от контроля.

Таблица 2

Дегустационная оценка котлет с добавлением макруруса

Наименование	Внешний вид	Консистенция	Вкус	Запах	Общая оценка качества
Котлеты из мяса птиц с овощными компонентами 20 % (контроль)					
Дегустатор №1	5	5	4	5	19
Дегустатор №2	5	5	5	5	20
Дегустатор №3	5	5	5	5	20
Дегустатор №4	5	5	5	4	19
Котлеты куриные с овощными компонентами 20 % + макрурус 25 %					
Дегустатор №1	5	5	5	5	20
Дегустатор №2	5	5	4	5	19
Дегустатор №3	5	4	5	5	19
Дегустатор №4	5	5	5	5	20
Котлеты куриные с овощными компонентами 20 % + макрурус 35 %					
Дегустатор №1	4	4	4	4	16
Дегустатор №2	5	4	5	5	19
Дегустатор №3	5	4	4	4	17
Дегустатор №4	5	4	5	5	19

Таблица 3

Содержание незаменимых аминокислот и аминокислотный скор образцов

Образец	Аминокислота	Содержание незаменимых аминокислот в белке образца, мг/г	Аминокислотный скор
Мясо птицы	Val	55,9	1,1
	Ile	47,5	1,6
	Leu	47,5	0,7
	Lys	89,9	1,6
	Met+Cys	25,7	0,4
	Thr	38,1	0,9
	Phe+Tyr	64,2	1,1
Мясо птицы + 20 % овощных добавок + 20 % макруруса	Val	58,4	1,2
	Ile	45,3	1,5
	Leu	80,4	1,1
	Lys	83,0	1,5
	Met+Cys	19,6	0,3
	Thr	34,9	0,9
	Phe+Tyr	58,8	1,0
Мясо птицы + 20 % овощных добавок	Val	60,4	1,2
	Ile	48,4	1,6
	Leu	81,8	1,2
	Lys	90,3	1,6
	Met+Cys	28,6	0,5
	Thr	35,2	0,9
	Phe+Tyr	59,4	1,0

Представленные в таблице 3 результаты свидетельствуют о полноценности образцов, как экспериментальной продукции, так и контроля. Лимитирующим фактором во всех случаях является

ся сумма метионина и цистеина, причем численное значение его находится в пределах 0,3-0,5. Расчеты аминокислотных индексов, т.е. отношения количества незаменимых аминокислот к количеству заменимых (НЗ), а также – незаменимых – к общему количеству аминокислот (НО) показывают, что для всех (в том числе – контрольный) образцов биологическая ценность высокая.

Так, для говядины индекс (НЗ) составляет в среднем 0,60-0,78, а (НО) 0,3-0,4 [3], то есть достоверного влияния на эти показания используемые добавки в рекомендуемых количествах не оказали.

Рецептуры котлетного фарша из баранины и говядины, представленные в таблицах 4 и 5, основаны на полной замене воды в составе на варочные воды, получаемые при обработке трепанга или кукумари.

Таблица 4

Рецептура котлет из баранины с использованием варочных вод трепанга

Состав	Котлеты бараньи (контроль), на 1 кг	Котлеты бараньи с варочными водами трепанга, 10 % к массе сырья	Котлеты бараньи с варочными водами трепанга, 15 % к массе сырья	Котлеты бараньи с варочными водами трепанга, 20 % к массе сырья
Баранина односортовая	0,8	0,8	0,8	0,8
Лук	0,146	0,146	0,146	0,146
Хлеб	0,04	0,04	0,04	0,04
Чеснок	0,005	0,005	0,005	0,005
Соль	0,008	0,008	0,008	0,008
Перец ч/горошек	0,001	0,001	0,001	0,001
	1,00	1,00	1,00	1,00
Вода	0,17	-	-	-
Варочные воды трепанга 10 %	-	0,1	-	-
Варочные воды трепанга 15 %	-	-	0,15	-
Варочные воды трепанга 20 %	-	-	-	0,2
Итого сырье и специи	2,17	2,1	2,15	2,2

По результатам дегустации котлет «Бараньих» сделан вывод, что образцы с добавлением 15 и 20 % отвара из трепанга практически не отличаются, причем балльная оценка (20 баллов) выше, чем у контрольных. То же установлено для котлет «Говяжьих».

Таблица 5

Рецептура котлет из говядины с использованием варочных вод кукумари

Состав	Котлеты бараньи (контроль), на 1 кг	Котлеты говяжьи с варочными водами кукумари, 10 % к массе сырья	Котлеты бараньи с варочными водами кукумари, 15 % к массе сырья	Котлеты бараньи с варочными водами кукумари, 20 % к массе сырья
Говядина 1 сорт	0,8	0,8	0,8	0,8
Лук	0,146	0,146	0,146	0,146
Хлеб	0,04	0,04	0,04	0,04
Чеснок	0,005	0,005	0,005	0,005
Соль	0,008	0,008	0,008	0,008
Перец ч/горошек	0,001	0,001	0,001	0,001
	1,00	1,00	1,00	1,00
Вода	0,17	-	-	-
Варочные воды кукумари 10 %	-	0,1	-	-
Варочные воды	-	-	0,15	-

кукумари 15 %				
Варочные воды кукумари 20 %	-	-	-	0,2
Итого сырье и специи	2,17	2,1	2,15	2,2

Примечательно, что варочные воды из голотурий хорошо сочетаются с мясным сырьем и подчеркивают вкус, аромат и цвет мяса.

В таблице 6 представлены усредненные результаты определения аминокислотного состава для экспериментальных (содержание варочных вод из голотурий к массе мясного компонента 20 %) и контрольных образцов, а также аминокислотный скор.

Таблица 6

Содержание аминокислот (мг/г белка) и аминокислотный скор экспериментальных и контрольных образцов

Аминокислота	Экспериментальный образец	Аминокислотный скор	Контроль	Аминокислотный скор
Незаменимые аминокислоты				
Thr	27,3±1,3	0,7	22,0±1,1	0,6
Val	39,3±1,9	0,8	31,0±1,6	0,6
Met	10,7±0,5	0,5	12,3±0,6	0,4
Ile	32,9±1,6	1,1	27,6±1,4	0,92
Leu	61,1±3,0	0,9	49,3±2,5	0,7
Phe	33,0±1,6	1,1	25,7±1,3	1,3
Lys	19,3±0,9	0,3	47,3±2,3	0,9
Сумма незаменимых аминокислот	223,7±11,2		215,2±10,8	
Заменимые аминокислоты				
Tyr	19,3±0,9		15,2±0,8	
Ser	16,9±0,8		13,3±0,7	
Asp	79,3±3,9		62,2±3,1	
Glu	147,4±7,4		116,2±5,8	
Gly	63,2±3,2		26,7±1,3	
Ala	50,4±2,5		32,9±1,6	
His	25,7±1,3		20,6±1,0	
Arg	55,7±2,8		38,9±1,9	
Pro	102,6±5,1		62,4±3,1	
Cys	11,3±0,6		8,85±0,4	
Сумма заменимых аминокислот	572,0±28,6		397,3±19,9	
Итого	795,7±39,8		612,6±30,6	

Результаты позволяют заключить, что, во-первых, кулинарные изделия из говядины и баранины в отличие от котлет из мяса птицы в целом содержат белки, не сбалансированные по аминокислотному составу, и, во-вторых, использование тепловых экстрактов из голотурий положительно влияют на этот показатель – несколько увеличиваются значения аминокислотных скоров. При этом индекс (НЗ) оставляет около 0,39 для экспериментальных образцов и 0,54 для контроля, что также свидетельствует о невысоком уровне соотношения незаменимых и заменимых аминокислот. Отношение незаменимых аминокислот к общему их количеству (НО) для экспериментальных образцов составляет 0,30, а для контрольного – несколько выше – 0,35. Тем не менее, важным является то, что используемые добавки проявили положительное действие на биологическую ценность белков. Одним из положительных факторов является то, что в белковой части экспериментальных образцов существенно увеличилась доля глутаминовой и аспарагиновой аминокислот, а также аланина, глицина и пролина, которым в последнее время уделяется большое внимание как к компонентам, положительно влияющим на многие обменные процессы в организме потребителя [4,5]. Это также показывает, что использование данных добавок способствует увеличению количества

растворимого коллагена (установлено, что содержание оксипролина – маркера этого белка – выше на 10-15 %), который является важнейшей составляющей питания [6,7].

Немаловажным является то, что тепловые экстракты из голотурий способствуют обогащению мясной продукции биологическими активными аминсахарами [8], тритерпеновыми гликозидами [9,10,11], количество которых зависит от объема добавленных экстрактов (таблица 7).

Таблица 7

Зависимость количества биологически активных аминсахаров и гликозидов от дозы внесенного теплового экстракта

n/n	Количество добавленного теплового экстракта, %	Аминсахара, мг/г	Гликозиды, мг/г
1	0	0,05±0,01	0,00
2	10	0,15±0,01	6,7±0,6
3	15	0,22±0,03	11,2±1,8
4	20	0,30±0,02	15,4±1,5

Анализ приведенных результатов позволяет сделать заключение, что использование при получении в мясной кулинарии добавок из сырья морского происхождения позволяет получить пищевую продукцию высокого качества. Биологическая ценность, определенная путем расчета аминокислотного сора, а также аминокислотных индексов находится, в целом, на уровне основного ингредиента рецептуры. Биологически активные вещества, содержащиеся в тепловых экстрактах голотурий, позволяют увеличить физиологическую ценность мясных продуктов. Полученные результаты открывают перспективы для дальнейшего расширения ассортимента подобных пищевых продуктов за счет использования комбинаций сырья наземного и морского происхождения.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Басова М.С. Перспективы использования белка бобовых культур в мясных полуфабрикатах // Современные наукоемкие технологии . – 2010. – №3. – С.23-27.
2. Бессалая И.И., Решетняк А.И., Данченко Л.В. Лечебно-профилактические колбасные изделия – продукты будущего // Научный журнал КубГАУ. – 2013. – №91 (10). – С.265-278.
3. Химия пищевых продуктов / ШринивасанДамодаран, Кирк Л. Паркин, Оуэн Р. Феннема – С.-Пб., 2012. – 1039 с.
4. Гусев Е.Н., Скворцова В.И. Нейропротекторная терапия в остром периоде ишемического инсульта // Клинический вестник. –1995. –№2. –С.121-126.
5. Рисман М. Биологически активные добавки: неизвестные об известном. –М.: АртБизнес-Центр,1998. – 489 с.
6. Неклюдов А.Д. Пищевые волокна животного происхождения. Коллаген и его фракции как необходимые компоненты новых и эффективных продуктов питания // Прикладная биохимия и микробиология. – 2003. – Т.39.–№3. – С.261-273.
7. Речкина Е.А., Губанин Г.А., Машанова А.И. Перспективы использования пищевых волокон в пищевом производстве // Вестник КрасГАУ. – 2016. – №1. – С.91-97.
8. Слуцкая Т.Н., Леванидов И.П. Гексазаминсодержащие вещества голотурии и количественные изменения их в процессе производств пищевых продуктов // Известия ТИПРО.–1977. – Вып.7.–С.32-36.
9. Ogushi M., Yoshi-Stark M., Suzuki T. Cytostatic activity of hot water extracts from sea cucumber in Caco-2 // Food Sci.Nechnol.Res. – 2005. – Vol.11. – P.202-206.
10. Chiludil H.D., Miniain C.C., Seldes A.M. Cutotoxic and antifungaltriterpene glycosides from the patogonian sea cucumber Hemoidemaspectabilis // J. Nat.Prod.–2002.–№65.–P.860-865.
11. Zhong Y., Khan A.M., Shahidi F. Compositional characteristics and antioxidant properties of fresh and processed sea cucumber (Cucumariafrondosa) // J.Agric Food Chem. – 2007. – V.55. –P.1188-1192.

USE OF OBJECTS OF MARINE ORIGIN IN THE TECHNOLOGY OF MEAT CULINARY PRODUCTS

Burakova Elena Vladimirovna, graduate student
Slutskaya Tatyana Noevna, Dc. Sc. Engineering, Prof.
Shadrina Ekaterina Vasilevna, Cand. Sc. Engineering, Head of the methodical office

FESTFU «Dalrybvtuz»,
Vladivostok, Russia, e-mail: shadrina.ev@dgtru.ru

The possibility of using raw materials of marine origin in the production of meat cooking is substantiated. The rational amount of macrurus and thermal extracts from sea cucumbers (trepang and cumaria) as additives in the preparation of cutlets from poultry, beef and lamb was established. The biological value (amino acid score, amino acid indices) of the product was determined and the positive effect of marine origin additives on this indicator was shown.

УДК 597.553.1(261.24)+664.951.014:577.15

О ВЗАИМОСВЯЗИ КОЭФФИЦИЕНТА УПИТАННОСТИ И ЖИРНОСТИ БАЛТИЙСКОЙ СЕЛЬДИ

Винокур Михаил Леонидович, канд. техн. наук

Атлантический филиал ФГБНУ «ВНИРО» («АтлантНИРО»),
Калининград, Россия, e-mail: lmv@atlantniro.ru

В целях установления возможной взаимосвязи между коэффициентом упитанности и жирности туловищных мышц балтийской сельди исследована сельдь сентябрьского, январского и мартовского уловов. Для каждого из уловов определены коэффициенты корреляции между жирностью мышц и коэффициентом упитанности и установлено, что лишь для марта месяца наблюдается слабая взаимосвязь между исследуемыми показателями: $R^2 \geq 0,25$.

Таким образом, не подтверждена гипотеза о том, что с точки зрения индивидуальной вариабельности коэффициент упитанности может являться практически значимым маркером жирности балтийской сельди.

Введение

Одной из актуальных задач рыбной промышленности является разработка автоматизированных устройств, позволяющих производить калибровку рыбного сырья по техно-химическим показателям, в т.ч. жирности и упитанности. Известно, что на уровень жирности рыб и величину ее вариабельности, влияет с одной стороны фактор длительных миграций, с другой – абиотические и биотические факторы среды [5, 6]. Установлено, что в течение года жирность атлантической сельди колеблется в пределах 1-26 % и балтийской – 2-11 %. Для сельдей представителей рода *Clupea*, в том числе атлантической *Clupea harengus* и для ее обоих подвидов *Clupea harengus harengus* и *Clupea harengus tembras*, а также тихоокеанской *Clupea palassii*, получены данные позволяющие определять связь общего содержания липидов с сезоном и районом вылова, возрастом, длиной, степенью развития гонад, состоянием кормовой базы и т.п. [1,7,8,9,12,14,16,17,18,19,20,21,22,23,24,26].

Вариабельность общего содержания липидов в организме сельдей *Clupea harengus* приблизительно совпадает с таковой для скелетных мышц. Выявлены также индивидуальные и межпопу-

ляционные различия в общем содержании липидов скелетных мышц сельди вышеуказанных подвидов [4,7,22]. Чем в большей степени меняются условия существования и чем более длительные миграции приходится совершать рыбам, тем выше общее содержание липидов в организме рыб, а также вариабельность этого показателя, что справедливо в том числе и для сельдеобразных [6,10,11,12,13,15,17]. Упитанность связана с теми же факторами, то и жирность, однако, не смотря на наличие тесной межсезонной взаимосвязи между этими двумя показателями у сельдевых, роль фактора индивидуальной вариабельности остается недостаточно изученной.

Целью настоящей работы является рассмотрение взаимосвязи жирности мышц балтийской сельди и ее коэффициента упитанности с учетом фактора индивидуальной (между особями рыб) вариабельности этих показателей.

Объект и методы исследований

Все образцы сельди осеннего улова были заготовлены в результате одного траления в последней декаде сентября 2017 года в 26 подрайоне ИКЕС Балтийского моря: 54° 51' с.ш.; 19° 21' з.д. Образцы сельди весеннего улова были также заготовлены в результате одного траления во второй декаде марта 2018 года в 26 подрайоне ИКЕС Балтийского моря: 54° 50' с.ш.; 19° 40' з.д. Образцы сельди зимнего улова были также заготовлены в результате одного траления во второй декаде января 2018 года в 26 подрайоне ИКЕС Балтийского моря (данные координат отсутствуют). Измерение балтийской сельди производили по зоологической (полной, общей, абсолютной) длине – от конца рыла до самой длинной лопасти хвостового плавника – с точностью до 0,5 см. Определение общей массы проводилось на электронных весах с точностью до 0,1 г [3]. Жир определяли методом, основанном на экстракции жира органическим растворителем (петролейным эфиром) из сухой, полученной при определении влаги и определении его массы взвешиванием. Коэффициент упитанности рассчитывался как отношение веса потрошеной рыбы к кубу длины сельди. Белок по ГОСТ 7636 [2]

Обработку данных осуществляли при помощи программного обеспечения Microsoft Excel, Statistica 5.5. Определялись среднее арифметическое (\bar{X}), среднеквадратичное отклонение (σ) и средняя квадратичная ошибка (m).

Результаты и их обсуждение

Отмечена существенная вариация жирности балтийской сельди. Значения коэффициентов вариабельности общего содержания липидов в мышцах балтийской сельди мартовского улова, находились на уровне 70-80 %, сентябрьского – 30 %: январского – 40,9 %.

Таблица 1

Вариабельность содержания липидов особей балтийской сельди

Месяц вылова	Количество рыб	Стадии зрелости	$\bar{X} \pm m$, %	σ , %	min-max, %	CV, %
Сентябрь	21	III + VI-II	7,6 ± 1,1	2,3	4,3-12,4	30,2
Январь	32	III	4,4 ± 0,7	1,8	1,5-8,6	40,9
Март	34	III + VI-II	2,4 ± 0,7	1,7	0,3-5,6	71,3

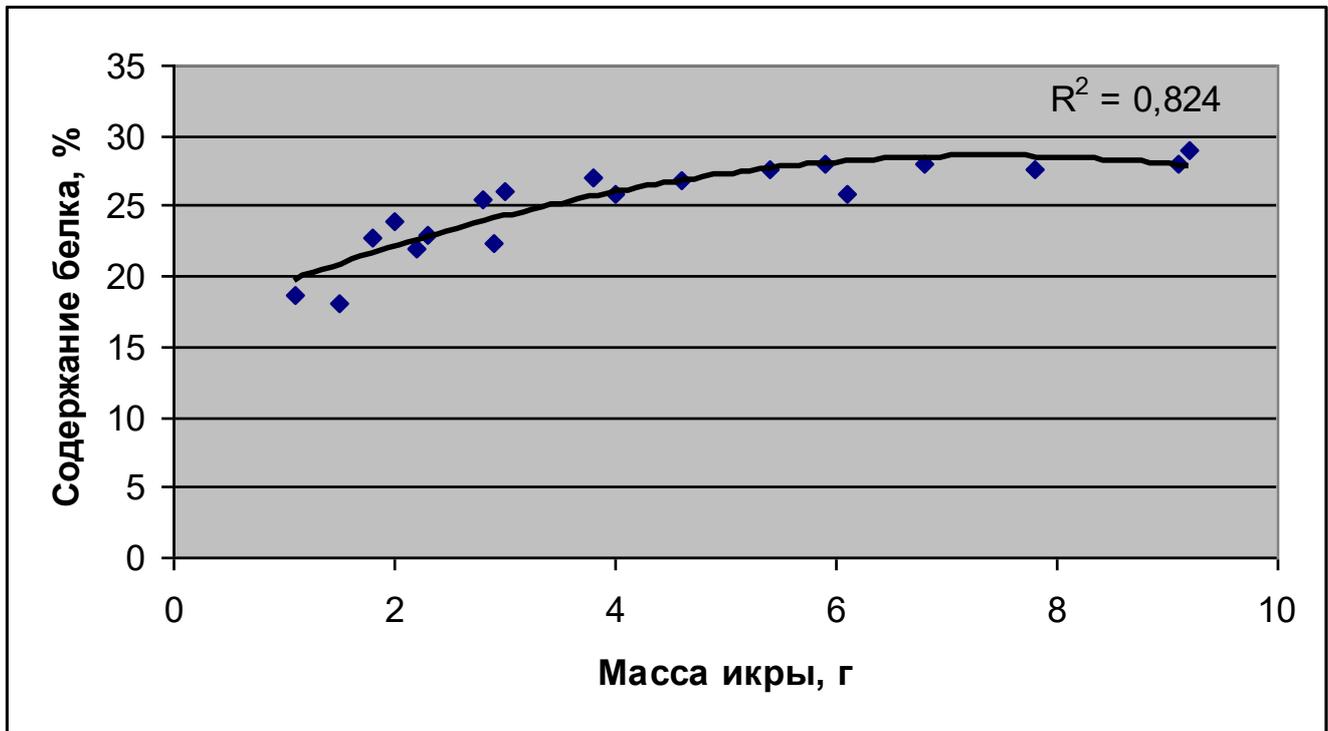


Рис. 1 Зависимость содержания белка в икре от их массы

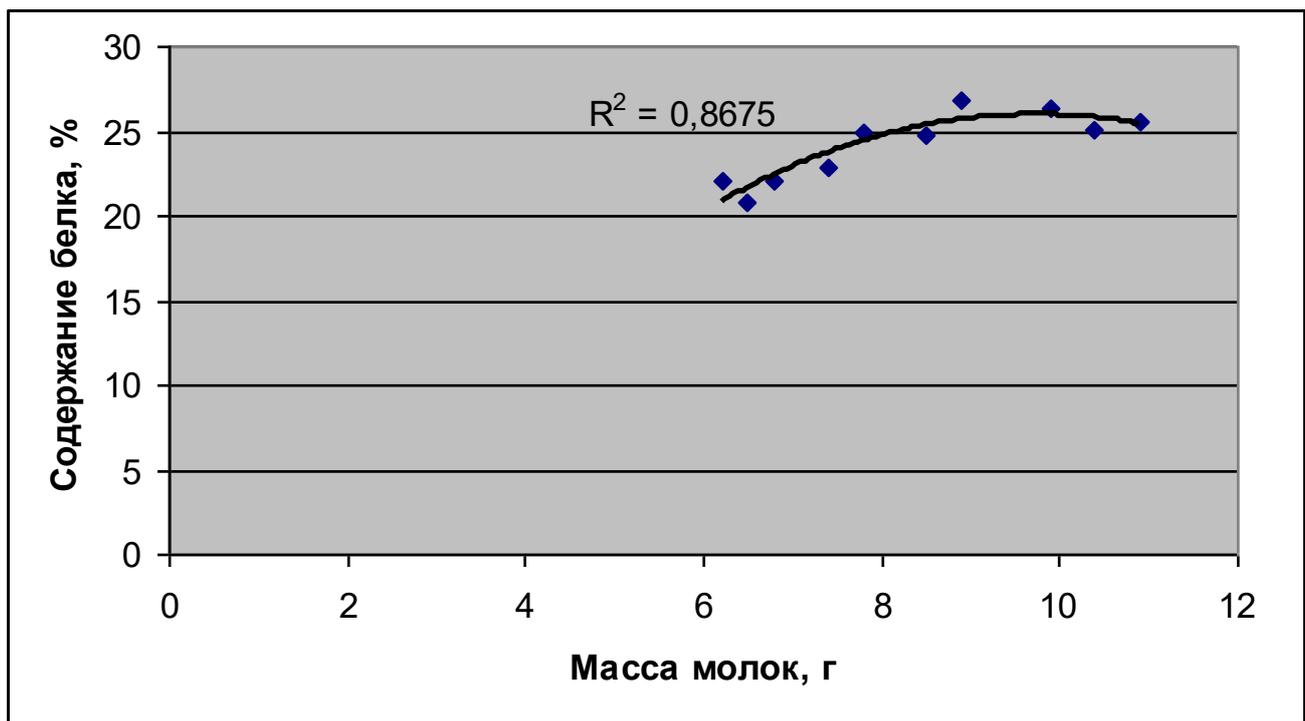


Рис. 2 Зависимость содержания белка в молоках от их массы

Для сентября, января и марта значения коэффициентов корреляции выражающих степень линейной зависимости между жирностью мышц и упитанностью составили 0,03; 0,02; 0,25 соответственно. Лишь для марта месяца наблюдается слабая взаимосвязи между исследуемыми показателями: $R^2 \geq 0,25$. Использование логарифмирования значений коэффициентов упитанности для сентября и января месяца также не позволило получить сколь либо значимых зависимостей. Возможно что в условиях активно протекающих метаболических процессов, связанных с созреванием

гонад, при котором процессы катаболизма липидов и белков проходят достаточно активно возможно наблюдать некоторую взаимосвязь между жирностью и упитанностью

Факт белкового истощения подтверждается наличием достаточно большого процента рыб (около 30 %) со стадией зрелости VI-II, для которых отмечается более низкое содержание белка (15,8 %) в сравнение с рыбами с III зрелости (белок-17,8 %), а также низким содержанием такой аминокислоты, как тирозин ($0,20 \pm 0,01$ % от общей массы аминокислот), являющейся по мнению некоторых авторов индикатором белкового истощения. В отличие от мышц, как для икры, так и для молок показана высокая степень нелинейной взаимосвязи между их массой и содержанием белка, т.е. в гонадах в отличие от мышц преобладают процессы анаболизма.

Не смотря на то, что липиды мышц сельдеобразных являются наименее активно метаболизируемыми (относительно липидов прочих органов) и процесс их расходования происходит достаточно пролонгировано, в течение все года, что находит отражение в наблюдаемой сезонной взаимосвязи между этими показателями, с точки зрения индивидуальной вариабельности коэффициент упитанности не может являться практически значимым маркером жирности балтийской сельди.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Анохина Л.Е. О характере изменения плодовитости салаки *Clupea harengus membras* L., нерестящейся в Рижском заливе, в связи с изменениями в ее жирности // Труды ВНИИРХ СНХ Латв. ССР, III. Рига. 1961. С. 139-161.
2. ГОСТ 7636-85 «Рыба, морские млекопитающие, морские беспозвоночные и продукты их переработки. Методы анализа» (с изменением №1). – Введ. 01.01.1986. – URL: <http://docs.cntd.ru/document/1200111785>.
3. Карпушевский И.В. [и др.] Методическое пособие по сбору и первичной обработке биостатистических материалов на промысловых судах в водах юго-восточной части Балтийского моря / Карпушевский И.В., Константинов В.В., Амосова В.М., Зезера А.С., Дмитриева М.А., Карпушевская А.И.. Калининград: АтлантНИРО, 2013. 85 с.
4. Кривобок М.Н. Зависимость сроков нереста салаки от ее плодовитости // Труды ВНИРО, 1961. Том XLIV. С. 160-164.
5. Шатуновский М.И. Экологические закономерности обмена веществ морских рыб. – М.: Наука, 1980. 238 с.
6. Шульман Г.Е. Физиолого-биохимические особенности годовых циклов рыб. М.: Изд-во «Пищевая промышленность», 1972. 370 с.
7. Ackman R., Eaton C. Variations in fillet lipid content and some percent lipid-iodine value relationships for large winter Atlantic herring (*Clupea harengus harengus*) from Southeastern Newfoundland // Journal of the Fisheries Research Board of Canada, 1976. Vol. 33. P. 1634–1638.
8. Almatar S. Energy content of Clyde spring spawning herring, *Clupea harengus* L // Journal of Fish Biology, 1989. Vol. 35. P. 347–349.
9. Aro T. [et al.]. Effects of season and processing on oil content and fatty acids of Baltic herring (*Clupea harengus membras*) / Aro T., Tahvonen R., Mattila T., Nurmi J., Sivonen T., Kallio H // Journal of Agricultural and Food Chemistry, 2000. Vol. 48. P. 6085–6093.
10. Bandarra N. [et al.]. Seasonal changes in lipid composition of sardine (*Sardina pilchardus*) / Bandarra N., Batista I., Nunes M., Empis J., Christie W.W. // J. Food Sci., 1997. Vol. 62. P. 40–42
11. Bradford R. Differential utilization of storage lipids and storage proteins by Northwest Atlantic herring (*Clupea harengus harengus*) // Journal of Fish Biology, 1993. Vol. 43. P. 811–824.
12. Bruce J. Changes in the chemical composition of the tissues of the herring in relation to age and maturity // Biochemical Journal, 1924. Vol. 18. P. 469–485.
13. Blaxter J., Holliday F. The behaviour and physiology of herring and other clupeids // Advances in Marine Biology, 1963. Vol. 1. P. 261–393.
14. Channon H., El Saby M. Fat metabolism of the herring // Biochemical Journal, 1932. Vol. 26. P. 2021–2034
15. Crawford R., Cusack R., Parlee T. Lipid content and energy expenditure in the spawning migration of alewife (*Alosa pseudoharengus*) and blueback herring (*Alosa aestivalis*) // Canadian Journal of Zoology, 1986. Vol. 64. P. 1902–1907.

16. Hodder V. [et al.]. Effects of season and processing on oil content and fatty acids of Baltic herring (*Clupea harengus membras*) / Hodder V., Parson S., Winters H., Spencer K. // Fisheries Research Board of Canada Technical Reports, 1973. № 365. 18 p.
17. Henderson R., Almaraz M. Seasonal changes in the lipid composition of herring (*Clupea harengus*) in relation to gonad maturation // Biochemical Journal, 1989. Vol. 69. P. 323–334.
18. Karl H., Munkner W. Quality and processing possibilities of western Baltic Sea spring spawning herring // Journal of Aquatic Food Product Technology, 2002. Vol. 11 (3/4). P. 31–43.
19. Linko R., Kaitaranta J., Vuorela R. Comparison of the fatty acids in Baltic herring and available plankton feed // Comp. Biochem. Physiol. 1985. Vol. 82B. P. 699–705.
20. Lovern J., Wood H. Variations in the chemical compositions of herring // Journal of the Marine Biological Association of the United Kingdom, 1937. Vol. 22. P. 281–293.
21. Milroy T. The food value of the herring // Reports of Fisheries Board of Scotland. 1906. Vol. 18. P. 83–107.
22. Nielsen D. [et al.]. Lipid content in herring (*Clupea harengus* L.) —influence of biological factors and comparison of different methods of analyses: solvent extraction, Fatmeter, NIR and NMR / Nielsen D., Hyldig G., Nielsen J., Nielsen H. // LWT- Food Science and Technology, 2005. Vol. 38. P. 537–548
23. Rajasilta M. Relationship between food fat sexual maturation and spawning time of Baltic herring (*Clupea harengus membras*) in the Archipelago Sea. // Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences, 1992. Vol. 49. P. 644–654
24. Stoddard J. Fat contents of Canadian Atlantic herring // Board of Canada Technical Reports. 1968. № 79. 23 p.
25. Zlatanov S., Laskaridis K. Seasonal variation in the fatty acid composition of three Mediterranean fish – sardine (*Sardina pilchardus*), anchovy (*Engraulis encrasicolus*) and picarel (*Spicara smaris*) // Food Chemistry, 2007. Vol. 103. P. 725–728.
26. Wood R. Fat cycles of North Sea herring // International pour l'Exploration de la Mer, 1957. Vol. 23, No 1. P. 390–398.

ABOUT THE RELATIONSHIP OF THE FOOD RATING COEFFICIENT AND FAT BALTIC HERRING

Vinokur Mikhail Leonidovich, PhD

Atlantic branch of the Federal State Budget Scientific Institution “Russian Federal Research Institute of Fisheries and oceanography”,
Kaliningrad, Russia, e-mail: lmv@atlantniro.ru

In order to establish a possible relationship between the coefficient of fatness and fat content of the muscles of Baltic herring, herring from September, January and March catches were studied. For each of the catches, the correlation coefficients between muscle fat content and fatness coefficient were determined and it was found that only for the month of March there is a weak relationship between the studied indicators: $R^2 \geq 0,25$. Thus, the hypothesis that from the point of view of individual variability, the fatness coefficient can be a practically significant marker of the fat content of Baltic herring is not confirmed.

ОБОСНОВАНИЕ ВЫБОРА БАРЬЕРОВ В ТЕХНОЛОГИИ САЛАКИ ГОРЯЧЕГО КОПЧЕНИЯ

Гужова Виктория Федоровна, аспирант кафедры технологии продуктов питания
Чернова Анастасия Валерьевна, канд. техн. наук, доцент кафедры технологии
продуктов питания

ФГБОУ ВО «Калининградский государственный технический университет»,
Калининград, Россия, e-mail: viktoriya.guzhova@klgtu.ru; anastasiya.chernova@klgtu.ru

Представлено обоснование выбора барьеров для технологии салаки горячего копчения. Построена барьерная мишень, отображающая эффективность применения соли, обогащенной фитоконпонентами лекарственных трав и специй, в сочетании с упаковыванием готового продукта в МГС на хранимостпособность салаки горячего копчения.

Проблема производства продуктов питания с гарантированной безопасностью, высоким качеством и длительными сроками годности во всем мире рассматривается как одна из самых важных [1].

Для предотвращения порчи сырья, а также порчи при приготовлении из сырья готовой продукции, применяют различные способы консервирования, которые, в свою очередь, основаны на принципах анабиоза и абиоза. Выбор способа обработки зависит, главным образом, от свойств сырья и назначения готовой продукции [2].

В процессе консервирования создаются условия, при которых:

- инактивируются ферменты сырья;
- предотвращается или приостанавливается жизнедеятельность микроорганизмов;
- снижаются скорость и глубина окислительных процессов.

При этом сырье или же готовая продукция приобретают:

- желательные органолептические свойства;
- обеспечивается безопасность продукта;
- обеспечивается стабильность функциональных свойств [2].

Применение барьеров в технологии гидробионтов ограничивается требованиями, предъявляемыми к ним:

- 1 – барьер должен обладать функциональными свойствами;
- 2 – барьерный эффект должен достигаться при невысоких дозах барьерного воздействия, не оказывающих отрицательного влияния на качество и безопасность продукта;
- 3 – барьер не должен оказывать вредного влияния на организм человека, вступать в реакции с компонентами пищи и реагировать с материалом технологического оборудования и тары;
- 4 – барьер должен легко поддаваться удалению из продукта перед его употреблением либо естественным путем выводиться из организма;
- 5 – барьер в установленном порядке должен быть разрешен к применению с указанием области его использования и допустимой дозы.

Барьеры, применяемые в технологии гидробионтов, можно разделить на две основные категории:

- 1 – барьеры однонаправленного действия,
- 2 – барьеры комплексного действия.

В таблице 1 приведены частные случаи барьеров.

Барьеры однонаправленного и комплексного действия

Барьеры		
Однонаправленного действия		Комплексного действия
Механизм достижения эффекта	Прямого действия <i>Антисептики, антиокислители, ингибиторы ферментов</i>	Коптильные среды
	Косвенного действия	Фитокомпоненты
Способ получения	Искусственные	Фитокоптильные композиции
	Натуральные	

Ассортимент продукции барьерной технологии включает малосоленую, подкопченную и подвяленную рыбную продукцию, пресервы, кулинарные изделия из рыбы, крабов, креветки и кукумарии гетерогенной и микрогетерогенной структуры. В производстве обогащенных продуктов могут быть использованы функциональные композиции из растительного и животного сырья, обладающие барьерными свойствами [2].

Если рассматривать классическую технологию рыбы горячего копчения с точки зрения барьерной технологии, то барьерами служат соль и коптильный дым в сочетании с высокой температурой копчения. Содержание поваренной соли в рыбе горячего копчения, согласно нормативным документам, не должно превышать 3 %. Такое содержание соли не оказывает консервирующее действие на микрофлору, только при 6–8% погибает большинство микроорганизмов, вызывающих порчу [3]. Известно, что в процессе копчения рыбы часть изначальной микрофлоры погибает, однако в случае понижения концентрации бактерицидных веществ в тканях рыбы появляются условия для развития остаточной микрофлоры [4]. При этом рыбная продукция горячего копчения обладает высоким содержанием влаги, что является также риском вторичного обсеменения микробиотой. Перечисленные факты говорят о том, что срок годности рыбы горячего копчения, а в частности салаки горячего копчения, невелик и составляет 72 часа с момента производства.

Исходя из вышесказанного, целью данной работы является выбор и обоснование дополнительных барьеров в технологии рыбы горячего копчения, а именно салаки.

Салака — главная промысловая рыба Балтийского моря, дающая около половины всего улова, добываемого в этом водоеме [5]. Вследствие особенностей строения салаки балтийской, а именно малого размерно-массового состава и активных ферментных комплексов, посмертные изменения протекают достаточно быстро. Имея в виду вышесказанное, одним из путей сохранения качества готового продукта предложено использование в технологии салаки горячего копчения пищевой добавки на основе соли поваренной пищевой, обогащенной фитокомпонентами лекарственных трав (зверобоя, календулы) и специй (куркумы, паприки) на этапе посола, в количестве 3% от массы салаки-сырца.

Соль, обогащенная фитокомпонентами лекарственных трав и специй, согласно классификации, приведенной в таблице 1, относится к барьерам комплексного действия. Кроме того, она соответствует всем вышеперечисленным требованиям, предъявляемым к барьерам: 1) обладает функциональными свойствами, за счет наличия в составе флавоноидов, каратиноидов и других природных антиоксидантов; 2) не оказывает отрицательного воздействия на качество и безопасность продукта; 3) не оказывает вредного воздействия на организм человека, так как в состав солевой смеси входят исключительно натуральные компоненты растительного происхождения; 4) естественным путем выводиться из организма; 5) так как соль, обогащенная фитокомпонентами лекарственных трав и специй, получена без применения синтетических и химических веществ, она не содержит веществ, которые запрещены к применению в пищевой промышленности.

Применение данной добавки позволяет повысить вкусовые характеристики рыбы горячего копчения за счет эфирных масел, содержащихся в выбранных травах и специях, внешний вид посредством красящих веществ, содержащихся в куркуме, паприке, календуле, а также повысить срок хранения продукта, благодаря наличию антиокислительных веществ, о чем свидетельствуют санитарно-микробиологические исследования салаки горячего копчения [6, 7].

Для наглядности целесообразно изобразить барьерную мишень. Техника построения барьерной мишени сводится к последовательному изображению ее элементов – центра, фактора риска и барьеров. Барьерная мишень с набором барьеров (1– 4), фактором риска (ФР) и повреждающими факторами (Б – бактерии, ПД – плесени и дрожжи, П – протеолиз, О – окисление липидов) представлена на рис. 1.

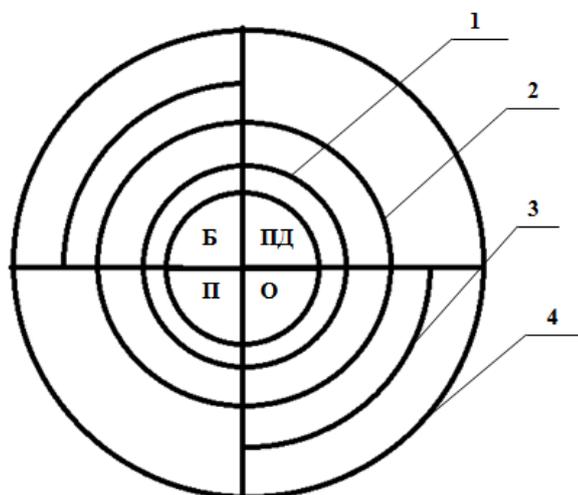


Рис 1. Барьерная мишень

В центр мишени вписаны установленные повреждающие факторы. Фактору риска соответствует сектор того повреждающего фактора, который ответственен за появление первого признака порчи объекта. Именно в факторе риска продукт нуждается в дополнительной защите.

Барьерная мишень благодаря наглядности упрощает анализ степени защищенности изделий и позволяет определить необходимые места ее усиления.

При производстве салаки горячего копчения предлагаются следующие барьеры:

1 – соль, обогащенная фитоконпонентами и лекарственных трав и специй (зверобой, календула, куркума, паприка);

2 – классическое дымовое горячее копчение;

3 – упаковка МГС(состав МГС: 40% углекислого газа и 60% азота);

4 – низкотемпературное хранение при минус 18 град. Цельсия.

Представленный набор барьеров позволяет:

– приостановить окислительную порчу сырья и готового продукта. Наибольший антиокислительный эффект проявляется при использовании нескольких фитоконпонентов в составе соли, а именно: куркумы и паприки; куркумы, паприки и зверобоя, куркумы и зверобоя. При изготовлении образцов с единичными компонентами такой эффект не наблюдается[7, 8].

– ингибировать рост количества бактерий. Образцы соли, обогащенной фитоконпонентами таких лекарственных трав как зверобой, календула, и специй – чеснока, паприки, проявили на антимикробную активность в отношении бактерий родов *Bacillus* и *Kurthia*. Данные бактерии, как часть постоянной микрофлоры рыбы, могут оказать свое влияние на процессы микробной порчи продукта в процессе его хранения. Применение посолочной смеси с фитоконпонентами оказывает ингибирующее действие на микрофлору, что, соответственно, стабилизирует хранение рыбы и увеличивает сроки хранения[8];

– упаковывание салаки горячего копчения в МГС также увеличивает сроки годности готовой копченой продукции. Применение МГС-упаковки направлено на устранение таких повреждающих факторов, как бактериальная порча и окислительные процессы, происходящие в готовом продукте;

– хранение при температуре минус 18 градусов Цельсия под вакуумом, далее – размораживание и хранение при температуре 5 градусов Цельсия в МГС служит комплексным барьером против всех рассматриваемых повреждающих факторов.

Таким образом, анализ защищенности продукта – салаки горячего копчения – от повреждающих факторов, характеристика и количественная оценка роли выбранных индивидуальных однонаправленных и комплексных барьеров говорит о том, что разработанная барьерная технология салаки горячего копчения, обогащенной фитоконпонентами лекарственных трав и специй, эффективна, и суммарный срок годности продукции продлевается с 72 часов до 60 суток с сохранением высоких органолептических показателей.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Применение барьерных технологий в производстве варено-копченых колбас длительного хранения при высоких положительных температурах /Семенова А.А., Лебедева Л.И., Мотовилина А.А., Веретов Л.А. // Журнал Все о мясе. 2010. №6.
2. Барьерная технология переработки гидробионтов / Ким Г. Н., Максимова С. Н., Сафронова Т. М., Суровцева Е. В. // Известия ВУЗов. Пищевая технология. 2009. №2.
3. Леванидов И.П. Посол рыбы (элементы теории и практики) // Изв. Тихоокеанского научно-исследовательского института рыбного хозяйства и океанографии, 1967. Т.63. 197 с.
4. Голова, Ж.А. Микробиология рыбы и рыбных продуктов / Ж.А. Голова, В.П. Дедюха.– М., 1986. 151 с.
5. Федотова Е. Особенности нереста сельди и динамика ее улова в прибрежных водах Литвы / Е. Федотова, Ю. Максимов, М. Феттер // Материалы IV Международной научной конференции «Инновации в науке и образовании - 2006». – Калининград: КГТУ, 2006. – Ч.1. С. 66-68.
6. Чернова, А. В. Обоснование выбора трав и специй в технологии рыбы горячего копчения / А. В. Чернова, В. Ф. Гужова // IV Балтийский морской форум: Инновации в технологии продуктов здорового питания: междунар. науч. конф.: сб. науч. тр. – Калининград, 2016. – С. 259-264.
7. Гужова В.Ф., Чернова А.В. Технология салаки горячего копчения, обогащенной фитоконпонентами лекарственных трав и специй// Вестник КамчатГТУ.2019.№49. С. 12-20 (DOI: 10.17217/2079-0333-2019-49-12-20).
8. Гужова В. Ф., Чернова А. В., Казимирченко О. В. Исследование свойств соли, обогащенной фитоконпонентами лекарственных трав и специй // Вестник Международной академии холода. 2017. № 4. С. 9–17.

SPECIFICATION OF SELECTING BARRIERS IN THE TECHNOLOGY OF HOT SMOKED HERRING

Guzhova Victoria Fedorovna, postgraduate student of Food Technology Department
Chernova Anastasia Valer'evna, PhD of technical science, Associate Professor
of Food Technology Department

FSBEI HE "Kaliningrad state technical university",
Kaliningrad, Russia, e-mail: viktoriya.guzhova@klgtu.ru; anastasiya.chernova@klgtu.ru

Scientific basis for the choice of barriers for the technology of hot smoked herring is presented. A barrier target that reflects the effectiveness of using salt enriched with phytocomponents of medicinal herbs and spices in combination with packaging the finished product in MGS for storage capacity of hot smoked herring has been built.

ИССЛЕДОВАНИЕ КОЭФФИЦИЕНТА ДИФФУЗИИ ПРИ СУХОМ ПОСОЛЕ САЛАКИ

Гужова Виктория Федоровна, аспирант кафедры технологии продуктов питания
Шуманов Вячеслав Анатольевич, канд. физ.-мат. наук, доцент кафедры физики
Шуманова Мария Вячеславовна, канд. техн. наук, доцент кафедры пищевых
и холодильных машин
Чернова Анастасия Валерьевна, канд. техн. наук, доцент кафедры технологии
продуктов питания

ФГБОУ ВО «Калининградский государственный технический университет»,
Калининград, Россия, e-mail: viktoriya.guzhova@klgtu.ru; vyacheslav.shumanov@klgtu.ru;
maria.shumanova@klgtu.ru; anastasiya.chernova@klgtu.ru

Представлены результаты определения коэффициента диффузии соли при сухом посоле салаки методом фотонной корреляционной спектроскопии. Коэффициент диффузии солей, обогащенных фитоконпонентами лекарственных трав и специй, в несколько раз выше, чем у соли поваренной пищевой. Самый высокий коэффициент наблюдается у соли, содержащей фитоконпоненты чеснока и куркумы. Данные этого исследования послужат базисом при расчете времени, затрачиваемого на процесс посола, при получении готовой рыбной продукции.

Посол рыбы является одним из самых популярных методов консервирования пищевых продуктов, но кроме этой функции посол, также является способом расширения ассортимента гастрономических рыбных товаров. Посол применяется при производстве соленых, маринованных, вяленых, сушеных и копченых рыбных продуктов.

Сельдевые, скумбриевые, анчоусовые, ставридовые – это основные виды рыб, для которых посол является одним из наиболее целесообразных способов переработки.

Консервирующее действие соли основано на следующих явлениях:

– соль, при концентрации свыше 6 % вызывает плазмолиз микробных клеток, а также их гибель;

– наступают изменения пептидной связи белков, происходит ее упрочнение, что повышает устойчивость белков, и уменьшает возможность использования их в метаболизме микроорганизмов;

– в растворах соли растворяется меньше кислорода, что уменьшает развитие аэробной микрофлоры, а гнилостные процессы протекают значительно медленнее.

До недавних пор производство рыбы крепкого посола (свыше 12% массовой доли соли) занимало доминирующее место. Однако, учёными установлено отрицательное воздействие на организм человека чрезмерного употребления хлористого натрия, поэтому современные потребители отдают свое предпочтение малосоленой рыбной продукции, либо рыбным продуктам, содержащим малое количество поваренной соли (3 %), например, рыбе горячего копчения.

Содержание поваренной соли в количестве 3 % от массы рыбы не оказывает консервирующее действие на микрофлору, только при 6-8% погибает большинство микроорганизмов, вызывающих порчу [1].

Учитывая вышесказанное, были разработаны пищевые добавки на основе соли поваренной пищевой с добавлением фитоконпонентов: чеснока, куркумы, паприки, зверобоя, календулы. Данные пищевые добавки обладают антимикробным и антиокислительным эффектами [2, 3], что позволяет обеспечить стойкость в хранении рыбных продуктов, а также высокие органолептические показатели, при массовой доли соли в 3 %.

Согласно проведенным ранее органолептическим исследованиям образцов салаки горячего копчения, обогащенных фитоконпонентами лекарственных трав и специй, дегустаторы отмечали, что ощущаемая соленость была выше, чем у образцов традиционной салаки горячего копчения [4].

Целью данной работы является установление коэффициента диффузии соли, обогащенной фитокомпонентами лекарственных трав и специй.

В качестве объекта исследования выступает сельдь балтийская – салака (*Clupea harengus membras*) мороженая, по качеству отвечающая требованиям действующего стандарта.

Для исследования процесса диффузии соли в тканях гидробионтов существуют химические способы определения солёности рыбы, которые однако не позволяют получить информацию о пространственно-временном характере распределения соли в продукте. Для установления механизма распространения соли необходимо применять новые методы исследования, основанные на взаимодействиях излучений (акустических или электромагнитных) с веществом. Таким методом может быть современный оптический метод – фотонной корреляционной спектроскопии, основанный на релеевском рассеянии излучения от веществ.

Метод успешно применялся для исследования взаимодействия различных веществ, однако его приемлемость и целесообразность для исследования процессов пищевой технологии впервые высказана и обоснована Фатыховым Ю.А., Шумановой М.В., Шумановым В.А. [5].

Метод фотонной корреляционной спектроскопии (ФКС) заключается в измерении коэффициента диффузии дисперсных частиц путём анализа динамических флуктуаций интенсивности рассеянного света. ФКС позволяет измерить коэффициент диффузии этих частиц и, соответственно, размер дисперсных частиц, который связан с коэффициентом диффузии [6].

Схема и фото экспериментальной установки для исследования процесса посола мяса сельди методом фотонной корреляционной спектроскопии (ФКС) показана на рисунках 1-2.

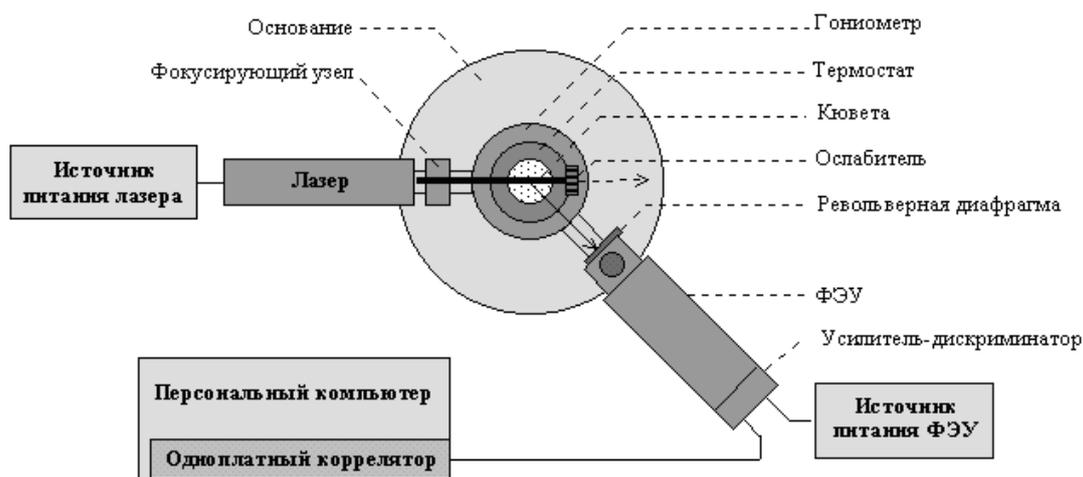


Рис. 1 Схема экспериментальной установки



Рис. 2 Экспериментальная установка исследования коэффициента диффузии методом ФКС

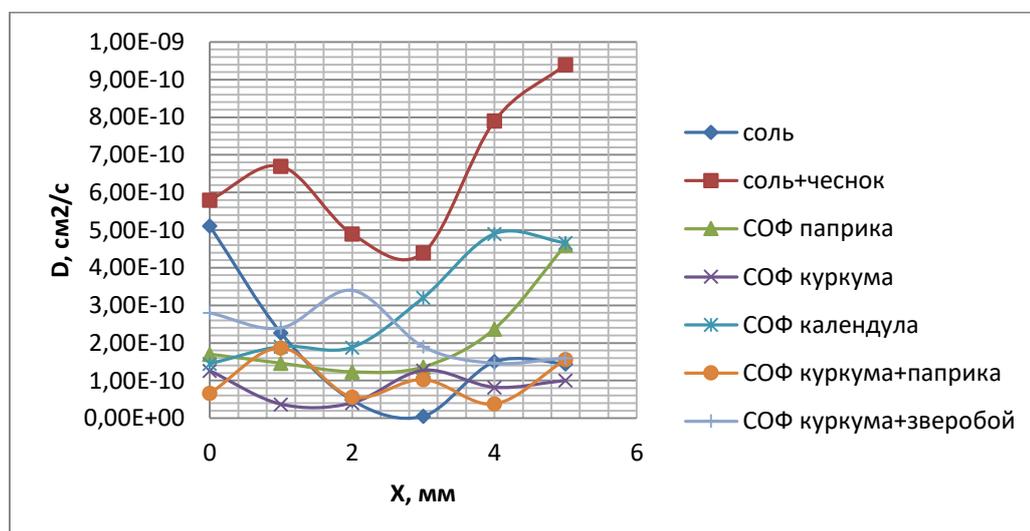
Она включает в себя: источник излучения, кювету с исследуемым веществом, анализатор и коррелятор, принимающие рассеянное излучение через фотоэлектронный умножитель (ФЭУ) и выводящие полученную информацию на дисплей компьютера. Источником излучения является одноимодовый He-Ne лазер ($W = 15$ мВт; $\lambda = 632,8$ нм; диаметр луча 100 мкм). Флуктуации интенсивности света, рассеянного на разных дисперсных частицах регистрировались фотоэлектронным умножителем (ФЭУ), работающим в режиме счета фотонов.

Корреляционная функция вычислялась с использованием 32-битного 282-канального коррелятора «Photocor-FC», подключённого к компьютеру и снабжённого программой Flex 5.3.3. Программа рассчитывала корреляционную функцию рассеяния (временное разрешение $t = 25$ нс), определяла функцию распределения частиц по размерам и вычисляла коэффициент диффузии из корреляционной функции. Программа рассчитывала коэффициент диффузии с относительной погрешностью не более 5%. Образцы салаки с кожей помещались в кювету из кварцевого стекла, кожей вверх.

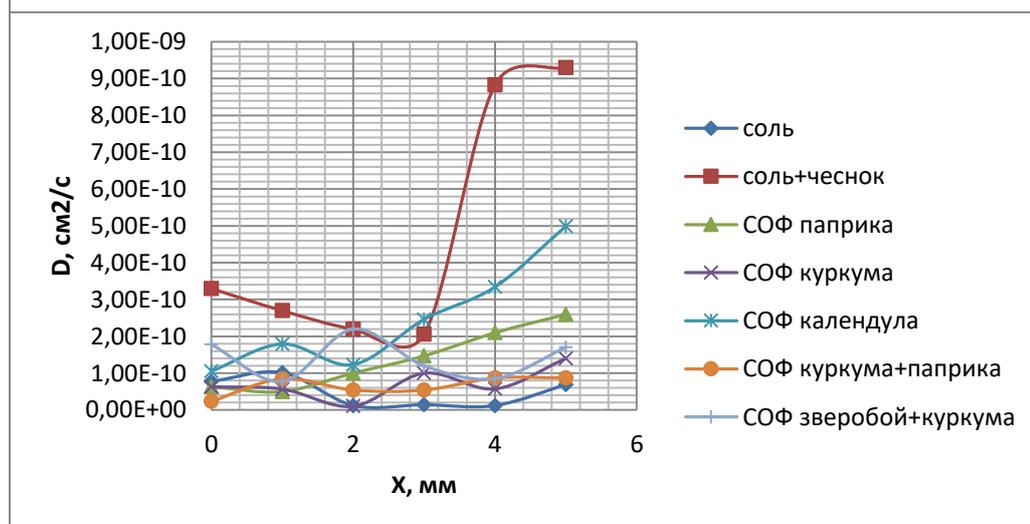
Кювета помещалась в термостат, находящийся на платформе гониометра. Перемещение кюветы по высоте осуществлялось через 1 мм с помощью микрометрического устройства. В каждый фиксированный момент производилось сканирование лазерным лучом кожи и мышечной ткани салаки по высоте кюветы.

Результаты исследования коэффициента диффузии по времени представлены на рисунке 3 (а – г).

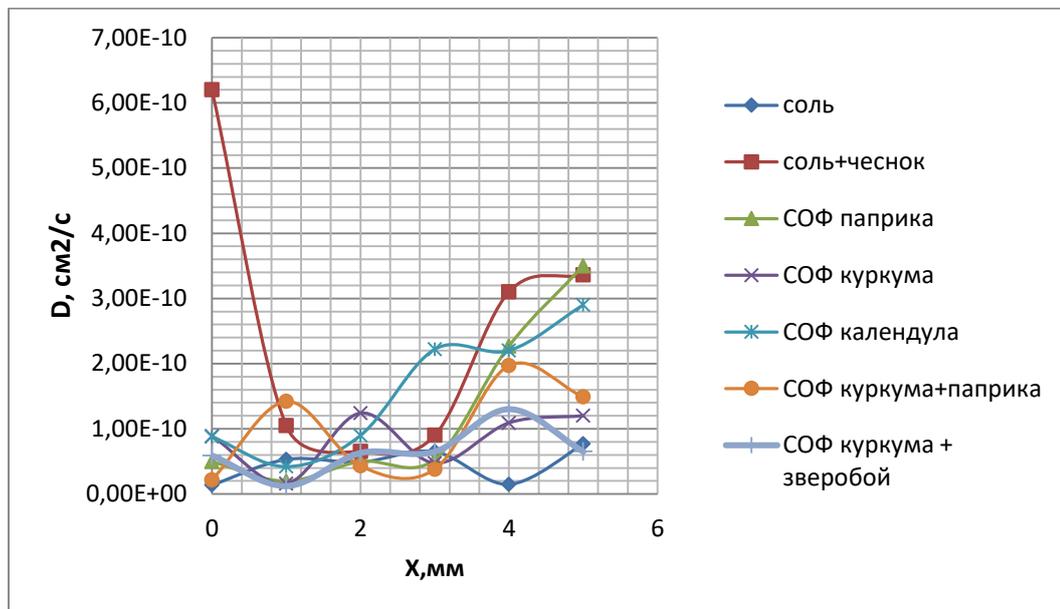
а



б



В



Г

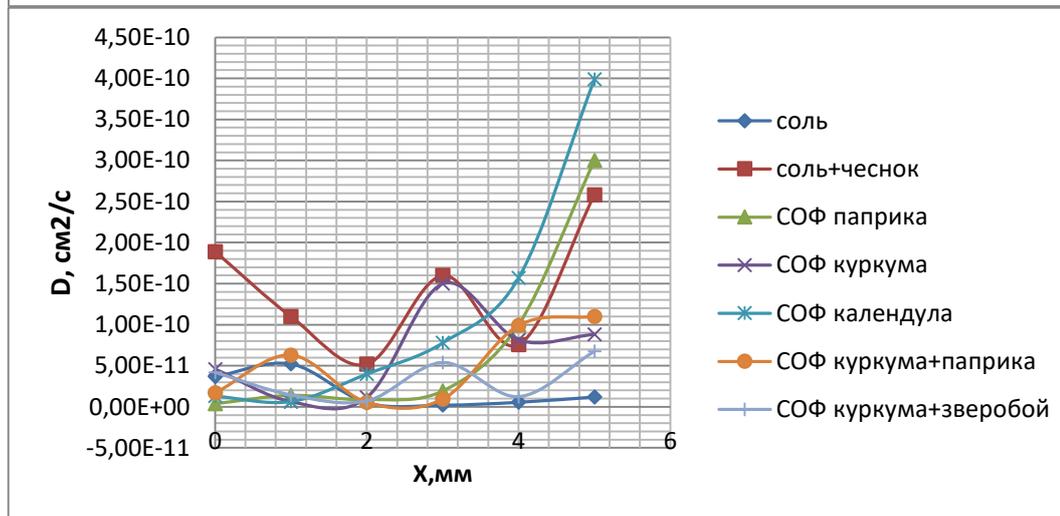


Рис. 3. Зависимость коэффициента диффузии от времени (а – в момент начала эксперимента, б – через 10 минут сухого посола, в – через 20 минут сухого посола, г – через 30 минут сухого посола)

Из полученных зависимостей коэффициента диффузии от времени видно, что коэффициент диффузии солей, содержащих фитокомпоненты лекарственных трав и специй, в несколько раз выше, чем коэффициент диффузии соли поваренной пищевой. Наибольший коэффициент диффузии наблюдается у соли, обогащенной фитокомпонентами чеснока и куркумы. Высокое значение коэффициентов свидетельствует о том, что соли, обогащенные фитокомпонентами лекарственных трав и специй, наиболее быстро диффундируют в мышечную ткань салаки, а вследствие, процесс посола салаки происходит быстрее, в сравнении с классическим посолом

Дальнейшее исследование сухого посола салаки солью, обогащенной фитокомпонентами лекарственных трав и специй, а в частности коэффициента диффузии поможет сложить более полное представление о процессе диффундирования фитокомпонентов внутрь мышечной ткани салаки, а также произвести расчет времени, затрачиваемого на осуществление процесса посола рыбы.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Леванидов И.П. Посол рыбы (элементы теории и практики) // Изв. Тихоокеанского научно-исследовательского института рыбного хозяйства и океанографии, 1967. Т.63. 197 с.].

2. Гужова В.Ф., Чернова А.В. Технология салаки горячего копчения, обогащенной фитоконпонентами лекарственных трав и специй// Вестник КамчатГТУ.2019.№49. С. 12-20 (DOI: 10.17217/2079-0333-2019-49-12-20).

3. Гужова В. Ф., Чернова А. В., Казимирченко О. В. Исследование свойств соли, обогащенной фитоконпонентами лекарственных трав и специй // Вестник Международной академии холода. 2017. № 4. С. 9–17.

4. Чернова, А. В. Обоснование выбора трав и специй в технологии рыбы горячего копчения / А. В. Чернова, В. Ф. Гужова // IV Балтийский морской форум: Инновации в технологии продуктов здорового питания: междунар. науч. конф.: сб. науч. тр. – Калининград, 2016. – С. 259-264.

5. Bryukhanov V.V., Ivanov A.M., Voronin T.A., Khitrin A.V. et al. Laser ablation of metal nanoparticles in liquid and study the structures obtained by methods correlation spectroscopy // Education and Science Without Borders. 2011. V. 2. Issue 4. P. 113-115.

6. Шуманова М.В., Фатыхов Ю.А., Шуманов В.А. Результаты экспериментальных и теоретических исследований процесса посола сельди // Вестник Воронежского государственного университета инженерных технологий. 2015. № 2. С. 30–34.

THE STUDY OF THE SALT DIFFUSION COEFFICIENT FOR HERRING'S DRY SALTING

Guzhova Victoria Fedorovna, postgraduate student of Food Technology Department
ShumanovVyacheslavAnatol'evich, PhD of physical and mathematical sciences,
Associate Professor of Physics Department

Shumanova Maria Vyacheslavovna, PhD of technical science, Associate Professor
of Food and Refrigeration Machines Department

Chernova Anastasia Valer'evna, PhD of technical science, Associate Professor
of Food Technology Department

FSBEI HE "Kaliningrad state technical university",

Kaliningrad, Russia, e-mail: viktoriya.guzhova@klgtu.ru; anastasiya.chernova@klgtu.ru;
maria.shumanova@klgtu.ru; vyacheslav.shumanov@klgtu.ru

The results of determining the salt diffusion coefficient for dry salting of Baltic herring by photon correlation spectroscopy are presented. The diffusion coefficients of salts enriched with phytocomponents of medicinal herbs and spices are several times higher than that of table salt. The highest ratio for salt containing phytocomponents of garlic and turmeric is observed. The data of this study serve as a basis for calculating the time spent on the salting process when producing fish products.

ГАРМОНИЗАЦИЯ МЕТОДИКИ ИЗМЕРЕНИЯ ОБЩЕГО АЗОТА ЛЕТУЧИХ ОСНОВАНИЙ В ПИЩЕВОЙ РЫБНОЙ ПРОДУКЦИИ

Гусева Елена Сергеевна, младший специалист отдела качества
пищевой рыбной продукции

Дерунец Илья Вадимович, младший специалист отдела качества
пищевой рыбной продукции

Козин Андрей Валерьевич, канд. хим. наук, старший научный сотрудник отдела
качества пищевой рыбной продукции

ФГБНУ «ВНИРО»,
Москва, Россия, e-mail: quality@vniro.ru

В статье проводится сравнение отечественного титриметрического и европейского арбитражного методов определения содержания общего азота летучих оснований в рыбной продукции для обоснования необходимости внедрения методики, действующей на территории Европейского Союза, в нормативно-правовую базу Евразийского экономического союза (ЕАЭС). На основании результатов исследования были выявлены преимущества европейского метода и создан проект методики измерения общего азота летучих оснований на его базе.

Одним из приоритетных направлений в развитии рыбохозяйственного комплекса является обеспечение продовольственной безопасности страны и увеличение потребления качественной и безопасной продукции из водных биоресурсов населением Российской Федерации, что будет способствовать укреплению здоровья нации.

Исходя из определения понятия качества как степени соответствия характеристик продукции существующим или предполагаемым потребностям потребителя, стоит задача повысить уровень доверия потребителя к своему рынку, а также профессиональный уровень потребителя для осознанного выбора продукции.

Согласно Распоряжению Правительства Российской Федерации от 29 июня 2016 года № 1364-р «Об утверждении Стратегии повышения качества пищевой продукции в Российской Федерации до 2030 года», предусмотрено совершенствовать методологическую базу для оценки соответствия показателей качества, разработать методы оценки показателей качества пищевой продукции с точки зрения их соответствия целям приобретения и заявленным потребительским свойствам [1, с. 7].

Для оценки качества рыбы и рыбной продукции, как правило, определяют ее органолептические показатели, однако они, в основном, характеризуются описательной терминологией и допускают возможность широкого толкования формулировок, не позволяющих объективно оценить качество продукции.

В процессе порчи рыбы происходит распад белковых молекул, а значит, значительно увеличивается общее количество небелкового азота в мясе рыбы. Глубокий распад белков определяют по содержанию азота летучих оснований (АЛЮ/ТВВ-N).

В соответствии с требованиями ТР ЕАЭС 040/2016 «О безопасности рыбы и рыбной продукции», на территории ЕАЭС при возникновении разногласий в оценке органолептических свойств переработанной пищевой рыбной продукции проводится определение содержания азота летучих оснований. Пищевая рыбная продукция считается непригодной для промышленной переработки и пищевого использования при превышении следующих предельных норм общего азота летучих оснований:

- 25 мг азота на 100 г мяса для видов семейства *Scorpaenidae* (скорпеновые);
- 30 мг азота на 100 г мяса для видов семейства *Pleuronectidae* (камбаловые), за исключением вида *Hippoglossus spp.* (палтус);

- 35 мг азота на 100 г мяса для других видов рыб [2, с.24].

Эти требования гармонизированы с нормативной базой стран Европейского Союза, где для оценки степени свежести рыбы также принято определять количественное содержание общего азота летучих оснований. Согласно Имплементационному Регламенту Комиссии ЕС 2019/627 от 15 марта 2019 г., рыба считается непригодной для потребления людьми при следующем превышении уровня содержания общего азота летучих оснований:

- для категории рыб группы А (морские окуни, синеротые окуни, капские окуни) – 25 мг азота на 100 г исследуемой пробы;
- для категории рыб группы В (правосторонние камбалы) – 30 мг азота на 100 г исследуемой пробы;
- для категории рыб группы С (семейство тресковые, атлантический лосось, семейство мерлузовые) – 35 мг азота на 100 г исследуемой пробы [3, с.47].

В соответствии с Перечнем стандартов, содержащих правила и методы исследований (испытаний) и измерений, в том числе правила отбора образцов, необходимые для применения и исполнения требований ТР ЕАЭС 040/2016 «О безопасности рыбы и рыбной продукции» и осуществления оценки соответствия объектов технического регулирования, утвержденным Решением Коллегии ЕЭК от 29 августа 2017 года N106, для определения содержания азота летучих оснований в пищевой рыбной продукции допускается использование следующих стандартов [4, с. 53]:

- ГОСТ 26889-86 «Продукты пищевые и вкусовые. Общие указания по определению содержания азота методом Кьельдаля»;
- ГОСТ Р 50846-96 «Рыба, морские млекопитающие, морские беспозвоночные и продукты их переработки. Методика измерения массовой доли аммиака в рыбе» (только на территории РФ).

Для определения содержания АЛО методом Кьельдаля (ГОСТ 26889-86) необходимо исключить сжигание образца, т.к. оно приводит к разрушению белковых молекул до простых веществ, включающих азот, что, соответственно, приведет к получению завышенных результатов. Однако это не предусмотрено в тексте стандарта. Методы, описанные в ГОСТ Р 50846-96, служат для определения только аммиака – одного летучего азотистого соединения из многих.

Кроме того, в нормативной базе ЕАЭС присутствует ГОСТ 7636-85 «Рыба, морские млекопитающие, морские беспозвоночные и продукты их переработки. Методы анализа», который содержит описание титриметрического метода определения азота летучих оснований, сущность которого заключается в отгонке свободных и связанных летучих азотистых оснований при нагревании с паром из пробы, помещенной в дистиллированную воду с оксидом магния, взаимодействии образующегося аммиака с серной кислотой и титровании избытка серной кислоты щелочью [5, с.180]. Однако результаты определения содержания АЛО по этому методу выражаются в [%], в то время как нормативы, установленные в ТР ЕАЭС 040/2016, имеют размерность [мг/100 г]. Следовательно, они не могут быть использованы для сравнения с показателями, установленными в ТР ЕАЭС 040/2016.

Среди стандартных методов, установленных в Имплементационном Регламенте ЕС 2019/627 и используемых европейскими специалистами для проверки предельных показателей азота летучих оснований, выделяют:

- метод микродиффузии, описанный Конвеем и Бирном (Conway and Byrne) в 1933 г.;
- метод прямой дистилляции, описанный Антонакопулосом (Antonacopoulos) в 1968 г.;
- дистилляцию экстракта, депротенизированного трихлоруксусной кислотой (Комитет Кодекс Алиментариус по рыбе и продукции рыболовства) (Codex Alimentarius Committee on Fish and Fishery Products) – 1968 г.

В качестве арбитражного метода, единственного, полностью представленного в этом документе, используют метод, заключающийся в предварительной экстракции летучих азотистых соединений из образца с помощью раствора хлорной кислоты, паровой дистилляции экстракта и сорбции летучих компонентов борной кислотой с последующим титрованием дистиллята соляной кислотой [3, с.50].

В соответствии с Программой по разработке (внесению изменений, пересмотру) межгосударственных стандартов, в результате применения которых на добровольной основе обеспечивается соблюдение требований ТР ЕАЭС 040/2016 «О безопасности рыбы и рыбной продукции», а

также межгосударственных стандартов, содержащих правила и методы исследований (испытаний) и измерений, в том числе правила отбора образцов, необходимые для применения и исполнения требований ТР ЕАЭС 040/2016 и осуществления оценки соответствия объектов технического регулирования, утвержденной Решением Коллегии ЕЭК от 23 апреля 2019 года №68, в срок с 2020 по 2021 гг. необходимо разработать проект межгосударственного стандарта «Рыба, морские млекопитающие, морские беспозвоночные и продукты их переработки. Методика измерения общего азота летучих оснований»[6, с.11].

Поскольку установленные в ТР ЕАЭС 040/2016 «О безопасности рыбы и рыбной продукции» предельные нормы содержания общего азота летучих оснований соответствуют требованиям Имплементационного Регламента Комиссии ЕС 2019/627 от 15 марта 2019 г., целью настоящего исследования является проведение сравнительного анализа содержания общего азота летучих оснований в пищевой рыбной продукции титриметрическим методом по ГОСТ 7636-85 и арбитражным методом, установленным в Регламенте Комиссии ЕС 2019/627 для последующей гармонизации этого документа.

Объектом исследований послужили два образца кеты мороженой (*Oncorhynchus keta*), характеристики которых представлены в таблице 1.

Таблица 1

Характеристика образцов рыбного сырья

№ образца	Район вылова	Вид разделки	Дата изготовления (срок хранения)	Содержание в образце, %	
				белка	жира
17	Залив Ольги Приморского края	обезглавленная потрошенная	октябрь 2017 (28 мес.)	20,7	6,8
19	Северо-Курильск	обезглавленная потрошенная	июнь 2019 (8 мес.)	19,0	5,6

Подготовку проб проводили в соответствии с вышеприведенными методиками:

– по ГОСТ 7636-85 рыбу разделяли на филе, измельчали, фарш тщательно перемешивали; навеску исследуемого образца массой от 9 до 10 г, взвешенную с абсолютной погрешностью не более 0,01 г, количественно переносили с 250 см³ дистиллированной воды в колбу для дальнейшей отгонки с паром;

– по Регламенту Комиссии ЕС 2019/627 рыбу, разделанную на филе, измельчали, взвешивали (10±0,1) г полученного фарша, смешивали с 90,0 мл 6 М раствора хлорной кислоты, гомогенизировали в течение 2 мин, затем фильтровали и фильтрат использовали для отгонки с паром.

Фарш, используемый для обоих методик, хранился в морозильной камере при температуре ~минус 18 °С.

Исследование образцов по ГОСТ 7636-85 проводили на аппарате, состоящем из отгонной колбы, каплеуловителя, парообразователя, холодильника, нагревательного элемента и приемника, в соответствии с методикой.

Определение АЛО (TVB-N) по арбитражному методу, изложенному в Регламенте Комиссии ЕС 2019/627, осуществляли с применением полуавтоматического дистиллятора Büchi K-355 (BÜCHI Labortechnik AG, Switzerland) на базе ФГБНУ «ВНИРО».

Обработку результатов проводили с использованием программного обеспечения Система Лаборатория (версия 5.3) Аккредитация.

Результаты определения содержания азота летучих оснований в двух образцах кеты (№ 17 и 19) по ГОСТ 7636-85 и Регламенту Комиссии ЕС 2019/627 представлены в таблицах 2–3.

**Результаты определения содержания азота летучих оснований
в образце кеты № 17 двумя методами**

№ п/п	ГОСТ 7636-85			Регламент Комиссии ЕС 2019/627		
	Результаты параллельных определений, %		Среднеарифметический результат, %	Результаты параллельных определений, мг/100 г		Среднеарифметический результат, мг/100 г
	X ₁	X ₂	\bar{X}	X ₁	X ₂	\bar{X}
1	0,0296	0,0294	0,0295	17,39	16,60	17,00
2	0,0246	0,0268	0,0257	17,76	18,04	17,90
3	0,0265	0,0307	0,0286	18,15	19,14	18,65
4	0,0320	0,0321	0,0321	17,91	18,33	18,12
5	0,0335	0,0379	0,0357	19,58	19,59	19,59
Среднее значение, %			0,0297	Среднее значение, мг/100 г		18,25
Стандартное квадратичное отклонение сходимости(повторяемости), S _r			0,0015649	Стандартное квадратичное отклонение сходимости(повторяемости), S _r		0,43117
Границы погрешности методики (при P=0,95)			±0,0024938	Границы погрешности методики (при P=0,95)		±0,83762
Относительная погрешность результата измерения ε, %			4,03727	Относительная погрешность результата измерения ε, %		1,657557

Таблица 3

**Результаты определения содержания азота летучих оснований
в образце кеты № 19 двумя методами**

№ п/п	ГОСТ 7636-85			Регламент Комиссии ЕС 2019/627		
	Результаты параллельных определений, %		Среднеарифметический результат, %	Результаты параллельных определений, мг/100 г		Среднеарифметический результат, мг/100 г
	X ₁	X ₂	\bar{X}	X ₁	X ₂	\bar{X}
1	0,0280	0,0307	0,0293	22,36	22,18	22,27
2	0,0293	0,0293	0,0293	21,71	21,67	21,69
3	0,0305	0,0322	0,0313	23,85	24,36	24,11
4	0,0266	0,0264	0,0265	23,78	23,62	23,70
5	0,0306	0,0305	0,0306	21,02	21,51	21,27
6	–	–	–	21,12	21,77	21,45
Среднее значение, %			0,0294	Среднее значение, мг/100 г		22,41
Стандартное квадратичное отклонение сходимости(повторяемости), S _r			0,0010114	Стандартное квадратичное отклонение сходимости(повторяемости), S _r		0,28611
Границы погрешности методики (при P=0,95)			±0,0016131	Границы погрешности методики (при P=0,95)		±0,96799
Относительная погрешность результата измерения ε, %			2,0341	Относительная погрешность результата измерения ε, %		1,510366

Средние значения содержания азота летучих оснований в фарше кеты, приведенные в таблицах 2 и 3, полученные по методике ГОСТ 7636-85, близки и свидетельствуют о больших сроках хранения сырья. Однако необходимо отметить, что наблюдаются значительные расхождения между результатами параллельных определений, что обусловило более высокие значения стандартного квадратичного отклонения сходимости (повторяемости), стандартного квадратичного отклонения воспроизводимости и рассчитанной границы погрешности результатов определений. Это объясняется рядом следующих недостатков: наличие возможности внесения дополнительной погрешности в результаты исследований из-за оценки конечной точки титрования по изменению окраски индикатора, отсутствие указаний на конечный объем дистиллята и, главным образом, несовер-

шенной пробоподготовкой. Существует вероятность увеличения значений АЛО из-за протекания гидролиза белка в образце рыбы в процессе отгонки пробы из водно-щелочной суспензии, которая образуется вследствие введения окиси магния. В то же время, при проведении анализа арбитражным методом по Регламенту Комиссии ЕС 2019/627 предварительная экстракция летучих азотистых соединений из образца с помощью раствора хлорной кислоты позволяет более равномерно провести последующую паровую дистилляцию экстракта и сорбцию летучих компонентов борной кислотой, а также устранить возможность увеличения значений TVB-N.

Показатели стандартного квадратичного отклонения сходимости (повторяемости) S_r , рассчитанные для двух образцов кеты, исследованных арбитражным методом по Регламенту Комиссии ЕС 2019/627, не превышают установленный в нем предел, равный 1,20 мг/100 г [7, с.49]. Допустимое значение S_r в титриметрическом методе по ГОСТ 7636-85 не установлено, однако необходимо отметить, что наблюдаются значительные расхождения между результатами параллельных определений, что послужило причиной для более высоких значений стандартного квадратичного отклонения сходимости (повторяемости) S_r и рассчитанной границы погрешности результатов определений в сравнении с аналогичными метрологическими параметрами, рассчитанными для результатов определений по Регламенту Комиссии ЕС.

Также в рамках исследования были проведены определения содержания АЛО арбитражным методом по Регламенту Комиссии ЕС 2019/627 в филетрески атлантической (*Gadus morhua*) без кожи и костей со сроком хранения 12 месяцев с даты изготовления (03.08.2019 г.) при температуре не выше минус 18 °С.

Филе трески измельчили на мясорубке до однородной консистенции и хранили в холодильнике при температуре ~ 0 °С в течение 14 суток, а затем при +25 °С в течение 1 суток. Для сравнения было также определено содержание АЛО в образце трески, который был заморожен испорченным. Результаты исследований представлены в таблице 4.

Таблица 4

Результаты определения содержания азота летучих оснований (TVB-N) в фарше трески атлантической

Характеристика образца	Органолептические показатели	Срок хранения, сут	Температура хранения, °С	Результаты определений, мг/100 г
Филе трески атлантической, замороженной в море	После размораживания цвет свойственный данному виду, без признаков окисления и постороннего запаха	0	0	18,06
		14	0	18,54
	Цвет с желтым оттенком, наблюдаются признаки окисления и легкий запах несвежей рыбы	1	25	39,45

В ходе проведения испытаний было отмечено, что исследуемый образец трески атлантической, замороженной в море, сохраняет характерные для свежей рыбы органолептические свойства до 14 суток при хранении в холодильнике при температуре ~ 0 °С, что коррелирует с результатами определения количественного содержания АЛО, полученными в ходе химического анализа. После хранения образца при температуре +25 °С в течение 1 суток были отмечены характерные органолептические изменения, которые коррелировали с высокими значениями АЛО. Исследованный дополнительно образец филе трески охлажденной, замороженной испорченной, имел резкий неприятный запах, и результаты определения содержания АЛО в нем составили 113,97 мг/100 г, что на порядок выше, чем в свежем образце.

Таким образом, проведенными исследованиями подтверждается, что превышение предельного допустимого уровня содержания АЛО, установленного для семейства тресковых (35 мг/100 г) [7, с.49] соответствует ухудшению органолептических свойств исследуемых образцов.

На основании проделанной работы можно сделать вывод о наличии у эталонного метода по Регламенту Комиссии ЕС 2019/627 ряда преимуществ, по сравнению с титриметрическим методом по ГОСТ 7636-85, за счет:

- возможности хранения экстракта;
- меньшего времени проведения паровой дистилляции;
- снижения влияния человеческого фактора на процессы дистилляции и титрования при использовании автоматизированных приборов;
- предварительной экстракции летучих азотистых соединений из образца с помощью раствора хлорной кислоты, что позволяет более равномерно провести паровую дистилляцию экстракта, сорбцию летучих компонентов борной кислотой и устранить возможность увеличения значений АЛО.

С учетом полученных в ходе работы данных был разработан проект методики измерения общего азота летучих оснований на базе арбитражного метода по Регламенту Комиссии ЕС 2019/627, в котором учтены вышеописанные преимущества европейской методики.

Для последующей интеграции европейской методики в нормативную базу ЕАЭС требуется проведение дополнительных исследований, в частности, рыб, принадлежащих к другим группам по предельно допустимой концентрации азота летучих оснований (Аи Вв соответствии с Имплементационным Регламентом Комиссии ЕС 2019/627 от 15 марта 2019 г.) и необходимых метрологических расчетов.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Об утверждении Стратегии повышения качества пищевой продукции в Российской Федерации до 2030 года: распоряжение Правительства Российской Федерации от 29 июня 2016 года N 1364-р. – 16 с. //Электрон. дан. Режим доступа URL:<http://static.government.ru/media/files/9JUDtBOrqmoAatAhvT2wJ8UPT5Wq8qIo.pdf> (дата обращения: 11.09.2020).

2. Технический регламент Евразийского экономического союза «О безопасности рыбы и рыбной продукции» (ТР ЕАЭС 040/2016): решение Совета Евразийской экономической комиссии от 18 октября 2016 года N 162. – 140 с. //Электрон. дан. Режим доступа URL:<http://www.eurasiancommission.org/ru/act/tehnreg/deptexreg/tr/Documents/%d0%a2%d0%a0%20%d0%95%d0%90%d0%ad%d0%a1%20040-2016.pdf>(дата обращения: 11.09.2020).

3. Commission Implementing Regulation (EU) 2019/627 of 15 March 2019 laying down uniform practical arrangements for the performance of official controls on products of animal origin intended for human consumption in accordance with Regulation (EU) 2017/625 of the European Parliament and of the Council and amending Commission Regulation (EC) № 2074/2005 as regards official controls //Электрон. дан. Режим доступа URL: https://eur-lex.europa.eu/eli/reg_impl/2019/627/oj(дата обращения: 11.09.2020).

4. О перечне стандартов, содержащих правила и методы исследований (испытаний) и измерений, в том числе правила отбора образцов, необходимые для применения и исполнения требований технического регламента Евразийского экономического союза «О безопасности рыбы и рыбной продукции» (ТР ЕАЭС 040/2016) и осуществления оценки соответствия объектов технического регулирования: решение Коллегии Евразийской экономической комиссии от 29 августа 2017 года N 106. – 53 с. //Электрон. дан. Режим доступа URL: <http://docs.cntd.ru/document/456089790> (дата обращения: 11.09.2020).

5. ГОСТ 7636-85. Рыба, морские млекопитающие, морские беспозвоночные и продукты их переработки. Методы анализа: постановление Государственного комитета СССР по стандартам от 27 марта 1985 г. N 898 – 180 с.

6. О программе по разработке (внесению изменений, пересмотру) межгосударственных стандартов, в результате применения которых на добровольной основе обеспечивается соблюдение требований технического регламента Евразийского экономического союза «О безопасности рыбы и рыбной продукции» (ТР ЕАЭС 040/2016), а также межгосударственных стандартов, содержащих правила и методы исследований (испытаний) и измерений, в том числе правила отбора образцов, необходимые для применения и исполнения требований ТР ЕАЭС 040/2016 и осуществления оценки соответствия объектов технического регулирования: решение Коллегии Евразий-

ской экономической комиссии от 23 апреля 2019 года N 68. – 11 с //Электрон. дан. Режим доступа URL:<http://docs.cntd.ru/document/554398528> (дата обращения: 11.09.2020).

7. ГОСТ Р ИСО 5725-4-2002. Точность (правильность и прецизионность) методов и результатов измерений. Часть 4. Основные методы определения правильности стандартного метода измерений: постановление Госстандарта России от 23 апреля 2002 г. N 161-ст. – 49 с.

HARMONIZATION OF THE METHOD FOR MEASURING THE TOTAL VOLATILE NITROGEN BASES (TVB-N) IN FISHERY FOOD

Guseva Elena Sergeevna, Jr. specialist of the Fish Food Quality Department
Derunets Ilya Vadimovich, Jr. specialist of the Fish Food Quality Department
Kozin Andrey Valeryevich, senior researcher of the Fish Food Quality Department

Russian Federal Research Institute of Fisheries and Oceanography ("VNIRO"),
Moscow, Russia, e-mail: quality@vniro.ru

The article deals with the comparison of native titrimetric and EU reference methods for determining the total volatile basic nitrogen in fish products to substantiate the need to implement the EU method into the regulatory framework of the EAEU. Based on the results of the study, the advantages of the EU method were revealed and a draft method for measuring the total volatile basic nitrogen was created on its basis.

УДК 664

РАЗРАБОТКА РЕЦЕПТУРЫ ФОРМОВАННОГО РЫБНОГО ПОЛУФАБРИКАТА ДЛЯ ГРИЛЯ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ИМИТАЦИОННОГО ШПИКА

Коржавина Юлия Николаевна, магистр
Альшевский Дмитрий Леонидович, канд. техн. наук, доцент кафедры ТПП

ФГБОУ ВО «Калининградский государственный технический университет»,
Калининград, Россия, e-mail: julia_k2016@mail.ru; alshevsky@klgtu.ru

В данной статье приведены материалы по моделированию рецептур формованных полуфабрикатов для гриля (рыбные колбаски). Обоснован выбор сырья. Дана органолептическая оценка готового полуфабриката после термической обработки.

Рыба является одним из важнейших компонентов питания человека. Она играет важную роль в обеспечении продовольственной безопасности. Незаменимость и особая ценность рыбы определяется ее хорошо сбалансированным химическим составом. Прежде всего, она - источник полноценного белка, который по свойствам отличается от белков теплокровных животных. При этом, требуется максимальное удовлетворение потребностей населения в качественных и экологически безопасных продуктах питания.

Одним из перспективных направлений развития технологий переработки водных биологических ресурсов является разработка продукции, максимально готовой к потреблению, поэтому разработка рецептуры полуфабрикатов для гриля из карпа является перспективной.

Карповые рыбы обеспечивают наиболее значительную долю (около 80%), объемов производства пресноводной аквакультуры Российской Федерации. Основным объектом прудового рыбоводства для Калининградской области также является карп.

В настоящий момент карпа используют для производства охлажденной, замороженной продукции, консервов, рыбы холодного копчения, реализуют в живом виде. Карп подходит для любого вида пищевой обработки: жарки, варки, запекания, тушения, засолки. В связи с особенностями анатомического строения и большого количества костей карп реализуется в основном в неразделанном виде, поэтому с целью максимального использования мяса предлагается направлять его на изготовление формованных полуфабрикатов.

Формовой рыбный продукт — это продукт заданной формы и размеров, приготовленный из рыбного филе или фарша с различными добавками[1].

До последнего времени развитию рыбоводства в России отводилась второстепенная роль источника местного пищевого сырья, что определило слабое развитие современной отечественной аквакультуры, не соответствующее ее потенциальным возможностям и не способное удовлетворять возрастающие потребности населения в высококачественных рыбных продуктах.

Однако, следует отметить, что аквакультуре в России стали уделять всё большее внимание. В настоящее время реализуется ряд механизмов для сохранения и развития рыбной промышленности, для восстановления ее позиций на внутреннем и международных рынках.

Разработка новых видов продукции возможна на основании учета мнений потребителей. Методом исследования, применяемым на данном этапе, являлся опрос жителей Калининграда и Калининградской области. Из результатов маркетинговые исследований[2] можно сделать следующие выводы:

-рыбная продукция пользуется у потребителей заметным спросом. Большинство опрошенных или употребляют рыбу и рыбную продукцию постоянно - 40%, или иногда - 30%.

-количество тех, кто употребляют рыбу раз в неделю или чаще, составляет 70%. В связи с этим можно сделать вывод, что разработка нового рыбного продукта может заинтересовать.

-более 90% опрошенных ответили положительно на вопрос о расширении ассортимента продукции.

-более 50% потребителей положительно относятся к шпику. Его наличие в составе не вызовет у них нежелание приобретать товар в магазинах.

Общая технологическая схема производства рыбных колбасок для гриля представлена на рисунке 1.

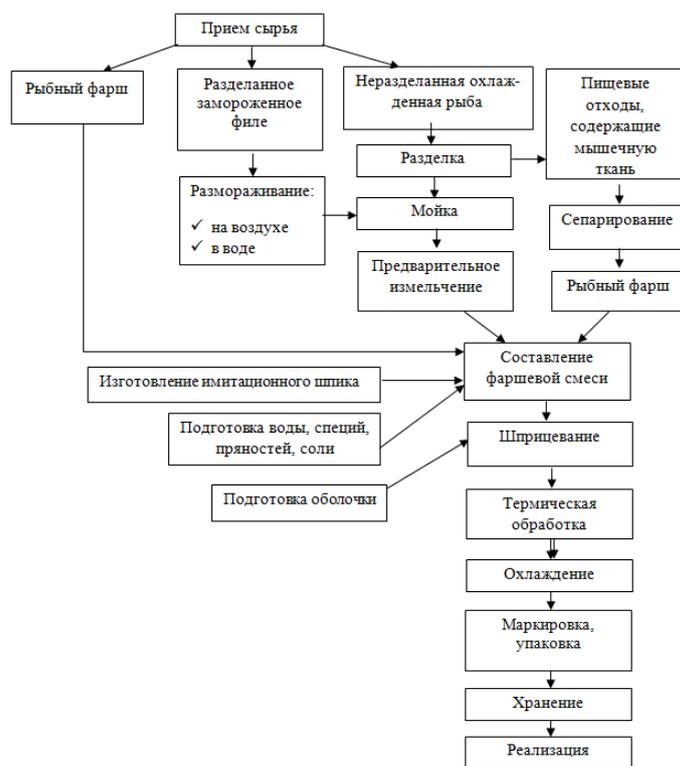


Рис. 1 Общая технологическая схема производства рыбных колбасок для гриля

После проведения маркетингового исследования и разработки технологии начался процесс разработки рецептуры готового продукта. В качестве основной специи был выбран черный молотый перец. Сочетание компонентов, которые входили в состав рыбных колбасок для гриля, представлено в табл. 1.

Таблица 1

Рецептура рыбных колбасок для гриля с имитационным шпиком

Ингредиенты	Масса, г				
	Рецептура №1	Рецептура №2	Рецептура №3	Рецептура №4	Рецептура №5
Карп	85,50	85,50	85,50	85,50	85,50
Имитационный шпик	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00
Соль	1,50	1,50	1,50	1,50	1,50
Хмели-сунели	1,50	-	-	-	-
Перец чёрный молотый	1,50	1,50	1,50	1,50	1,50
Кориандр	-	-	1,50	-	-
Сушёный чеснок	-	1,50	-	-	-
Мускатный орех	-	-	-	1,50	-
Тимьян	-	-	-	-	1,50

По разработанным рецептурам было изготовлено 5 опытных образцов, и проведена дегустация на кафедре технологии продуктов питания ФГБОУ ВО «КГТУ».

Таблица 2

Результаты органолептической оценки, балл

Наименование показателя	Оценка, балл				
	Рецептура №1	Рецептура №2	Рецептура №3	Рецептура №4	Рецептура №5
Внешний вид	4,7	4,8	4,8	4,7	4,8
Консистенция	4,6	4,6	4,6	4,6	4,6
Вкус	4,6	4,9	5	4,8	4,8
Запах	4,6	4,8	4,8	4,7	4,7
Цвет	4,7	4,7	4,7	4,6	4,6

На рисунке 2 представлены результаты органолептической оценки рыбных колбасок для гриля.

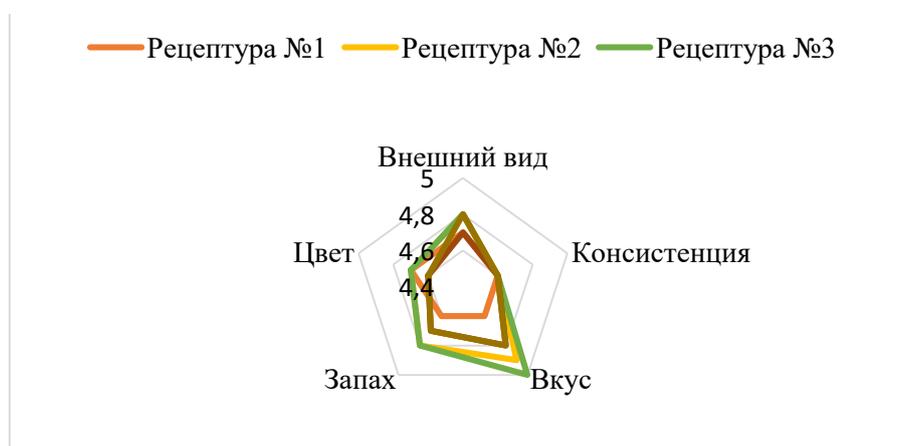


Рис. 2. Результаты органолептической оценки рыбных колбасок для гриля с использованием имитационного шпика (5 опытных образцов)

По результатам органолептической оценки лучшим был признан образец №3. Однако, дегустаторы отметили рыхлую консистенцию и пустоты в фарше. В связи с этим было принято решение об корректировке опытного образца. Для улучшения консистенции использовались различные добавки – а именно «Камецель», «Оптигард», крахмал, овсяные хлопья быстрого приготовления, Liangel SRP IRX 29581.

Каждая из предложенных добавок положительно повлияла на консистенцию, однако, было принято решение о внесении в разрабатываемый продукт именно добавки «Оптигард». Помимо заметного уплотнения консистенции, производители также отмечают, что она способна оказывать консервирующее действие и продлевать сроки годности готового продукта. Рецептúra рыбных колбасок для гриля представлена в табл. 3.

Таблица 3

Рецептура рыбных колбасок для гриля

Ингредиенты	Масса, г
Карп	85,50
Имитационный шпик	10,00
Соль поваренная пищевая	1,50
Перец черный молотый	1,45
Кориандр молотый	1,45
Оптигард	0,10
Итого	100,00

После принятия окончательного решения о рецептуре рыбных колбасок для гриля была проведена заключительная дегустация готового продукта на кафедре технологии продуктов питания ФГБОУ ВО «КГТУ», в которой принимали участие сотрудники, преподаватели и студенты. Органолептические показатели рыбных колбасок для гриля представлены в табл. 4.

Таблица 4

Органолептические показатели рыбных колбасок для гриля

Наименование показателя	Значение
Внешний вид	Батоны с чистой, сухой поверхностью, без пятен, повреждений оболочки, наплывов фарша
Консистенция	Плотная
Цвет и вид на разрезе	От светло-серого до серого с розовым оттенком, без пустот и видимых включений, равномерно перемешанный и содержит кусочки шпика размером 2-3 мм
Вкус и запах	Свойственный данному виду продукта, без посторонних привкуса и запаха, вкус слегка острый, в меру соленый с выраженным ароматом пряностей

Рыбные колбаски для гриля оценивались по 5-ти балльной шкале по таким показателям как внешний вид, вкус, запах, цвет, консистенция. Результаты органолептической оценки представлены в табл. 5.

Таблица 5

Результаты органолептической оценки качества готового продукта

Показатели качества	Общая оценка, балл
Внешний вид	4,8
Вкус	5,0
Запах	4,9
Цвет	4,8 9
Консистенция	4,9

На рисунке 3 представлены результаты органолептической оценки рыбных колбасок для гриля, на рисунке 4 – внешний вид рыбных колбасок для гриля.



Рис. 3. Результаты органолептической оценки рыбных колбасок для гриля с использованием имитационного шпика



Рис. 4. Рыбные колбаски для гриля (после термообработки (варки) – по центру, без термообработки – снаружи)

Создание данного вида продукции является актуальным, поскольку за счет многокомпонентности состава достигается наиболее полное обеспечение организма физиологически полезными нутриентами в требуемом количестве.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Теплов В. И., Боряев В. Е. Физиология питания: учеб. пособие. — М.: Дашков и К, 2006. — 452 с.
2. Коржавина Ю.Н. Маркетинговые исследования к разработке рецептуры рыбных колбасок для гриля с применением имитационного шпика / Ю.Н. Коржавина, В.И. Сингаев, Д.Л. Альшевский // Национальная (всероссийская) научно-практическая конференция «Природные ресурсы, их современное состояние, охрана, промысловое и техническое использование», 2019
3. Технический регламент Евразийского экономического союза ТР ЕАЭС 040/2016 «О безопасности рыбы и рыбной продукции».

4. Прудовая рыба как сырье для производства функциональных продуктов питания // Современные наукоемкие технологии. — 2010. — № 3 — стр. 71–72.

DEVELOPMENT OF A FORMED FISH SEMI-FINISHED GRILL RECIPE

Korzhavina Julia Nikolaevna, master
Alshevsky Dmitry Leonidovich, PhD in engineering; associate professor,
department of food technology

FSBEI HE "Kaliningrad state technical university",
Kaliningrad, Russia, e-mail: julia_k2016@mail.ru; alshevsky@klgtu.ru

This article provides materials on modeling the recipes of semi-finished products for grilling (fish sausages). The choice of raw materials has been substantiated. An organoleptic assessment of the finished semi-finished product after heat treatment is given.

УДК 615.874.2

ТЕХНОЛОГИЯ ТАБЛЕТ-ПИТАНИЯ НА ОСНОВЕ ПРИНЦИПОВ ПЕРСОНАЛИЗИРОВАННОГО ПИТАНИЯ

Куликов Дмитрий Александрович, канд. техн. наук, доцент, зав. кафедрой «Технология продукции и организация общественного питания и товароведения»
Латышев Евгений Юрьевич, ассистент кафедры «Технология продукции и организация общественного питания и товароведения»
Михайлов Александр Сергеевич, ассистент кафедры «Технология продукции и организация общественного питания и товароведения»

ФГБОУ ВО «Московский государственный университет технологий и управления им. К.Г. Разумовского», Москва, Россия, e-mail: kda85@inbox.ru

Работа посвящена решению проблемы организации эффективной модели качественного и безопасного питания лиц, являющихся потребителями услуги социального питания в учреждения социальной защиты населения и здравоохранения, в том числе с учетом специализированных диетологических и врачебных назначений. Исследование предусматривает разработку системы врачебных и диетологических назначений на основе платформы ИС «Диетическое питание» и автоматизированную систему доставки таблет-питания до отделений и корпусов больниц и учреждений социальной защиты.

В настоящее время особо остро стоит проблема организации качественного и безопасного питания лиц, являющихся потребителями услуги социального питания в учреждения социальной защиты населения и здравоохранения, в том числе с учетом специализированных диетологических и врачебных назначений. Наиболее перспективным способом организации социального питания является организация системы таблет-питания на основе принципов персонализированного питания.

При реализации такого инновационного и масштабного проекта крайне важно предусмотреть создание программного обеспечения, агрегирующего данные о питающемся:

- антропометрические показатели – рост, вес, индекс массы тела, массо-ростовой индекс, масса по росту, динамометрия кисти;
- показатели физической активности – величина основного обмена, энергопотребление;
- физические качества и другие объективные показатели здоровья – состав тела, биохимия, аллергии (пищевые непереносимости), микробиом;

- генетические показатели – достоверно идентифицированные аллели генов по группам болезненных состояний) и о качестве питания (получаемые посредством ведения потребителями социального питания дневников питания).

Создание системы мониторинга питания лиц, находящихся на лечении в учреждениях здравоохранения и проживающих в учреждениях социальной защиты, состоящей из:

- программного обеспечения, посредством которого информация из электронного дневника питания заносится в облачное хранилище;

- программного обеспечения по обработке поступивших данных и составлению отчета о нутритивном статусе с рекомендациями о корректировках в питании с учетом диетологических и врачебных назначений;

- создание облачного хранилища с данными мониторинга и интерфейсов доступа;

- доступ специалистов (медиков, технологов, нутрициологов и др.) к данным о качестве и режиме питания. Кроме того, проект предусматривает разработку автоматизированной системы доставки таблет-питания до отделений и корпусов больниц и учреждений социальной защиты. В проекте отражены научно обоснованные принципы врачебных и диетологических назначений на основе платформы 1С Диетическое питание.

Актуальность проекта обусловлена рядом факторов, формирующих на основе национальной технологической инициативы трех рынков Фуднет, Хелснет, Технет и предусматривает разработку продуктов и рационов, ориентированных на индивидуальные особенности потребителя (персонализированное питание), учет показателей здоровья при составлении рационов (медицинская генетика, здоровое долголетие), создание цифровых платформ питания лиц, пребывающих в учреждениях здравоохранения или социальной защиты населения (цифровое проектирование и моделирование, BigData) (рисунок 1).



Рис. 1. Актуальность и предпосылки разработки технологии таблет-питания на основе принципов персонализированного питания

В качестве основных глобальных трендов, обуславливающих развитие рынка персонализированного питания (в том числе для организации социального питания) можно выделить:

1. Тренд на индивидуализацию в мире, «усложнение» потребностей потребителей и интенсификацию процессов оказания услуг питания потребителям.
2. Новые технологии, делающие индивидуализацию доступной.
3. Тренд на здоровый образ жизни.
4. Критический рост алиментарных заболеваний, обусловленных неправильным питанием (ССЗ, диабет, ожирение, заболевания кожи и опорно-двигательной системы и др.).
5. Глобальное развитие цифровых технологий (bigdata, интернет вещей, фитнес-браслеты) и медицинских технологий (молекулярная биология, ОМИК-технологии, биоинформатика).
6. Активная поддержка со стороны государства, переосмысление методологических подходов к оказанию услуг социального питания.

К приоритетным направлениям современной науки о питании относятся организация, рационального, профилактического и диетического питания. Особую актуальность указанные направления приобретают в рамках «Основ государственной политики Российской Федерации в области здорового питания населения на период до 2020 года», утвержденной распоряжением

Правительства РФ от 25.10. 2010 г. №1873-р и «Доктрины продовольственной безопасности Российской Федерации», утверждённой Указом Президента РФ от 21.01.2020 г. № 20, «Об Основах государственной политики РФ в области обеспечения химической и биологической безопасности на период до 2025 года и дальнейшую перспективу (...создание условий для проведения генетической паспортизации населения, развития технологий скрининга генофондов человека...), утверждённых Указом Президента РФ от 11.03.2019 г. № 97.

Основные биологические законы питания больного человека основываются на безопасности питания, адекватности, сбалансированности, рациональности режима питания и регенерации патогенетических блоков болезни. При соблюдении этих биологических закономерностей питания больного человека повышается эффективность проведения лечебных мероприятий в лечебно-профилактических учреждениях.

По данным Института питания РАМН большая часть больных и пострадавших, поступивших в стационары имеют существенные нарушения статуса питания, проявляющиеся у 20% как истощение и недоедание, у 50% нарушениями липидного обмена, до 90% имеют признаки гипо- и авитаминоза, более 50% обнаруживают изменения иммунного статуса.

Эти нарушения питания в значительной степени снижают эффективность лечебных мероприятий, увеличивают риск развития осложнений, отрицательно влияют на продолжительность пребывания больных в стационаре. Совершенствование организации и повышение эффективности диетического питания в комплексном лечении больных с различными заболеваниями является одной из важнейших задач современной медицины.

Пациенты лечебных учреждений с круглосуточным пребыванием должны быть обеспечены качественным и полноценным питанием в соответствии с установленными нормами.

В разных субъектах России сложились различные по ширине охвата проблем и целенаправленности механизмы реализации обязательств государства: от разработки программ и предложений в сфере социального питания до организации поставок пищевых продуктов, размещения заказов на организацию питания или создания муниципальных (региональных) предприятий социального питания. Таким образом, в настоящее время законодательством Российской Федерации не в полной мере детерминированы нормы, регулирующие разграничение полномочий органов государственного управления в сфере организации социального питания, в том числе в лечебных учреждениях.

Официальное определение термина «таблет-питание» (ТП) дано в СанПиН 2.1.3.2630-10 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям, осуществляющим медицинскую деятельность» [1] (ст. 14, 30). ТП – система, при которой на пищеблоке для каждого питающегося (пациента, сотрудника) комплектуется индивидуальный поднос с набором блюд для данного конкретного питающегося. СанПиН 2.1.3.2630-10 не содержит обязанности применения системы ТП, указывая ее возможность в новых (строящихся и реконструируемых) пищеблоках ЛПУ. Аналогичное определение приведено в [2]. Приказ Минздрава №330, основной документ [3], регламентирующий организацию питания в лечебных и оздоровительных организациях, не содержит упоминания ТП.

С точки зрения терминологии следует отметить, что в формулировке с для описания термина ТП используется ряд формулировок, неточных с точки зрения технологии питания:

- «индивидуально-порционная система» – во всех лечебных учреждениях (и вообще в социальном питании РФ) питание предоставляется отдельно каждому питающемуся в виде набора порционных блюд (не применяется котловое питание), порционирование осуществляется персоналом пищеблока (не самостоятельно питающимся). Следовательно, и традиционная система питания в буфетных отделений также является «индивидуально-порционной»;

- «индивидуальный поднос с крышкой» – крышки не на поднос, а на каждое блюдо более технологичны для транспортировки и энергоэффективности;

- «порционных блюд» – как указано выше, все блюда порционные.

Несмотря на то, что перечисленные выше формулировки СанПиН носят служебно-поясняющий характер, применение их в официальном регламенте позволяет трактовать их как обязательно-классифицирующие (т.е. принципиальным ошибкам). Главным классифицирующим признаком системы ТП является фасовка порций для каждого питающегося непосредственно на пищеблоке. Целью исключения буфетчика из процесса порционирования блюд (для соблюдения технологии, санитарии, противодействия злоупотреблениям). Следствиями являются: применение термopосуды (с крышками для транспортировки), транспортных тележек с подогревом/охлаждением, централизованное использование посуды пищеблоком.

Дополнительными следствиями являются:

- возможность сокращения требований к помещениям и оборудованности буфетных в отделениях,
 - возможность не иметь столовые в отделениях с лежачими больными, питание которым подается в палаты,
 - мойка посуды в пищеблоке.
- СанПиН 2.1.3.2630-10 описывает и эти следствия (таблица 1).

Таблица 1

Анализ СанПиН 2.1.3.2630-10

№ п.п	Формулировка СанПиН-2630	Комментарий
1	Доставка питания в отделения осуществляется в специальных термоконтейнерах – тележках.	Тележки для термоконтейнеров, косвенный признак ТП, на практике является необходимой частью технологии и т.о. визуальным подтверждением фактического (не декларируемого) применения ТП. Использованная в СанПиН формулировка может трактоваться как обязательность самой тележки как термоконтейнера – на практике применяемой редко. По сути ТП может применяться и без термоконтейнеров, с последующим разогревом. Главный классифицирующий признак – индивидуальная фасовка порции на пищеблоке.
2	Использованная посуда помещается в отдельные отсеки этих же тележек и доставляется на пищеблок.	
3	При применении ТП в палатных отделениях могут не предусматриваться столовые, буфетная состоит из одного помещения, которое оборудуется раковиной для мытья рук, моечной ванной для дезинфекции посуды (в случае проведения противоэпидемических мероприятий), бытовым холодильником, СВЧ-печью, электрическими чайниками.	СанПиН не содержит указания, когда столовая должна быть и когда можно без нее. «Дезинфекция посуды» - не соответствует централизованному использованию посуды-термоконтейнеров в ТП. Не указано, для хранения чего бытовой холодильник (в буфетной), для приготовления каких блюд СВЧ печь и чайники (допустимость самостоятельного питания пациентов).
4	Мытье посуды осуществляется централизованно на пищеблоке, при этом выделяются отдельные моечные для обработки кухонной посуды, столовой посуды пациентов и столовой посуды персонала, организуется также помещение для обработки тележек системы ТП.	Косвенный признак «централизованная мойка посуды», с учетом централизованного использования термопосуды пищеблоком приобретает принципиальное значение. Разделение посуды пациентов и персонала (для снижения инфекционных рисков) требует обоснования увеличенного запаса фонда посуды. Помещение для обработки тележек, мойки термосов и других объемных емкостей необходимо и без ТП. При этом должны быть разделены потокимойки поверхностей контактирующих с пищей и внешних транспортировочных.
5	Помещения моечных оборудуются моечными ваннами и посудомоечными машинами.	Избыточное требование, косвенно рекомендуемое не применять ПММ при традиционной системе питания (не ТП).

Приведенные выше комментарии к официальному документу иллюстрируют необходимость детальной технологической проработки процессов ТП (текстов официальных описаний недостаточно), выработки лучших практик, основанных на опыте использования, анализе рисков, расчете эффективности, а в перспективе – и учете мнения самих питающихся, не требуемого в настоящее время официальными регламентами. Повышение качества питания (с точки зрения самих питающихся), достигаемое в ТП за счет соблюдения технологии приготовления пищи, разме-

ра порций – одна из главных целей введения ТП, не описанная в определении официального регламента. Продолжением этой «необязательной» задачи является измерение мнения самих потребителей о пище – отдельная задача, выходящая за рамки данного исследования, потенциально полезная для доказательства эффективности внедрения технологии ТП по сравнению с традиционной системой буфетных. Заметим, что подобная трактовка перспектив ТП свойственна зарубежной литературе по данной теме, т.к. данные новационные технологии более нашли сравнительно более широкое применение в развитых странах Западной Европы (само происхождение термина ТП приписывают немецкому «Tablett» – поднос, поддон).

Одним из принципиальных преимуществ ТП является централизация системы контроля санитарного и технологического, поскольку из цепочки «пищеблок-буфет-пациент» исключается промежуточное звено, на практике не контролируемое непосредственно ни администрацией пищеблока (диетврачом), ни администрацией отделения, где расположен буфет. Руководящий пищеблоком специалист (диетврач, зав. производством при его отсутствии) с большей степенью вероятности гарантирует предоставление пациенту правильно приготовленных и порционированных блюд. Санитарно-эпидемиологические риски локализуются, что способствует более результативному контролю.

Типовая «Инструкция по лечебному питанию» требует применение стандартной номенклатуры диет сокращенного состава (ОВД, ЩД, ВБД, НБД, НКД). В практике в некоторых пищеблоках и в публикациях сборников рецептов для детализации диетологического назначения применяется более разветвленная номенклатура диет. Наряду со 6 стандартными диетами применяются специальные диеты (хирургические, разгрузочные, индивидуальные диеты), формально количество диет в каждом ЛПУ не ограничивается, например в Клинике лечебного питания РАН применяется более 50 рационов. В детских больницах к вариативности по диетам добавляется вариативность по 4-м возрастам (дошкольный младший и старший, школьный младший и старший). По наблюдениям диетврача Клиники лечебного питания ФГБУН «ФИЦ питания и биотехнологий» Павлючковой М.С., для большинства питающихся применимы стандартные, но для ряда пациентов, требуются индивидуальные профили питания, основой для которых также является одна из стандартных диет, в которую вносятся необходимые корректуры.

Естественная ограниченность ресурсов пищеблока приводит к необходимости гармонизации типовых меню по набору используемых диет, в которых отличия (в т.ч. индивидуальные) обеспечиваются частными изменениями в технологии (с/без сахара, соли, масла; вид хлеба) и размером порции. Диеты разрабатываются так, чтобы в один день на разные диеты шли примерно одинаковые блюда, например на ОВД - каша рисовая молочная, на ЩД - каша рисовая на воде протертая. Принципиально отличным от данного подхода является режим формирования заказываемого питания по конкретным блюдам, с учетом желаний питающихся (т.к. заказное меню в санаториях). Такой режим входит в конфликт с принципом рационального управления питанием (назначением диеты), но обоснован в таких случаях, как беременность в норме (перинатальные центры). Фактическое применение таких подходов множестве, питающихся возможно только при на основе автоматизированной системы. Применительно к ТП он требует более детальной (по сравнению с Порционником) информации по заказанным блюдам.

В зависимости от пожеланий ЛПУ в учреждении может быть внедрена многоуровневая система коррекции нарушений пищевого статуса и алиментарно-зависимых заболеваний, что позволяет на качественно новом уровне осуществлять диетотерапию при различных заболеваниях и патологических состояниях (рисунок 2).

1 уровень - используются стандартные диеты для взрослых и диеты для детей:

- ✓ основной вариант стандартной диеты,
- ✓ стандартная диета с механическим и химическим щажением,
- ✓ стандартная диета с повышенным количеством белка,
- ✓ стандартная диета с повышенным количеством белка, с ограничением простых углеводов,
- ✓ стандартная диета с пониженным количеством белка,
- ✓ стандартная диета с пониженной калорийностью,
- ✓ диета при заболеваниях гепатобилиарной системы и ЖКТ (для детей),
- ✓ диета при избыточном весе и ожирении (для детей),
- ✓ неспецифическая гипоаллергенная диета.

3 уровень – предполагает составление индивидуальных диет (по медицинским показаниям или по желанию пациента, в том числе вегетарианские и постные рационы).

2 уровень – используются специальные диеты для взрослых и детей (с учетом возрастных категорий):

- ✓ специальная диета с механическим щажением для восстановления секреторной функции желудка и 12-типерстной кишки и активации репаративных процессов слизистой желудка и 12-типерстной кишки,
- ✓ специальная диета для восстановления секреторной функции желудка и 12-перстной кишки и активации репаративных процессов слизистой желудка и 12-перстной кишки,
- ✓ специальная диета при синдроме дискинезии кишечника, с повышенным содержанием пищевых волокон,
- ✓ специальная диета с механическим щажением при синдроме нарушенной абсорбции в период резко выраженных диспепсических явлений,
- ✓ специальная диета при синдроме нарушенной абсорбции в период выздоровления или ремиссии,
- ✓ специальная диета при синдроме нарушенной абсорбции в сочетании с поражением поджелудочной железы,
- ✓ специальная диета при глютеновой энтеропатии,
- ✓ специальная диета при постгастрорезекционном синдроме, с механическим щажением,
- ✓ специальная диета при постгастрорезекционном синдроме,
- ✓ специальная диета при заболеваниях гепатобилиарной системы, с повышенным содержанием пищевых волокон,
- ✓ специальная диета при заболеваниях гепатобилиарной системы, редуцированной по калорийности,
- ✓ специальная диета с повышенным количеством белка, с исключением простых углеводов, с повышенным содержанием пищевых волокон,
- ✓ специальная диета с пониженной калорийностью, с исключением легковсасываемых углеводов,
- ✓ специальная антацидная диета,
- ✓ специальная антацидная диета, редуцированная по калорийности,
- ✓ специальная диета при хронической сердечной недостаточности,
- ✓ специальная диета редуцированная по калорийности, с повышенным количеством белка, с исключением простых углеводов,
- ✓ специальная диета с резким ограничением калорийности,
- ✓ специальная гипоаллергенная диета, с механическим щажением,
- ✓ специальная гипоаллергенная диета,
- ✓ диета, редуцированная по калорийности, для детей 3-6 лет,
- ✓ диета, редуцированная по калорийности, для детей 7-11 лет,
- ✓ диета при болезнях печени и ЖКТ для детей 3-6 лет, диета при болезнях печени и ЖКТ для детей 7-11 лет.

Рис. 2. Многоуровневая система таблет-питания

Типовая инструкция по лечебному питанию описывает процесс сбора исходных данных для работы пищеблока, в котором первоначально персонализированное врачебное назначение (диета в истории болезни конкретного пациента) обезличивается в процессе сбора Порционника, который содержит только суммированное по диетам количество питающихся. В некоторых ЛПУ порционники детализируются по палатам или по мобильности больного («ходячий», «лежачий»), по применению гастростомы и энтерального питания. При этом суть Порционника как суммирующего деперсонализированного документа не меняется.

Для целей ТП Порционник заменяется (или дополняется) набором персональных заявок на питание. Формально отмена Порционника является нарушением типовой инструкции. Также как нарушением может рассматриваться и модификация типовой формы путем введения дополнительной графы (Пациент, № места/койки), поэтому такое необходимое для ТП изменение документооборота должно быть зафиксировано локальным актом ЛПУ.

Поставка питания с пищеблока, сопровождаема при традиционном «буфетном» питании раздаточной ведомостью (форма 22), при ТП должна дополняться спецификацией по пациентам, а для удобства логистики и с указанием палаты/места, а индивидуальные подносы – содержать ярлык.

В случае отмены буфетных помещений при ТП требует пересмотра правила доведения до питающихся информации о питании (Правила оказания услуг общепита) – с вывешиванием общего меню в отделении или с приведением всей требуемой информации о блюдах в ярлыке на индивидуальном подносе.

Рассмотрим отличия ««таблет-питания»» от традиционного коллективного.

Главным отличием технологии ТП от традиционной «буфетной» является индивидуальное порционирование (фасовка). Несмотря на первоначальную локальность этого различия, следствием его являются:

- принципиальное изменение подхода к качеству готового питания пациентов,
- сокращение требований к оснащению буфетных,
- возможность сокращения персонала буфетных. Требуется расчет трудозатрат раздатчиков в пищеблоке и возможно увеличение их числа,
- необходимость закупки термопосуды, подносов (возможно, термо с учетом особенностей транспортировки), транспортировочных тележек, монтажа конвейера, закупки подогреваемых диспенсеров посуды,
- возможность централизации мойки посуды в пищеблоке,
- обеспечение мойки подносов централизованно, мойки тележек,

- необходимость регламентирования питания в палатах и/или в столовых (местах отведенных для питания мобильных пациентов), регламентация санобработки с учетом изменения формы питания,
- отказ от «буфетных» продуктов непосредственно из кладовой,
- изменение порядка подачи заявки на питание (спецификация к порционнику по пациентам),
- дополнения к первичной документации поставляемого питания: спецификации к раздаточным ведомостям, ярлыки на индивидуальные подносы.

Внедрение ТП открывает возможность фактической индивидуализации диетологического назначения, в связи с чем потребуются введение индивидуальных назначений питания и контроля персонального нутритивного статуса

На втором этапе работы была разработана системы лечебного/рационального питания лица, пребывающего в учреждениях здравоохранения или социальной защиты населения на основе мониторинга его нутритивного статуса (рисунок 3).



Рис. 3. Системы лечебного/рационального питания лица, пребывающего в учреждениях здравоохранения или социальной защиты населения на основе мониторинга его нутритивного статуса

Система предусматривает создание трех элементов: цифрового двойника потребителя (рисунок 4), цифрового двойника продукта (рисунок 5) и цифрового двойника рациона питания с учетом врачебных или диетологических назначений.

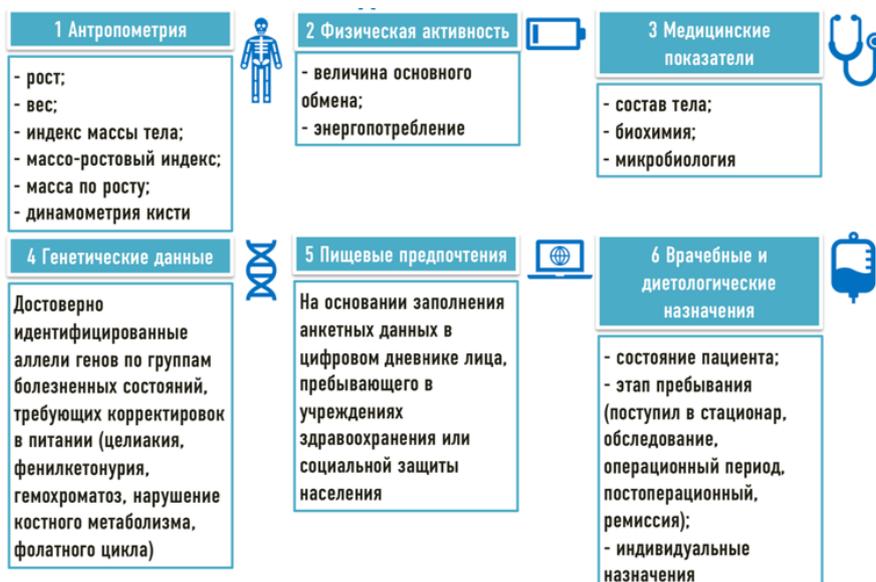


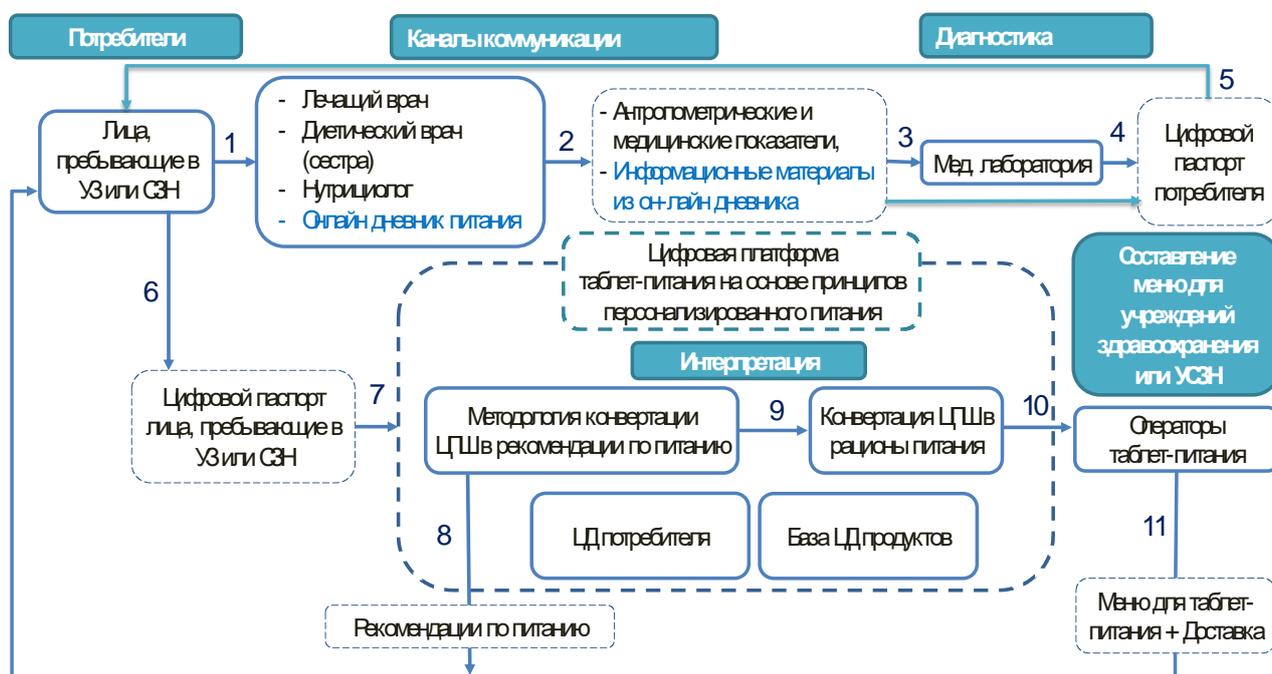
Рис. 4. Цифровой паспорт потребителя, как основа получения цифрового двойника потребителя

В рамках формирования цифрового двойника продукта учитываются такие показатели, как нутриентный состав продуктов, admortemi postmortem факторы. При разработке рационов крайне важно учитывать принципы персонализированного питания [5], [6], [7]



Рис. 5. Цифровой двойник продукта

Нами была разработана модель сетевого взаимодействия участников цифровой платформы таблет-питания (рисунок 6).



МГУУ им. К.Г. Разумовского (ГКУ)

9

Рис. 6. Модель сетевого взаимодействия участников цифровой платформы таблет-питания

Создание системы мониторинга питания лиц, находящихся на лечении в учреждениях здравоохранения и проживающих в учреждениях социальной защиты, состоящей из:

- программного обеспечения, посредством которого информация из электронного дневника питания заносится в облачное хранилище;

- программного обеспечения по обработке поступивших данных и составлению отчета о нутритивном статусе с рекомендациями о корректировках в питании с учетом диетологических и врачебных назначений;

- создание облачного хранилища с данными мониторинга и интерфейсов доступа;

- доступ специалистов (медиков, технологов, нутрициологов и др.) к данным о качестве и режиме питания. Кроме того, проект предусматривает разработку автоматизированной системы доставки таблет-питания до отделений и корпусов больниц и учреждений социальной защиты. В проекте отражены научно обоснованные принципы врачебных и диетологических назначений на основе платформы 1С Диетическое питание.[8]

Состав документации по питанию.

- номенклатура диет – перечень используемых в ЛПУ диет, разрабатываемый с использованием стандартных диет, при необходимости детализируемых и дополняемых, с указанием необходимой конкретизации, т.к. выходы блюд по возрастам для детских больниц,

- типовые 7-дневные меню для каждой типовой диеты,

- индивидуальные меню, разрабатываемые для отдельных пациентов

- карточки-раскладки для всех применяемых в меню рецептов блюд (включая «однострочные» на хлеб, фрукты, фасованные йогурты и т.п.) по форме 1-85,

- порционники (форма 1-84) от отделений,

- при ТП – спецификации к порционникам с индивидуальным заказом по пациентам,

- сводные сведения по наличию больных, состоящих на питании (форма 22-МЗ) – сводные порционники, в целом за пищеблок суммирующие данные от отделений,

- индивидуальное и дополнительное питание (а также питание матерей, находящихся в ЛПУ с грудными детьми) – оборотная сторона формы 22-МЗ. Заметим, что буквальное соблюдение документооборота, когда с отделений в пищеблок подаются только порционники (формы 1-84) не предусматривает подачу врачом сведений о назначенном пациенту дополнительном питании, возможность его выписать есть только на форме 22-МЗ, используемой пищеблоком, поэтому формально дополнительное и индивидуальное питание выписывает только диетврач, который формально может использовать информацию из историй болезни, однако инициатива назначения такого доп.питания принадлежит отделению, но типовая инструкция не предусматривает такой возможности,

- меню-раскладки (44-МЗ) по дням фактического питания с результатами калькуляции, включающими фактические замены, округления, затраты на пробу. При широкой номенклатуре диет/блюд МР могут вестись отдельно по диетам/отделениям, с группировкой по возрастам однородных блюд,

- требования на продукты – оформляются при необходимости, в тех случаях, когда меню-раскладки недостаточно для документирования потребности в выдаваемых продуктах, например, если используется округление до складской единицы (батона, пакета, банки), отличия фактической выдачи от затребованной, необходимости разделения потока продуктов по источникам финансирования и пр. Требования также используются для документирования выдачи продуктов без калькуляции, передачи между складами и т.п. отдельных случаях перемещения и списания материальных ценностей. В типовой инструкции по лечебному питанию рекомендуется форма 45-МЗ (не приведенная в действующем документе), в то время как в действующей инструкции по бюджетному учету предусматривает применение требования-накладной (форма 204), а для хозрасчетных организаций применяются формы требования ОП-3 и накладной ОП-4. В связи с вариативностью, допускаемой официальными регламентами, конкретная форма учета и порядок ее заполнения должен быть указан в локальном акте ЛПУ,

- журнал контроля за качеством готовой пищи (бракеражный журнал), форма 6-ЛП – документирует разрешения на выдачу пищи дежурным врачом, а также результаты снятия пробы по соответствию меню, качеству блюд, кулинарной обработке, весу продукции, а также санитарному состоянию пищеблока. Записи делаются отдельно по приемам пищи. Типовая форма 6-лп не предусматривает расшифровки приемов пищи по блюдам, поэтому в некоторых ЛПУ для возможности расшифровки используют бланки СанПиН-2409 (такая возможность должна быть описана локальным актом ЛПУ),

- раздаточная ведомость (форма 23-МЗ) по дням питания, содержит перечни блюд по отделениям с количеством питающихся, общий вес суммы блюд для одного питающегося, общий вес, расписки в получении,
- при ТП – спецификации к раздаточным ведомостям с перечнями блюд по пациентам (фасовочные ведомости),
- при ТП – индивидуальные ярлыки для питающихся с информацией о комплекте поставляемых блюд (включая информацию, требуемую Правилами),
- накопительная ведомость для соблюдения натуральных норм потребления (среднедневных продуктовых наборов) – ведется для контроля фактического потребления (расхода продуктов) в разрезах категорий питающихся. Требуемая периодичность – кратно периоду цикла типовых меню (неделя в ЛПУ). Типовая инструкция не содержит рекомендованной формы, ближайшим аналогом является форма из СанПиН-2409,
- сводка по пищевой ценности (нутриентном составе) фактического рациона питания – составляется для контроля среднедневных показателей по калорийности, белкам, жирам, углеводам (а также другим нутриентам в соответствии с «Нормами физиологических потребностей» [13]).

К документации пищеблока относится также ряд других документов, не связанных непосредственно с технологией приготовления блюд и ТП: Журнал «Здоровье», Журнал С-витаминации блюд.

Для учета продуктов кладовщиком пищеблока ведется документация:

- приходные накладные с сопровождающими документами по происхождению продуктов (декларации соответствия, СГР, ветеринарные свидетельства и т.п.),
- книга учета остатков (в ручном режиме) или Оборотно-сальдовая ведомость (при компьютеризации) – ежедневно по результатам,
- карточки складского учета – альтернатива Книге остатков,
- инвентаризационные ведомости (или описи).

Рассмотрим механизм распределение работ и документооборота между поставщика питания («аутсорсером») и заказчиком.

В случае передачи организации питания на аутсорсинг (заключения договора со сторонней организацией на поставку услуги «организация питания») основной объем работ по изготовлению и поставке питания выполняет персонал подрядной организации.

При этом продолжают действие официальные регламенты, возлагающие ответственность за организацию питания, санитарный контроль, управление питанием на главного врача ЛПУ и диет-врача, которые в условиях аутсорсинга должны иметь возможность контроля и управления персоналом сторонней организации, формально не подчиненный администрации ЛПУ. Следовательно, задача контроля питания со введением аутсорсинга не упрощается (снятием «несвойственных ЛПУ функций»), а становится более сложной.

Главным преимуществом аутсорсинга является передача функций по технологии питания узко-специализирующейся организации, которая за счет своей более высокой компетенции может выполнить задачу организации питания эффективнее (экономически, по безопасности, по качеству документации, по товароведно-технологическим показателям, по использованию инноваций).

Для целей ТП главным доводом использования аутсорсинга является то, что эта технология содержит целый ряд отличий, требуемых в совокупности. Собственный персонал пищеблока, приученный к порядку «с буфетными», может менее эффективно использовать технологию ТП по сравнению со специально обученной новой командой, уже отработавшей порядок действий при ТП (это касается как непосредственных исполнителей, так и менеджмента).

Для того, чтобы переход на аутсорсинг не вызвал снижения качества документооборота, уровня контроля со стороны администрации ЛПУ, в договоре на оказание услуги питания должно быть указание ведения документации в соответствии с требованиями инструкции по лечебному питанию. Для конкретизации данного требования к договору (контракту) следует приложить образцы заполнения документации по питанию (см. перечень выше). При использовании технологии ТП к общепринятому составу документов должны быть приложены специфичные для данной технологии образцы: спецификации заказа по пациентам, индивидуальные ярлыки для подносов. При разработке примеров полезно использовать информацию о подобных формах, уже используемых аутсорсером.

При аутсорсинге порядок взаимодействия персонала ЛПУ с сотрудниками подрядной организации питания:

- Диетврач и диетсестра ЛПУ отвечает за контроль технологической документации на рецептуры и меню, разрабатываемый аутсорсером. Возможен также вариант, когда аутсорсер применяет ту же картотеку блюд и меню, что раньше использовались пищеблоком. В случаях изменения в блюдах и/или меню измененные карточки блюд утверждаются установленным порядком – с подписями диетврачом, поваром, бухгалтером и утверждением руководителем ЛПУ. Отступление от этого порядка (например замена карточки-раскладки на технологические или технико-технологические карты) является отступлением от типовой инструкции по лечебному питанию и должно быть описано локальным актом ЛПУ.

- Заявки на питание от персонала отделений подаются Порционниками с расшифровкой по пациентам в соответствии с указанным в договоре временным регламентом (до определенного часа). Порционники подаются на пищеблок через диетсестру (сотрудника ЛПУ) или непосредственно отделениями, если при аутсорсинге должность диетсестры упразднена.

- Нормы закладки продуктов должны контролировать диетсестрой. Если с введением аутсорсинга должность диетсестры упраздняется, порядок контроля норм закладки и ответственные от ЛПУ утверждаются локальным актом, согласованным с подрядчиком питания.

- Готовое питание разрешается к выдаче с записью дежурного врача в бракеражном журнале (который ведется и заполняется сотрудником аутсорсера).

- Передача пищи в отделения сопровождается раздаточными ведомостями, в которых расписываются получающие питание сотрудники отделений. При ТП они сопровождаются спецификацией по пациентам, а подносы – индивидуальными ярлыками. Оформление этих документов также выполняет подрядчик питания.

- Для контроля соблюдения норм питания аутсорсер ведет накопительную ведомость по продуктовым группам и периодически (раз в неделю) предоставляет ее в ЛПУ.

- Складская документация по учету продуктов в кладовой, заказ продуктов ведется аутсорсером самостоятельно. При этом продукты должны соответствовать требующимся по раскладке в карточках блюд (не допускаться пересортица). Документация по учету продуктов, включая документы о происхождении продуктов, подтверждении сроков хранения, должна быть доступна для периодической проверки со стороны сотрудников ЛПУ. Инструкция по такому контролю разрабатывается в ЛПУ и согласовывается с подрядчиком питания.

- Документами, закрывающими взаиморасчеты по поставке услуги питания при аутсорсинге, являются бухгалтерские акты, составляемые (ежемесячно) на основе ежедневных раздаточных ведомостей, с использованием утвержденной в контракте стоимости питания по каждому из рационов (диет). Порядок оформления таких актов и образцы их заполнения являются приложением к контракту на поставку услуги питания. Расчет себестоимости питания (по продуктам) не является предметом контроля.

Стратегию аутсорсинга необходимо разрабатывать в соответствии с общим планом развития учреждения, четко определив цели и задачи:

- Выявить риски и оценить имеющиеся у учреждения финансовые ресурсы.

- Необходимо определить объем комплексной услуги по организации питания, передаваемой аутсорсеру, т.е. провести планирование «стратегической вовлеченности». Эти данные в последующем будут положены в основу формирования стоимости и будущей структуры продаваемой услуги.

Принимая решение о передаче на аутсорсинг процесса приготовления пищи, следует правильно определить, какие именно функции передаются аутсорсеру, а какие остаются.

Таким образом, установлено, что инновационным аспектом предложенной технологии является возможность управления здоровьем лиц, находящихся на обследовании и лечении в учреждениях здравоохранения и учреждениях социальной защиты. Формирование ресурсосберегающей модели доставки персонализированного таблет-питания в том числе с применением робототехники и оптимизированная система диетологических и врачебных назначений, формирование культуры пищевого поведения

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Куликов, Д.А. Методика формирования рациона питания в учреждениях здравоохранения. – М.: Московский государственный университет технологий и управления им. К.Г. Разумовского (Первый казачий университет), 2020. – 223 с.
2. ВМР 2.1.3.2365-08 Временные Методические рекомендации по размещению, устройству и оборудованию центров высоких медицинских технологий. // Электрон. дан. Режим доступа URL: <http://docs.cntd.ru/document/1200065158> (дата обращения 13.08.2020).
3. Приказ Минздравсоцразвития РФ №330 от 05.08.2003 О мерах по совершенствованию лечебного питания // Электрон. дан. Режим доступа URL: <http://base.garant.ru/12132439/> (дата обращения 13.08.2020).
4. Проектирование продуктов и рационов персонализированного питания / И.А. Никитин // Тез. докл. на VI Междунар. науч.-практ. конф. «Церевитиновские чтения – 2019», г. Москва, 22 марта 2019. – Москва, 2019. – С. 107-109.
5. Зависимость нутриентных потребностей от наличия генетических полиморфизмов как основа разработки персонализированных продуктов питания / И.А. Никитин // Тез. докл. на VIII Междунар. науч.-техн. конф. «Новое в технологии и технике функциональных продуктов питания на основе медико-биологических воззрений», посвященной 90-летию технологического факультета ВГУИТ, г. Воронеж, 28-29 марта 2019. – Воронеж, 2019. – С. 405-409.
6. Разработка модели персонализированного питания, основанной на учете генетических предрасположенностей организма потребителя / И.А. Никитин // Тез. докл. на V Междунар. науч.-практ. конф. «Современные аспекты производства и переработки сельскохозяйственной продукции», посвященной 15-летию кафедры технологии хранения и переработки животноводческой продукции Кубанского ГАУ, г. Краснодар, 29 марта 2019. – Москва, 2019. – С. 633-638.
7. Иванова В.Н. Разработка комплексного рациона с применением пищевой смеси быстрого приготовления для целевой группы потребителей с предрасположенностью к сердечно-сосудистым и эндокринным заболеваниям // Пищевая промышленность. – 2019. – №3. – С. 62-67.
8. Использование прикладных решений «1С» для исследований в области товароведения продуктов питания / И.А. Никитин // Тез. докл. на VI Междунар. науч.-практ. конф. «Использование технологий «1С» в образовании и их применение для развития кадрового потенциала цифровой экономики», г. Москва, 29-30 января 2019. – Москва, 2019. – С. 404-407.

TECHNOLOGY OF TABLET-FOOD BASED ON THE PRINCIPLES OF PERSONALIZED FOOD

Kulikov Dmitry Alexandrovich, Cand. tech. Sciences, Associate Professor,
Head. department "Product technology and organization of public catering
and commodity science"

Latyshev Evgeny Yurievich, Assistant of the Department "Product Technology
and Organization of Public Catering and Merchandise Science"

Mikhailov Alexander Sergeevich, Assistant of the Department "Product Technology
and Organization of Public Catering and Commodity Science"

Moscow State University of Technology and Management named after K.G. Razumovsky
(the First Cossacs University), Moscow, Russia, e-mail: kda85@inbox.ru

The article is devoted to solving the problem of organizing an effective model of high-quality and safe food for people who are consumers of social food services in institutions of social protection of the population and health care, including taking into account specialized nutritional and medical prescriptions. The study envisages the development of a system of medical and nutritional prescriptions based on the 1C platform Diet food and an automated system for delivering food pills to departments and buildings of hospitals and social protection institutions.

ПЕРСПЕКТИВЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ КРЫМСКОЙ МОРСКОЙ РОЗОВОЙ СОЛИ В ТЕХНОЛОГИИ СОЛЕНОЙ ЛОСОСЕВОЙ ИКРЫ

Максимова Светлана Николаевна, д-р техн. наук, профессор,
зав. кафедрой «Технология продуктов питания»

Панчишина Екатерина Мироновна, канд. техн. наук, доцент,
доцент кафедры «Технология продуктов питания»

Полещук Денис Владимирович, канд. техн. наук, доцент,
доцент кафедры «Технология продуктов питания»

Шадрина Екатерина Васильевна, канд. техн. наук,
заведующая методическим кабинетом

ФГБОУ ВО «Дальрыбвтуз»,

Владивосток, Россия, e-mail: maxsvet61@mail.ru

Представлена информация о современном состоянии производства соленой лососевой икры. Рассмотрены перспективы применения эффективных безопасных консервирующих веществ в икорном производстве. Изучено влияние крымской розовой морской соли на микрофлору соленой лососевой икры.

Лососевая икра представляет собой ценный в пищевом отношении продукт, обладающий изысканными вкусовыми качествами и пользующийся большим спросом как на внутреннем, так и на внешнем рынках.

Традиционно [1] приоритетным способом консервирования икры лососевых является посол. Данный способ широко распространен среди рыбоперерабатывающих предприятий Дальнего Востока. Технология изготовления соленой икры включает ряд операций, основными из которых являются отделение зерна из ястыков (пробивка), посол, стекание, сортирование, внесение консервантов и масла, упаковывание, хранение.

Основной проблемой в период производства и реализации лососевой икры является сохранение ее качества. Это особенно актуально в связи с тем, что выход на мировой рынок обусловил более жесткие требования к качеству готовой продукции. Причинами порчи лососевой икры являются микробиологические процессы и окисление липидов, которые приводят к снижению безопасности и органолептических свойств готовой продукции.

Микрофлора соленой икры представлена большим количеством разнообразных (до 20 видов) микроорганизмов, среди которых обычно присутствуют такие возбудители гнилостных процессов как БГКП, *Proteus vulgaris*, *V. mesentericus* и *V. subtilis*. Подавляющее большинство обнаруженных в икре микроорганизмов расщепляют белки, в результате жизнедеятельности ряда видов микрофлоры образуются кислоты, углекислый газ, сероводород, аммиак и индол. В результате деятельности микроорганизмов может происходить разрушение оболочек икринок и разжижение желточной массы, икринки приобретают кирпично-оранжевый цвет [2].

Для снижения микробиологического уровня безопасности применяются химические консерванты, способные в течение определенного времени сдерживать процессы порчи продукта. Учитывая высокую энергетическую и биологическую ценность, стоимость, а также особенности химического состава сырья производство соленой икры должно базироваться на применении современных экологически безопасных консервирующих компонентов.

В продукт вносят разрешенные Госсанэпидслужбой РФ пищевые добавки, обладающие консервирующими свойствами, которые должны оказывать эффективное антимикробное действие, не изменять органолептических свойств продукта и быть безвредными для организма потребителя [3]. Современная ситуация сопровождается более жесткими требованиями к качеству

готовой продукции и исключением применения некоторых консервирующих добавок, например, уротропина.

В связи с этим актуален поиск современных эффективных, безопасных консервирующих веществ в технологии соленой лососевой икры для повышения качества готового продукта и увеличения сроков его годности.

Основным материалом исследований служила крымская розовая морская соль, соответствующая требованиям ТУ 9192-006-9107000793-14 «Соль морская пищевая садочная технические условия», ТР ТС 021/2011, ТР ТС 029/2012, предоставленная ООО «Поликонт» (г.Новосибирск). В качестве контроля при посоле икры использовали соль поваренную пищевую, соответствующую ГОСТ Р 51574-2018..

При получении опытных образцов в научных исследованиях по оценке влияния вида соли на качество соленой икры использовали икру лососевых рыб мороженую в ястыках, соответствующую требованиям ТУ 15-01 1591-96. В качестве тары при хранении образцов использовали одноразовые пластиковые пищевые банки-контейнеры

При выполнении научно-исследовательской работы органолептическую оценку качества сырья, полуфабриката и готового продукта определяли по ГОСТ 7631-2008, в соответствии с терминологией описания признаков, получившей наибольшее распространение в практике.

Определение поваренной соли проводили аргентометрическим методом, основанным на осаждении хлоридов титрованным раствором AgNO_3 [4].

Согласно ТР ЕАЭС 040/2016 для оценки микробиологической характеристики сырья и готовой продукции определяли следующие показатели:

- количество мезофильных аэробных и факультативно-анаэробных микроорганизмов (МА-ФАНМ, КОЕ/г) (ГОСТ 10444.15-94);
- присутствие бактерий группы кишечной палочки (БГКП) в 1,0 г (ГОСТ 30726-2001);
- присутствие золотистого стафилококка в 1,0 г (ГОСТ 31746-2012);
- присутствие сульфитредуцирующих клостридий в 1,0 г (ГОСТ 29185-2014);
- количество микроорганизмов стабильности (дрожжи и плесневые грибы), КОЕ/г (ГОСТ 10444.12-2013).

В готовом продукте в зависимости от концентрации соли в соответствии с МУК 4.2.1847-04 определяли предполагаемый срок годности с учетом коэффициента резерва 1,3 – 10 и 15 суток, при температуре хранения 4 ± 2 °С.

При разработке технологических параметров посола икры лососевой из мороженых ястыков с использованием крымской розовой соли за основу брали традиционную технологию в соответствии с ТИ № 480 по изготовлению икры лососевой зернистой из мороженого сырья.

Следует отметить, что при соблюдении технологических параметров, указанных в ТИ, готовая продукция имела содержание соли 8%. Высокое содержание соли в икре, как и в других продуктах, не привлекает потребителя и не рекомендуется для здорового питания. В связи с чем проведены эксперименты по корректировке параметров технологии посола икры, а именно, сокращена продолжительность нахождения полуфабриката в солевом растворе, совмещены операции закрепления ястыков и посола.

Ястыки, размороженные на воздухе, солили двумя способами:

1. Закрепление ястыков осуществляли в холодном (около 0°С) солевом растворе плотностью $1,12 \text{ г/см}^3$ в течение 1 мин; затем проводили стекание, пробивку ястыков и посол икры в солевом растворе плотностью $1,2 \text{ г/см}^3$ в течение 1 мин. Содержание соли в соленой икре составило 8%.

2. Закрепление ястыков и одновременный посол осуществляли в солевом растворе плотностью $1,12 \text{ г/см}^3$ в течение 3 мин при соотношении 1:3 (ястыки/солевой раствор), затем проводили стекание и пробивку ястыков. Содержание соли в соленой икре составило 4%.

В двух способах посола использовали экспериментальную (крымскую) и контрольную (поваренную) соль.

В зависимости от используемого вида соли и способа посола икры получены образцы с разным содержанием соли, условное обозначение которых приведено в таблице 1.

Условное обозначение полученных экспериментальных образцов соленой икры

Номер образца	Отличительные особенности в технологии	Содержание в соленой икре, NaCl, %
1 (контроль)	Соль поваренная	8
2	Крымская розовая соль	8
3 (контроль)	Соль поваренная	4
4	Крымская розовая	4

Определение КМАФАнМ, присутствие санитарно-показательных микроорганизмов и микрофлоры порчи проводили для каждой партии образцов в процессе хранения.

На рисунке 1 приведены сравнительные результаты по изменению численности микроорганизмов на протяжении 15 суток хранения в исследуемых образцах икры с содержанием NaCl 8 %.

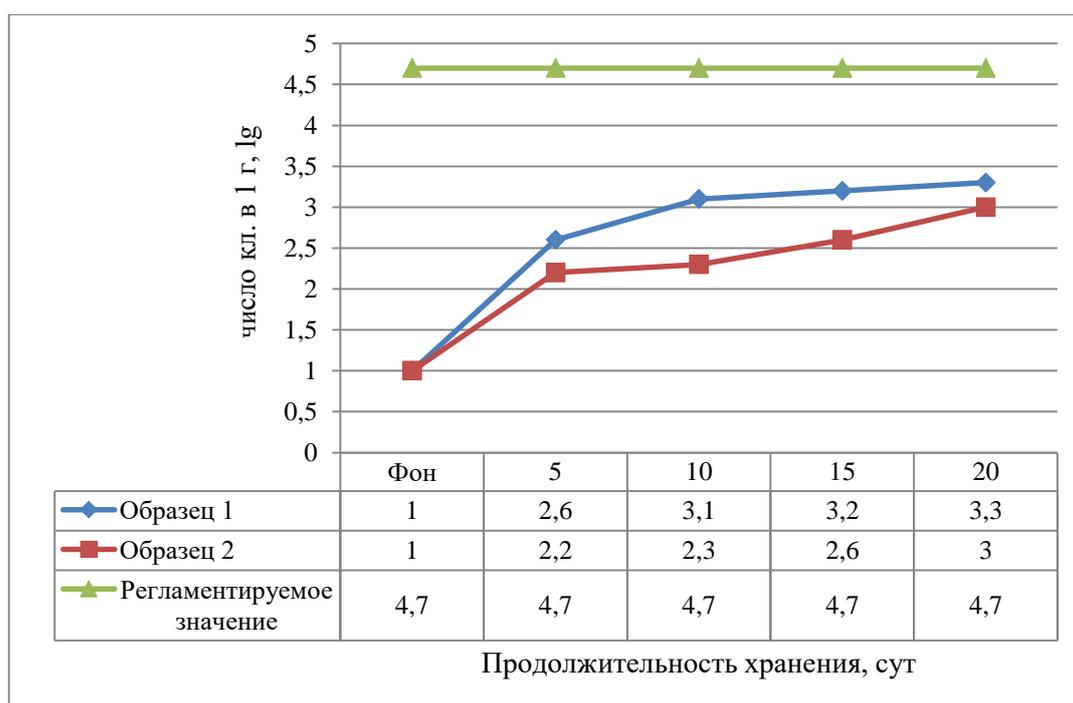


Рис. 1 – Динамика изменения численности микроорганизмов в исследуемых образцах соленой икры при содержании соли 8 %

Анализ представленной на рисунке 1 динамики показал, что в течение всего исследуемого периода наблюдался незначительный рост численности микроорганизмов в образцах, но превышения нормативного значения не отмечено. Отсутствие роста микроорганизмов в результате посева сразу после изготовления образцов икры (точка Фон) объясняется воздействием высокой концентрации соли.

По окончании 5 суток хранения и далее (20-ые сутки) на рисунке 2 продемонстрирована разница в контаминации контрольного образца (с поваренной солью) и экспериментального (с крымской розовой солью). На фото - демонстрация чашек Петри с посевным материалом, полученным на 5-е сутки хранения.

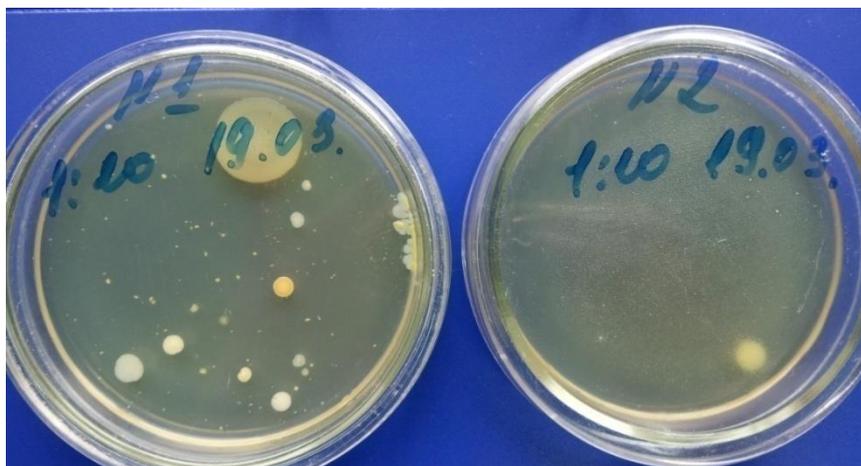


Рис. 2 – Результаты посева по определению КМАФАнМ в образцах соленой икры: контрольном (1) и экспериментальном (2)

Таким образом, концентрация соли 8 % предупреждает развитие микрофлоры в обоих образцах, но наибольший эффект при реализации первого способа посола икры получен при использовании крымской морской розовой соли.

Ниже представлены результаты исследования образцов соленой икры, характеризующиеся сниженным в два раза содержанием соли (4%) и соответственно более привлекательным вкусом.

Динамика микробиологических показателей (рисунок 3) экспериментальных образцов икры с содержанием NaCl 4 % в процессе хранения показала, что изменение контаминации в течение всего периода исследования имеет общие закономерности при посоле.

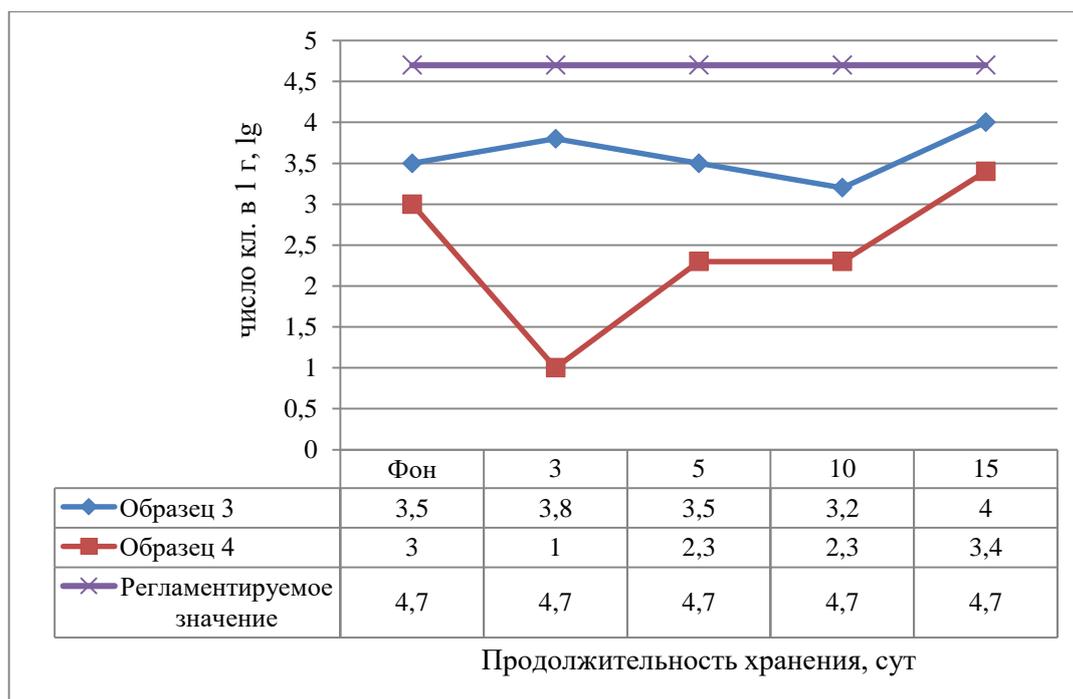


Рис. 3 – Динамика изменения численности микроорганизмов в исследуемых образцах соленой икры при содержании соли 4%

Уменьшение концентрации соли в соленой икре до 4% способствовало стимуляции роста числа микроорганизмов сразу после изготовления образцов икры. Через 15 суток хранения количество микроорганизмов в образце 4 (с крымской солью) уменьшилось и составило 22 % от первоначального значения, тогда как в образце 3 (контроль с поваренной солью) – 85 %. Причем, как видно из рисунка 3, на третьи сутки контаминация в образце с крымской солью снизилась значительно, затем поднялась и до 10 суток держалась на одном уровне, а затем начала нарастать, так и

не достигнув той величины численности микроорганизмов, которая характеризовала образец икры с традиционной солью.

Следует отметить, что во всех исследуемых образцах в течение 15-ти суток хранения не обнаружены патогенные, условно-патогенные, санитарно-значимые микроорганизмы.

Таким образом, установлено, что исследуемая крымская морская розовая соль способствовала повышению стойкости против микробиологической порчи при хранении, сдерживая развитие галофильной и солеустойчивой микрофлоры.

При этом в обоих экспериментах при органолептической оценке образцов с содержанием соли 4 и 8% икра, посоленная с использованием крымской морской розовой соли, имела менее выраженный соленый и более гармоничный в целом вкус, чем образец, содержащий пищевую поваренную соль. Также в экспериментальных образцах с крымской солью был отмечен более яркий цвет соленой лососевой икры.

На основании проведенного санитарно-микробиологического исследования и органолептической оценки можно рекомендовать применение крымской морской розовой соли в технологии икры соленой зернистой лососевых рыб и наблюдение в динамике исследуемых микробиологических показателей при более длительном хранении готового продукта.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Сафронова Т.М., Дацун В.М. Сырье и материалы рыбной промышленности. - М.: Мир, 2004. - 272 с.
2. Кизеветтер И.В. Технологическая и химическая характеристика промысловых рыб тихоокеанского бассейна. – Владивосток: Дальиздат, 1971. – 271 с.
3. Филиппова С.В. Новое в стандартах на икру // Рыбпром, 2009. - №1. – С. 17-19.
4. Лазаревский А.А. Приготовление икры. М.: Пищепромиздат, 1946. – 213 с.

PROSPECTS FOR THE USE OF CRIMEAN SEA ROSE SALT IN THE TECHNOLOGY OF SALT SALMON CAVIAR

Maksimova Svetlana Nikolayevna, Dc. Sc. Engineering, Prof.

Panchishina Ekaterina Mironovna, Cand. Sc. Engineering, Assoc. Prof.

Poleschuk Denis Vladimirovich, Cand. Sc. Engineering, Assoc. Prof.

Shadrina Ekaterina Vasilevna, Cand. Sc. Engineering, Assoc. Prof.

FESTFU «Dalrybvtuz»,

Vladivostok, Russia, e-mail: maxsvet61@mail.ru

Information on the current state of production of salted salmon caviar is presented. The prospects for the use of modern preservatives in caviar production are considered. The influence of the Crimean pink sea salt on the microflora of salted salmon caviar was studied.

ПРИМЕНЕНИЕ МИНДАЛЬНОЙ МУКИ ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ БЕЗГЛЮТЕНОВЫХ КОНДИТЕРСКИХ ИЗДЕЛИЙ

Москвичева Елена Владимировна, канд. техн. наук, доцент
Тимошенкова Ирина Алексеевна, старший преподаватель

ФГАОУ ВО «Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого»,
Институт биомедицинских систем и биотехнологии,
Высшая школа биотехнологии и пищевых производств,
Санкт-Петербург, Россия, e-mail: moskvicheva_ev@spbstu.ru; itimoshenkova@spbstu.ru

В настоящее время в мире большое внимание уделяется вопросам разработки безглютеновых изделий для профилактики и лечения алиментарно-зависимых заболеваний, к которым относится целиакия. В статье представлена разработка одного из видов безглютеновых изделий – бисквитного полуфабриката, на основе рисовой и миндальной муки. Исследованы технологические и физико-химические свойства рисовой и миндальной муки. Теоретически обоснованы и подтверждены на практике оптимальные соотношения данных видов муки из безглютенового сырья, проведена оценка органолептических показателей бисквитов. Определено оптимальное соотношение данных видов муки в безглютеновой смеси: рисовая и миндальная мука в соотношении 77:23.

С каждым днем все больше и больше людей придерживаются здорового питания. Так, в России, по данным на 2017 год, две трети всех жителей (67 %) контролируют свой суточный рацион во избежание различных болезней. В связи с этим вырастает спрос на продукцию, производимую специализированными цехами для людей, больных какими-либо заболеваниями, связанными с осложнениями, или непереносимостью, или для людей, которые просто придерживаются здорового питания. Специализированные цеха могут вырабатывать и продукцию для людей, страдающих от непереносимости глютена или жедля людей, желающих попробовать безглютеновую диету [1, 2].

Болезнь непереносимости белков клейковины называется целиакия. Это заболевание является наследственным и развивается у генетически предрасположенных лиц. Развитие болезни приводит к воспалению слизистой оболочки, и повреждению ворсинок, что приводит к болезням с пищеварением и проблемам с ЖКТ, однако симптомы у больных непостоянны, все симптомы проявляются по-своему, что вносит некоторые сложности в диагностику, из-за чего болезнь часто определяется с опозданием [3, 4]. Помимо людей больных целиакией, безглютеновая диета будет отличным решением для людей с дерматитом Дюринга, с повышенной чувствительностью к белку, а также людям с аутизмом, с аллергией на клейковину и с синдромом Аспергера [3].

Рисовая мука является одним из основных используемых видов сырья в производстве безглютеновой продукции. Она легко усваивается, обладает мягким вкусом и гипоаллергенна. Отличительной особенностью рисовой муки является отсутствие клейковины, что автоматически делает продукт – сырьем для безглютеновой продукции. Однако изготовление кондитерской продукции из чистой рисовой муки проводить довольно сложно. Несмотря на высокое содержание крахмала, что также является особенностью рисовой муки (78 %), дополнительное его включение в рецептуру необходимо. Рисовая мука относится к диетической продукции, также рекомендуется к использованию в детском питании [5].

Миндальная мука является продуктом отжима из миндаля масла и последующего его измельчения. Как и рисовая, миндальная мука является безглютеновой и может использоваться как альтернатива муке с клейковиной. Она используется в кулинарии при приготовлении хлеба, супов, соусов, различных кондитерских изделий. Эффективность в кулинарии миндальной муки заключается, что она является естественным загустителем. А также использование миндальной муки в кулинарии являются придание аромата готовым блюдам и продление срока годности продукции [6]. Отсутствие масла в миндальной муке делает продукт диетическим, а низкое содержание углеводов дает возможность при-

сутствия ее в рационе низкоуглеводных диет. Большое содержание белка в муке также является большим преимуществом перед пшеничной мукой. Поэтому, некоторые производители добавляют миндальную муку в кулинарную продукцию с целью обогащения ее белком [7, 8].

Таким образом, актуальными являются исследования в области использования мучной смеси из риса и миндаля в кондитерских безглютеновых изделиях. Для исследований была выбрана смесь из рисовой и миндальной муки для приготовления бисквита. Данная смесь содержит также высокое количество витаминов и минералов.

Целью исследования являлось определение технологических характеристик и физико-химические показатели рисовой и миндальной муки, а также определение оптимального соотношения рисовой и миндальной муки в смеси для получения безглютенового бисквитного полуфабриката.

Объекты исследования:

- мука миндальная марки ООО «Ингерман-ритэйл»
- мука рисовая марки «Образ жизни Алтая»
- безглютеновый бисквитный полуфабрикат с полной заменой пшеничной муки на смесь рисовой и миндальной муки, доля миндальной муки в смеси составляет 15 %, 20 %, 25 %, 30 %.

Методы исследования: отбор проб и подготовка их к анализу осуществляли согласно ГОСТ 5904[9], массовая доля влаги рисовой и миндальной муки – ГОСТ 9404[10]; кислотность двух видов муки – ГОСТ 27493[11]; автолитическая активность двух видов муки – ГОСТ 27495[12]. Также определяли показатели: водоудерживающую и жирудерживающую способности рисовой и миндальной муки.

Органолептический анализ производили по пятибалльной шкале экспериментальным методом. Для этого была разработана система балльной оценки, включающая в себя такие показатели как: внешний вид, цвет, текстура, запах и вкус. На их основе была разработана шкала органолептических показателей. В таблице 1 приведены коэффициенты весомости, принятые как характеристика значимости того или иного органолептического показателя.

Таблица 1

Коэффициенты весомости органолептических показателей готового изделия

Органолептический показатель	Внешний вид	Цвет	Текстура	Запах	Вкус
Коэффициент весомости	3,0	3,0	5,0	4,0	5,0

Сумма всех коэффициентов равняется 20, из чего следует, что максимальный органолептический показатель при оценивании будет равен 100.

Влажность является параметром качества пищевой продукции и сырья, влияющим на их сроки хранения и свойство портиться во время процесса хранения. Повышенная влажность муки способствует развитию неблагоприятной микрофлоры, что сказывается на качестве продукта и сроке его хранения. Кислотность является основополагающим показателем качества муки. Как и влажность, кислотность жестко контролируется нормативной документацией. Повышенный уровень кислотности муки в готовом продукте может привести к снижению его качества и повышению кислотности уже в самом продукте. Автолитическая активность определяется способностью продукта образовывать водорастворимые вещества. У автолитической активности или, другими словами, автолиза присутствует зависимость от активности ферментов. Было проведено исследование на наличие автолиза в исследуемых видах муки, а именно рисовой и миндальной. Результаты определения массовой доли влаги, кислотности и автолитической активности рисовой и миндальной муки представлены в таблице 2.

Таблица 2

Показатели массовой доли влаги, кислотности и автолитической активности рисовой и миндальной муки

Показатель	Массовая доля влаги, %	Кислотность, °Т	Автолитическая активность, %
Рисовая мука	9,98 ± 0,50	2,60 ± 0,13	2,00 ± 0,10
Миндальная мука	3,77 ± 0,20	4,60 ± 0,23	0,25 ± 0,01

По результатам исследования массовой доли влаги в рисовой и миндальной муке можно сделать вывод, что рисовая мука имеет выше массовую долю влаги, по сравнению с миндальной мукой, но эти показатели соответствуют нормам и не превышают допустимых значений. Из этого следует, что рисовая и миндальная мука могут быть использованы в технологическом процессе изготовления бисквитного полуфабриката.

Результаты исследования кислотности говорят о том, что уровень ее содержания в исследуемых образцах муки незначительно превышает норму, что может отразиться на качестве производимой продукции из данных видов муки.

Показатели автолитической активности в исследуемых образцах муки являются очень низкими, что обусловлено низкой ферментативной активностью данных видов муки.

Водоудерживающая способность способствует удерживанию влаги внутри продукта. Она имеет непосредственное значение для качества изготавливаемого изделия, а именно для его сочности технологических свойств и однородности консистенции. Зависимость проста, чем водоудерживающая способность выше, тем качество продукта и его технологические свойства выше. Результаты исследования водоудерживающей способности в рисовой и миндальной муке представлены на рисунке 1.

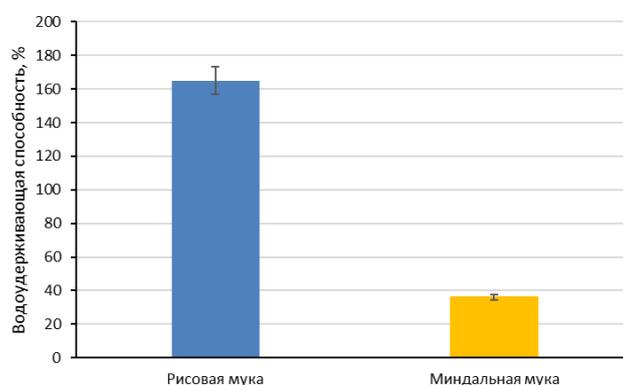


Рис. 1. Водоудерживающая способность рисовой и миндальной муки

Как видно на графике, водоудерживающая способность рисовой муки составляет более 160%, что значительно превосходит водоудерживающую способность миндальной муки. Поэтому рисовая мука может использоваться как влагоудерживающий агент, который в свою очередь улучшит технологические свойства изделий.

Жироудерживающей способностью называют способность удерживать и связывать жир в продукте. Принцип действия работы способности завязан на наличии гидрофобных связей у белков, которые в свою очередь удерживают жиры в продукте. Результаты исследования жироудерживающей способности в рисовой и миндальной муке представлены на рисунке 2.

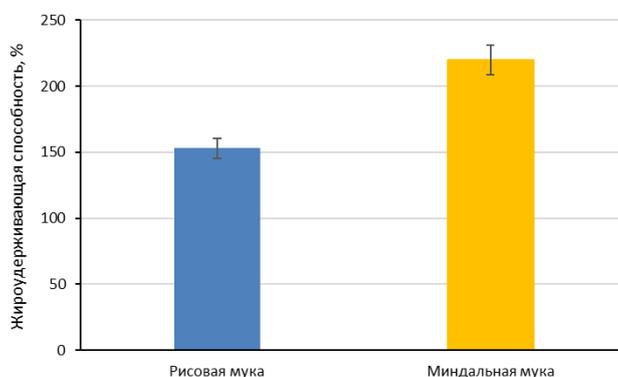


Рис. 2. Жироудерживающая способность рисовой и миндальной муки

Данные исследования жиросодержащих свойств показали, что миндальная мука обладает более высокой способностью, по сравнению с рисовой мукой. Исходя из этого можно сделать вывод, что повышение в составе продукта количества миндальной муки увеличит жиросодержащие свойства теста, что непосредственно влияет на текстуру изделия.

Для определения оптимального соотношения мучной смеси было проведено исследование органолептической оценки бисквитных полуфабрикатов с различным количественным составом мучной смеси. Исследуемыми показателями являлись: внешний вид, цвет, текстура, запах, вкус. Всего в исследовании принимало участие 4 образца с различным мучным составом. Шаг для изменения содержания муки был выбран в 5 %. Количество миндальной муки в четырёх образцах было 15 %, 20 %, 25 %, 30 %. Полученные результаты органолептической оценки представлены в таблице 3.

Таблица 3

Органолептическая оценка бисквитного полуфабриката

Наименование показателя	Содержание миндальной муки 15 %	Содержание миндальной муки 20 %	Содержание миндальной муки 25 %	Содержание миндальной муки 30 %
Внешний вид	3,0 ± 0,5	3,3 ± 0,5	3,0 ± 0,5	3,0 ± 0,5
Цвет	3,6 ± 0,5	4,0 ± 0,5	3,3 ± 0,5	4,3 ± 0,5
Текстура	3,0 ± 0,5	5,0 ± 0,5	5,0 ± 0,5	3,3 ± 0,5
Запах	4,3 ± 0,5	3,0 ± 0,5	5,0 ± 0,5	4,3 ± 0,5
Вкус	3,0 ± 0,5	4,6 ± 0,5	5,0 ± 0,5	4,0 ± 0,5
Общий органолептический показатель (ООП)	67,0 ± 0,5	82,0 ± 0,5	89,0 ± 0,5	76,0 ± 0,5

При повышении концентрации миндальной муки в мучной смеси с 15 до 25 % органолептические показатели росли, но уже при содержании 30 % миндальной муки в смеси органолептические показатели снизились. Результаты органолептического исследования показали, что образец с содержанием муки в 25 % показал наилучшие результаты.

Зависимость общего органолептического показателя наглядно представлена на рисунке 3.

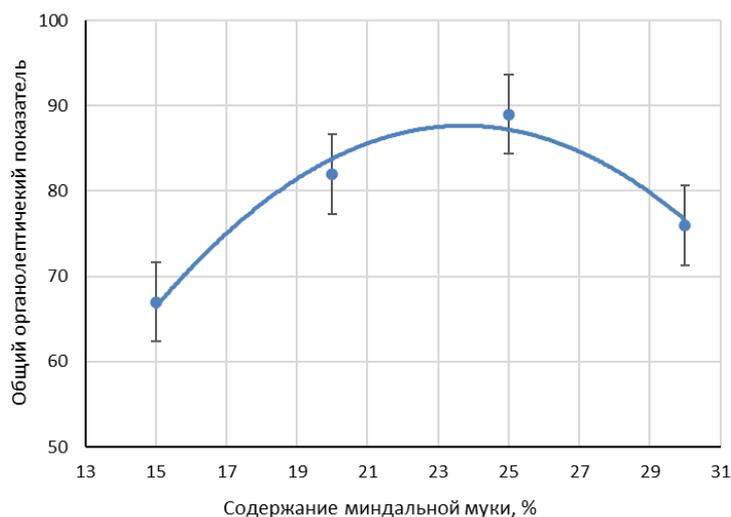


Рис. 3. Зависимость общего органолептического показателя от количества миндальной муки в смеси

Исходя из данных приведено уравнение зависимости общего органолептического показателя от количества в мучной смеси миндальной муки. Анализ представлен в таблице 4.

Статистические данные зависимости ООП от количества миндальной муки

Уравнение	Коэффициент корреляции, R	Коэффициент детерминации, R ²	Критерий Фишера, F
$y = -0,29x^2 + 13,29x - 69,8$	0,985	0,972	262,6

Табличное значение Критерия Фишера $F_{0,05}=18,51$. Ввиду того, что полученное значение выше табличного, можно сделать вывод об адекватности модели исследования.

Выводы: Рисовая мука обладает высокой массовой долей влаги, по сравнению с миндальной мукой, а миндальная мука обладает большей кислотностью, чем рисовая мука. Автолитическая активность обоих видов муки не высокая.

Наибольшей водоудерживающей способностью обладает рисовая мука по сравнению с миндальной, а жирудерживающей способность у миндальной муки выше, чем у рисовой. Это говорит о том, что смесь из этих видов муки имеет высокие показатели и водоудерживающей способности, и жирудерживающей способности, что будет положительно влиять на качество бисквитного полуфабриката.

Оптимальным значением содержания миндальной муки в мучной смеси, исходя из проведенных исследований, было установлено $23,0 \pm 0,5$ %, что обеспечивает высокое качество выпеченного бисквитного полуфабриката. Рекомендуется использовать соотношение данных видов муки в безглютеновой смеси: рисовая и миндальная мука в соотношение 77:23.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Разработка технологии безглютеновых бисквитов/Божко С.Д., Ершова Т.А., Чернышова А.Н., Серженко А.С. // В сборнике: Высокие технологии и инновации в науке. Сборник избранных статей Международной научной конференции. 2019. – С. 109-113.

2. Целиакия: Справочник MSD, Профессиональная версия// Электрон. дан. Режим доступа: <https://www.msmanuals.com/ru> (дата обращения 18.05.2020)

3. Безглютеновая диета — абсолютный лидер по запросам в Америке// Электрон. дан. Режим доступа: <https://www.forumdaily.com/bezglyutenovaya-dieta-absolyutnyj-lider-po-zaprosam-v-amerike/> (дата обращения 13.05.2020)

4. Разработка технологии и рецептуры безглютеновых мучных кондитерских изделий с использованием вторичных продуктов переработки тыквы / Черникова Д.А., Тимошенкова И.А., Москвичева Е.В. // В сборнике: Неделя науки СПбПУ. Материалы научной конференции с международным участием. 2017. – С. 95-98.

5. M. Marengo. Enriching gluten-free rice pasta with soybean and sweet potato flours. // Электрон. дан. Режим доступа: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6033823/> (дата обращения 06.06.2020)

6. Peanut Flour Uses? // Электрон. дан. Режим доступа: <https://peanut-institute.com/peanut-products/peanut-flour/> (дата обращения 21.05.2020)

7. Manufacturing Food with Peanut Ingredients: [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.sciencedirect.com/topics/agricultural-and-biological-sciences/peanut-flour> (Дата обращения 21.05.2020)

8. Разработка рецептуры нового мучного изделия на основе ореховой муки и псиллиума/ Кузнецова О.А., Москвичева Е.В., Тимошенкова И.А. // В сборнике: Пищевые технологии и биотехнологии материалы XVI Всероссийской конференции молодых ученых, аспирантов и студентов с международным участием, посвященной 150-летию Периодической таблицы химических элементов: в 3 ч.. Казань, 2019. – С. 213-216.

9. ГОСТ 5904-82 Изделия кондитерские. Правила приемки, методы отбора и подготовки проб (с Изменением N 1). – М.: Стандартинформ, 2010. – 9 с.

10. ГОСТ 9404-88 Мука и отруби. Метод определения влажности (с Изменением N 1). – М.: Стандартинформ, 2007. – 5 с.

11. ГОСТ 27493-87 Мука и отруби. Метод определения кислотности поболтушке (с Изменением N 1). – М.: Стандартинформ, 2007. – 4 с.

12. ГОСТ 27495-87. Мука. Метод определения автолитической активности (с Изменением N 1). – М.: Стандартинформ, 2007. – 4 с.

APPLICATION OF ALMOND FLOUR IN THE PRODUCTION OF GLUTEN-FREE CONFECTIONERY

Moskvicheva Elena Vladimirovna, associate professor, candidate of engineering sciences
Timoshenkova Irina Alekseevna, senior lecturer

Peter the Great St.Petersburg Polytechnic University,
Institute of Biomedical Systems and Biotechnology,
Graduate School of Biotechnology and Food Science,
St. Petersburg, Russia, e-mail: moskvicheva_ev@spbstu.ru; itimoshenkova@spbstu.ru

Currently, the world pays great attention to the development of gluten-free products for the prevention and treatment of nutritional-dependent diseases, which include celiac disease. This article presents the development of one of the types of gluten-free products, biscuit semi-finished product, based on rice and almond flour. The technological and physical-chemical properties of rice and almond flour have been investigated. Optimal ratios of these types of flour from gluten-free raw materials have been theoretically substantiated and confirmed in practice, the organoleptic characteristics of biscuits have been assessed. The optimal ratio of these types of flour in a gluten-free mixture was determined: rice and almond flour in a ratio of 77:23.

УДК 669.951

АНАЛИЗ СПРОСА И ОЦЕНКА ПОТРЕБИТЕЛЬСКИХ ПРЕДПОЧТЕНИЙ ПРИ ВЫБОРЕ РЫБНЫХ ПОЛУФАБРИКАТОВ

Мошарова Маргарита Эдуардовна, аспирант
Титова Инна Марковна, канд. техн. наук, доцент

ФГБОУ ВО «Калининградский государственный технический университет»,
Калининград, Россия, e-mail: margarita.mosharova@klgtu.ru; inna.titova@klgtu.ru

В статье представлены исследования потребительских предпочтений рыбной продукции. Для промышленности ключевым вопросом является: что хочет потребитель. Выявление основных характеристик рыбной продукции, влияющих на мотивацию к приобретению позволит разработать рекомендации для промышленных предприятий по внедрению новых видов продукции.

Правильное питание – один из главных факторов, оказывающих влияние на здоровье человека, и способствующих профилактике и предотвращению различных заболеваний человека, связанных с питанием.

В настоящее время все большую популярность среди потребителей набирают продукты функционального, здорового питания. Например, такие категории продукции, как безглютеновые, без консервантов, искусственных красителей и ароматизаторов. Придерживаться правилам здорового пита-

ния сейчас становится модным, и все большее количество потребителей отдадут предпочтение натуральным, полезным продуктам. Однако быстрый жизненный темп приводит к тому, что продукты быстрого приготовления и полуфабрикаты становятся неотъемлемой частью рациона питания современного человека. Но зачастую такие продукты нельзя отнести к категории полезных.

Современный покупатель отдает предпочтение продукции высокой степени готовности. Большое количество потребителей в выборе полуфабрикатов склоняется к мясным, что связано с более широким ассортиментом, представленным на прилавках магазинов. Ассортимент же рыбных полуфабрикатов достаточно скудный, и представлен преимущественно рыбными бургерами, палочками. Поэтому для расширения ассортимента и привлечения потребителя необходимо разрабатывать новые рыбные полуфабрикаты, которые не только будут удобны в приготовлении, но и отвечать требованиям потребителя, с точки зрения требований к здоровому питанию.

Однако, в настоящее время быстрое развитие рынка и его изменения требуют четкого анализа планируемого спроса на новые виды продуктов питания.

Исходя из этого цель исследования – провести анализ потребительских предпочтений при выборе рыбных полуфабрикатов.

Маркетинговые исследования потребительских предпочтений при выборе рыбных полуфабрикатов были проведены среди населения Калининградской области, путем проведения онлайн-опроса на платформе google.

Среди опрошенных респондентов 69,4 % составляют женщины, 30,4 % - мужчины.

На рисунке 1 представлено распределение респондентов по возрасту.

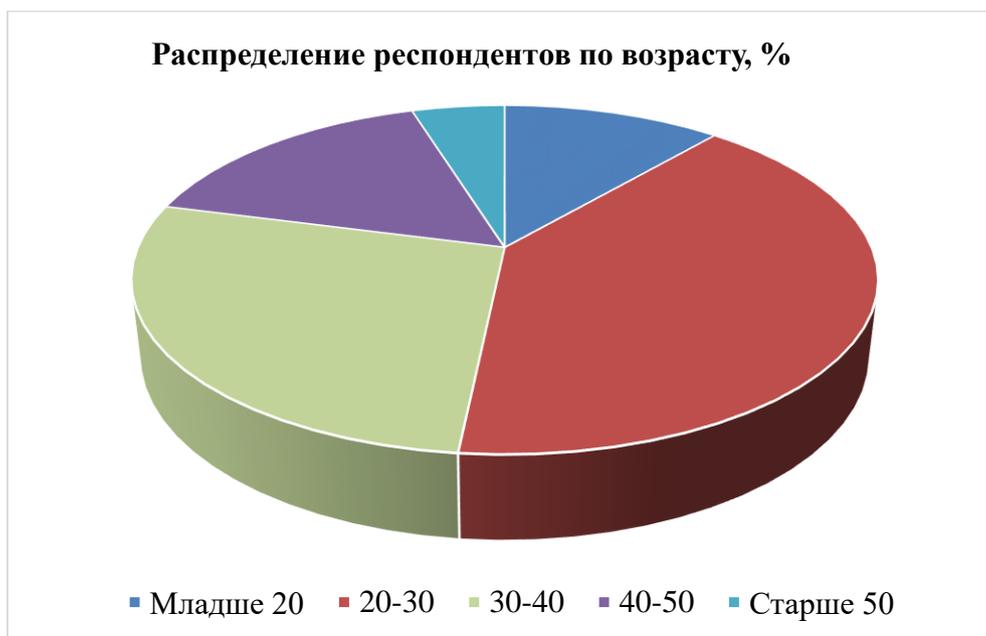


Рис. 1 - Распределение опрошенных респондентов по возрасту

Таким образом, в маркетинговых исследованиях приняли участие 40,3 % респондентов в возрасте от 20 до 30 лет, 27,4 % респондентов в возрасте от 30 до 40 лет, 16,1 % от 40 до 50 лет, 11,3 % респондентов в возрасте младше 20 лет, и 4,8 % респондентов в старше 50 лет.

Данные о частоте потребления респондентами рыбных продуктов представлены на рисунке 2.



Рис. 2 – Данные о частоте потребления респондентами рыбных продуктов

Таким образом, из общего числа опрошенных респондентов, 3,2 % часто употребляют в пищу рыбные продукты, 14,5 % покупают рыбную продукцию 1-2 раза в неделю. Достаточно большое количество респондентов, 50 %, употребляют рыбные продукты несколько раз в месяц и 1-2 раза в месяц, 16,1 %, 14,5 % от общего числа опрошенных, редко употребляют в пищу рыбные продукты и 1,6 % не употребляют их вообще, что может быть связано с небольшим ассортиментом, высокой стоимостью и низким качеством рыбной продукции, представленной на прилавках магазинов.

На рисунке 3 представлены данные о предпочтениях респондентов в выборе рыбных продуктов из ассортимента, представленного на прилавках магазинов.



Рис. 3– Предпочтения респондентов в выборе рыбных продуктов

Из данных, представленных на рисунке следует, что наиболее часто потребители покупают консервы – 16,2 %. Привлекательными для потребителя являются копченая рыбная продукция – 14,6 % и рыба охлажденная или мороженая - 15,4 %. Также предпочтительны соленая продукция, морепродукты – 11 % и рыбные формованные полуфабрикаты – 7 %. Наименее привлекательны пресервы и рыбный фарш.

Данные о частоте потребления в пищу рыбных полуфабрикатов респондентами представлены на рисунке 4.



Рис. 4 – Данные о частоте потребления респондентами рыбных полуфабрикатов

Из общего числа опрошенных респондентов значительное количество, 47,7 %, редко покупают рыбные полуфабрикаты, что может быть связано с однообразным ассортиментом данной категории продукции, высокой стоимостью и/или низким качеством.

Данные о предпочтении рыбных полуфабрикатов респондентами представлены на рисунке 5.



Рис.5 – Предпочтения респондентов в выборе рыбных полуфабрикатов

Из данных, представленных на рисунке, следует, что наибольшей популярностью среди рыбных полуфабрикатов у респондентов пользуется рыбное филе – 39,6 %. Однако, среди фаршевых полуфабрикатов наиболее популярны котлеты – 30,2 %, пельмени – 12,5 %, тефтели и бургеры – 5,2 %. Менее популярен рыбный фарш – 4,2 % и наименьшей привлекательностью обладают фрикадельки и рыбные палочки. Таким образом, можно сделать вывод, что новые по рецептурному составу фаршевые рыбные полуфабрикаты в формекотлет и тефтелей будут привлекательны для населения.

На рисункеб представлены данные о предпочтениях респондентов в части сырьевой базы для производства рыбных полуфабрикатов.



Рис. 6 - Предпочтения респондентов в выборе сырья для производства рыбных полуфабрикатов

На рисунке видно, что наиболее привлекательны для потребителя полуфабрикаты из лососевых рыб – 24,8 %, трески – 22,2 %, минтая – 15 % и хека – 13,1 %. Лососёвые рыбы - дорогостоящее сырье, а продукция высокого качества, произведенная из такого сырья, имеет высокую себестоимость. Поэтому целесообразней производить рыбные полуфабрикаты из трески, которая по своему химическому составу и пищевой ценности не уступает другим видам рыб.

На рисунке 7 представлены данные о критериях выбора рыбных полуфабрикатов.



Рис.7 - Критерии выбора рыбных полуфабрикатов

Из данных диаграммы видно, что ключевыми критериями при выборе рыбных полуфабрикатов являются органолептические характеристики - 20,6 %, качество, 19,1 %, состав, 12,7 % и полезность, 12,5 %, а также не менее важными являются стоимость, 10 %, и безопасность, 8,4 %. Поэтому с целью удовлетворения запросов потенциальных покупателей рыбоперерабатывающим предприятиям необходимо производить продукцию, отвечающую запросам в области качества и безопасности, обладающую высокими органолептическими показателями, и приемлемую по цене. При этом, в связи с тем, что для потребителя наряду с хорошими вкусовыми качествами, важным критерием является полезность, то приоритетным направлением в технологии рыбных полуфаб-

рикатов является производство обогащенной и функциональной продукции, обладающей заданными свойствами, и при этом не уступающей существующим аналогам по вкусовым параметрам.

Перспективными считаются технологии производства обогащенных продуктов, повышенной пищевой ценности путем комбинирования сырья животного и растительного происхождения в составе полуфабрикатов. Так как по данным многолетних исследований Института питания РАМН, даже хорошо сбалансированный рацион питания, достаточный по калорийности, может обеспечить потребность в некоторых веществах, например, таких как витамины, пищевые волокна, не более чем на 50-70 % от суточной потребности. Поэтому обогащенные продукты массового потребления являются средством, способным противостоять развитию дефицита многих незаменимых веществ (витаминов, биологически активных веществ, микроэлементов, пищевых волокон) в организме человека.

Согласно данным Роспотребнадзора по Калининградской области средний объем потребления продуктов питания населением Калининградской области за 2018 год ниже рекомендуемых норм по фруктам и ягодам – на 36,3 %, овощам – на 18,9 % [1]. Недостаточное потребление фруктов и овощей вызывает дефицит пищевых волокон, снижение в рационе витаминов, макро- и микроэлементов. Дефицит пищевых волокон в рационе питания человека приводит к замедлению кишечной перистальтики, развитию дискинезии; является одной из причин учащения случаев кишечной непроходимости, аппендицита, геморроя, полипоза кишечника, а также рака его нижних отделов. Однако, многие потребители не знают о необходимости потребления пищевых волокон, и зачастую в обычном рационе современного человека присутствует максимум 12-15 г клетчатки в день, что недостаточно для полноценного функционирования пищеварительной системы и организма человека в целом. При этом рекомендуемое суточное потребление пищевых волокон составляет 20 г [2].

Осведомленность потребителей о пользе пищевых волокон (ПВ) и необходимости их присутствия в рационе питания представлены на рисунке 8.

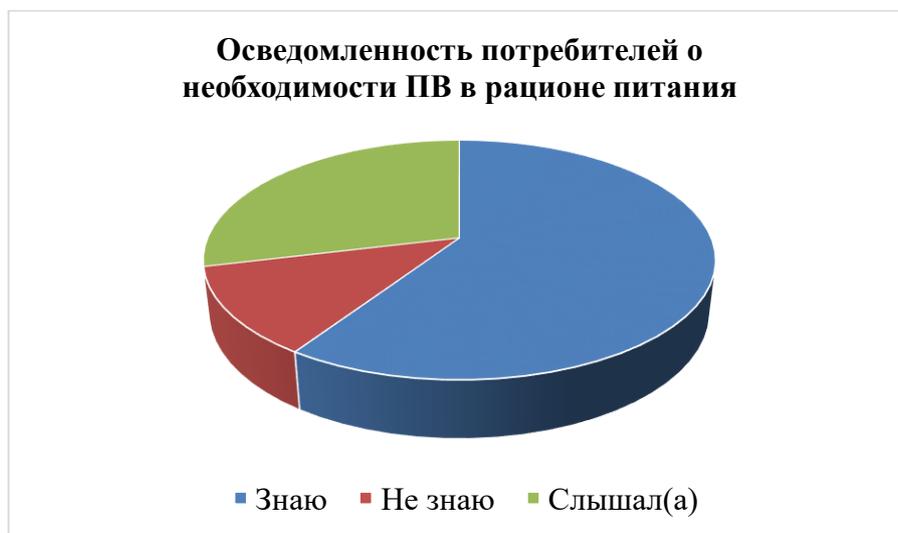


Рис. 8 – Осведомленность потребителей о необходимости присутствия пищевых волокон (ПВ) в рационе питания

Данные, представленные на рисунке, свидетельствуют о том, что значительная часть потребителей слышала о пищевых волокнах, но не знают об их пользе и необходимости регулярного употребления в пищу – 28,8 %, а 11,9 % потребителей и вовсе ничего об этом не знают. Что подтверждает необходимость производства обогащенной продукции, в том числе пищевыми волокнами.



Рис. 9 – Предпочтения в выборе рыбных полуфабрикатов, обогащенных пищевыми волокнами (ПВ)

Данные, представленные на рисунке 9, показывают, что большая часть потребителей - 52,6 %, отдали бы предпочтение рыбным полуфабрикатам, обогащенным пищевыми волокнами.

Анализ потенциального рынка рыбных полуфабрикатов позволяет характеризовать степень готовности потребителей к покупке данного вида продукции как высокий. Внедрение новых видов продукции, отвечающих требованиям, предъявляемым к продуктам здорового питания, стимулирует потребителей пробовать принципиально новые продукты с неизвестным для них вкусом, делая упор на пользу для здоровья и натуральность.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Государственный доклад «О состоянии санитарно-эпидемиологического благополучия населения в Калининградской области в 2019 году» - подготовлен специалистами Управления Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека по Калининградской области и ФБУЗ «Центр гигиены и эпидемиологии в Калининградской области» под руководством главного государственного санитарного врача по Калининградской области Бабура Е.А. - Калининград, 2020-266 с.

2. Нормы физиологических потребностей в энергии и пищевых веществах для различных групп населения Российской Федерации. Методические рекомендации: — М.: Федеральный центр гигиены и эпидемиологии Роспотребнадзора, 2009—36 с.

ANALYSIS OF DEMAND AND EVALUATION OF CONSUMER PREFERENCES WHEN CHOOSING SEMI-FINISHED FISH PRODUCT

Mosharova Margarita Eduardovna, postgraduate

Titova Inna Markovna, Candidate of Technical Science, Associate Professor

FSBEI HE "Kaliningrad state technical university",

Kaliningrad, Russia, e-mail: margarita.mosharova@klgtu.ru; inna.titova@klgtu.ru

The article presents a study of consumer preferences for fish products. For industry, the key question is what the consumer wants. Identification of the main characteristics of fish products that affect the motivation to purchase will make it possible to develop recommendations for industrial enterprises on the introduction of new types of products.

РАЗРАБОТКА РЕЦЕПТУРЫ ХОЛОДНОЙ ЗАКУСКИ ДЛЯ ПРЕДПРИЯТИЙ ОБЩЕСТВЕННОГО ПИТАНИЯ

¹Науменко Елена Андреевна, канд. техн. наук, преподаватель отделения «Технология и сервис»

¹Белякова Анна Алексеевна, студент

²Анистратова Оксана Вячеславовна, канд. техн. наук, доцент кафедры технологии продуктов питания

¹Российская академия народного хозяйства и государственной службы при президенте РФ, Западный филиал, Калининград, Россия, e-mail: elenaanna18@mail.ru; kessi.konroy.13@mail.ru

²ФГБОУ ВО «Калининградский государственный технический университет», Калининград, Россия, e-mail: anistratova1981@mail.ru.

*В статье приведен анализ перспективности использования такого растительного сырья, как капуста брокколи (*Brassica oleracea*) и морские водоросли вакаме (*Undaria pinnatifida*) в технологии производства холодных закусок на предприятиях общественного питания. На основании данных химического состава рассматриваемых компонентов была спроектирована рецептура паштета. Полученный продукт обладает приятным цветом, обусловленный входящими в него растительными ингредиентами, нежной, мажущейся консистенцией. Содержит в своем составе бета-каротин в количестве 17 % от адекватного уровня потребления.*

Закуски представляют группу блюд, которую подают перед основным горячим блюдом или так же их можно использовать в качестве основного блюда с гарниром и соусом. В последнее время на предприятиях общественного питания наблюдается тенденция расширения ассортимента холодных закусок, обусловленную возросшим спросом среди посетителей заведений. Ассортимент холодных закусок, представленный в меню предприятий общественного питания достаточно широкий. Ингредиенты рецептов, используемые в приготовлении холодных закусок, богаты эссенциальными компонентами[1].

В настоящее время среди группы холодных закусок набирают популярность паштеты. Они отличаются не только необычным вкусом и ароматом, но и как правило, богатым витаминно-минеральным составом [2].

В данных, представленных Росстатом, на начало 2020 года были выявлены изменения в рационе россиян за последние пять лет. Возрос дефицит в витаминах и макро-, микроэлементах, который отрицательно сказывается, в частности роста заболеваний среди различных групп населения.

Исследования, проводимые учеными, доказали эффективность подхода к оздоровлению населения через коррекцию рационов питания, необходимость использования инновационных технологий в производстве сбалансированных пищевых продуктов для сохранения и укрепления здоровья, что также отражает данную концепцию в различных нормативно-правовых актах РФ, в том числе и в Федеральном законе от 1 марта 2020 г. N 47-ФЗ «О внесении изменений в Федеральный закон "О качестве и безопасности пищевых продуктов"» [3].

Таким образом перспективным направлением развития общественного питания является внесение в рецептурные композиции паштетов растительных ингредиентов, являющихся богатым источником витаминов, микроэлементов, пищевых волокон, антиоксидантов, антиканцерогенов, антимуtagenов и др.[4, 5].

Капуста брокколи (*Brassica oleracea*) содержит большое количество витаминов (В, Е, А, РР, К, U, С) и необходимых человеку макро- и микроэлементов (К, Mg, Na, Fe, P, Zn, Mn, Cu, Se). В ней также отмечается высокое содержание бета-каротина- пигмента, который является мощным антиоксидантом, защищающим организм от вредных свободных радикалов, играющий важную роль в защите и поддержания здорового зрения, кожи и неврологических функций.

Водоросль вакаме (*Undaria pinnatifida*)- одна из самых полезных видов морских водорослей, так как имеет очень богатый минеральный и витаминный состав: витамины групп А, В, С, D, Е, К, РР;

макро- и микроэлементы: железо; марганец; цинк; йод; фтор; фосфор; алюминий; селен; БАВ: антиоксиданты, пищевые волокна, коллаген и тиамин, растительные белки, холин; кислоты Омега-3.

Целью исследования является разработка рецептуры холодной закуски, обогащенной растительными компонентами для предприятий общественного питания.

Исходя из маркетинговых исследований по заинтересованности и востребованности расширения ассортимента холодных закусок в регионе для разработки рецептуры было предложено использовать в качестве сырья брокколи быстрозамороженная (ГОСТ Р 54683-2011, ТР ТС 021/2011, Хортекс), творог 9% (ГОСТ 31453-2013, ТР ТС 033/2013, АО «Молоко»), яйцо куриное пищевое (ГОСТ 31654-2012, ТР ТС 021/2011, Гурьевская птицефабрика), морская водоросль вакаме сушеная (ТУ 9284-021-89751414-15, ТР ЕАЭС 040/2016, Вегана-Гарнец).

На основании данных химического состава используемых в рецептуре ингредиентов были произведены расчеты по оптимизации рецептурного состава паштета с использованием компьютерной программы Excel при помощи поиска решения нелинейных задач.

Для решения поставленной задачи была составлена матрица данных ингредиентного состава рассматриваемого продукта. В качестве критерия оптимизации было выбрано максимальное значение содержания бета-каротина в компонентах. Далее были составлены параметры поиска решения рецептуры с соответствующими ограничениями [6].

В таблице 1 представлены ингредиенты, используемые в качестве компонентов проектируемого обогащенного продукта и система линейных балансовых уравнений и ограничений. Информационная матрица данных рецептуры паштета состоит из следующих элементов: вида ингредиентов, их химического состава, индексированных переменных (X_i). Решение данной системы уравнений определило рецептурный состав проектируемой холодной закуски.

Таблица 1

Информационная матрица данных с уравнениями и ограничениями для рецептурного расчета паштета

Ингредиенты	X	Масса, г	Вода	Белок	Жир	Углеводы	Зола	Бета-каротин
Яйцо куриное	X3	10,5	73,3	12,8	11,6	0,7	1	0,06
Вакаме суш	X4	19,6	-	17,1	-	44,6	7,2	1,8
Соль	X5	0,05	-	-	-	-	-	-
Перец	X6	0,02	-	-	-	-	-	-
Итого, г		100,0						
Функция цели								0,84
Балансовые уравнения			65,5	9,5	3,2	11,5	2,1	
Состав (г/100г), калорийность, ккал/100г			65,5	9,5	3,2	11,5	2,1	0,84
Баланс	Уравнения и ограничения							
Вода	$89,2 \cdot X_1 + 67,8 \cdot X_2 + 73,3 \cdot X_3$							
Белок	$2,4 \cdot X_1 + 18 \cdot X_2 + 12,8 \cdot X_3 + 17,1 \cdot X_4$							
Жир	$0,4 \cdot X_1 + 9,0 \cdot X_2 + 11,6 \cdot X_3$							
Углеводы	$3,9 \cdot X_1 + 3,0 \cdot X_2 + 0,7 \cdot X_3 + 44,6 \cdot X_4$							
Бета-каротин	$F(x) = \min$							
Брокколи отварная	$50 \leq X \leq 80$							
Творог 9%	$20 \leq X_2 \leq 40$							
Яйцо куриное	$10 \leq X_3 \leq 30$							
Вакаме суш	$X_4 \geq 10$							
Масса паштета, г	$X_1 + X_2 + X_3 + X_4 = 100$							

$$F(x)=\min\{293\cdot X_1+112\cdot X_2+141\cdot X_3+50\cdot X_4\}.$$

Результаты расчета программы: $X_1=50,4$, $X_2=19,5$, $X_3=10,5$, $X_4=19,6$.

В разработанной рецептуре на 100 г паштета содержание белка составляет 9,5%, жира – 3,2%, углеводов – 11,5%. Содержание бета-каротина составляет 0,84 мг, что соответствует 17% от адекватного уровня потребления в сутки на 100 г паштета [7].

По результатам проектирования была составлена рецептура паштета из брокколи и творога на 100 г продукта без учета потерь приведен в таблице 2.

Таблица 2

Рецептурный состав паштета

Ингредиент	Расход сырья на 100 г
Брокколи отварная	50,4
Творог 9%	19,5
Яйцо куриное	10,5
Вакаме сушёная	19,6
Соль	0,05
Перец	0,02
Итого, г	100,0

На основании спроектированной рецептуры были приготовлены экспериментальные образцы закусок и проведена дегустация, в которой приняли участие 10 человек разной возрастной категории, рода деятельности и принципами питания.

Приготовленный экспериментальный образец паштета оценивался по органолептическим показателям: внешний вид, запах, консистенция и цвет, которые должны соответствовать требованиям, указанным в таблице 3 (ГОСТ Р 55334-2012). Дегустаторами выставлялись баллы в соответствии с ГОСТ 31986—2012: оценка 5 баллов соответствовала изделию без недостатков; оценка 4 балла - с незначительными или легкоустраняемыми недостатками; оценка 3 балла - с более значительными недостатками, но пригодным для реализации без переработки.

Таблица 3

Органолептические показатели паштета

Наименование показателя	Характеристика
Внешний вид	Чистая, сухая поверхность, без повреждений и трещин. Форма любой конфигурации
Консистенция	Нежная, мажущаяся
Вид на разрезе	Однородная, равномерно перемешанная масса, допускается наличие мелкой пористости на разрезе
Вкус и запах	Свойственные данному виду продукта, в меру солёный, без посторонних привкуса и запаха
Цвет	Зеленый, обусловленный цветом внесенного в рецептуру брокколи и водорослью вакаме, однородный или с вкраплениями частиц творога

Результаты органолептической оценки экспериментальных образцов внешнего вида полученного паштета представлены на рисунке 1.

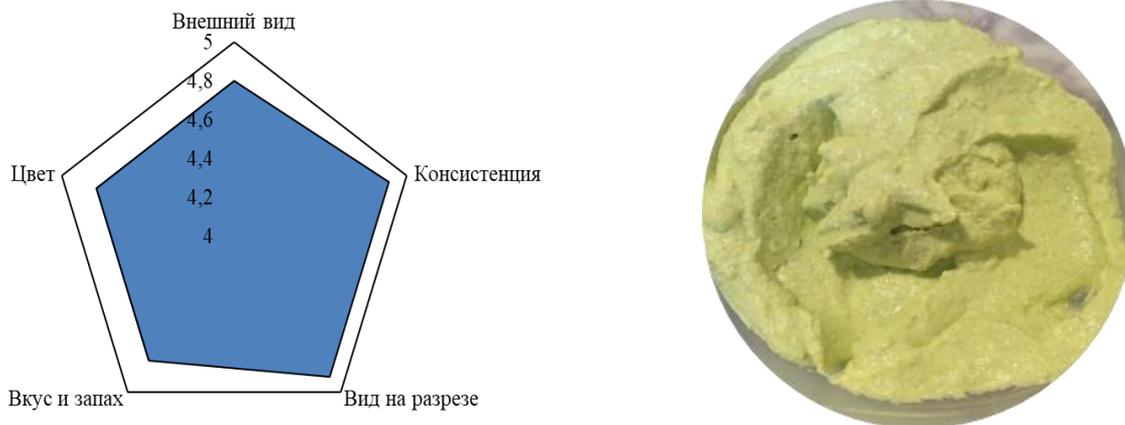


Рис. 1. Органолептическая оценка

Образец произведенной холодной закуски был оценен по пятибалльной шкале. Внешний вид, вкус, цвет, запах, консистенция соответствовали требованиям, представленными в таблице 3. Образец характеризовался зеленым цветом, обусловленным введением в состав рецептуры брокколи и водоросли вакаме. Полученный продукт представлял однородную, равномерно перемешанную массу с нежной мажущейся консистенцией, зеленого цвета с вкраплениями частиц творога, вкус в меру солёный с ароматом и привкусом растительных компонентов.

Согласно полученным результатам экспериментальных исследований была спроектирована рецептура паштета, обогащенного растительными компонентами. Полученный паштет обладает высокими органолептическими показателями, сбалансированным составом, что позволит расширить ассортимент холодных закусок, реализующихся на предприятии общественного питания и удовлетворить спрос в дефиците бета-каротина различных категорий потребителей. Полученный продукт может быть отнесен к функциональным продуктам, так как содержит 0,84 мг на 100 грамм продукта, что составляет 17% от адекватного уровня потребления.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Семичева, Г.П. Приготовление, оформление и подготовка к реализации холодных блюд, кулинарных изделий, закусок разнообразного ассортимента: учеб. для студ. учреждений сред. проф. образования – М.: Издательский центр «Академия», 2019. – 240 с.
2. Теоретические основы и маркетинговые исследования системы питания ово-лакто в регионе // Современные научные исследования: актуальные вопросы, достижения и инновации / Науменко, Е.А., Белякова, А.А. - М.: Сборник статей VIII Международной научно-практической конференции. – 2019. - С. 113-117.
3. Развитие концепции здорового питания в России: проблемы и перспективы // Международный журнал экспериментального / Гаврилова, Ю.А., Бессонова, О.В., Смирнова, Н.А. - М., 2015. – № 2-3. – С. 405-406;
4. Химический состав российских продуктов питания [Электронный ресурс]. – Электрон. текстовые дан. – Режим доступа: <http://bntop.ru/download/normadoc> (15.08.2020)
5. Большой справочник калорийности продуктов питания и блюд [Электронный ресурс]. – Электрон. журнал – Режим доступа: <http://pbprog.ru/databases/foodmeals/> (19.08.2020)
6. Лисин, П.А. Практическое руководство по проектированию продуктов питания с применением Excel, MathCAD, Maple: учебное пособие для ВПО – СПб.: Лань, 2020. – 240 с.
7. МР 2.3.1.1915-04 Рекомендуемые уровни потребления пищевых и биологически активных веществ: Методические рекомендации. – М.: Федеральный центр госсанэпиднадзора Минздрава России, 2004. – 46 с.

DEVELOPMENT OF A RECIPE FOR COLD SNACKS ENRICHED WITH TRACE ELEMENTS FOR PUBLIC CATERING ENTERPRISES

¹Naumenko Elena Andreevna, Cand. tech. Sciences, Lecturer at the Department of Technology and Service

¹Belyakova Anna Alekseevna, student

²Anistratova Oksana Vyacheslavovna, Cand. tech. Sciences, associate professor of the Food Technology department

¹ Russian Academy of National Economy and Public Administration under the President of the Russian Federation, Western Branch,

Kaliningrad, Russia, e-mail: elenaanna18@mail.ru; kessi.konroy.13@mail.ru

² FSBEI HE "Kaliningrad state technical university",

Kaliningrad, Russia, e-mail: anistratova1981@mail.ru

*The article analyzes the prospects for the use of plant components such as broccoli cabbage (*Brassica oleracea*) and wakame seaweed (*Undaria pinnatifida*) in the technology of cold snacks production at public catering establishments. The formulation of the pate enriched with plant components has been designed using the optimization of the formulation composition based on the matrix method. The results of organoleptic assessment of vegetable pate are presented. The resulting product has a pleasant color due to the herbal ingredients included in it, a gentle, smearing consistency. Contains in its composition beta-carotene in the amount of 17 % of the adequate level of consumption.*

УДК 519.246:664.2

О ПРОБЛЕМАХ МОДЕЛИРОВАНИЯ СЛУЧАЙНЫХ ПРОЦЕССОВ В ПИЩЕВОЙ ТЕХНОЛОГИИ

Наумов Владимир Аркадьевич, д-р техн. наук, профессор

ФГБОУ ВО «Калининградский государственный технический университет»,
Калининград, Россия, e-mail: van-old@mail.ru

Использование в исследованиях пищевой технологии модели случайного процесса требует гораздо большего объема эмпирической информации, чем модели случайной величины. Получение достаточного количества реализаций является основной проблемой. Рассмотрен процесс, в котором изучаемая характеристика со временем стремится к некоторому пределу. Обязательными отметками времени являются начальная точка, две точки при большом времени и еще не менее двух промежуточных. Предложенный метод позволяет с приемлемой точностью оценить изменение математического ожидания случайного процесса.

Введение

В большинстве пищевых технологических процессов (ПТП) характеристики со временем изменяются[1]. Наряду с экспериментальным изучением ПТП в исследованиях широко используются методы статистической обработки их результатов, формирование регрессионных моделей и поиск с их помощью рациональных или даже оптимальных условий. При математическом описании ПТП чаще всего применяют детерминированные модели, в которых случайные факторы не учитываются. Такой подход дает только приближенное, схематичное описание процесса.

При углубленном изучении ПТП необходимо учитывать возможные отклонения, для чего приходится пользоваться аппаратом случайных процессов (СП) – случайных функций, у которых аргументом является время[2]. Чтобы моделировать СП, нужен гораздо больший объем исходной информации по сравнению со случайными величинами (СВ). Если для получения точечных оценок характеристики СВ достаточным будет объем выборки $n = 10$, то для СП объем минимально необходимой выборки возрастает на порядок.

Главная проблема – только одна реализация при некоторых зафиксированных параметрах, например, в [3, 4]. Так в [4] было исследовано изменение микробиологических показателей, в частности, количество мезофильных аэробных и факультативно анаэробных микроорганизмов (КМАФАнМ, КОЕ/г) контрольного образца кулинарного изделия в процессе хранения до 108 суток. Обозначим этот показатель через P , T – продолжительность хранения. Изучалась сохранность образцов двух кулинарных изделий: «Паштет рыбный запеченный» (КИ-1) и «Паштет рыбный с карамелизированной морковью запеченный» (КИ-2). Обогащение каждого из изделий производилось за счет внесения автолизата пивных дрожжей (АПД) на двух уровнях: 3,5% и 6,25%. Во всех опытах поддерживалась температура минус 18°C. Следовательно, всего было 4 набора параметров, для каждого из которых в [4] было получено по одной реализации (см. рис. 1).

Показанных на рис. 1 результатов измерения вполне хватило для вывода [4] о том, что величина P за все время хранения остается заметно ниже допустимого уровня (по ТР ЕАЭС 040/2016) – не более 10^4 КОЕ/г. Но совершенно недостаточно для построения математической модели СП. Даже первичный анализ провести затруднительно. Можно бы утверждать, что уровень P у КИ-2 выше, чем у КИ-1, если бы не резкое падение 3 и 4 на рис. 1 в конце периода наблюдений. Особенно странным выглядит 4: падение до очень низкого уровня на 90-сутки сменяется большим подъемом на 108-й день. Возможно, имел место промах измерений (например, из-за нарушения условий проведения опытов). По одной реализации СП наверняка это утверждать нельзя.

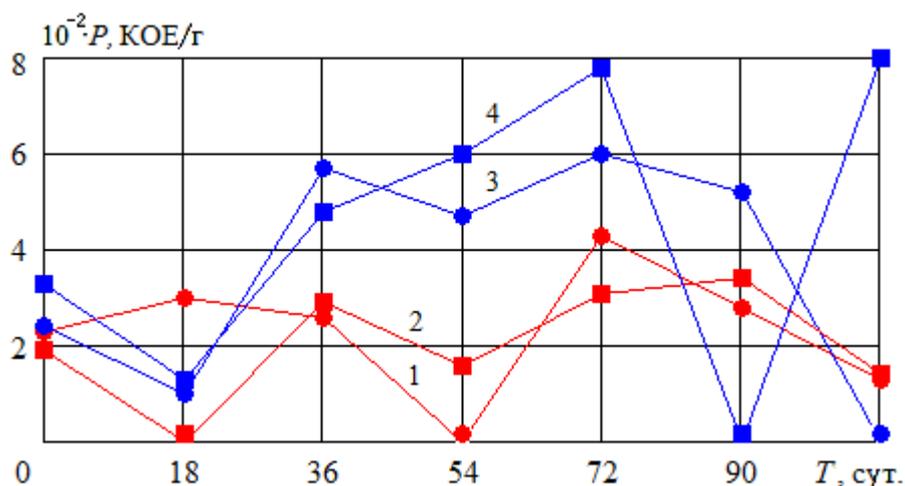


Рис. 1. Изменение микробиологических показателей кулинарных изделий КМАФАнМ[4]: 1, 2 – КИ-1; 3, 4 – КИ-2; 1, 3 – АПД 3,5%; 2, 4 – АПД 6,25%

В [5] Объектом исследования являлись семена кедровой сосны сибирской (*Pinus sibirica*), собранные в разных регионах России в 2017 и 2018 гг., всего семь образцов. Проведены анализы кедрового масла на содержание витамина Е (альфа-, бета-, гамма- и дельта-токоферол), жирных кислот, летучих веществ и перекисного числа жира в процессе хранения. На рис. 2-3 представлены графики изменения по времени суммы мононенасыщенных жирных кислот (МЖК) и полиненасыщенных жирных кислот. Там же показана оценка математического ожидания $m(t)$ и его границы доверительных интервалов

$$\left[m(t) - t_{\alpha} \cdot \frac{\sigma(t)}{\sqrt{n}}; m(t) + t_{\alpha} \cdot \frac{\sigma(t)}{\sqrt{n}} \right],$$

σ – оценка среднего квадратичного отклонения, n – объем выборки, t_{α} – коэффициент Стьюдента при уровне значимости $\alpha=0,05$.

Случайный процесс по рис. 2 и 3 отклоняется от начального состояния, вниз и вверх, соответственно. Недостаточно данных, чтобы судить, что в дальнейшем процесс остается стационарным. Слишком широкий доверительный интервал для математического ожидания. Он допускает как увеличение или уменьшение, так и $m(t)=const$.

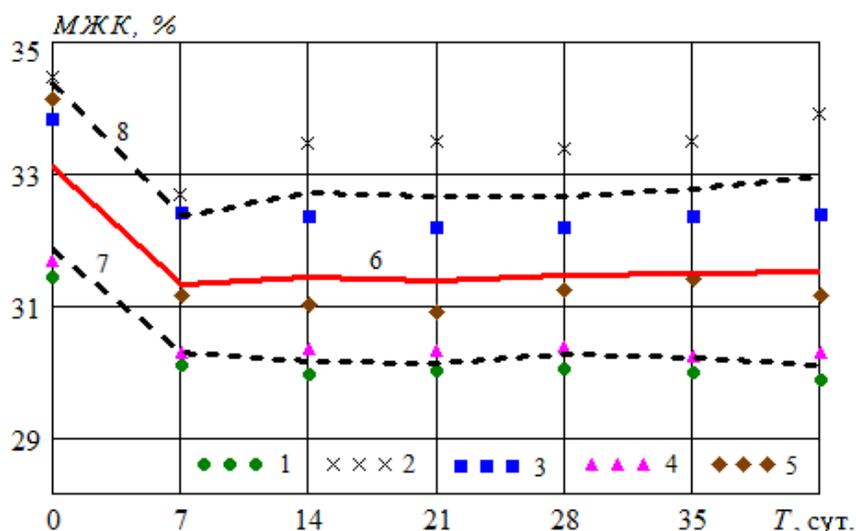


Рис. 2. Сумма мононенасыщенных жирных кислот. Точки – экспериментальные данные [5]: 1 – 5 – номер партии образцов; 6 – оценка математического ожидания; 7, 8 – границы доверительных интервалов при уровне значимости 0,05

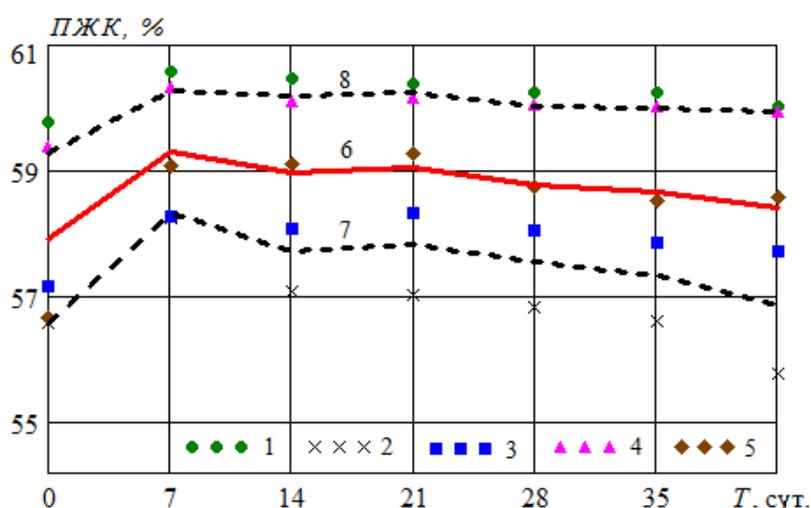


Рис. 3. Сумма мононенасыщенных жирных кислот. Обозначения, как на рис. 2

Обработка результатов экспериментального изучения СП

Часто пытаются выполнять осреднение по всему массиву измерений, выполненных при разных условиях. В [6] показано, что такой подход приводит к количественным, а иногда и качественным ошибкам. Считается допустимым оценивать характеристики СП по одной реализации, только если СП является не только стационарным, но и эргодическим. СП в пищевой технологии, как правило, являются нестационарными. Здесь остановимся на одном классе СП, которые характеризуются экспоненциальным стремлением по времени к некоторому предельному значению показателя. Обработку результатов экспериментального изучения таких СП в ПТП покажем на примере данных из [7, 8].

В [7, 8] рассмотрен процесс гидролиза картофеля ферментным препаратом АМГ. Была предложена регрессионную модель в форме многочлена второго порядка от четырех аргументов. Целевой функцией оптимизации был принят выход сахара в гидролизате. В [9] была отмечена низкая точность модели второго порядка, показана необходимость использования полинома третьего по-

рядка и более корректной оценки вклада отдельных факторов. Однако переход к модели третьего порядка невозможен без увеличения объема выборки.

Процесс, рассмотренный в [7, 8] относится к СП. Но приводятся данные только для трех отметок по времени, через 1, 2 и 3 часа. Этого недостаточно для построения модели СП, поэтому были сгенерированы дополнительные точки с помощью программы, описанной в [10]. Полученный числовой массив представлен в таблице 1.

Таблица 1

Содержание редуцирующих веществ в гидролизате картофеля, % нас.в.

№ пп	Время, t мин.	Дозировка ферментного препарата AMG, A, %				
		0,02	0,03	0,04	0,05	0,06
1	0	10,51	10,51	10,51	10,51	10,51
2	20	15,34	15,73	16,35	17,31	18,04
3	40	17,47	18,72	19,77	20,89	22,58
4	60	19,81	20,54	21,38	23,26	25,01
5	90	21,38	22,27	23,83	25,46	27,00
6	120	21,54	22,99	24,58	26,35	28,02
7	180	22,66	23,33	25,28	26,67	28,89
8	240	22,86	23,60	25,42	26,80	29,03

Изучается содержание редуцирующих веществ в гидролизате картофеля (в процентах от массы сухого вещества). Изменение по времени математического ожидания данного класса СП может быть описано следующей функцией:

$$Y(t, A) = Y_0 + (M - Y_0) \cdot (1 - \exp(-b \cdot t)), \quad (1)$$

где Y_0 – содержание редуцирующих веществ в гидролизате картофеля в начальный момент времени, не зависит от A ; M – предельное значение Y при $t \rightarrow \infty$.

В общем случае $M=f(A)$ и $b=\psi(A)$ являются эмпирическими функциями дозировки ферментного препарата AMG, которые требуется определить по экспериментальным данным. Измерения в последних двух точках в должны быть выполнены при достаточной продолжительности процесса, чтобы предельные значения можно было оценить как их среднее арифметическое:

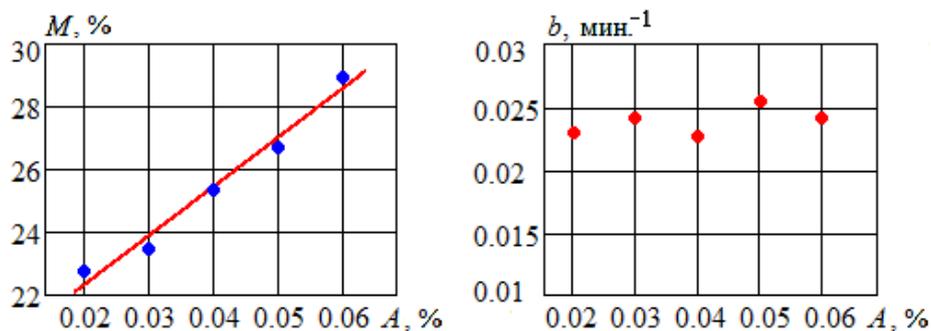
$$M_i = 0,5 \cdot (Y_{i,k-1} + Y_{i,k}). \quad (2)$$

По рис. 4а видно, что зависимость $M=f(A)$ хорошо аппроксимируется линейной функцией.

Выразим из (1) коэффициент b в показателе экспоненты:

$$b = -\frac{1}{t} \cdot \ln\left(\frac{M - Y(t, A)}{M - Y_0}\right), \quad (3)$$

Учитывая, что две последние точки (7-я и 8-я) из табл. были использованы для расчета M , а первая представляет собой Y_0 , остается еще по пять точек (2-6), чтобы определить b методом наименьших квадратов. Минимальное их количество – 2. По рис. 4б видно, что величина b , практически не зависит от A . Коэффициент вариации составляет всего 0,046. Поэтому полагаем $b = 0,0239 \text{ мин}^{-1} = \text{const}$.



Ab

Рис. 4. Зависимость эмпирических параметров от дозировки ферментного препарата

На рис. 5 результаты расчета по формуле (1) сравниваются с данными из табл. 1. Визуально, согласие вполне удовлетворительное. Оценим качество аппроксимации отдельно для каждой кривой посредством среднеквадратичной погрешности (4) и индексу детерминации R^2 . Были рассчитаны исправленные индексы детерминации для выборки малого объема по (5).

$$\varepsilon := 100 \cdot \sqrt{\frac{1}{n-m-1} \cdot \sum_{i=1}^n \left(1 - \frac{Y_i}{f(t_i)}\right)^2}; \quad (4)$$

$$R_u^2 := 1 - \left(1 - R^2\right) \cdot \frac{n-1}{n-m-1}. \quad (5)$$

где n – объем выборки, m – число степеней свободы.

Результаты расчета по формулам (4), (5) представлены в табл. 2. Относительная среднеквадратичная погрешность не превышает 2,9%, исправленный индекс детерминации – не ниже 0,972. Это весьма неплохие показатели.

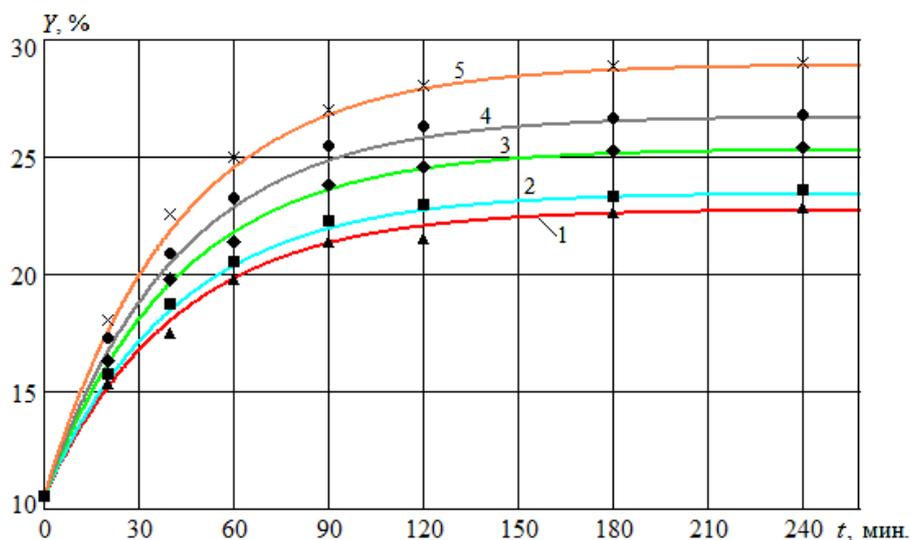


Рис. 5. Содержание редуцирующих веществ при различной дозировке ферментного препарата: 1 – $A=0,02\%$; 2 – $A=0,03\%$; 3 – $A=0,04\%$; 4 – $A=0,05\%$; 5 – $A=0,06\%$. Точки – данные из табл. 1, линии – расчет по формуле (1)

Таблица 2

Оценка качества аппроксимации

№ пп	A, %	ε , %	R_u^2
1	0,02	2,1	0,978
2	0,03	1,6	0,889
3	0,04	1,4	0,991
4	0,05	2,9	0,972
5	0,06	2,5	0,982

Заключение

Использование в исследованиях пищевой технологии модели случайного процесса требует гораздо большего объема эмпирической информации, чем модели случайной величины. Главная проблема – получение определенного количества реализаций с достаточным числом отметок времени. При стремлении изучаемой характеристики к некоторому пределу обязательными отметка-

ми времени являются начальная точка, две точки при большом времени и еще не менее двух промежуточных. Предложенный метод позволяет с приемлемой точностью оценить изменение математического ожидания случайного процесса по времени.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Кавецкий Г.Д., Васильев Б.В. Процессы и аппараты пищевой технологии: учебник. – М.: Колос, 2000. – 551 с.
2. Вентцель Е.С., Овчаров Л.А. Теория случайных процессов и ее инженерные приложения: учебное пособие. – М.: Высшая школа, 2000. – 283 с.
3. Регрессионная модель плотности имитационного шпика / В.А. Наумов, Ю.Н. Коржавина, А.Г. Шибeko и др. // Известия КГТУ. – 2018. – № 49. – С. 145-153.
4. Божко А.С., Титова И.М. Установление сроков годности рыбного кулинарного изделия на основе исследования комплекса показателей // Известия КГТУ. – 2019. – № 53. – С. 101-114.
5. Биопотенциал семян кедровой сосны сибирской и его изменения в процессе хранения / Ю.О. Некрасова, О.Я. Мезенова, Й.-Т. Мерзель, С. Кюн // Известия КГТУ. – 2020. – № 56. – С. 119-130.
6. Бояринова Н.А., Кикот А.В., Наумов В.А. Особенности статистической обработки результатов экспериментальных исследований случайной функции, полученных разными авторами // Известия КГТУ. – 2015. – №37. – С. 199-206.
7. Березина Н.А., Матвеева И.В., Орлова А.М. Оптимизация способа получения сахаросодержащего сырья из картофеля // Научный журнал НИУ ИТМО. Серия «Процессы и аппараты пищевых производств». – 2013. – № 3 [Электронный ресурс]. – URL: <http://www.processes.ihbt.ifmo.ru>.
8. Орлова А.М. Разработка технологии сахаросодержащих продуктов из картофеля для ржано-пшеничных хлебобулочных изделий. Диссертация ... канд. техн. наук по специальности 05.18.01. – Орел: ОГУ, 2017. – 220 с.
9. Наумов В.А. О регрессионной модели для оптимизации способа получения сахаросодержащего сырья из картофеля // Агропромышленные технологии Центральной России. – 2018. – № 1 (7). – С. 29-37.
10. Наумов В.А. Прикладная математика: учебное пособие по решению профессиональных задач в среде Mathcad. – Калининград: Изд-во ФГБОУ ВПО «КГТУ», 2014. – 144 с.

PROBLEMS OF MODELING RANDOM PROCESSES IN FOOD TECHNOLOGY

Naumov Vladimir Arkad'evich, Dr of Technical Science, Professor

FSBEI HE "Kaliningrad state technical university",
Kaliningrad, Russia, e-mail: van-old@mail.ru

The use of random process models in food technology research requires much more empirical information than random variable models. Obtaining a sufficient number of implementations is a major problem. The process in which the studied characteristic tends to a certain limit over time is considered. Mandatory timestamps are the starting point, two points for a long time, and at least two intermediate points. The proposed method allows us to estimate the change in the mathematical expectation of a random process with acceptable accuracy.

ОРГАНОЛЕПТИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА КУЛИНАРНОГО МЯСО-РАСТИТЕЛЬНОГО ИЗДЕЛИЯ

Притыкина Наталья Анатольевна, канд. техн. наук, доцент
Слепушкина Мария Павловна, бакалавр

ФГБОУ ВО «Калининградский государственный технический университет»,
Калининград, Россия, e-mail: natalya.pritykina@klgtu.ru

В соответствии с основной концепцией в области здорового питания населения России, в части улучшения структуры питания с использованием актуальных разработок в области пищевой технологии, данное исследование направлено на разработку рецептуры кулинарного изделия на основе мяса птицы механической обвалки с добавлением сырья растительного происхождения, с целью получения биологически полноценными по составу продукта, имеющего небольшую энергетическую ценность и высокие потребительские свойства.

Улучшение структуры питания и здоровья населения является основной концепцией в области здорового питания населения России. В этих условиях особое значение приобретают разработки на базе современных достижений науки и техники, оригинальных процессов и технологий, позволяющих получать на основе нетрадиционного, недоиспользованного сырья и/или рационального использования известных сырьевых ресурсов инновационные продукты различного функционального назначения, в том числе продукты, обладающие направленным действием и способствующие улучшению состояния здоровья населения. При этом учитывается, что продукты питания при употреблении должны удовлетворять не только физиологические потребности организма в пищевых веществах и энергии, но и иметь профилактическое или лечебное действие. Питание должно быть биологически полноценными по составу, иметь небольшую энергетическую ценность и высокие потребительские свойства.

В решении проблемы обеспечения населения полноценными продуктами питания важная роль принадлежит птицеперерабатывающей отрасли, как наиболее эффективно развивающейся во всем мире. Наиболее часто применяемым в последнее время сырьём является мясо птицы механической обвалки. Однако при производстве продукции из мяса механической обвалки возникают технологические сложности, связанные с особенностями функционально-технологических свойств этого вида мясного сырья, при производстве из него продукции заданного качества. Одной из сторон этой проблемы является расширение путей применения на пищевые цели мяса кур механической обвалки, остающегося в виде прирезей на костях после ручной обвалки и рациональной разделки тушки птицы, а также отбракованной нестандартной птицы, в том числе и кур-несушек, его использование на кулинарные цели.

Повышение пищевой ценности готовой продукции, кулинарных изделий, блюд на основе мяса птицы механической обвалки путем рационального сочетания компонентов рецептур вызывает большой практический интерес. Проблеме разработки сбалансированных готовой продукции и блюд на основе мяса птицы механической обвалки, кулинарных рецептур посвящено много работ отечественных и зарубежных авторов (Гоноцкого В.А., Красули О.Н., Хвыли С.И., Шумкова Е.Г., Field R.A., Mast M.G., Satterlee L.D. и др.), подтверждающие актуальность и целесообразность использования мяса птицы механической обвалки, а также работы (Высоцкого В.Г., Рогова И.А., Жаринова А.И., Кудряшова Л.С., Устиновой А.В., Антиповой Л.В., Горлова И.Ф., Ambrosidias I., Matulis R. и др.), подтверждающие актуальность и целесообразность комплексного использования белков растительного и животного происхождения, а также перспективность пищевых продуктов комбинированного состава.

Целью данного исследования была разработка рецептуры кулинарного изделия сбалансированного по белковому, жировому и углеводному составу. Использовали постановку постановки технологического эксперимента, в ходе которого был обоснован выбор ингредиентов рецеп-

туры на основе теоретических данных химического состава и энергетической ценности, проведен расчет соотношения растительных компонентов и начинки в кулинарном изделии на основе мяса птицы механической обвалки, удовлетворяющих планируемую сбалансированность по белковому, жировому и углеводному составу для среднестатистического взрослого человека.

В качестве ингредиентов рецептов повышающих углеводный состав кулинарного изделия были выбраны овощи, традиционно используемые в качестве гарниров в мясу птицы, а именно брокколи, картофель, морковь, лук, фасоль выбрана как источник растительного белка. На основе фасоли был разработан соус улучшающий вкус и гармонизирующий восприятие продукта в целом. В качестве исследуемых образцов кулинарных изделий (зразы) из фарша основе мяса птицы механической обвалки и растительной начинки и были выбраны следующие соотношения – сбалансированное 50/50 (где 50% растительной части разделяется 1/1 на начинку и соус); белковое - 60/40 (где 40% разделяется 1/1 на начинку и соус); углеводное - 70/30 (где из 30% делится 2/1 на начинку и соус). Все эти соотношения входили в диапазон значений, удовлетворяющих планируемую сбалансированность по белковому, жировому и углеводному составу.

По данным ВОЗ среднестатистическому человеку необходимо потреблять примерно 2000 ккал в день, при этом соотношение белков, жиров и углеводов в суточном рационе питания должно составлять - 30%/30%/40%. Оптимальным распределением рациона по приемам пищи считается следующее: завтрак – 25–30 %, обед – 35–40 %, полдник – 10 %, ужин – 25–30 % суточной калорийности пищи. Из этого следует, что Обеденная норма 40% от суточной, значит норма калорий – 800 ккал, белков – 58,4 г, жиров – 25,6 г и углеводов – 78 г. Из разработанных образцов рецептов кулинарных изделий (зразы) из фарша основе мяса птицы механической обвалки и растительной начинки оптимальным по планируемой сбалансированности был образец, имеющий соотношение 50/50, расчет калорийности и химического состава представлен в таблице 1 ниже.

Проведенное заседание дегустационной комиссии подтвердило, что образец с соотношением сырья животного и растительного происхождения 50/50 имел более высокие баллы органолептической оценки. Результаты органолептической оценки образцов в виде профилограмм, представлены на рисунке 1.

Таблица 1

Расчет калорийности и химического состава кулинарного изделия

Наименование продукта	Энергетическая ценности и содержание белков, жиров, углеводов в массе кулинарного изделия			
	ЭЦ, ккал	Белки, мг	Жиры, мг	Углеводы, мг
Фарш:				
Мясо механической обвалки	380	38	19	1
Куриное филе	80,5	8,2	1,3	0,4
Начинка:				
Брокколи	4,2	0,5	0,06	0,78
Картофель	49,2	0,12	0,24	15
Морковь	5,8	0,25	0,02	1,26
Фасоль	49,2	2,7	0,2	9,3
Соус				
Фасоль белая	61,9	4,2	0	13,9
Растительное масло	30,1	0	30	0
Горчица	2,6	0,2	0,16	0,2
Сахар	16	0	0	4
Лимонный сок	1,8	0,03	0,02	0,56
Чеснок	30,6	1,6	0,2	8,1
Льезон:				
Яйца	15,3	1,1	0,8	0,06
Панировочные сухари	49,3	1,7	0,4	17,5
Масло для жарки	4,5	0	0,5	0
Всего:	781	58,6	25,9	72,1
Норма:	800	58,4	25,6	78

Органолептическую оценку осуществляли с помощью бальной системы оценки качества. Три образца кулинарного изделия с разным соотношением мясной части и растительной, дегустировали и оценивали по 5-ти бальной шкале.

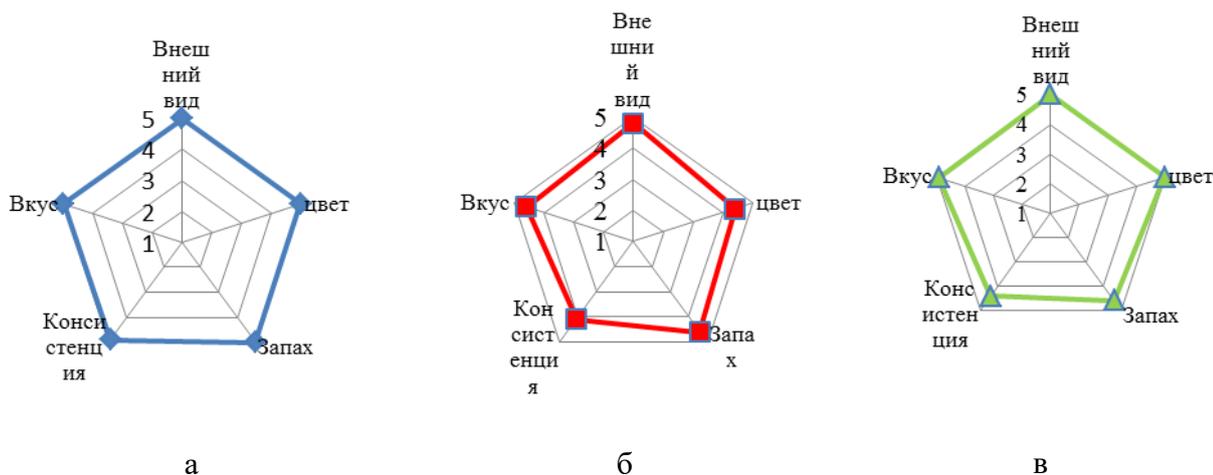


Рис. 1- Профилограммы органолептической оценки куриных зраз с овощной начинкой в различном соотношении: а - 50/50; б - 60/40; в - 70/30.

При оценке представленных образцов зраз отмечали: структуру и консистенцию мясного фарша и растительной начинки, сочетаемость ингредиентов, цвет, вкус, запах изделий и их форму. Так дегустаторы отмечали, что образец с соотношением фарша и растительной начинки 50/50 имел овальную форму целого изделия, на поверхности отсутствовали разорванные и/или ломаные края, при этом на разрезе – начинка равномерно распределена, объём начинки в поперечном сечении не менее 1 см, фарша не менее 1 см не более 3 см, тогда на другие образцах, дегустаторы отметили разорванные и/или ломаные края кулинарных изделий. Вкус зраз также имел отличительные особенности, а именно образец приготовленный по рецептуре 2, соотношение сырья животного и растительного происхождения 60/40, имел явно выраженный вкус фасоли, что повлияло на итоговую оценку, также этот образец имел низкий балл такого показателя как «консистенция», которая была сухая, крошливая, целостность изделия тоже была нарушена. Показатель органолептической оценки «цвет» у всех образцов был золотисто коричневым, свойственный жареному мясу, начинка на разрезе однородно перемешана без посторонних включений светло-серого или светло-жёлтого цвета. Вкус образцов был приятный, свойственный жареному куриному мясу, в меру солёный, овощная начинка не сырая, нежной консистенции, без крупных кусочков, для образца с соотношением 50/50 присутствовал сладковатый вкус, у других образцов вкус отварной фасоли.

Таким образом, можно отметить, что в результате проведенного технологического эксперимента разработаны рецептуры кулинарного изделия на основе мяса птицы механической обвалки с начинкой из овощей, выполняющие роль источника белка - соотношения сырья животного и растительного происхождения 60/40 (где 40% разделяется 1/1 на начинку и соус); источника – углеводов- 70/30 (где из 30% делится 2/1 на начинку и соус) по органолептическим показателям имели низкие баллы по «консистенции» и «вкусу», тогда как образец, имеющий сбалансированный состав – 50/50 (где 50% растительной части разделяется 1/1 на начинку и соус) удовлетворяющий потребность в белках, жирах, углеводах (обеденное блюдо) имел оптимальную сочетаемость ингредиентов, был биологически полноценным по составу, имеет небольшую энергетическую ценность и высокие потребительские свойства.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Разработка технологии структурированных полуфабрикатов на основе мяса кур механической обвалки // Автореферат диссертации на соискание степ канд. техн. наук Артамонов, Сергей Александрович // Москва, - 2005. - 24 с.

2. Михалёва Е.В. Исследования функциональных свойств и составления рецептуры мясных фаршей с использованием растительного сырья/ Михалёва Е.В., Ренёва Ю.А./ Московский экономический журнал №4 – 2000. - С. 58- 61

3. Скурихин, И. М. Химический состав Российских пищевых продуктов / И. М. Скурихин, В. А. Тутельяна // М. ДеЛи принт. – 2002. – С. 52-55

4. Химический состав и энергетическая ценность пищевых продуктов: справочник МакКанса и Уиддоусона / под. ред. А. К. Батурина. – Санкт-Петербург, 2006. – 416 с.

ORGANOLEPTIC ASSESSMENT OF CULINARY MEAT AND VEGETABLE PRODUCTS

Pritykina Natalya Anatolyevna, candidate of technical sciences, associate professor
Slepshkina Maria Pavlovna, bachelor

FSBEI HE "Kaliningrad state technical university",
Kaliningrad, Russia, e-mail: natalya.pritykina@klgtu.ru

In accordance with the main concept in the field of healthy nutrition of the population of Russia, in terms of improving the structure of nutrition using current developments in the field of food technology, this study is aimed at developing a recipe for a culinary product based on mechanically deboned poultry meat with the addition of raw materials of plant origin, in order to obtain full-fledged in composition of the product, which has a low energy value and high consumer properties.

УДК 351.77; 639.2/3

НЕКОТОРЫЕ ОТЛИЧИЯ В ТРЕБОВАНИЯХ ТЕХНИЧЕСКИХ РЕГЛАМЕНТОВ ЕАЭС И ЗАКОНОДАТЕЛЬСТВА ЕВРОСОЮЗА ПРИМЕНИТЕЛЬНО К ПРОДУКЦИИ РЫБОЛОВСТВА И АКВАКУЛЬТУРЫ

¹Соклаков Владимир Владимирович, канд. техн. наук, доцент кафедры технологии продуктов питания

²Нехамкин Борис Лазаревич, заведующий лабораторией общей технологии

¹ФГБОУ ВО «Калининградский государственный технический университет»,
Калининград, Россия, e-mail: vladimir.soklakov@klgtu.ru

²Атлантический филиал («АтлантНИРО») ФГБНУ «ВНИРО»,
Калининград, Россия, e-mail: posol@atlantniro.ru

Проанализированы требования законодательства Евросоюза и технических регламентов ЕАЭС в отношении пищевой продукции из гидробионтов. Показаны различия в объёмах применения принципов НАССР, в использовании отдельных видов сырья, ингредиентов и пищевых добавок, в наносимой на этикетку информации о продукции, включая показатели пищевой ценности и порядок их расчёта, а также в общих требованиях к перерабатывающим предприятиям и рыболовным судам.

Введение

Одной из целей, преследовавшихся в процессе подготовки технических регламентов Таможенного союза и, впоследствии, Евразийского экономического союза, было использование в качестве основы для их разработки международных стандартов, а при отсутствии таковых – регио-

нальных регламентов, директив, решений и т. д., а проводимая ранее экономическая интеграция России и Евросоюза предусматривала в т. ч. и сближение систем технического регулирования, проводимое по линии ТАСИС [1, 2]. Тем не менее, различия в требованиях ЕС и ЕАЭС – в частности, к продукции из гидробионтов – имеются и необходимо их учитывать, поскольку, несмотря на продовольственное эмбарго [3], следует думать о перспективах возможных внешнеэкономических отношений. В настоящей работе мы попытались провести соответствующий анализ нормативных требований с точки зрения потенциального производителя-экспортёра, находящегося в Евросоюзе.

Действующие в России обязательные требования к продукции рыболовства и аквакультуры, её производству и реализации проистекают из нормативно-правовых актов Евразийского экономического союза и его предшественника – Таможенного союза и применяются пакетным образом – аналогично праву Европейского союза в области безопасности пищевых продуктов. В рассматриваемом контексте такой пакет требований образуют «горизонтальные» технические регламенты – ТР ТС 021/2011 «О безопасности пищевой продукции», ТР ТС 022/2011 «Пищевая продукция в части её маркировки», ТР ТС 005/2011 «О безопасности упаковки», ТР ТС 029/2012 «Требования безопасности пищевых добавок, ароматизаторов и технологических вспомогательных средств» – и «вертикальный» технический регламент ТР ЕАЭС 040/2016 «О безопасности рыбы и рыбной продукции», положения которых следует рассматривать исключительно взаимосвязанным образом [4 – 8].

В ЕС аналогичный пакет образуют Регламенты Европейского парламента и Совета № 852/2004 «О гигиене пищевых продуктов», № 853/2004 «Специальные гигиенические правила для пищевых продуктов животного происхождения», № 1333/2008 «О пищевых добавках», № 1169/2011 «О предоставлении конечным потребителям информации о пищевых продуктах ...» [9 – 12].

Следует обратить внимание, что, в отличие от структуры органов ЕС, в ЕАЭС отсутствует орган, ответственный за издание официальных разъяснений и комментариев к требованиям правовых актов. Все комментарии Комиссии ЕАЭС носят исключительно информационный характер и могут быть не приняты как органами исполнительной, так и судебной власти стран-членов ЕАЭС.

Все дальнейшие проанализированные отличия между указанными пакетами нормативных требований приводятся нами исходя из того, что применимые требования актов Евросоюза выполняются априори.

Требования к применению процедур, основанных на принципах НАССР

ТР ЕАЭС 040/2016 не содержит самостоятельных требований к разработке и внедрению процедур, основанных на принципах НАССР – в нём применяется ссылочная практика. Так, ст. 13 требует, чтобы рыбная продукция соответствовала в т. ч. требованиям безопасности, установленным в ТР ТС 021/2011, а ст. 25з) – чтобы безопасность продукции в процессе её производства обеспечивалась за счёт функционирования системы обеспечения безопасности (производственного контроля), а уже непосредственные требования к ней содержат ст. ст. 10 и 11 ТР ТС 021/2011 [4, 8].

Технические регламенты ЕАЭС в отличие от Регламента (ЕС) № 852/2004 Европейского Парламента и Совета от 29.04.2004 не предусматривают подготовку руководящих указаний по разработке и внедрению систем собственного контроля на наднациональном, национальном или отраслевом уровнях – следовательно, все требования, содержащиеся в них, должны выполняться добуквенно [9]. При этом, согласно сложившейся практике, наличие внедрённой системы менеджмента безопасности пищевых продуктов в соответствии с ISO 22000 для надзорных органов не является показателем того, что требования ТР ТС 021 в части системы производственного контроля выполняются.

Также в отличие от Регламента (ЕС) № 852/2004 все требования ТР ТС 021/2011, в т. ч. к системе производственного контроля, распространяются и на организации, занимающиеся производством первичной продукции – т. е., например, на рыболовные суда прибрежного лова, самостоятельно улов не перерабатывающие [4, 9].

Сами принципы НАССР в изложении ч. 3 ст. 11 ТР ТС 021/2011 отличаются от таковых в изложении стандарта САС/RCP 1-1969. В частности, п. 3.5) требует не инициирования корректирующих действий в случае нарушения критических пределов, а установления порядка действий – что является более широким понятием и, очевидно, может предполагать действия, связанные с от-

зывает небезопасной продукции. Требования п. 3.6) касаются не проведения проверок системы производственного контроля как таковой (с помощью внутренних аудитов и иных способов верификации), а установления периодичности проведения проверок только выпускаемой в обращение продукции требованиям технических регламентов [4, 13].

Перечень обязательных процедур, внедрение которых в рамках системы производственного контроля требует ТР ТС 021/2011, включает [4]:

- процедуру выбора необходимых для обеспечения безопасности пищевой продукции технологических процессов производства;
- процедуру выбора последовательности и поточности технологических операций, предотвращающих загрязнение сырья и готовой продукции;
- процедуру определения контролируемых этапов технологических операций и продукции на этапах её производства (изготовления) в программах производственного контроля;
- процедуру проведения контроля сырья, технологических средств, упаковочных материалов, изделий, используемых при производстве продукции, а также самой продукции;
- процедуру проведения контроля функционирования технологического оборудования;
- процедуру документирования информации о контролируемых этапах технологических операций и результатов контроля продукции;
- процедуру соблюдения условий хранения и транспортирования продукции;
- процедуру содержания производственных помещений, технологического оборудования и инвентаря, используемых в процессе производства, в состоянии, исключающем загрязнение продукции;
- процедуру выбора способов обеспечения соблюдения работниками правил личной гигиены;
- процедуру выбора способов и установления периодичности уборки, мойки, дезинфекции, дезинсекции и дератизации производственных помещений, технологического оборудования и инвентаря, используемых в процессе производства;
- процедуру ведения и хранения на бумажных и (или) электронных носителях документации, подтверждающей соответствие произведённой продукции требованиям технических регламентов;
- процедуру прослеживаемости пищевой продукции.

Установленный срок хранения документов, подтверждающих безопасность сырья – три года со дня их выдачи. Срок хранения остальных документов, подтверждающих соответствие системы производственного контроля требованиям ТР ТС 021/2011, законодательно не оговорён. При этом в рассматриваемых правовых актах ЕС отсутствует требования к конкретным срокам хранения документации подтверждающей выполнение требований.

Требования к использованию отдельных ингредиентов в продукции из гидробионтов

ТР ЕАЭС 040/2016 устанавливает минимальное содержание рыбных ингредиентов только для нескольких видов продукции – оно занормировано в их определениях (ст. 4). К таким видам продукции относятся [8]:

- продукция для детского питания (8 – 18 % мышечной ткани рыбы для продукции на растительно-рыбной основе, 18 – 40 % - для продукции на рыбо-растительной основе, св. 40 % - для продукции на рыбной основе),
- пресервы (не менее 65 % для пресервов из рыбы, не менее 55 % - для пресервов из других гидробионтов и икры),
- консервы (не менее 50 %).

Содержание пищевой соли регламентировано только в пресервах – оно не может составлять более 8 %. Спорным моментом является изготовление пресервов из сырья, подвергнутого термической обработке: такая продукция допускается согласно прил. 1 ТР ЕАЭС 040/2016, но не допускается согласно определению вида продукции «пресервы» [8].

Установлено ранжирование видов продукции, прошедшей обезвоживание, в зависимости от массовой доли остаточной влаги – оно также закреплено определениями в ст. 4 [8]:

- сушёная продукция – не более 20 %,
- сушёно-вяленая продукция – св. 20 и не более 30 %,
- вяленая продукция – не менее 30 %.

ТР ЕАЭС 040/2016 в ст. 16 устанавливает запрет на изготовление и реализацию продукции, изготовленной из следующих семейств[8]:

- *Canthigasteridae* (скалозубовые),
- *Diodontidae* Вонапарте (двузубовые, ежи-рыбы),
- *Molidae* Вонапарте (луны-рыбы),
- *Tetraodontidae* Вонапарте (четырёхзубые).

Следует отметить, что семейство *Canthigasteridae* в современной научной классификации лучепёрых рыб отсутствует, данное название является одним из устаревших синонимов семейства *Tetraodontidae*[14, 15].

В части использования пищевых добавок по сравнению с Регламентом (ЕС) № 1333/2008 ТР ТС 029/2012 содержит следующие отличающиеся положения [7, 11]:

- полиолы (Е420, Е421, Е953, Е965, Е966, Е967, Е968) не разрешены к использованию в любой переработанной продукции;

- цитраты натрия (Е331), калия (Е332) и кальция (Е333) не разрешены к использованию в переработанной продукции;

- сернистая кислота (Е220), сульфит натрия (Е221), гидросульфит натрия (Е222), пиросульфиты натрия (Е223), калия (Е224), сульфиты калия (Е225), кальция (Е226), гидросульфиты кальция (Е227), калия (Е228) допускаются в количестве единой нормы для свежих и замороженных ракообразных семейств *Penaeidae* Rafinesque, *Solenoceridae* Wood-MasoninWood-Mason&Alcock, *Aristeidae* Wood-MasoninWood-Mason&Alcock в количестве 300 мг/кг съедобной части;

- 4-гексиленрезорцинол (Е586) не разрешён к применению в ЕАЭС;

- красители не допускаются в переработанной продукции;

- содержание коричневого НТ (Е155) в полуфабрикатах варёных из ракообразных допускается не более 250 мг/кг;

- сорбиновая кислота (Е200) и сорбат калия (Е202) не разрешены к применению в готовых заливных блюдах;

- содержание сорбиновой кислоты (Е200), сорбатов натрия (Е201), калия (Е202), кальция (Е203), бензойной кислоты (Е210), бензоатов натрия (Е211), калия (Е212) и кальция (Е213) в комбинации допускается для применения в варёных *Crangoncrangon* Linnaeus и *Crangonvulgaris* (современное название – *Crangonpropinquus* Stimpson[14]) на уровне 2000 мг/кг, в т. ч. не более 1000 мг/кг бензоатов;

- сернистая кислота (Е220), сульфит натрия (Е221), гидросульфит натрия (Е222), пиросульфиты натрия (Е223), калия (Е224), сульфиты калия (Е225), кальция (Е226), гидросульфиты кальция (Е227), калия (Е228) допускаются в количестве единой нормы для варёных ракообразных семейств *Penaeidae* Rafinesque, *Solenoceridae* Wood-MasoninWood-Mason&Alcock, *Aristeidae* Wood-MasoninWood-Mason&Alcock в количестве 270 мг/кг съедобной части;

- нитраты натрия (Е251) и калия (Е252) допускаются в сельди и кильке солёных и в маринаде на уровне 200 мг/кг в пересчёте на нитрит натрия;

- экстракты розмарина (Е392) допускаются с единой нормой – 150 мг/кг (на жир продукта) в пересчёте на сумму карнозола и карнозиновой кислоты;

- пирофосфаты (Е450), трифосфаты (Е451), полифосфаты (Е452) не разрешены к использованию в солёной рыбе;

- стевииогликозиды (Е960) и неотам (Е961) не разрешены к использованию в рыбной продукции;

- амарант (Е123), борная кислота (Е284), тетраборат натрия (бура) (Е285) и адвантам (Е969) не разрешены к применению в ЕАЭС.

Что касается непосредственных требований безопасности продукции рыболовства и аквакультуры, то этот вопрос представляет собой тему отдельного исследования, поскольку перечень показателей безопасности для любой группы рыбной продукции в России намного шире по сравнению с требованиями ЕС – это касается как санитарно-гигиенических, так и микробиологических показателей, а нормируемые уровни и применяемые методы испытаний зачастую не являются эквивалентными.

Требования к информации, выносимой на маркировку рыбной продукции

Требования к маркировке рыбной продукции регламентированы одновременно ТР ТС 022/2011 и ТР ЕАЭС 040/2016. Отличия по сравнению с Регламентом (ЕС) № 1169/2011 заключаются в следующем [5, 8, 12].

Не предполагается доведение информации о продукции с помощью средств вербальной коммуникации. При этом весь текст маркировки должен быть отображён шрифтом высотой строчных букв не менее 2 мм.

Среди обязательных сведений, которые должна содержать маркировка:

- наличие вакуума (кроме консервов);
- использование рыбы с нерестовыми изменениями (при производстве консервов);
- информация о замораживании или охлаждении продукции;
- слова «произведено из мороженого сырья» – для продукции, при производстве которой использовалось мороженое сырьё;
- слова «продукция, готовая к употреблению» – для кулинарных изделий;
- консервы должны содержать нанесённую с помощью выдавливания или несмываемой краски следующую маркировку: дата производства (шесть цифр), номер смены (одна цифра), индекс рыбной промышленности (буква «Р») с пропуском в один – два знака между ними;
- сведения об ингредиентах, полученных с применением ГМО;
- единый знак обращения продукции на рынке ЕАЭС.

Для переработанной упакованной продукции не допускаются случаи исключения обязательной информации из маркировки. В случае, если площадь большей стороны потребительской упаковки не превышает 10 см², то

- наименование,
- дата изготовления,
- срок годности и условия хранения,
- количество продукции,
- наименование и место нахождения изготовителя, а также наименование и место нахождения импортера,
- рекомендации или ограничения по использованию продукции,
- показатели пищевой ценности,
- сведения о наличии компонентов, полученных с применением ГМО,
- единый знак обращения на рынке ЕАЭС

должны наноситься на потребительскую упаковку и (или) на этикетку, и (или) листок-вкладыш, помещаемый в каждую потребительскую или транспортную упаковку, либо прилагаемый к каждой потребительской или транспортной упаковке.

Наименование рыбной продукции должно обязательно включать в себя:

- наименование вида продукции (на практике следует руководствоваться п. 2а) ТР ЕАЭС 040/2016),
- зоологическое наименование использованного водного сырья на русском языке,
- вид разделки,
- вид обработки (замороженный, копчёный и т. д.),
- информацию об имитации – для имитированной продукции.

Не допускается в наименовании продукции указывать компоненты, если они или продукты их переработки не входят в её состав. В случае, если в составе продукции используется ароматизатор, то наименование компонента, заменённого этим ароматизатором и не входящего в состав продукции, допускается включать в её наименование с использованием слов «со вкусом» и (или) «с ароматом».

Для определения зоологического наименования вида сырья Комиссия ЕАЭС предлагает руководствоваться следующими документами [16]:

- Промысловые рыбы России (под редакцией О.Ф. Гриценко, А.Н. Котляра, Б.Н. Котенева. Издательство ВНИРО. 2006 г.);
- Справочник по химическому составу и технологическим свойствам морских и океанических рыб (под редакцией В.П. Быкова. Издательство ВНИРО. 1998 г.);
- Атлас прижизненных окрасок головоногих моллюсков (портреты головоногих моллюс-

ков) (под редакцией Д.О. Алексеева. Издательство ВНИРО. 2013 г.);

- Справочник-определитель промысловых и массовых головоногих моллюсков Мирового океана (под редакцией Ю.А. Филиппова. Издательство ВНИРО. 1997 г.);

- Рыбы Атлантики (под редакцией М.М. Хлопникова. Издательство «Терра Балтика». 2010 г.);

- Атлас распространения рыбообразных и рыб (рисунки рыб, карты ареалов и комментарии). Издательство ВНИРО. 2007 г.;

- Иллюстрированный определитель Decapoda Атлантического сектора Антарктики и прилегающих вод (под редакцией С.Е. Аносова. Издательство ВНИРО. 2012 г.);

- Пятиязычный словарь названий животных (рыбы) латинский, русский, английский, немецкий, французский (под редакцией В.Е. Соколова. 1989 г.);

- Dictionary of names of marine food fishes. G. U. Lindberg, A. S. Gerd, T. S. Rass (словарь названий морских промысловых рыб. Под редакцией Л.С. Бердичевского. Издательство Л. Наука. 1980 г.);

- Приказ Минсельхоза России от 16.10.2012 № 548 «Об утверждении перечней видов водных биологических ресурсов, в отношении которых осуществляется промышленное рыболовство и прибрежное рыболовство».

Данный перечень применительно к российским нормативным актам можно дополнить:

- распоряжением Правительства Российской Федерации от 18.11.2017 № 2569-р «Об утверждении перечней видов водных биологических ресурсов, в отношении которых осуществляются промышленное и (или) прибрежное рыболовство во внутренних морских водах Российской Федерации, в территориальном море Российской Федерации, на континентальном шельфе Российской Федерации, в исключительной экономической зоне Российской Федерации, Каспийском море и районах действия международных договоров Российской Федерации в области рыболовства и сохранения водных биологических ресурсов»,

- приказом Минсельхоза России от 15.06.2015 № 247 «Об утверждении справочника в области аквакультуры (рыбоводства)»,

- приказом Минсельхоза России от 06.10.2017 № 501 «Об утверждении перечня видов водных биологических ресурсов, в отношении которых осуществляется промышленное рыболовство во внутренних водах Российской Федерации, за исключением внутренних морских вод Российской Федерации, и о признании утратившими силу приказов Минсельхоза России».

В случае, если ни в одном из перечисленных источников не содержится наименование интересующего биологического вида на русском языке, то импортёр или производитель согласно сложившейся практике обращается в один из филиалов ФГБНУ «Всероссийский институт рыбной промышленности и хозяйства» с официальным запросом о соответствии русского наименования объекта рыболовства или аквакультуры имеющемуся научному (латинскому).

При указании состава продукции:

- непосредственно перед указанием перечня компонентов должна размещаться надпись "Состав";

- если массовая доля составного компонента составляет не более 2 %, допускается не указывать входящие в него компоненты, за исключением пищевых добавок, ароматизаторов и входящих в их состав пищевых добавок, биологически активных веществ и лекарственных растений, компонентов, полученных с применением ГМО и компонентов, являющихся наиболее распространёнными аллергенами (см. п. 14 ч. 4.4 ст. 4 ТР ТС 022/2011 – имеются отличия от прил. 2 Регламента (ЕС) 1169/2011);

- согласно прил. 1 ТР ТС 022/2011 наименования некоторых компонентов могут заменяться при их перечислении в составе наименованиями видов продукции;

- для продукции, упакованной с использованием модифицированной газовой среды, указывается состав такой среды.

При указании количества продукции необходимо отметить следующие отличия:

- масса нетто должна указываться без каких-либо исключений, поскольку не применяются положения о продукции, подверженной потерям массы или объёма при хранении;

- если упакованная продукция состоит из нескольких потребительских упаковок с продукцией разных видов и наименований и (или) отдельных изделий различных наименований, то на групповой упаковке упакованной продукции указывают наименование и количество продукции каждой потреби-

тельской упаковки и (или) наименование, количество штук, либо массу каждого изделия;

- не допускается неопределённое указание количества упакованной продукции и указание диапазона значений количества упакованной продукции;
- для замороженной продукции указывается масса нетто без глазури и массовая доля глазури в процентах.

Даты изготовления продукции указывается с использованием слов:

- "дата изготовления" с указанием часа, числа, месяца при сроке годности до 72 ч;
- "дата изготовления" с указанием числа, месяца, года при сроке годности от 72 ч до 3 мес.;
- "дата изготовления" с указанием месяца, года или числа, месяца, года при сроке годности 3 мес. и более.

После слов "дата изготовления" указывается дата изготовления продукции или место нанесения этой даты на потребительскую упаковку. Слова "дата изготовления" могут быть заменены словами "дата производства" или аналогичными по смыслу словами. Дополнительно указывается дата упаковывания для продукции, упакованной не в месте производства.

При указании срока годности следует использовать следующие слова:

- "годен до" с указанием часа, числа, месяца при сроке её годности до 72 ч;
- "годен до" с указанием числа, месяца, года при сроке её годности от 72 ч до 3 мес.;
- "годен до конца" с указанием месяца, года или "годен до" с указанием числа, месяца, года при сроке её годности не менее 3 мес.

Допускается использоваться слово "годен" с указанием количества суток, месяцев или лет либо при сроке годности до 72 ч слово "годен" с указанием количества часов.

Слова "годен до", "годен", "годен до конца" в маркировке продукции могут быть заменены словами "срок годности", "употребить до" или аналогичными по смыслу словами.

Вместо места происхождения или страны происхождения продукции следует указывать наименование и место нахождения изготовителя продукции и импортёра. При этом используют официально зарегистрированное наименование и место нахождения (адрес, включая страну) изготовителя. При несовпадении с адресом изготовителя также указывают адрес(а) производств(а). Информацию о наименовании и месте нахождения изготовителя продукции, поставляемой из третьих стран, допускается указывать буквами латинского алфавита и арабскими цифрами или на государственном(ых) языке(ах) страны по месту нахождения изготовителя пищевой продукции при условии указания наименования страны на русском языке.

Указание зоны вылова ФАО или района добычи во внутренних водах является обязательным только для переработанной продукции, в отличие от требований исполнительного распоряжения Комиссии (ЕУ) 2018/775 [17]. При этом обязательным является соответствующее указание об аквакультурном происхождении переработанной продукции.

Продукты, упакованные не в месте их изготовления (за исключением случаев упаковывания пищевой продукции в потребительскую упаковку розничными магазинами), должны содержать предусмотренную информацию как об изготовителе, так и об упаковщике продукции, в т. ч. если упаковка произведена по заказу другой организации.

При указании показателей пищевой и энергетической ценности количество витаминов и минеральных веществ может указываться, если они были добавлены при производстве или если их нативное содержание составляет не менее 5 % от суточной потребности в 100 г или в 100 мл, или в 1 порции продукции (согласно прил. 2 к ТР ТС 022/2011, отличия от требований ЕС – в рекомендуемых нормах нутриентов).

Значения показателей пищевой и энергетической ценности должны быть округлены по правилам, изложенным в прил. 3 ТР ТС 022/2011. Их указание может сопровождаться словами «среднее значение».

При производстве продукции из сырья, полученного из ГМО, должны использоваться линии ГМО, прошедшие государственную регистрацию в странах ЕАЭС.

Для продукции, полученной с применением ГМО, в том числе не содержащей ДНК и белка, должна быть указана информация: "генетически модифицированная продукция", или "продукция, полученная из генно-модифицированных организмов", или "продукция содержит компоненты генно-модифицированных организмов".

При этом рядом с единым знаком обращения продукции на рынке ЕАЭС наносится одинаковый с ним по форме и размеру знак маркировки в виде надписи "ГМО".

Содержание ГМО в продукции не более 0,9 % считается случайной или технически неустраняемой примесью, и такая продукция не относится к пищевой продукции, содержащей ГМО. При маркировке такой пищевой продукции сведения о наличии ГМО не указываются.

Для продукции, полученной из генно-модифицированных микроорганизмов (ГММ) или с их использованием, обязательна информация:

- для содержащих живые ГММ – "Продукт содержит живые генно-модифицированные микроорганизмы";
- для содержащих нежизнеспособные ГММ – "Продукт получен с использованием генно-модифицированных микроорганизмов";
- для освобождённых от технологических ГММ или для полученных с использованием компонентов, освобождённых от ГММ – "Продукт содержит компоненты, полученные с использованием генно-модифицированных микроорганизмов".

В маркировке продукции сведения о наличии ГМО не указываются в отношении использованных технологических вспомогательных средств, изготовленных из или с использованием ГМО.

Достаточно, чтобы маркировка транспортной упаковки на русском языке содержала:

- наименование продукции,
- количество продукции,
- дату изготовления,
- срок годности,
- условия хранения,
- сведения, позволяющие идентифицировать партию,
- наименование изготовителя.

Требования к предприятиям

Требования к оборудованию, инвентарю, транспорту, организации производственных помещений и инженерных систем, к обеспеченности энергоносителями (водой, льдом, паром и проч.) береговых предприятий регламентированы ТР ТС 021/2011, которые не отличаются от требований прил. II Регламента (ЕС) № 852/2004 [4, 9].

Требования к особенностям проекта добывающих и перерабатывающих судов различных классов указаны в ТР ЕАЭС 040/2016 и содержат одно существенное отличие по сравнению с требованиями разд. VIII прил. III Регламента (ЕС) № 853/2004: для судов, занимающихся производством охлаждённых ракообразных и моллюсков, не сделано исключение в отношении минимальных проектных решений по сравнению с перерабатывающими судами. В части производства рыбных консервов на судах существует требование (п. 38 ТР ЕАЭС 040/2016) о необходимости наличия на них лабораторного оборудования и персонала для осуществления производственного контроля – но это касается только консервов натуральной группы. [8, 10].

Технические регламенты не предусматривают и не содержат ссылок на дополнительные документы, определяющие требования к конструктивным особенностям перерабатывающих предприятий. На практике надзорные органы могут предъявлять требования национальных строительных правил, направленных в большей степени на безопасность возведения и эксплуатации сооружений, нежели на санитарно-гигиеническое состояние производства. Также не отменены (что допускается согласно положений Договора [2]) СанПиН 2.3.4.050-96 «Производство и реализация рыбной продукции», содержащие более детальные требования к планировке и эксплуатации зданий, сооружений и судов, и И 01-19/9-11 от 21.07.92 «О порядке санитарно-технического контроля консервов на производственных предприятиях, оптовых базах, в розничной торговле и на предприятиях общественного питания», предполагающие использование научно обоснованных и утверждённых профильными НИИ режимов стерилизации и пастеризации.

Выводы

Таким образом, в отношении производства и реализации продукции рыболовства и аквакультуры существует достаточное количество разночтений между наднациональными требованиями

ями ЕС и наднациональными требованиями ЕАЭС, которые необходимо учитывать при планировании экспорта (когда он станет возможным!) продукции в Россию большинству европейских производителей.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Договор о Евразийском экономическом союзе (подп. в г. Астане 29.05.2014, ред. от 15.03.2018) // КонсультантПлюс :[сайт]. – URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_163855 (дата обращения: 11.08.2020).

2. РСПП провёл круглый стол о стандартизации с ТАСИС // Центр сертификации и лицензирования «Единый Стандарт» : [сайт]. – URL: <https://1cert.ru/novosti/rspp-provel-kruglyy-stol-o-standartizatsii-s-tasis> (дата обращения: 11.08.2020).

3. О применении отдельных специальных экономических мер в целях обеспечения безопасности Российской Федерации: Указ Президента РФ от 06.08.2014 № 560 (ред. от 19.06.2020) // Гарант :[сайт]. – URL: <https://base.garant.ru/70711352/#friends> (дата обращения: 11.08.2020).

4. О безопасности пищевой продукции: Технический регламент Таможенного союза ТР ТС 021/2011 (утв. Решением Комиссии Таможенного союза от 09.12.2011 № 880, ред. от 08.08.2019) // Техэксперт :[сайт]. – URL: <http://docs.cntd.ru/document/902320560> (дата обращения: 11.08.2020).

5. Пищевая продукция в части её маркировки: Технический регламент Таможенного союза ТР ТС 022/2011 (утв. Решением Комиссии Таможенного союза от 09.12.2011 № 881, ред. от 14.09.2018) // Техэксперт :[сайт]. – URL: <http://docs.cntd.ru/document/902320347> (дата обращения: 11.08.2020).

6. О безопасности упаковки: Технический регламент Таможенного союза ТР ТС 005/2011 (утв. Решением Комиссии Таможенного союза от 16.08.2011 № 769, ред. от 18.10.2016) // Техэксперт :[сайт]. – URL: <http://docs.cntd.ru/document/902299529> (дата обращения: 11.08.2020).

7. Требования безопасности пищевых добавок, ароматизаторов и технологических вспомогательных средств: Технический регламент Таможенного союза ТР ТС 029/2012 (утв. Решением Совета Евразийской экономической комиссии от 20.07.2012 № 58, ред. от 18.09.2014) // Техэксперт :[сайт]. – URL: <http://docs.cntd.ru/document/902359401> (дата обращения: 11.08.2020).

8. О безопасности рыбы и рыбной продукции: Технический регламент Евразийского экономического союза ТР ЕАЭС 040/2016 (утв. Решением Совета Евразийской экономической комиссии от 18.10.2016 № 162) // Техэксперт :[сайт]. – URL: <http://docs.cntd.ru/document/420394425> (дата обращения: 11.08.2020).

9. Regulation (EC) No. 852/2004 of the European Parliament and of the Council of 29.04.2004 on the hygiene of foodstuffs (ed. of 31.03.2009) // EUR-Lex : [сайт]. – URL: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?qid=1597173820329&uri=CELEX:02004R0852-20090420> (дата обращения: 11.08.2020).

10. Regulation (EC) No. 853/2004 of the European Parliament and of the Council of 29.04.2004 laying down specific hygiene rules for food of animal origin (ed. of 25.07.2019) // EUR-Lex : [сайт]. – URL: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?qid=1597260480077&uri=CELEX:02004R0853-20190726> (дата обращения: 12.08.2020).

11. Regulation (EC) No. 1333/2008 of the European Parliament and of the Council of 16.12.2008 on food additives (ed. of 12.06.2020) // EUR-Lex : [сайт]. – URL: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?qid=1597257004491&uri=CELEX:02008R1333-20200702> (дата обращения: 12.08.2020).

12. Regulation (EU) No. 1169/2011 of the European Parliament and of the Council of 25.10.2011 on the provision of food information to consumers, amending Regulations (EC) No. 1924/2006 and (EC) No. 1925/2006 of the European Parliament and of the Council, and repealing Commission Directive 87/250/EEC, Council Directive 90/496/EEC, Commission Directive 1999/10/EC, Directive 2000/13/EC of the European Parliament and of the Council, Commission Directives 2002/67/EC and 2008/5/EC and Commission Regulation (EC) No 608/2004 (ed. 30.09.2016) // EUR-Lex : [сайт]. – URL: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?qid=1597258215269&uri=CELEX:02011R1169-20180101> (дата обращения: 12.08.2020).

ОБ ИСПОЛЬЗОВАНИИ РАСТИТЕЛЬНЫХ ПИЩЕВЫХ КОМПОНЕНТОВ В ТЕХНОЛОГИИ СОЛЁНОЙ РЫБЫ

¹Степаненко Екатерина Игоревна, канд. техн. наук, ст. научный сотрудник

²Мелехина Маргарита Дмитриевна, магистрант 2 курса

¹Атлантический филиал Федерального государственного бюджетного научного учреждения «Всероссийский научно-исследовательский институт рыбного хозяйства и океанографии», «АтлантНИРО», Калининград, Россия, e-mail: e.stepanenko@atlantniro.ru

²ФГБОУ ВО «Калининградский государственный технический университет», Калининград, Россия, e-mail: melekhinam@icloud.com

Приведён литературный обзор растительных компонентов, обладающих антиоксидантными и антибактериальными свойствами. Показана возможность использования растительных пищевых компонентов в посоле рыбы для улучшения вкусо-ароматических свойств и продления сроков хранения. Установлены приемлемые концентрации экстрактов и эфирных масел розмарина, грейпфрута и гвоздики. Представлены результаты органолептической оценки солёного атлантического лосося с добавлением растительных компонентов.

Среди продуктов животного происхождения одно из ведущих мест в питании человека занимает рыба и продукты её переработки, так как они обладают исключительно высокими пищевыми качествами.

В настоящее время перед рыбной отраслью России стоят задачи, связанные как с расширением ассортимента выпускаемой продукции, так и с сохранением высокого качества и безопасности.

Качество продуктов питания обычно определяет потребитель, устанавливает качественные критерии, которым должен соответствовать разрабатываемый продукт. Многомерным понятием «качество продуктов питания» обозначают не только рецептурный состав пищевого продукта, срок годности и условия хранения, но и органолептические характеристики как один из основополагающих критериев выбора.

Для сохранения высокого качества в течение длительного срока при производстве солёной рыбной продукции традиционно используются консерванты - бензойнокислый натрий и бензойная кислота, сорбат калия. Однако, в связи с современными тенденциями к уменьшению доли химических консервантов в пищевых продуктах, взамен их предлагаются природные консервирующие вещества или пряно-масляные экстракты из натуральных консервирующих компонентов [1,5].

В современном мире спрос на здоровую натуральную продукцию возрастает и применение СО₂-экстрактов всегда гарантирует повышение качества продукции, следовательно, и успех на рынке. Так как на сегодняшний день нет экстрактов из растений более натуральных, чем СО₂-экстракты, продукция, в состав которой они будут вводиться, в дальнейшем может получить большую популярность среди потребителей[2]. Актуальность применения экстрактов в пищевой промышленности была подтверждена в работах Комаровой К.Д., Анохиной Д.Э., Гавриловой А.С., Кузнецовой Н. Ю., Купцовой Ю. Ю.

В данной работе в качестве растительных пищевых компонентов были рассмотрены экстракты и эфирные масла розмарина, грейпфрута и гвоздики.

Розмарин является одним из признанных растений с высокой антиоксидантной активностью. Основные вещества, обеспечивающие данный эффект - фенольные дитерпены, такие как карнозоловая кислота, карнозол, розманол, метил карнозат, и фенольные кислоты (розмариновая, кофейная). Карнозоловая кислота является основным компонентом, играющим роль в обеспечении антиоксидантной активности [6].

Несмотря на то, что основной вклад в антиоксидантный эффект розмарина вносят фенольные дитерпены (преимущественно карнозоловая кислота), наличие в экстракте терпенов, терпено-

идов, сесквитерпенов, тритерпеновых кислот (олеаноловая, карнозоловая) и каротиноидов усиливает совокупный антиокислительный эффект экстракта.

Было выявлено противогрибковое и антибактериальное действие розмарина против *Bacillus subtilis*, *Listeria monocytogenes* и *Staphylococcus aureus* [7].

Другое исследование продемонстрировало бактерицидный эффект эфирных масел розмарина в отношении грамположительных *Staphylococcus epidermidis* и грамотрицательных *Escherichia coli* бактерий. Так же был проверен фунгицидный эффект против *Candida albicans* [8, 9].

Эфирное масло грейпфрута представляет собой желтоватую, тягучую жидкость, обладающую холодноватым и свежим ароматом с небольшой горчинкой. Из химических составляющих масла грейпфрута основными являются лимонен (около 90%), цитраль, линалоол, мирцен, гераниол, пинен. Оно богато органическими кислотами, витаминами (А, В 2, РР, С), кальцием и калием.

Как и все цитрусовые, грейпфрутовое эфирное масло богато антиоксидантами, в частности, витамином С. В состав масла входят биофлавоноиды, которые помогают организму бороться со свободными радикалами.

Эфирное масло грейпфрута содержит различные фитохимические вещества, известные своими антиканцерогенными, антимикробными, противогрибковыми, антисептическими, антиоксидантными свойствами.

Было доказано, что эфирное масло грейпфрута обладает широким спектром биологической активности. Масло оказывает наилучшее противомикробное действие на *Bacillus subtilis*, *Escherichia coli*, *Staphylococcus aureus* и *Salmonella typhimurium*. Анализы DPPH и ABTS показали, что масло грейпфрута обладает хорошей антиоксидантной активностью [10].

Гвоздика – одна из самых известных специй в мире. Эфирное масло гвоздики в первую очередь ценится за высокое содержание эвгенола, его доля от общей массы может достигать 85% в продукте хорошего качества. Эвгенол – это вещество из класса фенолов, содержится во многих эфирных маслах в разной концентрации. Эвгенол ценится за свои антибактериальные и антигельминтные свойства, при окислении эвгенола получается ванилин. Всего масло содержит около 80 компонентов.

Среди других составляющих масла нужно выделить цинеол, кариофиллен, гумулен и другие летучие вещества. Богато гвоздичное масло такими минералами, как, натрий, кальций, калий, фосфор, железо, витаминами А и С.

Исследования показали, компоненты эфирного масла гвоздики защищают от патогенных микроорганизмов, среди которых: туберкулёзная и дифтерийная палочка, белый и золотистый стафилококк.

Методом капиллярной газо-жидкостной хроматографии исследованы антиоксидантные свойства эфирных масел, в том числе и масла из почек гвоздики (*Caryophyllus aromaticus* L.). С помощью данного метода, было найдено, что масло гвоздики обладает ярко выдающимся качеством и является чемпионом по антиоксидантной активности [3].

Применение эффективных концентраций эфирных масел создаёт чрезмерный аромат, который не совместим с пищевым продуктом. Составление пряно-ароматических композиций даёт возможность целенаправленно использовать антиоксидантную и противомикробную эффективность эфирных масел в пределах органолептически приемлемых концентраций, благодаря синергетическому взаимодействию природных веществ.

Оценка органолептических показателей качества продукции, осуществляемая при помощи современных научно обоснованных методов, является наиболее востребованной, поскольку даёт статистически верные результаты и не требует какого-либо специального оборудования; анализаторами при этом служат органы чувств человека [4].

Для установления допустимых концентраций растительных добавок была проведена органолептическая оценка показателей качества.

В качестве сырья использовали лосось атлантический (*Salmo salar*) массой 4-5 кг. Для модельных образцов был изготовлен фарш лосося с содержанием хлористого натрия 4,2%, W=63,8%, рН=6,33, Aw=0,956, он же являлся контрольным в данном эксперименте.

Были исследованы дозировки растительных компонентов, влияющие на вкусоароматические свойства солёной рыбы и возможно оказывающие эффект на подавление микроорганизмов в процессе хранения (таблица 1). Для внесения в исследуемые образцы необходимых ко-

личеств экстрактов и эфирных масел в качестве носителя использовали растительное масло подсолнечника.

Таблица 1

**Концентрации растительных компонентов,
улучшающих вкусо-ароматические свойства солёной рыбы**

Растительный компонент	Органолептическая характеристика	Концентрация, %
контроль	свойственный данному виду продукции вкус и аромат	-
экстракт розмарина	свойственный данному виду продукции вкус и аромат	0,3
экстракт косточек грейпфрута	явный запах и вкус отварного картофеля	0,8
экстракт кожуры грейпфрута	явный цитрусовый аромат и вкус	0,4
эфирное масло грейпфрута	аромат и вкус грейпфрута не ощущается	0,00006
эфирное масло грейпфрута	аромат грейпфрута выражен, вкус с ноткой цитруса	0,000105
эфирное масло гвоздики	приятный аромат свежести, вкус с ноткой пряностей	0,0009
эфирное масло гвоздики	приятный аромат гвоздики, во вкусе нотка гвоздики	0,0027
эфирное масло розмарина	аромат розмарина слабый, во вкусе нотка пряностей	0,00007
эфирное масло розмарина	приятный аромат и вкус розмарина	0,000155

Дегустацию приготовленных образцов проводили в лаборатории АтлантНИРО. В ней приняли участие 6 экспертов. Дегустаторам предлагалось попробовать каждый образец и поставить балльную оценку (от 1 до 5 баллов) по следующим показателям: внешний вид, цвет, запах, консистенция и вкус.

По результатам оценки по каждому образцу рассчитывалась общая оценка с учетом коэффициента значимости. Пример органолептической оценки образцов солёного атлантического лосося с добавлением экстракта кожуры грейпфрута и эфирного масла грейпфрута разной концентрации представлен на рисунке 1.

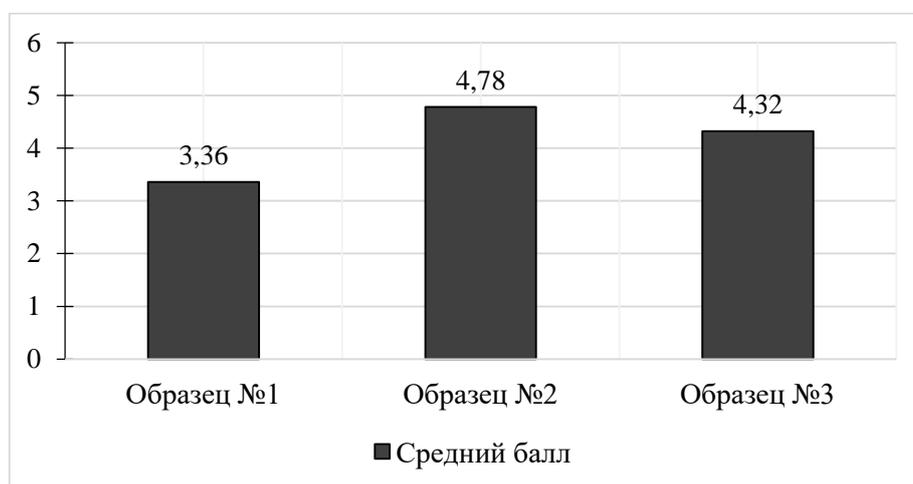


Рис. 1. Общая оценка образцов солёного атлантического лосося с добавлением экстракта кожуры грейпфрута и эфирного масла грейпфрута

Профилограммы образцов солёного атлантического лосося с добавлением экстракта и эфирного масла грейпфрута представлены на рисунке 2.

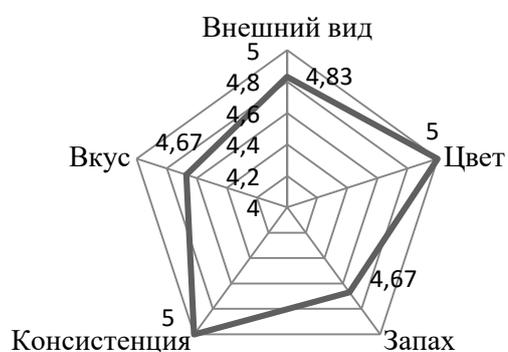
а)

Образец № 1



б)

Образец № 2



в)

Образец № 3

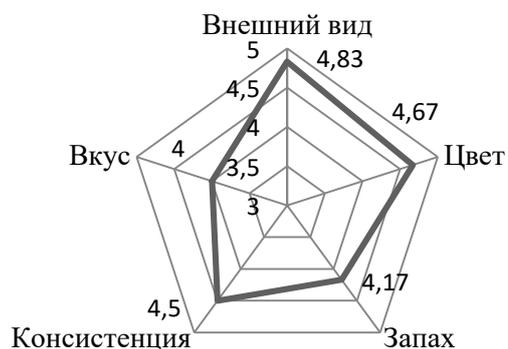


Рис. 2. Профилограммы образцов солёного атлантического лосося с добавлением экстракта и эфирного масла грейпфрута:
а) Концентрация экстракта кожуры грейпфрута 0,4 %
б) Концентрация эфирного масла грейпфрута 0,000105 %
в) Концентрация эфирного масла грейпфрута 0,00006 %.

В соответствии с коэффициентами значимости наибольшую оценку по органолептическим показателям «вкус» и «запах» имеет образец №2. Наименьшую оценку по тем же показателям получил образец под номером 1 с концентрацией экстракта кожуры грейпфрута 0,4 %. Значительное повышение концентрации эфирного масла придаёт явный цитрусовый вкус и аромат продукту, который не уместен для некоторых предполагаемых потребителей.

Высокий балл среди образцов с эфирным маслом гвоздики получил вариант с концентрацией 0,0027%. Эфирное масло розмарина наиболее приятно, по органолептической оценке, при внесении в концентрации 0,000155 %.

Таким образом, по результатам работы, установлены концентрации растительных компонентов (гвоздики, грейпфрута и розмарина), улучшающие вкус и аромат солёной рыбы и придающие некоторую «изюминку» в органолептическом восприятии продукта, что может являться привлекательным для потребителя. Согласно проведенному литературному обзору определено, что натуральные растительные компоненты не только обогащают пищевые продукты биологически активными веществами, но и обладают антиоксидантными и антибактериальными свойствами, что является ценным в сохранении высокого качества солёной рыбы и увеличении продолжительности её хранения. Использование растительных компонентов в технологии солёной рыбы - перспективное направление в создании продукта без химических консервантов, с так называемой «чистой этикеткой».

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Иванова, Е.Е. Факторы, определяющие продолжительность хранения пищевых продуктов / Иванова Е.Е., Лазорская А.С., Бочарова-Лескина А.Л. // Труды VIII международной научной конференции «Инновации в науке и образовании», Калининград, 19-21 окт. 2010. – 2010. – Ч.2. – С.136-139.
2. Сарафанова Л.А. Применение пищевых добавок. - С. Петербург, ГИОРД, 2005.
3. Самусенко А.Л., Исследование антиоксидантной активности эфирных масел лимона, розового грейпфрута, кориандра, гвоздики и их смесей методом капиллярной газовой хроматографии.- Москва, 2014.
4. Заворохина Н.В., Голуб О.В., Позняковский В.М. Сенсорный анализ продовольственных товаров на предприятиях пищевой промышленности, торговли и общественного питания. М.: ИНФРА-М, 2017. 144 с.
5. Denev, P. N. Bioavailability and Antioxidant Activity of Black Chokeberry (*Aronia melanocarpa*) Polyphenols: in vitro and in vivo Evidences and Possible Mechanisms of Action: A Review / P. N. Denev, C. G. Kratchanov, M. Ciz, A. Lojek etc. // Comprehensive Reviews in Food Science and Food Safety. – 2012. – Vol. 11. – P. 471–489.
6. Wellwood CR, Cole RA (2004) Relevance of carnosic acid concentrations to the selection of rosemary, *Rosmarinus officinalis* (L.), accessions for optimization of antioxidant yield. *J Agric Food Chem* 52: 6101–6107.
7. Cavero, S., Jaime, L., Martin-Alvarez, P. J., Senoras, F. J. In vitro antioxidant analysis of supercritical fluid extracts from rosemary // *European Food Research and Technology*. 2005. No 3-4. P. 478-486.
8. JF Höfling, PC Anibal, GA Obando-Pereda, IAT Peixoto, VF Furletti, MA Foglio, RB Gonçalves. Antimicrobial potential of some plant extracts against *Candida* species. -2010.-Vol. 70. – P.1065-1068
9. Fu, Y., Zu, Y., Chen, L., Shi, X., Wang, Z., Sun, S. and Efferth, T. (2007) Antimicrobial Activity of Clove and Rosemary Essential Oils Alone and in Combination. *Phytotherapy Research*, 21, 989-994.
10. Weihui Deng, Ke Liu, Shan Cao, Jingyu Sun, Balian Zhong and Jiong Chun [Electronic resource]. – URL: <https://doi.org/10.3390/molecules25010217> (date of treatment: 28.05.2020).

ON THE USE OF PLANT FOOD COMPONENTS IN SALTED FISH TECHNOLOGY

¹Stepanenko Ekaterina Igorevna, Ph.D., Senior Researcher

²Melekhina Margarita Dmitrievna, 2nd year master's student

¹Atlantic branch of the Federal State Budgetary Scientific Institute

"Russian Research Institute of Fisheries and Oceanography", "AtlantNIRO",

Kaliningrad, Russia, e-mail: e.stepanenko@atlantniro.ru

² FSBEI HE "Kaliningrad state technical university",

Kaliningrad, Russia, e-mail: melekhinam@icloud.com

A literature review of plant components used in food products with antioxidant and antibacterial properties is given. The possibility of using vegetable food components in fish salting to improve the taste and aroma properties and extend the shelf life is shown. Acceptable concentrations of rosemary, grapefruit, and clove extracts and essential oils have been established. The results of organoleptic evaluation of salted Atlantic salmon with the addition of plant components are presented.

УДК 612.395.5:641.1

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ РАЦИОНОВ ПИТАНИЯ ПРАКТИКАНТОВ УЧЕБНЫХ ПАРУСНЫХ СУДОВ ФЕДЕРАЛЬНОГО АГЕНТСТВА ПО РЫБОЛОВСТВУ НА БАЗЕ ПРОГРАММНОГО КОМПЛЕКСА

Титова Инна Марковна, канд. техн. наук, доцент, заведующая кафедрой
технологии продуктов питания

Белова Марина Павловна, канд. техн. наук, старший преподаватель кафедры
технологии продуктов питания

ФГБОУ ВО «Калининградский государственный технический университет»,
Калининград, Россия, e-mail: inna.titova@klgtu.ru; marina.belova@klgtu.ru

Особенности обменных процессов и энергозатрат организма студентов и курсантов, которые проходят плавательную практику на учебно-парусных судах, требуют более тщательного подбора рациона питания, при этом современные молодые люди привыкли к разнообразному меню. Разработанный программный комплекс позволяет в режиме реального времени создавать по заданным параметрам рацион питания с учетом физиологических норм данной возрастной категории. Удобный интерфейс программы повышает ее конкурентные характеристики по сравнению с аналогами.

Федеральное агентство по рыболовству имеет несколько учебно-парусных судов (судно "Паллада", парусники "Седов" и "Крузенштерн"), на которых ежегодно проходят практику студенты и курсанты не только российских высших и средних учебных заведений, но и практиканты из других стран (более 400 человек). Курсанты, осваивая морские специальности, испытывают серьезные физические и психологические нагрузки, поэтому очень важно, чтобы их рацион питания соответствовал физиологическим нормам потребления. Дополнительную нагрузку оказывает и переход в течение учебного рейса из одних климатических зон в другие[1].

В действующей нормативно-правовой базе по обеспечению питанием экипажей морских судов применяются нормы, утвержденные Постановлением Правительства РФ от 07.12.2001 №

861 (ред. от 04.09.2012) «О рационах питания экипажей морских, речных судов, за исключением судов рыбопромыслового флота, и воздушных судов» и Постановлением Правительства РФ от 30 июля 2009 года № 628 «О рационе питания экипажей морских и речных судов рыбопромыслового флота». Однако экипаж в лице практикантов учебных парусных судов не подпадает ни под одну из вышеназванных категорий.

Среди многочисленных факторов внешней среды, постоянно воздействующих на организм, важное значение имеет питание. Оно оказывает существенное влияние на трудоспособность, выносливость, иммунитет организма и психологическое состояние молодого человека[2]. Наиболее благоприятное влияние питание оказывает в том случае, если оно сбалансированное, т.е. соответствует потребности молодого организма в энергии и в основных пищевых веществах, содержит в достаточном количестве необходимые аминокислоты, витамины, минеральные элементы и другие пищевые и биологически активные вещества, обеспечивающие высокую выносливость, работоспособность и иммунитет.

В связи с этим в системе водного транспорта должно уделяться больше внимания рациональной организации сбалансированного питания молодого поколения, а именно курсантов, проходящих практику на данных судах.

Обеспечение экипажей судов доброкачественной и адекватной потребностям моряков пищей – одна из основных задач, которые предстоит решить при осуществлении программ дальнейшего освоения водного пространства. Продуктовый состав рационов питания во многом обусловлен техническими возможностями судов, а также определенными требованиями к продуктам, которые могут быть использованы для питания практикантов.

Для того чтобы питание было сбалансированным и в максимальной степени удовлетворяло потребность организма в пищевых веществах, необходимо тщательно составлять суточные рационы с учетом калорийности блюд, кратности приемов пищи, климатических условий, возраста и видов нагрузок. Наиболее целесообразны суточные рационы, которые по калорийности соответствовали бы энергетическим затратам организма за прошедший период времени, а также удовлетворяли физиологическую потребность в основных нутриентах.

Обязательными показателями, характеризующими химический состав фактического питания, необходимо считать следующее:

- общее количество белка, в том числе животного происхождения (в % к общему).
- общее количество жира, в том числе молочного жира и растительного масла.
- общее количество углеводов, в том числе ту часть, которая приходится на сахар, и отдельно на хлебопродукты (хлеб, крупы, макаронные изделия).
- содержание минеральных веществ - кальция, фосфора, магния, железа.
- содержание витаминов - витамина А, каротина, аскорбиновой кислоты, тиамина, рибофлавина, никотиновой кислоты, пиридоксина (с учетом потерь при кулинарной обработке).
- общую калорийность рациона, в том числе калорийность за счет отдельных пищевых веществ.
- соотношение основных пищевых веществ - белков, жиров и углеводов.

Потребность в пополнении запасов продовольствия в портах иностранных государств из-за большой продолжительности рейсов обуславливает необходимость корректировки ежедневных рационов вследствие отличий в химическом составе импортной продукции.

При определении количества дней наблюдения (объем выборки) следует учитывать: продолжительность рейса, возможность пополнения судна пищевыми продуктами в течение рейса и т.п.

Чтобы избежать случайных дней и полнее оценить питание по дням, желательнее проводить оценку фактического питания через равные промежутки времени (через 4 - 5 дней) в течение 2 - 3 дней. Такая выборка целесообразна прежде всего потому, что на судах в силу ряда причин (например, отсутствие соответствующих условий для длительного хранения скоропортящихся пищевых продуктов) в начальные периоды рейса используется широкий ассортимент пищевых продуктов, который сокращается в продолжении выполняемого рейса. Кроме того, такая выборка позволяет своевременно учесть потребление пищевых продуктов в случае их приобретения в течение рейса в советских или иностранных портах.

Оценка питания должна производиться помесечно и посезонно; в целом за год давать оценку нецелесообразно, так как при этом стираются сезонные различия[2].

Исходя из этих предпосылок, вопрос обеспечения практикантов учебных парусных судов полноценным сбалансированным питанием в условиях прохождения морских практик является актуальным и требует особого внимания.

Цель: научное обоснование сбалансированного рациона питания практикантов учебных парусных судов ФАР с учетом физиологических норм и потребностей в зависимости от климатических зон и его разработка с использованием информационно-аналитической системы.

В рамках предложенной темы научно-исследовательской работы поставлены следующие задачи:

- анализ пищевых предпочтений курсантов-практикантов в повседневном питании;
- формирование базы данных химического состава продуктов питания, используемых при формировании ежедневного рациона, с возможностью включения новых продуктов импортного производства (в зависимости от регионов плавания);
- создание рецептурной базы блюд и напитков;
- разработка и внедрение автономного программного комплекса по формированию меню для практикантов учебных парусных судов с учетом физиологических норм и потребностей в зависимости от климатических зон.

Научная новизна заключается в сборе и анализе анкетных данных по наиболее часто употребляемым продуктам среди студентов и курсантов, обучающихся на морских специальностях, формировании большого количества данных по химическому составу сырья и готовых продуктов, разработке уникального программного комплекса по созданию суточных рационов для практикантов с учетом нахождения в определенной климатической зоне, соответствующих требуемым нормам потребления основных нутриентов и энергетической нагрузке.

Практическая значимость проекта для рыбной отрасли:

- формирование специализированной базы данных химического состава компонентов блюд;
- разработка рецептур блюд на основании научно-обоснованных принципов комплектации рационов питания;
- создание программного комплекса проектирования рационов по задаваемым параметрам;
- разработка плана обучения персонала, использующего в профессиональной деятельности программный комплекс.

Повседневная работа начальника продовольственной службы и кока на судне включает составление рациона и контроль фактического рациона на соответствие нормам. Производя эту деятельность, они ориентируются в основном на нормативные значения продуктовых групп по нутриентам, оценивая количество пищевых композиций блюд рациона, и на их характеристики, что дает представление о качестве разработанного рациона. Все остальные факторы, которые усложняют расчетную задачу, вызваны причинами медицинского, профессионального, географического и иного характера. Учитывая сложность задачи, средства автоматизации по составлению ежедневных рационов являются весьма востребованными программными продуктами. Несмотря на актуальность запроса, возможности существующих программных средств ограничены. В основе своей они представляют собой алгоритм обращения к реляционной базе данных и расчет на основе нормативов, средних по популяции [3].

Анализ отечественного рынка тиражируемых компьютерных программ показал [4], что их алгоритм позволяет разработать рацион с автоматическим расчетом по широкому набору показателей пищевой ценности [5]. При этом было отмечено, что оценка соответствия производится относительно заданных диетологических значений. Обращает на себя внимание также то, что методика разработки рациона одинакова – производится расчет на соответствие установленным диетологическим нормам. Примерное меню является циклическим (повторяемым через определенный период, обычно 14 суток) с детализацией до технологической карты блюда в формате, рекомендованном СанПиН.

Прикладная задача, которая была поставлена, состоит в создании программного комплекса, автоматизирующего процесс разработки рациона по нормативам нутриентов, учитывающего особенности конкретного коллектива питающихся, а в перспективе и отдельных потребителей.

По результатам проведенного исследования было установлено, что применяемые модели автоматизации ограничены в том, что не учитывают такие параметры, как сезонность продуктов питания, атрибуцию по месту произрастания (сбора, производства), ценовую дифференциацию.

Все это параметры, которые влияют на стоимость рациона. Получается, что сначала технолог создает типовое меню, потом на его основе создает спецификацию по номенклатуре продуктов, а потом должен совместить получившуюся итоговую величину с нормативом расходов, предусмотренных бюджетом организации. Такая практика приводит к дублированию действий технолога и временным затратам на согласование рациона со сметой. Кроме того, увеличивается риск несогласованности компонентов (продуктов) утвержденного рациона и номенклатуры фактически закупленных продуктов. Предлагаемый нами подход будет учитывать параметры, влияющие на стоимость рациона, позволяя сформировать рацион без дублирования процессов. Это позволит снизить трудоемкость работ технолога пищевого производства.

Другая проблема возникает, когда ответственный за питание, имея разработанное типовое меню, сталкивается с реальностью – например, закупленные продукты (перечень, количество, органолептические показатели) отличаются от выбранной им номенклатуры, или произошло непредвиденное изменение технологических условий приготовления блюд, или имеются колебания показателей химического состава. Технолог или кок решает такие проблемы путем ручного перебора доступных ему блюд меню с учетом ограничений по ингредиентам. Быстро такой подбор не осуществить, поэтому на практике происходит вынужденное отклонение от разработанного рациона и последующая компенсация отклонения на основе сводок фактического рациона. Предлагаемый подход заключается в автоматизации подбора наборов ингредиентов с учетом вводимых технологическим ограничений и вариантовготавливаемых блюд из базы данных рецептов.

Преимуществом разрабатываемого программного средства является построение алгоритма расчета таким образом, чтобы учитывался норматив по каждому из нутриентов с возможностью обратного расчета. В результате начальник продовольственной службы и/или кок получит возможность вручную ввести значение норматива нутриента в составе ингредиента и получить значение требуемой массы ингредиента. Кроме того, дополнительным уникальным функционалом станет возможность выбора методики обработки (приготовления) для каждого ингредиента отдельно или в совокупности. Программное средство позволит сформировать суточные наборы ингредиентов со значением нормы нутриентов, наиболее близким к идеальному с одновременным соблюдением всех остальных нормируемых показателей.

Существующие программные средства закладывают нормальное отклонение в 10-15%. Этот показатель может быть снижен путем учета в расчете градации нутриентов по коэффициенту значимости в составе продукта. Технолог или кок получит возможность формирования, актуализации базы знаний рецептов пищевых композиций в формате технологических карт, а также сможет ввести в рацион пищевую композицию, используя базу знаний рецептов, а также составить ее из предложенного набора ингредиентов с возможностью изменения ингредиентов по своему усмотрению, но с соблюдением суточного баланса нутриентов. Кроме того, программный комплекс обеспечивает и автоматизированное формирование документов службы питания: сводного порционника, меню-раскладки, раздаточных ведомостей, требований на выдачу продуктов, технологических карт, а также отчетов по нормам питания, содержанию питательных веществ и энергетической ценности меню, движение продуктов на складе и др. Комплекс также позволяет составителям меню на судне контролировать химический состав рационов и сырьевой набор для блюд и его соответствие нормам потребления. Программа функционирует как на локальном компьютере, так и в локальной вычислительной сети. Таковы основные преимущества разрабатываемого программного комплекса.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Титова И.М, Истомина Н.Н. Анализ рационов питания экипажей судов, с целью выявления макро - и микронутриентов неудовлетворенности//Инновации в технологии продуктов здорового питания, IV Всероссийская научная конференция: сборник научных трудов. Электронное издание. 2017. Калининград, URL:<https://www.elibrary.ru/item.asp?id=32583121>.

2. Методические указания по вопросам изучения фактического питания плавсостава на судах и разработке мероприятий по его рационализации. Утв. зам. главного государственного санитарного врача СССР В.В.КОВШИЛО 20 ноября 1974 г. N 1199-74.

3. Уринцов А.И., Староверова О.В., Павлековская И.В. Анализ методов и инструментария оперативной адаптации субъекта экономики. Вестник Московского университета МВД России. 2015. № 5. С. 157-162.

4. Горбачев Д.О. Применение программного комплекса «Нутри-проф» при оценке фактического питания и пищевого статуса населения // Вестник новых медицинских технологий. Электронное издание. 2019. №5. Публикация 2-4. URL: <http://www.medtsu.tula.ru/VNMT/Bulletin/E2019-5/2-4.pdf> (дата обращения: 11.10.2019). DOI: 10.24411/2075-4094-2019-16482.

5. Химический состав российских пищевых продуктов: Справочник /Под ред. член-корр. МАИ, проф. И. М. Скурихина и академика РАМН, проф. В. А. Тутельяна. - Х46 М.: ДеЛипринт, 2002. - 236 с.

DEVELOPMENT OF SEAMAN'S FOOD RATION ON SAILING SHIPS OF THE FEDERAL AGENCY FOR FISHERIES BASED ON SOFTWARE PACKAGE

Titova Inna Markovna, Ph.D, Associate Professor, Head of the Department of Food Technology
Belova Marina Pavlovna, Ph.D, Senior Lecturer, Department of Food Technology

FSBEI HE "Kaliningrad state technical university",
Kaliningrad, Russia, e-mail: inna.titova@klgtu.ru; marina.belova@klgtu.ru

The peculiarities of metabolic processes and energy consumption of the body of students and cadets who undergo swimming practice on training sailing ships require a more careful selection of the diet, while modern young people are accustomed to a varied menu. The developed software complex allows in real time to create a diet according to the specified parameters, taking into account the physiological norms of a given age category. User-friendly interface of the program increases its competitive characteristics in comparison with analogues.

УДК 637.352

ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ ЙОДСОДЕРЖАЩЕЙ ПИЩЕВОЙ ДОБАВКИ НА ПОКАЗАТЕЛИ КАЧЕСТВА И БЕЗОПАСНОСТИ МЯГКОГО СЫРА

Холобова Ксения Александровна, аспирант кафедры технологии продуктов питания
Анистратова Оксана Вячеславовна, канд. техн. наук, доцент кафедры технологии
продуктов питания

ФГБОУ ВО «Калининградский государственный технический университет»,
Калининград, Россия, e-mail: kkholobova@mail.ru; anistratova1981@mail.ru

В статье обоснована актуальность разработок, направленных на повышение качества выпускаемой молочной продукции, имеющих под собой основу обеспечения полноценного рациона питания, а также профилактику заболеваний различных групп населения, связанных с йодной недостаточностью, которые определены общей направленностью нормативно-правовых актов Российской Федерации. Рост потребления мягких сыров способствует расширению их ассортимента, в том числе и за счет введения в их рецептуры различных йодсодержащих добавок. В результате сравнительной оценки качественных показателей опытных образцов мягкого сыра,

в состав которых входит БАД «Йодпропионикс», установлен рациональный способ его введения, предусматривающий добавление БАД непосредственно в отпрессованный сгусток. Произведенные данным способом образцы мягкого сыра по оцениваемым органолептическим, физико-химическим, микробиологическим показателям соответствовали установленным требованиям нормативно-технической документации. Установлено, что потребление 100 г полученного мягкого сыра, удовлетворяет не менее 29 % суточной потребности взрослого человека в йоде, поэтому данный продукт может быть отнесен к функциональным.

В питание современного человека одно из ведущих мест занимают сыры, поскольку они обладают сбалансированным составом и содержат необходимые организму человека белки, жиры, микроэлементы и витамины в легкоусвояемом виде. Сегодня рациональной нормой потребления сыра, способной обеспечить здоровое питание, признается 7 кг/год/человек, в то же время в России данный показатель составляет не более 6,5 кг/год/человек[2,10].

В условиях дефицита молочного сырья перспективной с точки зрения эффективности использования составных частей молока и возможности организации производства новых продуктов на действующих молокоперерабатывающих предприятиях представляет группа мягких сыров[4].

Лидерами рынка по производству сыров до 2022 г анонсирован запуск большого объема дополнительных мощностей - до 35 тыс. тонн в части производства именно мягких сыров. Планы по наращиванию данного производства прежде всего обусловлены высоким спросом со стороны потребителей к данному виду молочного продукта, подсчитано, что объем его реализации составляет около 80% от розничных продаж. Анализ рынка мягких сыров Калининградской области показал, что ассортимент данной продукции, выпускаемой региональными производителями, ограничен[8].

В статистике Iodine Global Network, классифицирующей страны по уровню недостаточности потребления йода, Российская Федерация занимает третье место, поскольку на территории нашей страны отсутствуют территории, не имеющие йодного дефицита. Нижнепороговая норма потребления йода, установленная Всемирной организацией здравоохранения, составляет (150–250) мкг/сутки. По данным НМИЦ эндокринологии, жители России в среднем потребляют 40–80 мкг в сутки, что в два-три раза меньше установленной нормы, и, к сожалению, может стать одной из причин развития рака щитовидной железы и других, связанных с недостаточным потреблением йода, тяжелых заболеваний[9].

Йод и его соединения, благодаря своим уникальным свойствам, могут присутствовать в незначительных количествах в любом из объектов природы: как живой, так и неживой. В организме и животных, и человека йод присутствует как в виде неорганических соединений, так и в виде йодорганических. К неорганической форме нахождения йода в организме относятся йодиды. Перечень органических соединений йода *in vivo* довольно широк: это и тиреоглобулин, и аминокислоты - монойодтиронин и дийодтиронин, и гормоны - тироксин и трийодтиронин (содержат более 60% йода), а также промежуточные продукты метаболизма данных веществ. Однако 70-80 % йода в циркулирующей человеческой крови, находится именно в виде органических соединений, и лишь остальная часть представлена йодидами. Не сложно сделать вывод о том, что в йодном обмене существенную роль играет ковалентно связанный органический йод.

Обогащение продуктов питания препаратами, полученными путем йодирования по аминокислотным остаткам белков - это современный метод восполнения дефицита йода в организме. В данных препаратах йод находится в химически связанной органической форме йодированных аминокислот - йодтирозинов, следовательно, такая физиологичная форма полученных соединений йода способствует хорошей усвояемости обогащенных пищевых продуктов. Кроме того, органическая форма йода обеспечивает нормированное потребление нутриента и снижает опасность его передозировки[5,7].

В «Доктрине продовольственной безопасности Российской Федерации» в качестве ключевого момента отражено, что наряду с развитием традиционных технологий в пищевой промышленности,

существует необходимость наращивания производства новой обогащенной, специализированной пищевой продукции массового потребления, в совокупности, дающие возможность формирования здорового типа питания. Актуальным направлением проводимых исследований является расширение ассортимента мягких сыров за счет их обогащения йодсодержащими добавками [1,5].

Целью исследований явилось исследование показателей качества и безопасности мягкого сыра без созревания, выработанного с применением йодсодержащей биологически активной добавки.

Для проведения исследования были произведены партии мягкого кисломолочного сыра, впоследствии использованные в качестве опытных образцов:

-образец 1 (комплексная пищевая добавка вносилась в нормализованную молочную смесь в момент заквашивания);

-образец 2 (комплексная пищевая добавка вносилась в сгусток после прессования);

-контрольный образец (мягкий сыр без обогащения).

Для выработки мягких сыров использовалось следующее сырье и функционально необходимые компоненты: молоко коровье сырое; закваска прямого внесения, со следующим видовым составом: *Streptococcus salivarius* sp. *thermophilus*, *Lactobacillus delbrueckii* sp. *bulgaricus* (торговой марки «Генезис лаборатории», *Болгария*); биологически активная добавка «Йодпропионикс» («МИП «Бифивит», Россия).

В качестве обогащающего компонента в рецептуре мягкого сыра использовался БАД «Йодпропионикс», который представляет собой пробиотик, являющийся продуктом биотехнологического производства в виде концентрированной биомассы пропионовокислых бактерий *P. freudenreichii* subsp. *shermanii* КМ-186, содержащий йод в биодоступной органической форме. Содержание пропионовокислых микроорганизмов составляет не менее 10^7 КОЕ/см³, содержание йода – не менее 20 мкг/см³.

Сырье, функционально необходимые компоненты, используемые для проведения исследований, по показателям качества и безопасности соответствовали требованиям Технических регламентов для данных видов продукции.

Показатели качества и микробиологической безопасности исследуемых образцов мягкого сыра определяли следующими методами: массовая доля влаги, жира, жира в сухом веществе – по ГОСТ 55063; массовая доля влаги в обезжиренном веществе согласно ГОСТ Р 52686; содержание йода – по МУ 31-07/04; микробиологические показатели мягкого сыра: БГКП (коли-формы) ГОСТ 32901, патогенные, в т.ч. сальмонеллы – по ГОСТ ISO 6785-2015, стафилококки *S.aureus* в соответствии ГОСТ 30347-2016, листерии *L.monocytogenes* - по ГОСТ 32031.

Расчет количества вносимой добавки на этапе производства мягкого сыра производился исходя из обеспечения 15-50% суточной потребности взрослого человека в йоде. Перед внесением добавки в продукт экспериментальным путем было определено содержание йода в ней, составившее 30 мкг/ см³.

Проведенные исследования по обоснованию способа введения добавки в технологический процесс производства мягкого сыра показали, что первый вариант внесения характеризуется прежде всего тем, что в состав биологически активной пищевой добавки входят пробиотические культуры, которые уже на этапе сквашивания могут образовывать консорциумы с микроорганизмами закваски. Произведенный образец 1 потребовал изучения режимов сквашивания, а именно оптимальной температуры сквашивания для образовавшегося консорциума бактерий, а также продолжительности сквашивания, которая составила 8ч при температуре $(37\pm 1)^\circ\text{C}$.

Изучая корреляцию между количеством вносимой пищевой добавки в нормализованную смесь и конечным содержанием йода в готовом сыре было установлено, что значительная часть йода остается в подсырной сыворотке $(30\pm 5)\%$.

Полученные результаты свидетельствуют, о том, что целесообразным и рациональным с точки зрения ресурсосбережения является второй вариант(образец 2), который предусматривает способ внесения, при котором обогащение продукта происходит непосредственно в отпрессованный сгусток. Технологическая схема производства данного мягкого сыра приведена на рис.1

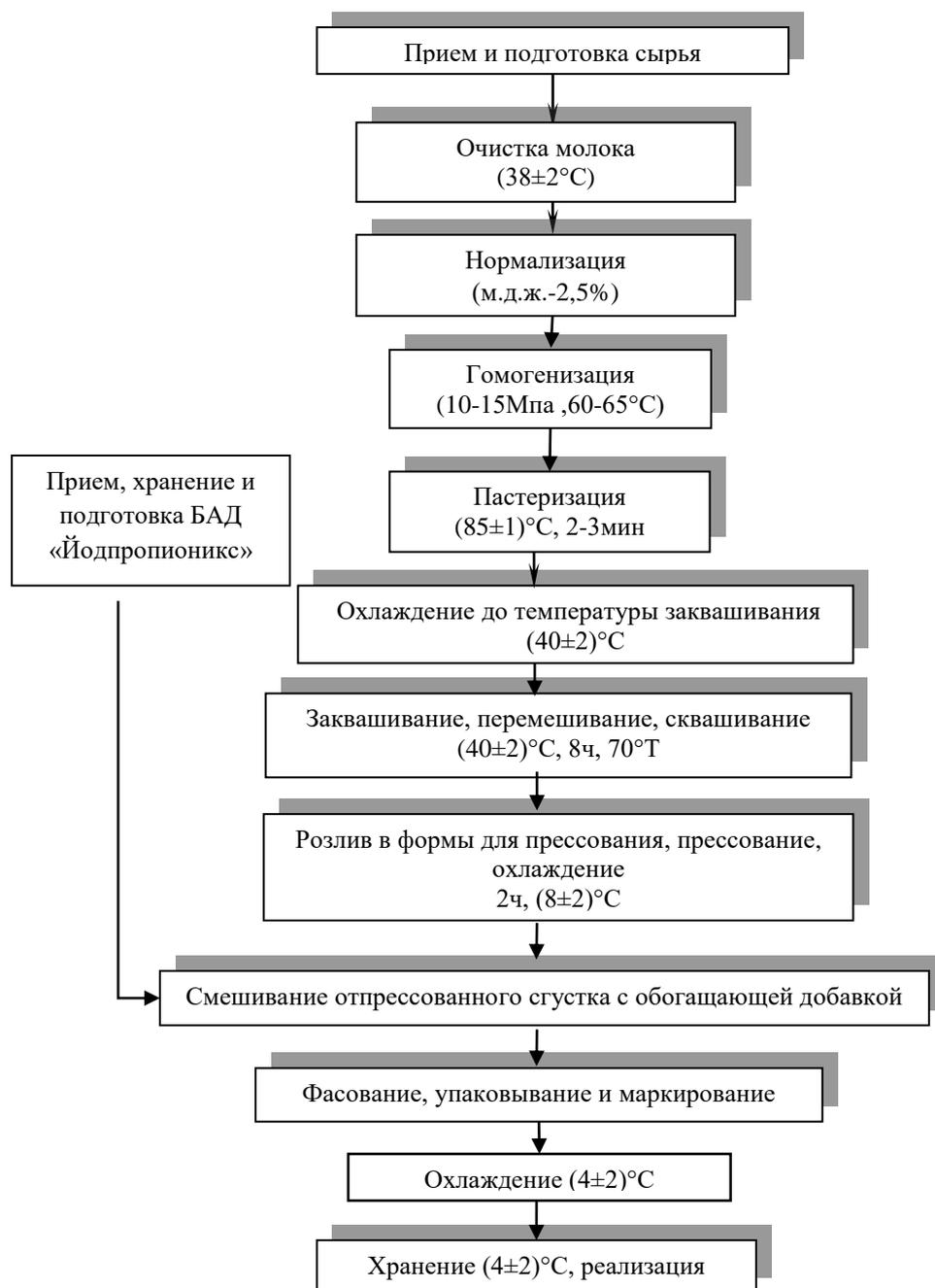


Рис. 1 Технологическая схема производства мягкого сыра, обогащенного БАД «Йодпропионикс»

Полученный продукт по органолептические показатели соответствовал характеристикам, приведенным в таблице 1.

Органолептические показатели

Наименование показателя	Содержание характеристики
Внешний вид	Однородная масса, поверхность ровная, рисунок на срезе отсутствует
Консистенция	Некрошливая, однородная, слегка мажущаяся
Вкус и запах	Чистый, нежный, кисломолочный
Цвет	От белого до слегка кремового, равномерный по всей массе

По физико-химическим свойствам мягкий сыр соответствует характеристикам, приведенным в таблице 2, а также требованиям [3].

Таблица 2

Физико-химические показатели

Наименование показателя	Содержание
Массовая доля жира, %	6,9±0,8
Массовая доля влаги, %	74,3±0,2
Массовая доля жира в сухом веществе, %	26,8 ±1,6
Массовая доля влаги в обезжиренном веществе, %	84,1± 0,2
Содержание йода в конце предполагаемого срока годности, мг/кг, не менее	0,69±0,26

Также в рамках проводимых исследований определяли микробиологические показатели мягкого сыра. По всем показателям испытуемые образцы были безопасны для потребителя и соответствовали требованиям [3].

Таким образом, было установлено влияние йодсодержащей добавки на показатели качества и безопасности мягкого кисломолочного сыра, аналоги которого отсутствуют на рынке сыров Калининградской области. Полученный продукт относится к полужирным по показателю массовой доли жира в сухом веществе (25,0-44,9% включительно). Полученные в процессе исследования данные позволяют сделать вывод о том, что употребление 100г сыра удовлетворяет не менее 29% суточной потребности взрослого человека в йоде и, следовательно, может быть отнесен к функциональным.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Указ Президента РФ от 21 января 2020 г. № 20 “Об утверждении Доктрины продовольственной безопасности Российской Федерации”.// Электрон. дан. Режим доступа URL:<http://kremlin.ru/acts/bank/45106> (дата обращения 02.08.2020).

2. Приказ Министерства здравоохранения РФ от 19 августа 2016 г. № 614 "Об утверждении Рекомендаций по рациональным нормам потребления пищевых продуктов, отвечающих современным требованиям здорового питания"// Электрон. дан. Режим доступа URL: http://39.rospotrebnadzor.ru/sites/default/files/byulleten_zdorove_01-06-2020.pdf (дата обращения 02.08.2020).

3. ТР ТС 033/2013 Технический регламент Таможенного союза "О безопасности молока и молочной продукции" (с изменениями на 19 декабря 2019 года). Принят Решением Совета Евразийской экономической комиссии от 9 октября 2013 года N 67// Электрон. дан. Режим доступа URL:http://39.rospotrebnadzor.ru/sites/default/files/byulleten_zdorove_01-06-2020.pdf(дата обращения 02.08.2020).

4. Артюхова СИ. Производство домашнего сыра с синбиотиками [Текст] / С.И.Артюхова, Н.В. Лашина // Молочная промышленность Сибири: Сб.матер, четвертого специализированного конгресса, Барнаул, 26-27 октября, 2004. - Барнаул, 2004. - С. 11-12.

5. Молибога Е А Анализ сохраняемости йода при производстве новых видов плавленых сыров [Текст] / Е А Молибога, С И Артюхова // Перспективы агропромышленного производства регионов России в условиях реализации приоритетного национального проекта «Развитие АПК»

Матер. всерос науч - практ конф в рамках XVI Межд специализ выставки «Агро-Комплекс-2006» 28 февраля - 3 марта 2006 г - Уфа Башкирский ГАУ, 2006 - С. 228-230.

6. МУ 31-07/04 «Методика выполнения измерений содержания йода в пищевых продуктах, продовольственном сырье, кормах и продуктах их переработки, лекарственных препаратах, витаминах, БАДах, биологических объектах (моча) методом инверсионной вольтамперометрии на анализаторах типа ТА» (свидетельство об аттестации №31-07/04 от 11.06.2004 г.).

7. Влияние "Йодпропионикс" на течение бронхиальной астмы в условиях йодной недостаточности : диссертация ... кандидата медицинских наук : 14.00.25 / Номоева Инга Кузьминична; [Место защиты: Институт общей и экспериментальной биологии Сибирского отделения РАН]. - Улан-Удэ, 2007. - 131 с

8. Пять графиков о состоянии сырного рынка в России // Электрон. дан. Режим доступа URL: <https://milknews.ru/longridy/syr-grafiki-yanvar-fevral.html> (дата обращения 02.08.2020).

9. Минздравом России подготовлена инициатива о профилактике заболеваний, связанных с дефицитом йода // Электрон. дан. Режим доступа URL: <https://minzdrav.gov.ru/news/2019/03/26/11159-minzdravom-rossii-podgotovlena-initsiativa-o-profilaktike-zabolevaniy-svyazannyh-s-defitsitom-yoda> (дата обращения 02.08.2020).

10. Потребление продуктов питания в домашних хозяйствах // Электрон. дан. Режим доступа URL: https://rosstat.gov.ru/bgd/regl/b20_101/Main.htm (дата обращения 02.08.2020).

RESEARCH OF THE INFLUENCE OF IODINE-CONTAINING FOOD ADDITIVES ON QUALITY AND SAFETY INDICATORS OF SOFT CHEESE

Kholobova Ksenia Aleksandrovna, Postgraduate Student, Department of Food Technology
Anistratova Oksana Vyacheslavovna, Ph.D. (Technical sciences),
Associate Professor of the Department of Food Technology

FSBEI HE "Kaliningrad state technical university",
Kaliningrad, Russia, e-mail: kkhobova@mail.ru; anistratova1981@mail.ru

The article substantiates the relevance of developments aimed at improving the quality of produced dairy products, which are the basis for ensuring a full-fledged nutrition, as well as the prevention of diseases of various population groups associated with iodine deficiency, which are determined by the general orientation of regulatory legal acts of the Russian Federation. The growth in consumption of soft cheeses promotes the expansion of their assortment, including through the introduction of various iodine-containing additives into their formulations. As a result of a comparative assessment of the qualitative indicators of prototypes of soft cheese including the "Iodropionix" dietary supplement, a rational method of its introduction has been established, which involves adding dietary supplement directly to the pressed curd. Samples of soft cheese were produced by this method according to the assessed organoleptic, physicochemical, microbiological indicators and complied with the established requirements of the regulatory and technical documentation. It was found that the consumption of 100g of the obtained soft cheese satisfies at least 29% of the daily demand of an adult for iodine, so this product can be classified as functional.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ВТОРИЧНОГО СЫРЬЯ ПЕРЕРАБОТКИ ПТИЦЫ В ТЕХНОЛОГИИ ВАРЕННЫХ КОЛБАСНЫХ ИЗДЕЛИЙ

Чернега Ольга Павловна, канд. техн. наук, доцент кафедры технологии продуктов питания
Гудебская Светлана Сергеевна, бакалавр

ФГБОУ ВО «Калининградский государственный технический университет»,
Калининград, Россия, e-mail: lgudebskaya98@mail.ru; olga.chernega@klgtu.ru

В статье представлены результаты исследования использования коллагенового геля в технологии производства вареных колбасных изделий на примере сосисок обеденных. В качестве основного сырья было использовано: мясо птицы механической обвалки, говядина, свинина, соевый и коллагеновый гель. Коллагеновый гель получали из вторичного сырья переработки птицы (головы и ноги). Приведена рецептура сосисок с добавлением геля. Определены физико-химические и органолептические показатели готовых сосисок, выработанных с использованием коллагенового геля.

Вареное колбасное изделие – это колбасное изделие, подвергнутое в процессе изготовления тепловой обработке, включающей подсушку, обжарку и варку или только варку [1, с. 6].

Технология производства колбасных изделий постоянно совершенствуется на основе изменения рецептуры за счет замены традиционных или добавление новых компонентов, совершенствования оборудования.

Такие возможности в настоящее время обеспечиваются тем, что основными задачами современной мясной промышленности является комплексное использование животноводческого сырья и его глубокая переработка, позволяющая получать компоненты с высокой биологической ценностью, которые могут быть использованы в традиционных технологиях, в частности для замены традиционно применяемых белковых препаратов, а именно – молочных и соевых белков.

Основанием для развития данного направления является то, что в последнее время всё чаще идет привлечение к использованию в пищевых целях коллагенсодержащих субпродуктов птицы, к которым относят обработанные печень, сердце, мышечный желудок, шею, ноги, головы и гребни. В зависимости от вида и возраста птицы их подразделяют на субпродукты сухопутной птицы - кур, цыплят (включая цыплят-бройлеров), индеек, индюшат, цесарок, цесарят, и водоплавающей птицы - уток, утят, гусей, гусят [2, с. 2].

Рациональность использования такого сырья в производстве пищевых продуктов обусловлена его химическим составом. Вторичные продукты переработки птицы такие как шкура, головы, ноги, желудок, кишки имеют неразвитые тонкие, неопределенной ориентации коллагеновые волокна, локализованные жировые включения. Химический и белковый состав вторичных продуктов характеризуется достаточно высокой массовой долей белка с превалированием щелочерастворимой фракции в шкуре, гребне, сережках, головах и ногах, представленной коллагеном (таблица 1).

Таблица 1

Химический состав вторичных продуктов переработки птицы [3, с. 17]

Наименование сырья	Массовая доля компонентов, % к массе сырья							Соотношение жир:белок
	Белок				Вода	Жир	Зола	
	Всего	Водорастворимые	Солерастворимые	Щелочерастворимые				
Головы	15,43	4,18	3,37	8,12	74,65	5,66	5,35	0,33
Ноги	17,90	2,16	5,02	10,79	63,19	8,06	5,69	0,44

Белки субпродуктов птицы нельзя отнести к биологически полноценным, но в то же время состав белков побочных продуктов характерен достаточно высокой массовой долей заменимых аминокислот. Жир представлен смесью моно- и диглицеридов, фосфолипидов, свободных жирных кислот с преобладающей фракцией триглицеридов. Жирнокислотный состав липидов сырья представлен насыщенными, моно- и полиненасыщенными кислотами. Фракция полиненасыщенных жирных кислот обладает сбалансированным составом, что имеет определяющее значение в положительной оценке пищевой ценности сырья. Жир обладает низкой температурой плавления и характеризуется высокой эмульгирующей способностью, перевариваемостью и усвояемостью. Также вторичные продукты являются источником жирорастворимых витаминов [3, с. 17]. Все это обуславливает целесообразность использования субпродуктов, в том числе для получения натуральных пищевых добавок белковой природы, которые могут быть использованы вместо добавок полученных из молочного и растительного сырья при производстве мясных фаршевых изделий.

Развитие данного направления становится перспективным еще и благодаря тому, что ферментация коллагенсодержащего сырья позволяет улучшить его качественные показатели и функциональные свойства, расширить возможности его использования. За счет действия ферментов увеличивается влагосвязывающая способность коллагенсодержащего сырья, также снижается потеря массы при термической обработке и повышает выход готовой продукции.

Михалева Е. В. к.т.н., доцентом ФГБОУ ВО Пермская ГСХА, была изучена технология производства вареных колбас с добавлением коллагенового геля (КГ), полученного из голов и ног цыплят бройлеров. В качестве опытного образца была изготовлена классическая колбаса вареная. В качестве мясного сырья использовали мясо свинины. В классическую рецептуру добавляли коллагеновый гель в пропорциях: 2-10%, 3-15%, 4-20%. Было установлено, что колбаса с добавлением КГ в количестве 20% от массы несоленого сырья позволяет улучшить консистенцию вареной колбасы и ее вкусовые качества [4, с. 154].

Использование КГ в рецептуре вареных колбасных изделий направлено на получение продукта с плотной консистенцией при использовании мяса механической обвалки, которое отличается высокой степенью деструкции мышечных белков при их ограниченном содержании. Коллагеновый гель увеличивает водоудерживающую способность, повышает выход готовой продукции, обогащает белком продукт и снижает себестоимость.

В развитие направления использования КГ была выполнена работа, целью которой являлось исследование возможности использования КГ, полученного из куриных субпродуктов при производстве колбасных вареных изделий из различных видов сырья, включая мясо механической обвалки.

В соответствии с поставленной целью были определены следующие задачи:

- получить коллагеновый гель из куриных субпродуктов и оценить его органолептические характеристики;
- разработать рецептуру вареных сосисок с использованием КГ;
- приготовить согласно разработанной рецептуре опытную и контрольную партию сосисок;
- определить органолептические и физико-химические показатели готовых вареных колбасных изделий контрольных и опытных образцов.

Экспериментальные исследования проводились в лаборатории кафедры технологии продуктов питания ФГБОУ ВО «КГТУ».

Объектами исследования были: субпродукты птицы (головы и ноги цыпленка бройлера), экспериментально полученный коллагеновый гель, сосиски, приготовленные по традиционной рецептуре (контрольный образец) и сосиски, приготовленные с использованием КГ (опытный образец).

На рисунке 1 представлены вторичные продукты переработки птицы – головы и ноги, которые являлись сырьем для получения КГ.



Рисунок 1 – Субпродукты птицы

Приготовление коллагенового геля осуществляли в следующем порядке[4, с. 153]:

- промывание коллагенсодержащего сырья (голов и ног птицы);
- измельчение сырья на волчке(рисунок 2);
- смешивание с водой в соотношении 1:1;
- прогревание смеси до 85°C в течении 25 мин;
- охлаждение смеси до 40°C;
- введение протепсина;
- ферментация сырья при выдерживании в термостате в течении 105 мин для развития гидролиза (рисунок 3);
- инактивация фермента, прогреванием смеси до 100 °С в течении 15 минут (рисунок 4);
- охлаждение, формирование студня.



Рисунок 2 – Измельчение коллагенсодержащего сырья



Рисунок 3 – Термостатирование смеси



Рисунок 4 – Инактивация фермента

Внешний вид КГ представлен на рисунке 5.



Рисунок 5 – Коллагеновый гель

Органолептические свойства экспериментально полученного геля оценивали по показателям, представленным в таблице 2.

Таблица 2

Органолептическая характеристика коллагенового геля

Показатель	Характеристики
Внешний вид	Непрозрачная однородная масса, сохраняющая исходную форму
Консистенция	Эластичная, плотная, упругая, не разрушается при надавливании, легко нарезается
Запах и вкус	Свойственный мясному сырью, без посторонних запахов и привкуса
Цвет	Кремово-бежевый

Функциональные возможности полученного КГ и рациональность его использования при производстве вареных колбасных изделий исследовали на примере получения вареных сосисок. Сосиски – это вареное колбасное изделие, имеющее цилиндрическую или удлиненно-овальную форму, диаметром или поперечным размером не более 32 мм, предназначенное для употребления в пищу преимущественно в горячем виде [5, с. 5].

За основу рецептуры разрабатываемых сосисок была взята рецептура приготовления сосисок обеденных по ТУ 9213-380-00419779-98 «Сосиски и сардельки в ассортименте», которая представлена в таблице 3.

Таблица 3

Рецептура сосисок обеденных по ТУ 9213-380-00419779-98 [6, с. 397]

Сырье несоленое, кг на 100 кг:	
Говядина жилованная с массовой долей жировой и соединительной тканей не более 20%	20
Свинина жилованная с массовой долей жировой ткани не более 60%	20
Мясо птицы механической обвалки	43
Соевый гель	15
Яйца куриные	2
Пряности и материалы, г на 100 кг несоленого сырья:	
Посолочная смесь «НИСО» 12,5 г на 1кг	1250
Сахар - песок	250

Перец черный или белый молотый	250
Кориандр молотый	200
Фосфаты пищевые	300
Ферментированный рис	100
Каррагинан	200

При приготовлении опытного образца вареных сосисок вместо соевого геля использовали экспериментально полученный КГ. Рецепт сосисок приведена в таблице 4.

Таблица 4

Рецептура производства сосисок обеденных с добавлением коллагенового геля

Сырье несоленое, кг на 100 кг:	
Говядина жилованная с массовой долей жировой и соединительной тканей не более 20%	20
Свинина жилованная с массовой долей жировой ткани не более 60%	20
Мясо птицы механической обвалки	43
Коллагеновый гель	15
Яйца куриные	2
Пряности и материалы, г на 100 кг несоленого сырья:	
Посолочная смесь «НИСО» 12,5 г на 1кг	1250
Сахар - песок	250
Перец черный молотый	250
Кориандр молотый	200
Фосфаты пищевые	300
Ферментированный рис	100
Каррагинан	200

Технология приготовления опытных и контрольных образцов осуществлялась по технологической инструкции. Основным отличием было изменение рецептуры.

Органолептика полуфабрикатов, полученных на отдельных стадиях технологического процесса приготовления сосисок представлена на рисунках 6, 7 и 8.



а) б)

Рисунок 6 – а) коллагеновый гель; б) соевый гель



Рисунок 7 –Куттерование фарша с соевым гелем



Рисунок 8–Куттерование фарша с КГ

По окончании технологического процесса приготовления опытных и контрольных образцов сосисок проводили дегустационную оценку качества готовой продукции, результаты которой представлены в таблице 5.

Таблица 5

Органолептическая оценка опытных и контрольных образцов сосисок

Наименование показателя	Характеристика показателей	
	Контроль (соевый белок)	Опыт (коллагеновый гель)
Внешний вид	Батончики с чистой, сухой поверхностью	Батончики с чистой, сухой поверхностью
Консистенция	Упругая, плотная	Упругая, плотная
Цвет и вид на разрезе	Окраска равномерная, светло-розовая, фарш равномерно перемешан	Окраска равномерная, светло-розовая, фарш равномерно перемешан
Запах	Свойственный, приятный запах пряностей	Свойственный, приятный запах пряностей, с преобладанием мясного запаха
Вкус	Выраженный вкус пряностей, в меру соленый с оттенком мясного вкуса	Ярко выраженный мясной вкус, в меру соленый с оттенком вкуса пряностей

Согласно характеристикам, приведенным в таблице 5 видно, что отличительным признаком по органолептическим показателям качества является вкус и запах сосисок. Вкус и запах сосисок сКГ более насыщен, чем с соевым белком, что объясняется особенностями химического состава КГ, а именно преобладанием в составе куриного коллагена ароматообразующих кислот - аспарагиновой и глутаминовой. Наличие пустот, видных на рисунках в структуре фарша сосисок обоих образцов, объясняется ручной набивкой батончиков (рисунок 9).



а)



б)

Рисунок 9 – а) сосиски с коллагеновым гелем; б) - сосиски с соевым гелем

Исследования химического состава опытных и контрольных образцов показало, что сосиски, приготовленные по аналогичной технологии без изменения технологических режимов обработки, имеют идентичный химический состав (таблица 6).

Химический состав исследуемых образцов сосисок обеденных

Компоненты	Контрольный образец	Опытный образец
Влага	68,0%	67,0%
Белок	15,0 %	15,7 %

Проведенные экспериментальные исследования показали, что КГ позволяет улучшить структуру продукта, делает более выраженными органолептику свойственную мясным продуктам.

В процессе исследования, в течении недели наблюдали за изменением органолептических свойств КГ при постоянном режиме холодильного хранения. Было отмечено, что на 5 – 7сутки хранения наблюдалось изменение цвета, консистенции, уменьшение объёма и появление неприятного запаха (рисунок 10).



Рисунок 10 – Коллагеновый гель на седьмые сутки хранения

Исходя из этого, для рекомендаций возможности применения КГ в промышленных условиях требуется проведение дополнительных исследований по условиям и срокам его хранения.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. ТР ТС 034/2013. Технический регламент Таможенного союза «О безопасности мяса и мясной продукции». – Принят - 9. 10. 2013. – 108 с.
2. ГОСТ 31657-2012 «Субпродукты птицы. Технические условия»– Введ.2013-07-01.– М.:Стандартинформ, 2013. – 9с.
3. Антипова Л.В. Использование вторичного сырья в технологических процессах птицеперерабатывающей промышленности // Известие Вузов. Пищевая технология. – 1998. –№2-3.– С. 17-19.
4. Михалева И.В. Разработка рецептуры и оценка качества вареной колбасы с добавлением коллагенового геля // Таврический научный обозреватель. – 2017. – Ч.1. – №4 (21). – С. 153 – 157.
5. ГОСТ 33673-2015 «Изделия колбасные вареные. Общие технические условия» – Введ.2017-07-01.– М.:Стандартинформ, 2018. – 12 с.
6. Забашта А.Г. Справочник по производству фаршированных и вареных колбас, сарделек, сосисок и мясных хлебов / А.Г. Забашта, И.А. Подвойская, М.В. Молочников – М.: Франтэра, 2001. – 709с.

USE OF SECONDARY RAW MATERIALS OF POULTRY PROCESSING IN THE TECHNOLOGY OF BOILED SAUSAGE PRODUCTS

Chernega Olga Pavlovna, Associate Professor, Candidate of Technical Sciences
Gudebskaya Svetlana Sergeevna, bachelor

FSBEI HE "Kaliningrad state technical university",
Kaliningrad, Russia, e-mail: gudebskaya98@mail.ru; chernega.olga@gmail.com

The article presents the results of a study of the use of collagen gel in the technology of production of cooked sausages using the example of lunch sausages. The main raw materials used were: mechanically deboned poultry meat, beef, pork, soy and collagen gel. Collagen gel was obtained from poultry recycled materials (head and legs). The recipe for sausages with the addition of gel is given. The physicochemical and organoleptic characteristics of finished sausages produced using collagen gel have been determined.

УДК 664.953

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ВТОРИЧНОГО РЫБНОГО СЫРЬЯ В ПРОИЗВОДСТВЕ ПИЩЕВОЙ РЫБНОЙ ПРОДУКЦИИ

Шилина Александра Александровна, доцент кафедры технологии продуктов питания
Кунаева Ксения Александровна, магистрант 2 курса кафедры технологии продуктов питания

ФГБОУ ВО «Калининградский государственный технический университет»,
Калининград, Россия, e-mail: aleksandra.shilina@klgtu.ru; kseniya2545@gmail.com

В статье рассмотрена проблема комплексного использования сырья и переработки рыбных отходов при производстве пищевой рыбной продукции. Приведена общая характеристика используемого в исследованиях рыбного сырья – судака обыкновенного. Представлены данные об объёмах вылова судака в Калининградской области. Предложен и описан способ переработки рыбных отходов от разделки судака в пастообразные рыбные пресервы. Приведены этапы постановки эксперимента, указаны рецептуры и полученные результаты исследований.

1 Проблема комплексного использования сырья и переработки рыбных отходов

На сегодняшний день в рыбной промышленности существует острая проблема комплексной переработки пищевого рыбного сырья, а также огромного количества отходов от его производства. Вопрос актуален для предприятий любой мощности.

Использование отходов для производства товарной продукции позволит:

1. Снизить затраты при выпуске основного ассортимента предприятия.
2. Получить дополнительный доход.
3. Решить ряд экологических проблем, которые связаны с утилизацией рыбных отходов на пищевом производстве.

2 Характеристика используемого сырья

2.1 Общая характеристика рыбного сырья судак обыкновенный

В качестве объекта исследования было выбрано сырьё – судак обыкновенный (лат. *Sander lucioperca*). Судак - это ценная промысловая рыба из семейства окуневых. Этот вид доволь-

но широко распространён в пресных водоёмах Восточной Европы и Азии, также встречается в реках бассейнов Балтийского, Чёрного, Азовского морей, Аральского моря, Каспия.

Судак является диетическим видом рыб, богатым источником белка с низким содержанием жира.

Общий химический состав судака обыкновенного (лат. *Sander lucioperca*) представлен в таблице 1 [1].

Таблица 1

Общий химический состав судака (на 100 грамм)

Наименование веществ	Содержание в 100 граммах
Белки, %	18,4
Жиры, в том числе %	1,1
Насыщенные жирные кислоты, %	0,24
Полиненасыщенные жирные кислоты, %	0,13
Углеводы, %	0
Вода, %	79,2
Холестерин, мг%	60
Зола, %	1,3
Микроэлементы:	
Na, мг%	35
K, мг%	280

2.2. Данные об объёмах вылова судака в Калининградской области

Обыкновенный судак (лат. *Sander lucioperca*) – один из наиболее ценных промысловых объектов в пресноводных водоёмах Российской Федерации.

В таблице 2 приведены данные об объёмах вылова судака в Калининградской области за 2017, 2018 и 2019 года [2].

Таблица 2

Данные об объёмах вылова судака в Калининградской области

Год	2017 год	2018 год	2019 год
Вылов, т	284,396	277,479	294,368

Исходя из выделенных квот, планируемый объём вылова судака на 2020 год составит почти 400 тонн.

2.3 Использование судака в производстве пищевой продукции

В производстве рыбной пищевой продукции судак, в основном, идёт на изготовление:

1. Охлажденной продукции.
2. Мороженой продукции.
3. Кулинарной продукции.

На эти цели, как правило, используется рыбное филе.

При разделке рыбы на филе образуется приблизительно 35-40% отходов. Основная часть пищевых отходов представлена головой, плавниками, хребтами рыбы.

Исходя из этих данных, можно рассчитать, что минимальное количество отходов, образующихся при разделке выловленного судака, на 2019 год составило 103 тонны.

3 Разработка технологии производства пастообразных рыбных пресервов из сырья вторичной переработки

3.1 Цель исследования

На основании вышеизложенной информации целью научных исследований является разработка технологии производства пищевой рыбной продукции из рыбного фарша судака, полученного из сырья вторичной переработки, которая будет обладать высокими вкусовыми характеристиками. В качестве проектируемого продукта были выбраны пресервы, так как данная группа рыбной продукции пользуется достаточно широким спросом.

3.2 Характеристика рыбных пресервов и пастообразных рыбных пресервов

Согласно терминологии, которая используется в ТР ЕАЭС 040/2016 «О безопасности рыбы и рыбной продукции», рыбные пресервы – это герметично упакованная соленая пищевая рыбная продукция с массовой долей поваренной соли не более 8% при закладке основного рыбного сырья не менее 65%. При производстве пресервов допускается использование пищевых добавок, гарниров, соусов, заливок [3].

На сегодняшний день ассортимент рыбных пресервов достаточно широкий.

Но наименее знакомыми для современного потребителя являются пастообразные рыбные пресервы.

Согласно ГОСТ 34063 «Пресервы-пасты из рыбы, икры рыб и мяса криля. Технические условия» пастообразные пресервы – это пресервы из рыбы, икры рыб, мяса криля и пищевых компонентов, включая пищевые добавки, в виде однородной тонкоизмельченной массы [4].

3.3. Порядок постановки эксперимента

Эксперимент проводился в несколько этапов.

Первый этап заключался в установлении способа посола и необходимой концентрации соли в посолочном растворе.

Были использованы 2 способа посола:

- 1) в посолочном растворе с разными концентрациями поваренной соли (образцы №1 и №2);
- 2) в маринаде, содержащем уксусную кислоту и пряности (образец №3).

Так как судак относится к несозревающему рыбному сырью, во все образцы был введен ферментный препарат в концентрации, установленной технологической документацией.

Рецептуры, используемые при посоле образцов, представлены в таблице 3.

Таблица 3

Рецептуры образцов

Ингредиенты	Образец №1	Образец №2	Образец №3
Фарш, кг	1	1	1
Посолочный раствор 5%, л	1	-	-
Посолочный раствор 6%, л	-	1	-
Маринад, л	-	-	1
Ферментный препарат, % от массы раствора	2	2	2

Время выдержки фарша в посолочных растворах / маринаде - один час, после чего жидкости были слиты. Для полного удаления избыточной влаги фарши оставляли для стекания в течение суток.

Лучшие вкусовые характеристики – у образцов №1 и №3.

После стекания было установлено, что потери влаги в образце №3 по сравнению с образцом №1 были выше. Консистенция фарша образца №3 получилась более сухая и рассыпчатая.

Так как в процессе хранения образец №3, посоленный в маринаде, показал высокие вкусовые характеристики, было принято решение работать над улучшением его структурно – механических свойств.

На данном этапе стоял вопрос решения проблемы получения сочной, мажущейся консистенции продукта. Для этого образец №3 повторно измельчили с добавлением растительного масла.

Для придания продукту естественного, приятного цвета – использовалось облепиховое масло, которое обладает высокой биологической ценностью.

Облепиховое масло может служить дополнительным источником полезных для организма человека веществ: витаминов, макро- и микроэлементов, моно- и полиненасыщенных жирных кислот, фитостеролов, флавоноидов, каротиноидов, фосфолипидов. Продукт до и после измельчения и добавления растительного масла представлен на рисунке 1.



Рис.1. Образец до и после повторного измельчения с добавлением масла

После повторного измельчения с добавлением выбранного растительного масла была получена необходимая – мажущаяся консистенция и приятный цвет продукта.

Завершающим этапом было получение приемлемых для потребителя органолептических показателей продукта (вкус, запах, консистенция, цвет).

Были изготовлены 3 вида образцов, содержащих различные вкусовые добавки и 1 контрольный образец - без добавления дополнительных компонентов.

Таким образом, были получены следующие образцы:

1. образец №1 – без добавок;
2. образец №2 – с добавлением рыбной приправы с цедрой лимона;
3. образец №3 – с добавлением рыбной приправы с водорослями и сушеной сливой;
4. образец №4 – с добавлением приправы – копченая паприка.

Была проведена дегустация и для визуализации её результатов составлена профилограмма для каждого из образцов (рисунок 2).

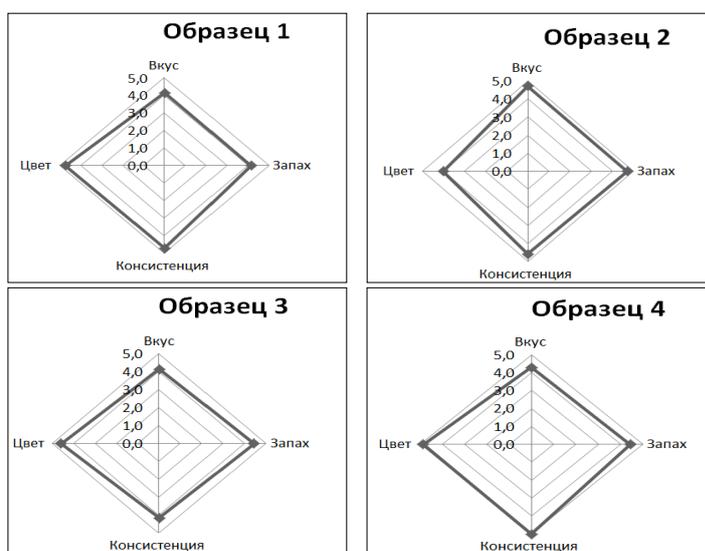


Рис.2 Результаты органолептических исследований

Исходя из полученных результатов, было установлено, что лучшие вкусовые характеристики дают образцы с добавлением рыбной приправы с цедрой лимона (№2) и с добавлением приправы копчёная паприка (№4).

Существует необходимость в продолжении исследований в направлении совершенствования технологии производства пастообразной пресервной продукции из рыбного фарша судака, являющегося продуктом вторичной переработки сырья.

В дальнейшем планируется еще ряд экспериментов с целью совершенствования вкусовых характеристик рыбного пищевого продукта, определения его физико – химических свойств, установления сроков годности.

4 Выводы

В ходе исследования определены способ посола, получен продукт, обладающий приемлемыми органолептическими характеристиками.

Есть необходимость в продолжении исследований, с целью совершенствования технологии производства пастообразной пресервной продукции из рыбного фарша судака, который был получен из сырья вторичной переработки.

В дальнейшем планируется ряд экспериментов, чтобы усовершенствовать вкусовые характеристики рыбного пищевого продукта, определить его физико – химические свойства, установить сроки годности.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Скурихин И.М. и др. Химический состав российских пищевых продуктов: справочник/ Под ред. член-корр. МАИ, проф. И. М. Скурихина и академика РАМН, проф. В. А. Тутельяна. – М.: ДеЛипринт, 2002. –236 с.
2. Западно-Балтийское территориальное управление. Информация об освоении выделенных квот. [Электронный ресурс]. – URL: <http://zbtu39.ru/informacziya-ob-osvoenii-vydelennyh-kvot/> (дата обращения: 04.09.2020).
3. ТР ЕАЭС 040/2016 «О безопасности рыбы и рыбной продукции».[Электронный ресурс]. – URL: <http://docs.cntd.ru/document/420394425> (дата обращения: 04.09.2020).
4. ГОСТ 34063-2017 «Пресервы-пасты из рыбы, икры рыб и мяса криля. Технические условия» [Электронный ресурс]. – URL: <http://docs.cntd.ru/document/1200145768/> (дата обращения: 04.09.2020).

USE OF SECONDARY FISH RAW MATERIALS IN THE PRODUCTION OF FISH PRODUCTS

Shilina Aleksandra Aleksandrovna, associate professor of department of Food Technology
Kunayeva Kseniya Aleksandrovna, master's student of the Department of Food Technologies

FSBEI HE "Kaliningrad state technical university",
Kaliningrad, Russia, e-mail: aleksandra.shilina@klgtu.ru; kseniya2545@gmail.com

The article considers the problem of complex use of raw materials and processing of fish waste in the production of fish products. The General characteristic of fish raw materials used in research-common walleye is given. Data on the volume of walleye catch in the Kaliningrad region are given. A method for processing fish waste from walleye cutting into pasty fish preserves is proposed and described. The stages of setting up the experiment are given, the recipes and the obtained research results are indicated.

ВЛИЯНИЕ ВИДА ЗАКВАСКИ НА СКОРОСТЬ РАЗМНОЖЕНИЯ МИКРООРГАНИЗМОВ И ЭФФЕКТИВНОСТЬ В ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ УСЛОВИЯХ

Шилина Александра Александровна, доцент кафедры технологии продуктов питания
Иголина Елизавета Дмитриевна, магистрант 2 курса кафедры технологии продуктов питания

ФГБОУ ВО «Калининградский государственный технический университет»,
Калининград, Россия, e-mail: aleksandra.shilina@klgtu.ru; elizaveta.igonina@klgtu.ru

В статье проанализировано влияние вида закваски на скорость размножения микроорганизмов в ней. Выявлена нецелесообразность использования жидких заквасок. Проанализированы способы консервирования заквасок. Анализ проводился на основе статей с 2012 по 2017 года. Представлены актуальные данные исследований микробиологического состава сухих и жидких заквасок. Была отмечена разница в эффективности действия различных видов сухих заквасок.

Современные представления о рациональном питании подразумевают снабжение человеческого организма определенным количеством белков, углеводов, жира, витаминов и минеральных соединений. Всё это присутствует в муке. Выращивать и размалывать муку человек начал в глубокой древности, и производство хлеба лежит в основе пищевой технологии многих народов. Традиционно высокое потребление хлеба отмечалось именно в тех условиях, когда человек испытывал большие физические нагрузки, и пища должна была в первую очередь восполнять все затраты энергии.

Хлеб — исключительно полезный продукт, который имеет большую пищевую ценность. Исключая из рациона питания хлеб, человек лишает свой организм огромного количества чрезвычайно полезных веществ. Диетологами было выявлено, что в состав хлеба входят все абсолютно необходимые для нормальной жизнедеятельности современного человека питательные вещества и незаменимые аминокислоты. Соотношение белков и углеводов в хлебе находится в правильной пропорции, составляющей 1:6. В состав хлеба входят витамины группы В, клетчатка, макроэлементы, микроэлементы. Однако наибольшую ценность представляет собой хлеб, приготовленный на закваске.

Тесто, используемое при приготовлении хлеба на закваске, поднимается под действием ферментов и образования углекислого газа. Ферментация теста происходит под действием «диких дрожжей» и молочнокислых бактерий. И те, и другие в достаточном количестве присутствуют в зерновой муке.

Дикие дрожжи более устойчивы к кислой среде, чем их аналог — хлебопекарные дрожжи. Это свойство позволяет им работать в гармонии с молочнокислыми бактериями и помогать тесту подняться.

По своей сути, закваска — это водно-мучная смесь с бродильным компонентом и факультативными добавками. Для получения закваски сбраживают различные виды муки (чистые или мучные смеси, к примеру, ржано-пшеничные, в разных пропорциях) различными бактериями. Получившуюся массу либо высушивают и продают в порошковом виде, либо используют в жидком виде (преимущественный выбор российских пекарей).

В лаборатории ООО «БИОТРОФ» специалистами по молекулярно-генетическим исследованиям был проведен анализ микрофлоры двух заквасок полуторамесячного срока хранения: сухая — на основе высушенных штаммов *Lactobacillus plantarum* и комплекса ферментов, а также жидкая — на основе *L. plantarum* (Биотроф).

Исследование заквасок проводили с использованием метода NGS-секвенирования (Next-Generation Sequencing) — это один из наиболее современных молекулярно-генетических методов для исследования видового состава микробных сообществ. Метод основан на изучении особенностей структуры ДНК, без высева на питательные среды. Благодаря использованию этого метода признано существование гораздо большего числа микроорганизмов, чем предполагалось ранее: число ранее известных бак-

терий составляет не более 50%. Рисунок 1 наглядно иллюстрирует то, что в тесте, заложенном с сухой закваской, получили возможность бурно развиваться представители нежелательной микрофлоры: бактериоиды (78%), снижающие питательность теста и препятствующие подкислению кислот-утилизирующие бактерии (14%). Как следствие, было получено тесто низкого качества. В тесте, заготовленном с жидкой закваской Биотроф, происходил правильный процесс брожения: преобладали лактобактерии (87,7%), которые обеспечивают быстрое подкисление консервируемой массы за счет накопления молочной кислоты и подавления нежелательных микроорганизмов.



Рис. 1. Микробиологический состав теста на сухой закваске



Рис. 2. Микробиологический состав теста на жидкой закваске Биотроф

Однако возникает вопрос – в чём причина такого бурного развития нежелательной микрофлоры? Обращаясь к литературным данным, можно отметить, что все бактерии по своим физиологическим характеристикам можно разделить на две большие группы: спорообразующие и неспорообразующие. Спорообразующие бациллы имеют в своем цикле развития эндоспоры для длительного выживания в неблагоприятных условиях, и это позволяет им переносить высушивание. Лактобактерии же не обладают способностью к образованию спор, поэтому лиофильная сушка является стрессовым фактором для данных микроорганизмов. Их активность при попадании в тестовую массу восстанавливается не сразу, а лишь через длительное время. Жидкая закваска, содержащая штаммы в физиологически активном состоянии, не имеет отсроченного действия, подавляя нежелательную микрофлору уже в первые часы.

Также с помощью метода наименьших квадратов исследователями были рассчитаны такие параметры, как вероятность образования колоний лактобактерий (λ) и время задержки размножения (tr).

Таблица 1

Значения параметров, характеризующих активность лактобактерий

Вариант	Вероятность образования колоний (λ), ч ⁻¹	Время задержки размножения (tr), ч
Биотроф	0,086	15,2
Сухая закваска	0,073	28,6

Из данных выше можно заметить, что время задержки размножения бактерий у сухой бактериальной закваски составляет более суток. А время задержки размножения бактерий у жидкой закваски Биотроф практически в 2 раза меньше и составляет лишь 15,2 ч [1].

Жидкие закваски представляют собой чистые культуры, находящиеся в активном состоянии и выращенные в стерильном молоке. Срок годности их составляет 2 недели при температуре хранения 3-6 °С. При длительном транспортировании без соблюдения режима охлаждения активность культур, входящих в жидкие закваски, быстро снижается.

Сухие бактериальные закваски и концентраты в отличие от жидких более транспортабельны и могут сохраняться в течение длительного времени. При использовании сухого бактериального концентрата упрощается схема приготовления заквасок.

Также были проведены исследования относительно преимуществ использования сухих или жидких заквасок в приготовлении теста для хлеба.

Жидкие закваски применяют в производстве хлеба из муки ржаной, обойной, обдирной и муки пшеничной в смеси с ржаной. Жидкие закваски позволяют механизировать и автоматизировать процесс приготовления теста. Хлеб, приготовленный на таких заквасках, содержит больше вкусовых и ароматических веществ и черствеет медленнее, чем хлеб, приготовленный на сухих заквасках.

В разводочном цикле чистые культуры дрожжей и бактерий размножают на солодовом сусле, а затем в две-три фазы — на сладкой заварке с постепенным увеличением объема смеси. Для размножения бродильной микрофлоры к выброженной смеси каждые 2...3 ч последовательно добавляют питание — культуру какой-либо дрожжевой расы (*Saccharomyces cerevisiae*) и смесь различных штаммов молочнокислых бактерий.

В жидких заквасках создаются лучшие условия для жизнедеятельности дрожжей, чем в густых полуфабрикатах, поэтому соотношение дрожжей и бактерий в них иное (1:37...1:55). Бродильная активность дрожжевых клеток в жидких заквасках также выше: подъемная сила закваски — 20-35 мин.

Производственный цикл приготовления жидких заквасок заключается в отборе 50% спелой массы на замес теста и пополнении отбора таким же количеством питания. Ритм отбора при порционном приготовлении колеблется от 2 до 4 ч. При меньшем ритме в закваске снижается количество дрожжей и бактерий и ухудшается качество полуфабриката. Питание для жидких заквасок — это водно-мучные смеси, по многим схемам в состав питания входит также заварка (16...50% от массы питания). Применение заварки повышает содержание водорастворимых веществ, которые являются хорошим питанием для бродильной микрофлоры и улучшают подъемную силу закваски.

Однако приготовление заварки значительно осложняет процесс и увеличивает ценообразование в полуфабрикate, при этом хлебный мякиш становится темным.

Также среди недостатков жидких заквасок отмечается проблема постоянного поддержания жидкой закваски в активном состоянии. Это достаточно трудоёмкий процесс, так как 1-2 раза в день необходимо освежать закваску. При этом необходимо следить за температурой хранения закваски. При слишком низкой температуре могут погибать некоторые микроорганизмы в закваске.

Для предприятий малой мощности характерны нарушения ритма отбора и перерывы в работе, эти факторы ухудшают качество жидкой закваски — она становится непригодной для приготовления теста.

В Московском государственном университете пищевых производств были проведены исследования, результатом которых была выявлена необходимость консервирования закваски спонтанного брожения. Было проведено три метода консервирования полученной закваски спонтанного брожения:

1) Затираание: использовалась закваска и ржаная обдирная мука в соотношении 1:1. После затираания, получившуюся массу подержали сушке, чтобы влажность внутри достигала 15%. Активация такой закваски производится восстановлением, добавляя воду.

2) Замораживание: закваску подвергали шоковой заморозке (-18⁰С) в течение 60 минут, а затем хранили в замороженном виде 72 ч. Дефрострация осуществляется при температуре 20-25 ⁰С, затем добавляют водно-мучную смесь.

3) Охлаждение: температуру, при которой хранится закваска, снижали до 8-10 ⁰С и выдерживали в холодильнике 72 ч. Активацию проводили при доведении температуры 28 ⁰С, внося водно-мучную смесь [2].

Бродильные свойства уже восстановленных заквасок были оценены по результатам пробной выпечки ржаного хлеба. О всех случаях вносили 25% закваски от общего количества вносимой муки. Оценка показателей качества приведена в таблице 2.

Таблица 2

Влияние способов консервирования закваски на качество ржаного хлеба массой 0,3 кг

Показатель качества	Значение показателей качества хлеба		
	Сухая закваска	Замороженная закваска	Охлажденная закваска
Влажность, %	50,0	51,2	50,8
Кислотность, град	11,0	8,0	11,2
Пористость, %	59	50	57
Объём, см ³	620	530	575

Относительно таблицы можно сделать вывод, что ржаной хлеб с использованием сухой закваски имеет лучшие физико-химические и органолептические показатели по сравнению с хлебом, приготовленным на замороженной и охлажденной закваске. Более низкие показатели хлеба, с использованием замороженной и охлажденной закваски, характеризуются тем, что микрофлора выведенных заквасок не выдерживает воздействия отрицательных температур.

Если рассматривать сухую закваску, то их использование значительно облегчает и ускоряет процесс приготовления хлеба, так как молочнокислые бактерии и дрожжи уже находятся в оптимальном соотношении, кроме того накоплены ароматические вещества и кислоты, а в условиях малого производства снимается проблема его непрерывности и ограниченных производственных площадей.

Использование сухих заквасок позволяет исключить сложные этапы приготовления и поддержания живой закваски, требующие контроля многочисленных параметров и специального оборудования, а также обеспечивает вкус и аромат, свойственные длительному холодному брожению. Использование сухой ржаной биологической закваски позволяет вырабатывать хлеб, который не отличен по качеству от хлеба, вырабатываемому при непрерывном ведении заквасок.

Проведенный анализ позволяет сделать следующие выводы:

1. Было установлено, что микрофлора жидкой закваски является предпочтительней, чем микрофлора сухой закваски. Однако всё зависит от способа хранения и приготовления заквасок.

2. Выявлено, что использование жидких заквасок нецелесообразно для предприятий малой мощности, поэтому необходим переход на законсервированные закваски.

3. Проанализированы способы консервирования заквасок и влияние способов на качество готового хлеба.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Лаптев Г.Ю., Новикова Н.И., Ыылдырым Е.А., Ильина Л.А., Филиппова В.А., Биконя С.Н. Закваски: сухие или живые?// Сельскохозяйственные вести. – 2017. – № 1. – С. 12-14.
2. Легков И.С., Кусова И.У., Дубцов Г.Г. Дискретная технология ржаного хлеба на сухой закваске// Пищевая промышленность. – 2012.– № 10. – С. 48-49.

INFLUENCE OF THE KIND OF SQUARE ON BREEDING RATE MICROORGANISMS AND EFFICIENCY IN PRODUCTION CONDITIONS

Shilina Alexandra Alexandrovna, associate professor of the department of Food Technology
Igonina Elizaveta Dmitrievna, master's student of the Department of Food Technologies

FSBEI HE "Kaliningrad state technical university",
Kaliningrad, Russia, e-mail: aleksandra.shilina@klgtu.ru; elizaveta.igonina@klgtu.ru,

The article analyzes the influence of the type of starter culture on how quickly microorganisms will multiply in it. The inexpediency of using liquid starter cultures was revealed. Methods for preserving starter cultures have been analyzed. The analysis was based on articles from 2017 and 2012. The data of studies of the microbiological composition of dry and liquid starter cultures are presented. There was a difference in the effectiveness of the action of different types of dry starter cultures.