

Федеральное агентство по рыболовству
ФГБОУ ВО «Керченский государственный морской технологический университет»
(ФГБОУ ВО «КГМТУ»)



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ
И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ



СН



МАТЕРИАЛЫ

II Международной научно-практической конференции «Пищевые технологии: исследования, инновации, маркетинг»

21-23 сентября 2023 г.



г. Керчь

УДК 001.89(063)
ББК 72+60.52+74.58

В сборник включены избранные статьи участников II Международной научно-практической конференции «Пищевые технологии: исследования, инновации, маркетинг», которая проводилась 21-23 сентября 2023 г. на базе ФГБОУ ВО «Керченский государственный морской технологический университет» в рамках гранта Минобрнауки России на реализацию мероприятий, направленных на поддержку студенческих научных сообществ.

II Международная научно-практическая конференция «Пищевые технологии: исследования, инновации, маркетинг» – уникальная конференция межгосударственного уровня и значения, которая открывает своеобразную стартовую площадку для общения специалистов в сфере науки и производителей-практиков пищевой отрасли не только разных регионов России (Калининградской области, Республики Крым, Сахалинской области, Краснодарского края, Мурманской области, Камчатского края), а также Республики Беларусь.

Материалы содержат результаты новейших научных достижений и разработки и внедрения инновационных пищевых технологий, способствующих получению новых знаний, новых идей и возможностей, служащих дальнейшему развитию инфраструктуры профильного образования на основе взаимодействия высшей школы с инновационным бизнесом и производством.

В сборник вошли научные работы в области технологий, производства, безопасности продуктов питания, обеспечения кадрового потенциала агропромышленного комплекса.

РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ

Масюткин Е. П., председатель редакционной коллегии, кандидат технических наук, профессор, ректор ФГБОУ ВО «КГМТУ».

Битютская О.Е., научный редактор, канд. техн. наук, доцент, Губанов Евгений Павлович, д-р биол. наук, Логунова Н. А., д-р эконом. наук, доцент, Скоробогатова Виктория Викторовна, канд. экон. наук, доцент, Соколов Сергей Анатольевич, д-р техн. наук, профессор, Уколов А.И., канд. физ.-мат. наук, доцент.

ПРОГРАММНЫЙ КОМИТЕТ

Председатель – Масюткин Евгений Петрович, канд. техн. наук, профессор, ректор ФГБОУ ВО «Керченский государственный морской технологический университет», (г. Керчь, Россия).

Сопредседатель – Самардак Александр Сергеевич, д-р физ.-мат. наук, профессор, ректор ФГБОУ ВО «Сахалинский государственный университет (г. Южно-Сахалинск, Россия).

Члены программного комитета:

- Авершина Анастасия Сергеевна, канд. техн. наук, доцент, директор обособленного подразделения «Многопрофильный педагогический колледж Луганского государственного педагогического университета», доцент кафедры технологий производства и профессионального образования Луганского государственного педагогического университета (г. Луганск, ЛНР, Россия);
- Барышникова Светлана Владимировна, канд. фил. наук, доцент, проректор по воспитательной работе и социальным вопросам ФГБОУ ВО «Сахалинский государственный университет (г. Южно-Сахалинск, Россия);
- Высочин Сергей Владимирович, начальник Отдела «Керченский» АзовоЧерноморского филиала ФГБНУ «ВНИРО» («АзНИИРХ») (г. Керчь, Россия);
- Дедюхин Андрей Валерьевич, начальник Департамента по рыболовству Министерства сельского хозяйства Республики Крым (г. Симферополь, Россия);
- Донченко Людмила Владимировна, д-р техн. наук, профессор, директор НИИ «Биотехнологии и сертификации качества пищевой продукции» ФГБОУ ВО «Кубанский государственный аграрный университет им. И. Т. Трубилина» (г. Краснодар, Россия);
- Гордиенко Татьяна Петровна, д-р пед. наук, профессор, секретарь Крымской академии наук, проректор по научной и инновационной деятельности ГБОУ ВО РК «Крымский инженерно-педагогический университет имени Февзи Якубова» (г. Симферополь, Россия);
- Губанов Евгений Павлович, д-р биол. наук, ведущий сотрудник Отдела Керченского Азово-Черноморского филиала ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт рыбного хозяйства и океанографии» (АЗНИИРХ) (г. Керчь, Россия)
- Кожурин Ефим Алексеевич, канд. биол. наук, руководитель Волгоградского филиала ФГБНУ «Всероссийский

научно-исследовательский институт рыбного хозяйства и океанографии» («ВолгоградНИРО») (г. Волгоград, Россия);

- Комарова Наталья Викторовна – руководитель Контрольно-испытательного комплекса Научно-практического центра Национальной академии наук Беларуси по продовольствию (г. Минск, Беларусь);

- Логунова Наталья Анатольевна, д-р экон. наук, доцент, проректор по научной работе ФГБОУ ВО «КГМТУ» (г. Керчь, Россия);

- Матвеев Дмитрий Владимирович, президент Ассоциации рыбопромышленников Сахалина (г. Южно-Сахалинск, Россия);

- Мезенова Ольга Яковлевна, д-р техн. наук, профессор, заведующая кафедрой пищевой биотехнологии ФГБОУ ВО «Калининградский государственный технический университет», председатель отделения «Пищевые технологии и биотехнология» при ФУМО «Промышленная экология и биотехнологии» (г. Калининград, Россия);

- Мурзина Светлана Александровна, д-р биол. наук, заведующая лабораторией экологической биохимии Института биологии КарНЦ РАН (г. Петрозаводск, Россия);

- Паштецкий Владимир Степанович, д-р с.-х. наук, член-корреспондент РАН, председатель КАН (г. Симферополь, Россия);

- Соколов Сергей Анатольевич, д-р техн. наук, доцент, заведующий кафедрой общеинженерных дисциплин ФГБОУ ВО «Донецкий национальный университет экономики и торговли имени Михаила Туган-Барановского» (г. Донецк, ДНР, Россия);

- Степанов Дмитрий Витальевич, канд. техн. наук, доцент, проректор по организационной работе и развитию структурных подразделений ФГБОУ ВО «КГМТУ» (г. Керчь, Россия); - Тимчев Марко – д-р эконом. наук, Университет национального и мирового хозяйства, (г. София, Республика Болгария);

- Чмхалова Виктория Борисовна, канд. техн. наук, доцент, заведующая кафедрой технологии пищевых производств ФГБОУ ВО «Камчатский государственный технический университет» (г. Петропавловск-Камчатский, Камчатский край, Россия).

СОСТАВ ОРГАНИЗАЦИОННОГО КОМИТЕТА

Председатель:

- Масюткин Евгений Петрович, канд. техн. наук, профессор, ректор ФГБОУ ВО «Керченский государственный морской технологический университет», (г. Керчь, Россия). Заместители председателя:

- Логунова Наталья Анатольевна, д-р экон. наук, доцент, проректор по научной работе ФГБОУ ВО «КГМТУ» (г. Керчь, Россия).

Члены организационного комитета:

- Битютский Дмитрий Геннадьевич, зам. начальника Отдела «Керченский» АзовоЧерноморского филиала ФГБНУ «ВНИРО» («АзНИИРХ»);

- Битютская Ольга Евгеньевна, канд. техн. наук, доцент, заведующая кафедрой технологии продуктов питания ФГБОУ ВО «КГМТУ»;

- Букша Светлана Борисовна, канд. пед. наук, доцент, заведующая кафедрой физического воспитания и спорта ФГБОУ ВО «КГМТУ»;

- Булли Любовь Ивановна, канд. биол. наук, доцент кафедры технологии продуктов питания ФГБОУ ВО «КГМТУ»; - Малько Сергей Владимирович, канд. биол. наук, доцент кафедры экологии моря ФГБОУ ВО «КГМТУ»;

- Серёгин Станислав Сергеевич, канд. экон. наук, доцент, начальник ОНИД ФГБОУ ВО «КГМТУ»;

- Скоробогатова Виктория Викторовна, канд. экон. наук, доцент, заведующая кафедрой экономики и гуманитарных дисциплин ФГБОУ ВО «КГМТУ»;

- Сухаренко Елена Валериевна, д-р биол. наук, профессор кафедры технологии продуктов питания ФГБОУ ВО «КГМТУ»;

- Сытник Наталья Александровна, канд. техн. наук, доцент, заведующая кафедрой экологии моря ФГБОУ ВО «КГМТУ»;

- Тюпенко Наталья Александровна – канд. пед. наук, старший преподаватель ФГБОУ ВО «Московский педагогический государственный университет» (г. Москва, Россия);

- Уколов Алексей Иванович, канд. физ.-мат. наук, доцент кафедры математики, физики и информатики ФГБОУ ВО «КГМТУ»;

- Яркина Наталья Николаевна, д-р экон. наук, профессор кафедры экономики и гуманитарных дисциплин ФГБОУ ВО «КГМТУ»;
- Яковлев Олег Владимирович, канд. техн. наук, доцент, декан технологического факультета ФГБОУ ВО «КГМТУ»;
- Яшонков Александр Анатольевич, канд. техн. наук, доцент, заведующий кафедрой машин и аппаратов пищевых производств ФГБОУ ВО «КГМТУ».

Ответственный секретарь:

- Мазалова Наталья Федоровна, канд. наук гос. управ., доцент кафедры технологии продуктов питания ФГБОУ ВО «КГМТУ».

**Рекомендовано к публикации научно-техническим советом ФГБОУ ВО «КГМТУ»
(протокол № 10 от 20.11.2023 г.)**

«Пищевые технологии: исследования, инновации, маркетинг» [Электронный ресурс]: Сборник трудов по материалам II Международной научно-практической конференции (21-23 сентября 2023 г.) / под общ. ред. Масюткина Е. П.; науч. ред. Битютская О.Е. – Керчь: ФГБОУ ВО «КГМТУ», 2023. 295 с. – Режим доступа: https://www.kgmtu.ru/documents/nauka/sb_pt_inov_2023.pdf, свободный доступ. – Загл. с экрана.

© ФГБОУ ВО «Керченский государственный морской
технологический университет», 2023
© Коллектив авторов, 2023

ISBN 978-5-6050266-3-1

СОДЕРЖАНИЕ

| | |
|--|----|
| Приветственные слова к участникам конференции | 9 |
| Технологии и биотехнологии пищевых продуктов | 11 |
| <i>Авершина А. С., Украинцева Ю. С.</i> <i>Особенности рационального режима пастеризации обогащенной молочной основы в технологии детского питания</i> <i>детского питания</i> | 12 |
| <i>Авершина А. С., Киреева Е. И.</i> <i>Обоснование выбора монокультур lbc. Acidophilus для совершенствования технологии кисломолочного напитка детского питания</i> | 18 |
| <i>Белякова И. А., Есина Л. М., Битютская О. Е.</i> <i>Рейтинговая оценка органолептических показателей крекера с добавлением медуз</i> | 22 |
| <i>Битютская О. Е.</i> <i>Исследование технохимических характеристик и пищевой ценности клемов Азовского моря</i> | 27 |
| <i>Благонравова М. В., Самохин А. В., Бойко А. А.</i> <i>Разработка рецептуры формованных изделий из минтая с добавкой продукта из кожи кальмара «КАЛЬМАКС»</i> | 31 |
| <i>Благонравова М. В., Самохин А. В., Густов В. А.</i> <i>Обоснование использования сушеного продукта из кожи кальмара в технологиях хлебобулочных изделий</i> | 37 |
| <i>Блинов В. Р., Соколов С. А.</i> <i>Предподготовка сырья из отходов креветок к экстрагированию астаксантина</i> | 43 |
| <i>Дайнека И. Г., Яшонков А. А.</i> <i>Исследование физико-химических показателей и пищевой ценности паскализированного соуса из пряных трав</i> | 48 |
| <i>Катанаева Ю. А.</i> <i>Особенности сушки кожуры граната и ее применение в производстве хлебобулочных изделий</i> | 53 |
| <i>Лукьяненко М. В.</i> <i>Создание полифункциональных пищевых добавок из вторичного растительного сырья</i> | 58 |
| <i>Лукьяненко М. В., Чеботарёва Е. Н., Подплетенная Е. Р., Рябинина Ю. А., Асатурян С. Я.</i> <i>Створки соевых бобов как перспективный источник полисахаридов</i> | 62 |
| <i>Мазалова Н. Ф., Ким А. А., Фролов Е. С.</i> <i>Расширение ассортимента продукции из водных гидробионтов из малоиспользуемых моллюсков</i> | 67 |
| <i>Максимов А. Б., Гадеев А. В.</i> <i>Техническая диагностика деталей судового рыбоперерабатывающего</i> | |

| | |
|--|-----|
| <i>оборудования в районе промысла</i> | 71 |
| <i>Моргунова Е. М.</i> | |
| <i>Исследование рынка и потребительских предпочтений низкобелковых безглютеновых продуктов</i> | 76 |
| <i>Соколов С. А., Кураш М. А.</i> | |
| <i>Технические мероприятия для подготовки яблочного жмыха к экстрагированию</i> | 84 |
| <i>Соколова Ю. С.</i> | |
| <i>Перспективы использования хлореллы обыкновенной в пищевой промышленности в качестве продукта с добавленной стоимостью</i> | 88 |
| <i>Сухаренко Е. В. Чувствительность клеток нервной ткани рыб различных пелагических зон к действию ионов алюминия</i> | 94 |
| <i>Уколов А. И.</i> | |
| <i>Синергетические эффекты усовершенствования окисления, основанные на явлении гидродинамической кавитации</i> | 98 |
| <i>Чеботарёва Е. Н., Подплетенная Е. Р., Рябинина Ю. А., Васильев А.В., Ревякина Н. А.</i> | |
| <i>Об актуальности комплексной переработки виноградного сырья</i> | 105 |
| | |
| Развитие кадрового потенциала в аграрно-промышленном комплексе | 111 |
| <i>Кемалова Л. И., Никонорова М. А.</i> | |
| <i>Инновационные педагогические технологии в профессиональной подготовке специалистов рыбной отрасли</i> | 112 |
| <i>Макаров А. Ю., Кемалова Л. И.</i> | |
| <i>Ответственность будущего специалиста рыбной отрасли, как важная составляющая профессиональной компетентности</i> | 116 |
| <i>Свистельникова А. А., Номерчук Ю. А., Никонорова М. А.</i> | |
| <i>Изучение психоэмоционального состояния будущих специалистов рыбопромышленной отрасли</i> | 119 |
| <i>Соболева Я. И., Полещук Д. Ю. Никонорова М. А.</i> | |
| <i>Профессиональная деформация работников рыболовного флота: причины и последствия</i> | 123 |
| | |
| Промысел, аквакультура и экология водоемов | 128 |
| <i>Булли Л. И., Битютская О. Е., Уколов А. И.</i> | |
| <i>Оценка роста микроводорослей в морской воде после кавитационной обработки</i> | 129 |
| <i>Губанов Е. П., Битютский Д. Г.</i> | |
| <i>Лисья акула обыкновенная (<i>Alopias Vulpinus</i>, Bonnaterre, 1788): размножение, возраст, миграция</i> | 131 |
| | |
| <i>Булли Л. И, Бурлака В. А., Абраменко Е. С.</i> | |
| <i>Особенности развития репродуктивной системы азовского пиленгаса при</i> | |

| | |
|---|-----|
| <i>изменении экологических условий в современный период</i> | 137 |
| <i>Горбачева Е. А., Лаптева А. М.</i> | |
| <i>Металлы и мышьяк в зубатках Баренцева моря</i> | 141 |
| <i>Булли Л. И., Гурьева И. С., Бурлака В. А., Ломоносова С. В.</i> | |
| <i>Видовое разнообразие прибрежных фитоценозов как критерий экологического состояния Керченского пролива</i> | 147 |
| <i>Купцова А. В., Ворожцова В. С., Хромогина Д. С., Мамаева С. Р., Селяво П. А., Семенова А. Ю.</i> | |
| <i>Влияние деятельности предприятия ООО «Нижегородский консервный завод» на атмосферный воздух</i> | 150 |
| <i>Маркова А. А., Гринев В. Ф.</i> | |
| <i>Автодорожная экологическая проблема города</i> | 156 |
| <i>Новиков М. А.</i> | |
| <i>К вопросу о нормативах безопасных уровней содержания микроэлементов в промысловой рыбе (Баренцево море, региональный аспект)</i> | 164 |
| <i>Булли Л. И., Павлиашвили Анна С., Яцык Э. Р. В.,</i> | |
| <i>О выращивание в искусственных условиях закапывающихся моллюсков</i> | 169 |
| <i>Перепечкина М. С., Ершова Т. С.</i> | |
| <i>Миграция тяжелых металлов в пищевых цепях наземных экосистем Астраханской области</i> | 175 |
| <i>Сытник Н. А.</i> | |
| <i>Анализ сейсмической опасности Крымско-Черноморского региона для эксплуатации транспортного перехода через Керченский пролив</i> | 181 |
| <i>Кибенко Е. А., Хайбуллина А. М., Василенко М. В.</i> | |
| <i>Органическое (экологическое) сельское хозяйство в России: состояние и перспективы</i> | 188 |
| <i>Яркина Н. Н., Михайлова А. С.</i> | |
| <i>Мировая аквакультура в контексте развития национального рыбоводства</i> | 195 |
| | |
| Коммуникационные стратегии и брендинг в сфере производства и сбыта продуктов питания | 199 |
| <i>Агафонова И. В.</i> | |
| <i>Собственные торговые марки как точки роста в ассортиментной политике российских предприятий</i> | 200 |
| <i>Бережная Е. А., Доронина А. Б.</i> | |
| <i>Информационный аудит коммуникационной политики сбыта рыбопродукции ООО «Керчьхолод»</i> | 204 |
| <i>Спиридонова А. Л., Шельчук Е. А.</i> | |
| <i>Применение технологий цифрового маркетинга в реализации рыбной продукции</i> | 209 |

| | |
|--|-----|
| Молодая наука | 215 |
| <i>Александрова Н. Н., Коба О. А., Федоренко Д.И., Серёгин С. С.</i> <i>Влияние коммуникационных процессов на эффективность управления</i> <i>организации в сфере производства</i> | 216 |
| <i>Гафнер Е. А., Литвиненко А. В., Кемалова Л.И.</i> <i>Правовые аспекты обеспечения экологической безопасности в рыбной</i> <i>отрасли</i> | 230 |
| <i>Говорухин Д. И., Ветошко А. В., Хлюстов Т. О.</i> <i>Возможные экологические последствия распространения желетелого</i> <i>планктона в азовском море</i> | 235 |
| <i>Катанаева М. Д.</i> <i>Перспективы комплексной переработки отходов производства</i> <i>винодельческой промышленности</i> | 241 |
| <i>Ким А. А., Фролов Е. С., Мазалова Н.Ф.</i> <i>Разработка ассортимента рыбомучных продуктов</i> <i>по типу японской кукси</i> | 247 |
| <i>Кампаниец В.В., Сухаренко Е.В.</i> <i>Новые технологии в обработке промысловых моллюсков Азово-</i> <i>Черноморского бассейна</i> | 249 |
| <i>Крестинина Н. О., Петина А. С.</i> <i>Оценка уровня компетентности производственного персонала</i> | 253 |
| <i>Николаева А. Н.</i> <i>Оценка состояния качества атмосферного воздуха в Республике Крым</i> | 259 |
| <i>Николаева А. Н., Сытник Н.А.</i> <i>Современное состояние и перспективы развития особо охраняемых</i> <i>природных территорий Республики Крым</i> | 265 |
| <i>Сосипатрова Я. И., Никулина Л. С., Неженец О. С., Носков Д. В.,</i> <i>Сильченко А. А., Малько С. В.</i> <i>О ключевых биотопах для птиц в г. Керчь</i> | 271 |
| <i>Ольховская А. Р., Кемалова Л. И.</i> <i>Влияние развития рыбной отрасли в РФ на здоровье граждан</i> | 275 |
| <i>Павлиашвили Анна С., Павлиашвили Алина С., Мазалова Н. Ф.</i> <i>Разработка ассортимента кисломолочных продуктов с растительными</i> <i>добавками</i> | 280 |
| <i>Прасолова Е. А., Ломоносова С. В., Яковлев О. В.</i> <i>Обоснование рецептурпельменей из рыбы и кальмара</i> | 285 |
| <i>Прокопенко М. И., Нуязова Е. Р., Яковлев О.В.</i> <i>Разработка рецептур рыбных вторых блюд для питания пассажиров</i> <i>Эконом-класса авиакомпаний</i> | 288 |
| <i>Сосипатрова Я. И., Неженец О. С., Носков Д. В., Сильченко А. А., Малько С. В.</i> <i>Мониторинговые исследования птиц прибрежных территорий Керченского</i> <i>пролива</i> | 292 |

Приветственные слова к участникам конференции

Почетное право открыть мероприятие было предоставлено ректору Университета, профессору **Евгению Петровичу Масюткину**. В своем приветственном слове он отметил, что современные вызовы развития общества обуславливают необходимость в поиске новых инновационных технологий производства продуктов питания, обеспечивающих повышение качества, безопасности и конкурентоспособности пищевой продукции, что особенно актуально в связи с принятием государством политики импортозамещения. Ректор также подчеркнул, что проведение данной конференции позволит не только ознакомиться с результатами новейших научных достижений и организовать конструктивные дискуссии по вопросам разработки и внедрения инновационных пищевых технологий, но и будет способствовать получению новых знаний, новых идей и возможностей, послужит дальнейшему развитию инфраструктуры профильного образования на основе взаимодействия высшей школы с инновационным бизнесом и производством.

В рамках открытия конференции с приветственными словами выступили:

- **Моргунова Елена Михайловна** – первый заместитель Председателя Государственного комитета по стандартизации Республики Беларусь, канд. тех. наук, доцент (г. Минск, Республика Беларусь) высказала благодарность за приглашение на столь значимое научное мероприятие и пожелала всем участникам конференции плодотворной работы, успехов, конструктивного диалога и эффективного взаимодействия, подчеркнула важность межрегионального и межгосударственного сотрудничества в сфере науки и экспортного потенциала пищевой отрасли.

- **Коробков Константин Викторович** – генеральный директор ООО ПКФ «Южно-Курильский рыбокомбинат» (г. Южно-Курильск, Россия) отметил, что взаимодействие вуза и производственного предприятия является ярким примером кластерного подхода в создании современных структур, включающих образовательные, научные учреждения и производственные предприятия, и может служить примером высокого уровня коммерческой привлекательности научно-образовательной деятельности, а также выразил уверенность в дальнейшем плодотворном сотрудничестве.

- **Семенова Алла Сергеевна** – выпускница ФГБОУ ВО «КГМТУ», зав. производственной лабораторией ООО ПФК «Южно-Курильский рыбокомбинат» (г. Южно-Курильск, Россия) выразила признательность за возможность принять участие в данном мероприятии и поприветствовала всех участников конференции. Отметила, что университет и, в частности кафедра, помогают достигать позиции отраслевого лидера, обеспечивают практико-ориентированную подготовку специалистов для рыбной отрасли и непосредственно выстроена работающая система «вуз-предприятие» под потребности последнего.

- **Ткаченко Константин Леонидович** – генеральный директор ООО «Керчь Балык» (г. Керчь, Россия) подчеркнул, что создана площадка для взаимодействия между наукой, производителями-практиками рыбной отрасли и высшими учебными заведениями специализированного профиля.

- **Матвеев Дмитрий Владимирович** – президент Ассоциации рыбопромышленников Сахалинской области (г. Южно-Сахалинск, Россия) отметил, что данное мероприятие способствует построению взаимовыгодных партнерских отношений вуза и бизнес-среды, а также создает условия для подготовки высококвалифицированных специалистов, востребованных на рынке труда.

- **Вепрев Александр Геннадьевич** – президент Ассоциации рыболовов и рыбопереработчиков Чукотского АО, (г. Анадырь, Россия). Александр Геннадьевич отметил несомненную значимость мероприятия, как в части появления новых идей в области совершенствования технологических процессов, выработке новых стандартов и технологий, так и в части разработки новых видов продуктов богатых различными, необходимыми для полноценной жизнедеятельности человека элементами.

- **Шеряко Дмитрий Иванович** – Министр экономического развития Республики Крым (г. Симферополь, Россия) подчеркнул, что, объединив усилия образования, науки и бизнеса, сможем укрепить и выстроить новые межрегиональные и международные связи для решения приоритетных задач. Пожелал всем участникам продуктивной работы, интересных проектов и успехов во всех начинаниях!

Технология и биотехнология пищевых продуктов

ОПРЕДЕЛЕНИЕ РАЦИОНАЛЬНОГО РЕЖИМА ПАСТЕРИЗАЦИИ ОБОГАЩЕННОЙ МОЛОЧНОЙ ОСНОВЫ В ТЕХНОЛОГИИ КИСЛОМОЛОЧНОГО НАПИТКА ДЕТСКОГО ПИТАНИЯ

Авершина Анастасия Сергеевна¹
Украинцева Юлия Сергеевна²
Яцюк М.А.³

¹кандидат технических наук, доцент, директор
МПК ФГБОУ ВО «Луганский государственный педагогический университет»,
г. Луганск, Российская Федерация,

²кандидат технических наук, доцент, доцент кафедры технологии молока и молочных
продуктов ФГБОУ ВО «Луганский государственный аграрный университет
имени К.Е. Ворошилова» г. Луганск, Российская Федерация,

³магистрант направления подготовки 15.04.02 Технологические машины и оборудование
ФГБОУ ВО «Керченский государственный морской технологический университет»,
г. Керчь, Российская Федерация

Аннотация. На основании исследования эффективности используемого режима пастеризации обогащенной молочной основы был научно обоснован и экспериментально подтвержден его выбор. Установлено, что количество остаточной микрофлоры во всех исследованных образцах пастеризованной обогащенной молочной основы, а соответственно и эффективность пастеризации, не зависела от выдержки молочного сырья (30, 20 и 10 мин) при температуре пастеризации – 90–95 °С. Рекомендовано результаты данного исследования использовать при производстве продуктов детского питания на молочной основе.

Ключевые слова: обогащенная молочная основа, эффективность режима пастеризации, выдержка, напитки кисломолочные детского питания.

Обоснование режимов тепловой обработки молочного сырья является одним из важных этапов при разработке технологий молочных продуктов для детского питания, поскольку именно тепловая обработка является определяющим фактором безопасности, качества и пригодности продукта к употреблению в течение длительного времени.

Доброкачественная продукция, которая соответствует всем требованиям соответствующих нормативных документов, должна, в первую очередь, быть безопасной с микробиологической точки зрения, и именно правильный режим тепловой обработки обогащенной молочной основы (ОМО) в процессе производства напитка кисломолочного детского питания (НКДП) «Биолакт» является гарантом безопасности и качества готового продукта [1]. Кроме того, режим тепловой обработки влияет на органолептические, биохимические,

реологические и структурно-механические показатели напитков кисломолочных для детского питания, в т. ч. напитка «Биолакт» [1–3].

В качестве тепловой обработки молочного сырья в производстве НКДП «Биолакт», как и других кисломолочных напитков, используют высокотемпературную пастеризацию, поскольку стерилизация молочного сырья приводит к более существенному снижению ее биологической ценности [3, 4]. Пастеризация молочной основы осуществляется следующим образом: молочное сырье нагревается до температуры пастеризации – 90-95 °С в трубчатом пастеризаторе и с этой температурой подается в резервуар, где выдерживается в течение 30 минут, после чего охлаждается до температуры заквашивания путем подачи в межстенное пространство резервуара ледяной воды [2, 5]. Это предупреждает вторичное загрязнение пастеризованной молочной основы для производства НКДП «Биолакт» и обеспечивает высокую микробиологическую чистоту продукта.

Использование высокотемпературной пастеризации приводит к денатурации основных фракций сывороточных белков ОМО (β -лактоглобулина и, в меньшей степени, α -лактальбумина), которые присоединяются дисульфидными мостиками к казеиновым мицеллам и способствуют повышению гидрофильных свойств казеина, предупреждает отстой сыворотки в готовом продукте. Кроме того, использование температуры пастеризации 90 или 100 °С для коровьего молока способствует снижению антигенного потенциала термизированных β -лактоглобулина и α -лактальбумина [1]. Итак, пастеризация ОМО при температуре 90...95 °С с последующей ферментацией микрофлорой заквасочной композиции будет способствовать получению гипоаллергенного белкового компонента на основе сывороточных белков коровьего молока.

С целью уменьшения температурного воздействия на термолабильные компоненты ОМО целесообразно выдержку при температуре пастеризации установить минимально допустимой. Поэтому с целью обоснования возможности сокращения выдержки ОМО при температуре пастеризации с 30 минут до 10 минут (или 20 минут) было определено эффективность процессов пастеризации ОМО, приготовленной с использованием молока обезжиренного с

частично гидролизованным белком, полученного из молока коровьего цельного сортов экстра и высший, и обогащенных гомогенизированных по оптимальным режимом сливок, полученных из молока коровьего цельного сортов экстра и высший, при температуре 90–95 °С в течение 10, 20 и 30 минут.

Проверку эффективности режима пастеризации ОМО осуществляли расчетным методом по количеству мезофильных аэробных и факультативно-анаэробных микроорганизмов (КМАФАнМ) до и после пастеризации. КМАФАнМ в молоке коровьем цельном сортов экстра и высший, обезжиренном молоке и сливках, полученных сепарированием молока коровьего цельного сортов экстра и высший, использованных для проведения исследований, приведена в таблице 1.

Результаты исследований эффективности использованного режима пастеризации ОМО приведены в таблице 2.

По морфологии микрофлора молока цельного, молока обезжиренного и сливок представлена:

- кокками овальной и удлиненной формы, грамположительными, расположенными цепочками и хаотично;
- палочками среднего размера (грамположительными, спорообразующими, с центральным расположением спор);
- короткими грамотрицательными, неспорообразующими палочками.

Таблица 1 – Характеристика молочного сырья, использованного при выполнении исследований

| Молочное сырье | Производитель | Характеристика молочного сырья |
|-------------------------------------|---|---|
| Молоко коровье цельное сорта экстра | Частные предприятия Луганской Народной Республики | Массовая доля сухих веществ 11,8-12,4 %, в т.ч. жира – 3,5-3,9 %, белков – 3,1-3,2 %, лактозы – 4,5-4,6 %, минеральных веществ – 0,7 %; степень чистоты – I гр.; термостойкость – III кл.; титрованная кислотность – 16-17 °Т; количество соматических клеток < 100 тыс./см ³ ; КМАФАнМ – (86523 ± 1217) КОЕ/см ³ ; плотность – 1028-1029 кг/м ³ . Органолептические показатели и показатели безопасности соответствуют требованиям нормативной документации. |

продолжение таблицы 1

| Молочное сырье | Производитель | Характеристика молочного сырья |
|--|---|--|
| Молоко коровье цельное высшего сорта | Частные предприятия Луганской Народной Республики | Массовая доля сухих веществ 11,7-12,2 %, в т.ч. жира – 3,5-3,8 %, белков – 3,0-3,1 %, лактозы – 4,5-4,6 %, минеральных веществ – 0,7 %; степень чистоты – I гр.; термостойкость – III кл.; титрованная кислотность – 16...17 °Т; количество соматических клеток < 300 тыс./см ³ ; КМАФАнМ – (234151 ± 8239) КОЕ/см ³ ; плотность – 1027-1028 кг/м ³ . |
| Молоко коровье обезжиренное, полученное сепарированием молока цельного сорта экстра | Частные предприятия Луганской Народной Республики | Массовая доля сухих веществ 8,35-8,55 %, в т.ч. жира – 0,05 %, белков – 3,1-3,2 %, лактозы – 4,5-4,6 %, минеральных веществ – 0,7 %; степень чистоты – I гр.; термостойкость – III кл.; титрованная кислотность – 17...18 °Т; КМАФАнМ – (91325 ± 1016) КОЕ/см ³ ; плотность – 1030-1031 кг/м ³ . |
| Молоко коровье обезжиренное, полученное сепарированием молока цельного высшего сорта | Частные предприятия Луганской Народной Республики | Массовая доля сухих веществ 8,25-8,45 %, в т.ч. жира – 0,05 %, белков – 3,0-3,1 %, лактозы – 4,5-4,6 %, минеральных веществ – 0,7 %; степень чистоты – I гр.; термостойкость – III кл.; титрованная кислотность – 17-18 °Т; КМАФАнМ – (248126 ± 9357) КОЕ/см ³ ; плотность – 1030-1031 кг/м ³ . |
| Сливки, полученные сепарированием молока коровьего цельного сорта экстра | Частные предприятия Луганской Народной Республики | Массовая доля сухих веществ 51,3-51,5 %, в т.ч. жира – 45 %, СОМО – 6,3-6,5 %; степень чистоты – I гр.; термостойкость – III кл.; КМАФАнМ – (92348 ± 1098) КОЕ/см ³ ; титрованная кислотность – 14-15 °Т. |
| Сливки, полученные сепарированием молока коровьего цельного сорта высший | Частные предприятия Луганской Народной Республики | Массовая доля сухих веществ 51,1-1,3 %, в т.ч. жира – 45 %, СОМО – 6,1-6,3 %; степень чистоты – I гр.; термостойкость – III кл.; КМАФАнМ – (272312 ± 9843) КОЕ/см ³ ; титрованная кислотность – 14-15 °Т. |

На основе культуральных и морфологических свойств эти микроорганизмы были отнесены к родам *Lactococcus*, *Micrococcus*, *Pseudomonas*, *Acinetobacter*, *Bacillus*, *Enterobacter* и БГКП [6, 7]. Среди этих родов встречаются представители как термостойких, так и психротрофных микроорганизмов. По литературным данным [6, 7], к термостойким относят представителей *Lactococcus*, *Enterobacter*, *Micrococcus*, *Bacillus*, к психротрофным – *Acinetobacter*, *Pseudomonas* и некоторые виды БГКП.

Таблица 2 – Эффективность режима пастеризации обогащенной молочной основы (n=3; p≥95)

| Наименование показателя | Значение показателя для ОМО, приготовленной с использованием молока обезжиренного и сливок, полученных сепарированием молока цельного | | | |
|---|---|---------------|--|--|
| | сорта экстра | сорта высший | сортов экстра и высший, соответственно | сортов высший и экстра, соответственно |
| КМАФАнМ в ОМО до пастеризации, КОЕ/см ³ | 91427 ± 1089 | 250634 ± 2217 | 109423 ± 2134 | 232547 ± 2016 |
| КМАФАнМ в пастеризованной ОМО, КОЕ/см ³ , температура пастеризации 90-95 °С, выдержка: | | | | |
| 10 минут | < 10 | < 20 | < 10 | < 20 |
| 20 минут | < 10 | < 20 | < 10 | < 20 |
| 30 минут | < 10 | < 20 | < 10 | < 20 |
| Эффективность пастеризации ОМО, %, температура пастеризации 90-95 °С, выдержка: | | | | |
| 10 минут | > 99,99 | > 99,99 | 99,99 | 99,99 |
| 20 минут | > 99,99 | > 99,99 | 99,99 | 99,99 |
| 30 минут | > 99,99 | > 99,99 | 99,99 | 99,99 |

Количество остаточной микрофлоры во всех исследованных образцах пастеризованной ОМО, а соответственно и эффективность пастеризации, не зависела от выдержки молочного сырья при температуре пастеризации – 90-95 °С (таблица 2). Это объясняется тем, что при такой высокой температуре пастеризации ОМО уже в течение 50-60 секунд уничтожается практически вся аспорогенная микрофлора [5], а остаточная микрофлора в исследованных образцах пастеризованной ОМО на 97–98 % представлена споровой микрофлорой, которая в биохимическом отношении малоактивна, а в кисломолочных продуктах, в т.ч. кисломолочных напитках для детского питания, ее жизнедеятельность подавляется микроорганизмами заквасочных композиций [1, 3, 6, 7]. БГКП отсутствовали во всех исследованных образцах ОМО после пастеризации. То есть, на остаточное количество микроорганизмов в пастеризованной ОМО количественный и качественный состав микрофлоры

исходного сырья влияет несущественно, а все три исследованных режима пастеризации обеспечивают уничтожение практически всей аспорогенной микрофлоры. Следовательно, целесообразно для сохранения биологически активных компонентов молочного сырья и физиологически функциональных пищевых ингредиентов, внесенных в сливки (в частности, витаминов), при производстве НКДП «Биолакт» установить выдержку при температуре пастеризации ОМО 90-95 °С 10 минут, поскольку эффективность исследованного режима пастеризации для обогащенной молочной основы, приготовленной с использованием обезжиренного молока и сливок, полученных сепарированием цельного молока сортов экстра и высший, высокая (> 99,98 %).

Список литературы

1. Авершина, А.С. Удосконалення технології напою кисломолочного для дитячого харчування «Биолакт». дис.на соиск. учен. степ. канд. техн. наук: 05.18.04 / Авершина, А.С. Одеська національна академія харчових технологій. – Одеса, 2014. –221 арк. – Текст : непосредственный.
2. Кузнецов, В.В. Технология производства детского молочного питания: Учебное пособие для высшего образования / В.В. Кузнецов, Н.Н. Липатов. – Санкт-Петербург: ГИОРД, 2005 г. – 512 с. – Текст : непосредственный.
3. Евмушков, Д.В. Влияние тепловой обработки на изменение химического состава молока // Научное сообщество студентов: Междисциплинарные исследования: сб. ст. по мат. X междунар. студ. науч.-практ. конф. № 7(10). – Текст : непосредственный.
4. Биохимия: учебник для вузов / под ред. Е.С. Северина. – 5-е изд., испр. и доп. – М.: ГЭОТАР-Медиа, 2008. – 768 с. – Текст : непосредственный.
5. Мастаков, Н.Н. Технология тепловой обработки молока: Учебное пособие для ПТУ – К.: Вища школа, 1990. – 167 с., ил. – Текст : непосредственный.
6. Степаненко, П.П. Микробиология молока и молочных продуктов: Учебник для студ. ВУЗов / Рек. Советом Учебно-методического объедин. по образ. в области переработки сырья и прод. живот. происхожд. в кач. учеб. для студ. ВУЗов. / – М. – Сергиев Посад: ООО «Всё для Вас – Подмоскowie», 1999. – 415 с. – Текст : непосредственный.
7. Банникова, Л.А. и др. Микробиологические основы молочного производства: Справочник / Л.А. Банникова, Н.С. Королёва, В.Ф. Семенихина; Под ред. Я.И. Костина. – М.: Агропромиздат, 1987. – 400 с., ил. – Текст : непосредственный.

ОБОСНОВАНИЕ ВЫБОРА МОНОКУЛЬТУР *Lbc. acidophilus* ДЛЯ СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ ТЕХНОЛОГИИ КИСЛОМОЛОЧНОГО НАПИТКА ДЕТСКОГО ПИТАНИЯ

Авершина Анастасия Сергеевна¹
Киреева Елена Ивановна²

¹ кандидат технических наук, доцент, директор МПК ФГБОУ ВО «Луганский государственный педагогический университет», г. Луганск, Российская Федерация
² кандидат технических наук, доцент, заведующий кафедрой технологий производства и профессионального образования
ФГБОУ ВО «Луганский государственный педагогический университет»,
г. Луганск, Российская Федерация

Аннотация. Было предположено, что использование монокультур *Lbc. acidophilus* в составе бакконцентратов непосредственного внесения будет способствовать, наряду с другими преимуществами, получению продукта высокого качества с удлиненным сроком хранения. Целью работы явилось обоснование выбора монокультур *Lbc. acidophilus* в составе бакконцентратов *DVS*, обеспечивающих получение кисломолочного напитка для детского питания с невысоким уровнем кислотности, высокими пробиотическими свойствами и нормированными реологическими характеристиками. Учитывая технологические свойства исследованных бакконцентратов монокультур *Lbc. acidophilus* непосредственного внесения, для усовершенствования технологии были рекомендованы лиофильно высушенные монокультуры *Lbc. acidophilus La-5* в составе бакконцентрата *FD DVS La-5* и замороженные монокультуры *Lbc. acidophilus La-5* в составе бакконцентрата *F DVS La-5*.

Ключевые слова: монокультуры, напиток детского питания, бакконцентраты, пробиотические свойства, ферментация молока.

В разработанной в свое время технологии кисломолочного напитка для детского питания «Биолакт» [1] была предусмотрена ферментация молочной основы традиционными заквасками, приготовленными на монокультурах *Lbc. acidophilus*, что способствовало получению продукта с высоким уровнем титрованной кислотности (100–120 °Т) и ограниченным сроком хранения (не более 72 ч). Использование монокультур *Lbc. acidophilus* в составе бакконцентратов непосредственного внесения (*DVS*), будет способствовать, наряду с другими преимуществами, получению продукта высокого качества с удлиненным сроком хранения. Поэтому целью данной работы явилось обоснование выбора монокультур *Lbc. acidophilus* в составе бакконцентратов *DVS*, обеспечивающих получение кисломолочного напитка для детского питания «Биолакт» с невысоким уровнем кислотности (не выше 80–90 °Т), высокими пробиотическими свойствами

и нормированными реологическими характеристиками. Выбор монокультур *Lbc. acidophilus* осуществляли из бакконцентратов *DVS* (табл. 1), представленных на рынке Российской Федерации и мира.

Таблица 1 – Характеристика монокультур *Lbc. acidophilus* в составе бакконцентратов *DVS*, представленных на потребительском рынке

| Название бакконцентрата | Компания-производитель | Состав бакконцентрата | Вид бакконцентрата |
|-------------------------|-------------------------------|---------------------------------|-------------------------------|
| <i>FD DVS La-5</i> | «CHR. Hansen» (Дания) | <i>Lbc. acidophilus La-5</i> | лиофильно высушенные культуры |
| <i>F DVS La-5</i> | «CHR. Hansen» (Дания) | <i>Lbc. acidophilus La-5</i> | замороженные культуры |
| <i>LYOVAC LACID</i> | «ALCE MOFIN GROUPPO» (Италия) | <i>Lbc. acidophilus LA 02</i> | лиофильно высушенные культуры |
| «НАРИНЭ» | ООО Фирма «Фермент» (Россия) | <i>Lbc. acidophilus 317/402</i> | лиофильно высушенные культуры |

Критериями отбора бакконцентрата *DVS* монокультур *Lbc. acidophilus* [2] для усовершенствования технологии напитка кисломолочного для детского питания «Биолакт» стали: активность кислотообразования (определяли по длительности ферментации стерилизованного молока с массовой долей жира 1,0%, титрованной и активной кислотностью ферментированных сгустков), реологическими характеристиками ферментированных сгустков (влагоудерживающей способностью (ВУС) и условной вязкостью) количеством жизнеспособных клеток *Lbc. acidophilus* в 1 см³ сгустков – табл. 2.

Таблица 2 – Технологические свойства монокультур *Lbc. acidophilus* в составе бакконцентратов *DVS* (n=5, p<95)

| Бакконцентрат монокультур <i>Lbc. acidophilus</i> | Длительность сквашивания молока, час. | Титрованная кислотность сгустка, °Т | Условная вязкость, сек. | ВУС сгустка, % | Количество жизнеспособных клеток монокультур <i>Lbc. acidophilus</i> , X·10 ⁸ , КОЕ/см ³ |
|---|---------------------------------------|-------------------------------------|-------------------------|----------------|--|
| <i>FD DVS</i> | 9,0±0,5 | 86,0±2,0 | 71,0±2,0 | 90,0±1,0 | 8,0±0,4 |
| <i>La-5 F DVS La-5</i> | 7,5±0,5 | 88,0±3,0 | 68,0±1,5 | 85,0±1,0 | 6,0±1,1 |
| <i>LYOVAC LACID</i> | 8,5±0,5 | 98,0±2,5 | 64,0±2,5 | 78,0±1,5 | 7,8±0,3 |
| «НАРИНЭ» | 7,5±0,5 | 105,5±2,5 | 69,0±1,5 | 88,5±1,0 | 3,9±0,1 |

Быстрее всего сквашивают молоко (в течение (7,5±0,5) ч) монокультуры *Lbc. acidophilus La-5* в составе замороженного бакконцентрата *F DVS La-5* и

монокультур *Lbc. acidophilus* 317/402 в составе бакконцентрата лиофильно высушенных культур «НАРИНЭ». Ускоренная ферментация молока монокультурами *Lbc. acidophilus* La-5 в составе бакконцентрата *F DVS La-5* объясняется более коротким сроком активизации замороженных культур при внесении в молоко по сравнению с лиофильно высушенными монокультурами *Lbc. acidophilus* La-5 и, соответственно, более короткой *lag*-фазой. Лиофильно высушенные монокультуры *Lbc. acidophilus* 317/402 обладают очень высокой энергией кислотообразования (что подтверждается наивысшим уровнем титрованной кислотности сгустков (табл. 2) – $(105,5 \pm 2,5)$ °Т, полученных с их использованием, и очень кислый вкус и запах этих сгустков), поэтому также ферментируют молоко быстрее по сравнению с двумя другими лиофильно высушенными монокультурами *Lbc. acidophilus*.

Медленнее всего ферментируют молоко (в течение $9,0 \pm 0,5$ ч) монокультуры *Lbc. acidophilus* La-5 в составе лиофильно высушенного бакконцентрата *FD DVS La-5*, что объясняется самой низкой энергией кислотообразования этих культур (это подтверждается и низким уровнем титрованной кислотности сгустков – $(86,0 \pm 2,0)$ °Т, полученных с их использованием). На 30 мин. быстрее ферментируют молоко монокультуры *Lbc. acidophilus* LA 02 в составе бакконцентрата *LYOBAC LACID*, однако сгустки, полученные с их использованием, имеют высокий уровень титрованной кислотности – $(98,0 \pm 2,5)$ °Т, что обуславливает чрезмерно выраженный кисломолочный вкус и запах. Самые низкие вязкость и ВУС имеют сгустки, полученные с использованием бакконцентрата *LYOBAC LACID* (табл. 2), что объясняется использованием неслизообразующей расы монокультур *Lbc. acidophilus* LA 02 в его составе и может способствовать отстаиванию сыворотки в процессе хранения кисломолочных напитков, произведенных с его использованием. Самые высокие ВУС – $(90,0 \pm 1,0)$ % и условная вязкость – $(71,0 \pm 2,0)$ сек. имеют сгустки, полученные с использованием закваски *FD DVS La-5*, что будет способствовать получению готового продукта с густой однородной консистенцией и предупреждать отстой

сыворотки в готовом продукте в течение длительного срока хранения.

Количество жизнеспособных клеток *Lbc. acidophilus* в 1 см³ сгустков, полученных ферментацией всеми исследованными бакконцентратами, высока – 3,8...8,4·10⁸ КОЕ (табл. 2), что обуславливает высокие пробиотические свойства этих сгустков, и, как следствие – продление срока хранения готового продукта. Максимальное количество жизнеспособных клеток *Lbc. acidophilus* имеют сгустки, полученные ферментацией молока бакконцентратами *FD DVS La-5* и *LYOBAC LACID*, что, вероятно, обусловлено наибольшей продолжительностью ферментации молока этими бакконцентратами.

Итак, учитывая технологические свойства исследованных бакконцентратов монокультур *Lbc. acidophilus* непосредственного внесения, для усовершенствования технологии кисломолочного напитка для детского питания «Биолакт» целесообразно рекомендовать лиофильно высушенные монокультуры *Lbc. acidophilus La-5* в составе бакконцентрата *FD DVS La-5*; вторую позицию занимают замороженные монокультуры *Lbc. acidophilus La-5* в составе бакконцентрата *F DVS La-5*.

Список литературы

1. Кузнецов В.В. Справочник технолога молочного производства, Технология детских молочных продуктов / В.В. Кузнецов, Н.Н. Липатова. – Санкт-Петербург: ГИОРД, 2005. – 525 с. – Текст : непосредственный.
2. Дідух Н.А. Заквашувальні композиції для виробництва молочних продуктів функціонального призначення: монографія / Дідух Н.А., Чагаровський О.П., Лисогор Т.А. – Одеса: Видавництво «Поліграф», 2008. – 236 с. – Текст : непосредственный.
3. Biavati B. Probiotics and Bifidobacteria / B. Biavati, V. Bottazzi, L. Morelli. – Novara (Italy): MOFIN ALCE, 2011. – 79 p. – Текст : непосредственный.
4. Ribeiro A.C. Specialty products made from goat milk / A.C. Ribeiro, S.D.A. Ribeiro // Small Ruminant Res. – 2010. – Vol. 9. – P. 225–233.
5. Ericson K.L. Probiotic immunomodulation in health and disease / K.L. Ericson, N.E. Hubbard // J. Nutr. – 2020. – № 2. – P. 403–409. – Текст : непосредственный.

РЕЙТИНГОВАЯ ОЦЕНКА ОРГАНОЛЕПТИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ КРЕКЕРА С ДОБАВЛЕНИЕМ МЕДУЗ

Белякова Ирина Андреевна¹
Есина Любовь Михайловна²
Битютская Ольга Евгеньевна³

¹специалист отдела Азово-Черноморский филиал ФГБНУ «ВНИРО» (АзНИИРХ),
г. Керчь, Российская Федерация

²зав. отделом Азово-Черноморский филиал ФГБНУ «ВНИРО» (АзНИИРХ),
г. Керчь, Российская Федерация

³кандидат технических наук, доцент, заведующая кафедрой Технологии продуктов
питания ФГБОУ ВО «КГМУ», г. Керчь, Российская Федерация

Аннотация. Установлена возможность использования медуз *Rhizostoma pulmo* в рецептурах мучных кондитерских изделий. Разработана шкала оценки органолептических показателей крекера с добавлением медуз с учетом коэффициентов весомости; представлены результаты рейтинговой оценки органолептических показателей крекера.

Ключевые слова: медузы, *Rhizostoma pulmo*, крекер, органолептическая оценка, баллы

Одним из направлений обогащения мучных изделий, в частности крекеров, является включение в рецептуру белка из сырья водного происхождения [9, 10]. Введение медуз (*Lobonema smithii* Mayer, 1910) в качестве компонента в рецептуру крекера ранее было предложено S. Maisont и соавт. [3]. Однако при посоле медузы авторами применялись алюмокалиевые квасцы, такой способ обработки может привести к неблагоприятным последствиям для здоровья человека из-за попадания алюминия в готовый продукт [4]. Учитывая огромные скопления медуз в Азово-Черноморском бассейне, а также то, что медузы нейтральны по вкусовым качествам, была предложена технология крекера с добавлением азово-черноморского корнерота *Rhizostoma pulmo* Macri, 1778 [8].

При приготовлении крекеров применяли медузу соленую и после тепловой обработки (варки). В связи с обводненностью ткани свежей медузы, содержание воды в которой достигает 97-98 %, измельченная медуза после варки рассматривалась как заменитель воды в рецептуре крекера. Для замены пищевой соли, а также обогащения минерального состава крекера в рецептуру

вводили сушеную медузу [1, 5]; отмечено высокое содержание белка, представленного на 40 % коллагеном [2]. В связи с тем, что коллаген водных биоресурсов обладает фибриллярной структурой, он во многих исследованиях рассматривается в качестве пищевых волокон [11]. В рецептурах крекера с использованием медуз были исключены дрожжи и химические разрыхлители, поскольку употребление продуктов, изготовленных с использованием дрожжей и химических разрыхлителей, показано не для всех групп населения [7] и может вызвать заболевания желудка (изжогу, гастриты, повышенное газообразование) и печени различной степени тяжести [6].

Для придания крекеру приятного вкуса в рецептуры добавляли семена кунжута и твердый сыр (рис. 1).

Целью исследования являлась рейтинговая оценка качества крекера с помощью балльных шкал органолептических характеристик продукции.

Для каждого органолептического показателя были установлены коэффициенты значимости. При установлении коэффициентов значимости исходили из того, что вкус крекера имеет решающее значение для потребителя, определяет его предпочтение, а следовательно, и потребительский спрос. Для данного показателя был установлен максимальный коэффициент весомости, равный 0,35.

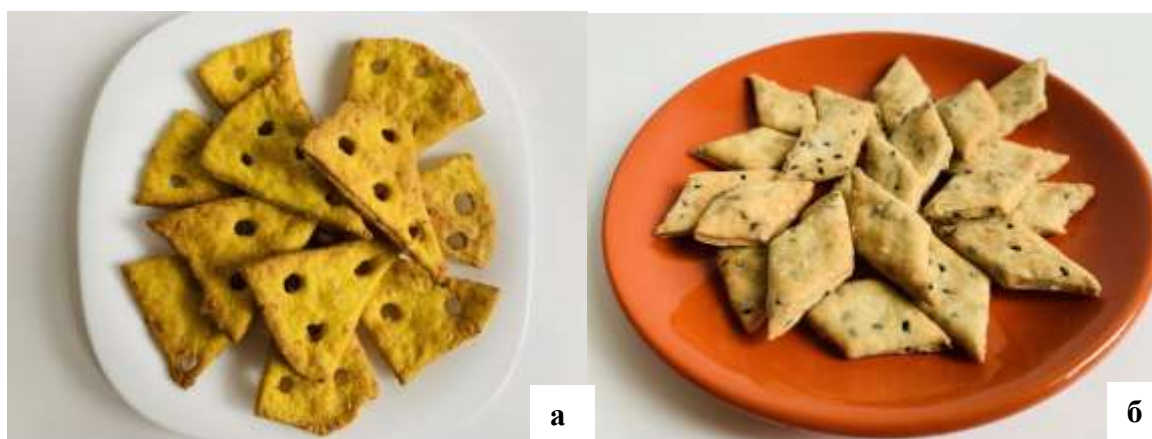


Рисунок 1 – Образцы крекера с добавлением медуз:
а – сырный крекер, б – крекер с семенами кунжута

Внешний вид является фактором формирования первого впечатления о продукте (коэффициент 0,25). При этом восприятие цвета, как составляющей

внешнего вида, зависит от эмоционального состояния человека, поэтому коэффициент весомости для этого показатель был установлен ниже (0,10). Чувствительность человека к запаху зависит от природы пахнущего вещества. Как правило, крекер имеет легкий запах выпечного изделия и не оказывает существенного влияния на потребителя при оценке крекера (коэффициент 0,10). Текстура имеет большую значимость при выборе продукта, чем запах, поскольку крекер должен ассоциироваться с мучным изделием слоистой структуры (коэффициент 0,15).

Шкала оценки органолептических показателей качества крекера с использованием медузы представлена в таблице 1.

Для оценки органолептических показателей была сформирована группа экспертов из 9 человек. На дегустацию были представлены образцы крекера, в рецептуры которых была включена вареная и сушеная медуза. Для сравнения были приготовлены контрольные образцы без добавления медуз: крекер с кунжутом (контроль 1) и крекер сырный (контроль 2).

Средние значения баллов по каждому показателю для образцов крекера представлены на рисунке 2.

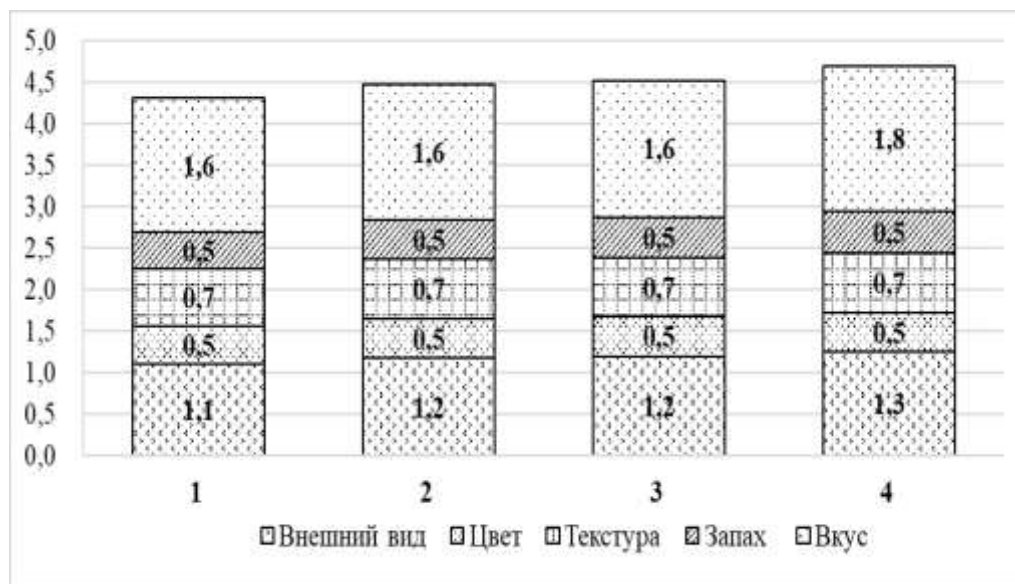


Рисунок 2 – Балльная оценка органолептических показателей крекеров: 1 – контроль 1 (крекер с кунжутом без медузы), 2 – крекер с кунжутом и медузой, 3 – контроль 2 (крекер сырный без медузы), 4 – крекер сырный с медузой

Таблица 1 – Шкала оценки органолептических показателей качества крекеров

| Наименование показателя (коэффициент весомости) | Характеристика показателя, балл | | | | |
|--|---|---|---|---|---|
| | 5 (отлично) | 4 (хорошо) | 3 (удовлетворительно) | 2 (неудовлетворительно) | 1 (неприемлемо) |
| Вкус (0,35) | Ярко выраженный, сформированный в процессе выпечки | Умеренно выраженный, сформированный в процессе выпечки | Невыраженный, без порочащих привкусов | Резкий, с легким привкусом горечи | Горький, с резким привкусом окислившегося масла, белковой порчи |
| Запах (0,10) | Ярко выраженный, сформированный в процессе выпечки с легким ароматом ингредиентов, входящих в рецептуру | Умеренно выраженный, сформированный в процессе выпечки, с еле улавливаемыми оттенками ингредиентов, входящих в рецептуру | Невыраженный, без постороннего запаха | Несвойственный выпечному изделию, с наличием легкого запаха растительного масла | Несвойственный выпечному изделию, с наличием запаха окисленного масла, белковой порчи рыбного сырья |
| Текстура (0,15) | Ломкая, слоистая с неравномерными порами | Ломкая, плотная, с незначительно выраженной слоистостью | Слегка крошащаяся или мягковатая | Жесткая или мягкая, с наличием непромеса теста | Мягкая, без ощущения хрупкости, или жесткая |
| Цвет (0,10) | Равномерный, от светло-соломенного до светло-коричневого, соответствующий цвету используемых ингредиентов | Равномерный, нижняя сторона светлее или темнее верхней стороны | Неравномерный, изменение цвета до темно-коричневого по краям изделия | Неравномерный, с наличием подгорелых краёв | Несвойственный данному виду продукции |
| Внешний вид (0,25) | Поверхность гладкая, с наличием или без наличия на поверхности вкраплений ингредиентов, входящих в рецептуру, без трещин, повреждений углов и краев | Поверхность шероховатая, с наличием вздутий, с наличием или без наличия на поверхности вкраплений ингредиентов, входящих в рецептуру, без повреждений углов и краев | Поверхность неоднородная, с незначительными повреждениями углов и краев | Поверхность неоднородная, с надломами и повреждениями углов и краев | Поверхность неоднородная, изделие легко крошится, поддается надлому |

Органолептическая оценка крекеров показала, что добавление в рецептуру медузы незначительно отразилась на качестве готовых изделий. Одинаковые баллы получили крекеры с медузой и контрольные образцы по показателям «Запах», «Текстура», «Цвет». Внешний вид и вкус сырного крекера с добавлением медузы были оценены дегустаторами выше, чем контрольный

образец.

Введение в традиционную рецептуру крекеров вареной и сушеной медузы не отразилось на органолептических показателях и не повлияла на качество готовых изделий. В то же время добавление медуз в качестве натурального разрыхлителя позволяет придать изделию слоистую текстуру без использования химических разрыхлителей и дрожжей. Проведенные исследования показывают возможность использования азово-черноморской медузы корнерота *Rh. pulmo* при изготовлении мучных изделий.

Список литературы

1. Bityutskaya O. E. Functional and technological properties and nutritional value of jellyfish *Rhizostoma pulmo* (Macri, 1778) / O. E. Bityutskaya, I. A. Belyakova, N. F. Mazalova [et al.] // Vestnik of Astrakhan State Technical University. Series: Fishing Industry. – 2022. – No. 3. – P. 82-91. – DOI 10.24143/2073-5529-2022-3-82-91. – EDN CCJFBE. – Текст непосредственный.
2. Leone A. The Bright Side of Gelatinous Blooms: Nutraceutical Value and Antioxidant Properties of Three Mediterranean Jellyfish (Scyphozoa) / A. Leone, R.M. Lecci, M Durante, F. Meli, S. Piraino // Mar Drugs. 2015 Jul 29;13(8):4654-81. DOI: 10.3390/md13084654. – Текст электронный.
3. Maisont S. Development and Characterization of Crackers Substitution of Wheat Flour With Jellyfish / S. Maisont, W. Samutsri, W. Phae-ngam, P. Limsuwan // Frontiers in Nutrition. 2021. 8. DOI:10.3389/fnut.2021.772220. – Текст непосредственный.
4. Белякова И. А. Результаты исследований по использованию алюмокалиевых квасцов для посола Азово-Черноморских медуз *Rhizostoma pulmo* // Инновационные направления интеграции науки, образования и производства: сборник материалов III Междунар. научно-практ. конф. (Керчь, 11-15 мая 2022 г.) / И.А. Белякова, С.Л. Чернявская, Л.М. Есина, И.В. Кораблина // Керч. гос. мор. технол. ун-т; редакционная коллегия: проф. Е. П. Масюткин, [и др.]. – Керчь: КГМТУ, 2022. – С. 141–144. – Текст непосредственный.
5. Ковалев А.Н., Пивненко Т.Н. Значимость медуз как водно-биологических ресурсов для создания пищевых продуктов и БАД к пище / А.Н. Ковалев, Т.Н. Пивненко // Сборник тезисов VIII Международной научной конференции студентов, аспирантов и молодых ученых «Пищевые инновации и биотехнологии» (Кемерово, 25–27 мая 2020 года). – Кемерово: Кемеровский государственный университет. – 2020. – С. 114-116. – Текст непосредственный.
6. Леонов А. Л. Польза и вред для здоровья человека хлебопекарных дрожжей / А.Л. Леонов // Медицина и фармакология: научные приоритеты учёных: Сборник научных трудов по итогам международной научно-практической конференции, Пермь, 25 ноября 2016 года. Том Выпуск I. – Пермь: ФЕДЕРАЛЬНЫЙ ЦЕНТР НАУКИ И ОБРАЗОВАНИЯ ЭВЕНСИС, 2016. – С. 35-43. – EDN XXVFOX. – Текст непосредственный.
7. Сафина А. И. Современные подходы к питанию детей от одного года до трех лет / А. И. Сафина // Вестник современной клинической медицины. – 2016. – №2. – С. 77-85. – Текст непосредственный.
8. Патент № 2796838 С1 Российская Федерация, МПК А21D 2/34, А21D 13/80, А23L 17/00. Способ производства крекера из медузы : № 2022129620 : заявл. 15.11.2022 : опубл. 29.05.2023 / Л. М. Есина, С. Л. Чернявская, И. А. Белякова ; заявитель Федеральное государственное бюджетное научное учреждение "Всероссийский научно-исследовательский институт рыбного хозяйства и океанографии". – EDN FCMYCB.. – Текст непосредственный.

9. Патент на изобретение RU 2050796 C1 Способ производства рыбных и мидийных крекеров / Яковлева З.А., Зубченко Д.Г. – Заявка № 5056590/13 от 26.05.1992, опубл. 27.12.1995. – Текст непосредственный.

10. Сумина Е. Б., Мезенова О. Я. Исследования по получению и применению гидролизатов из голов копченой кильки в технологии обогащенных крекеров / Е. Б. Сумина, О. Я. Мезенова // Известия КГТУ. – 2019. – №53. – С. 139-148. – Текст непосредственный.

11. Югай А. В. К вопросу о многофункциональном использовании коллагена, получаемого из кожи рыб / А. В. Югай, Т. М. Бойцова // Фундаментальные науки. – 2015. – № 2. – С.704-707. – Текст непосредственный.

УДК 664.9; 639.27/.29

ИССЛЕДОВАНИЕ ТЕХНОХИМИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК И ПИЩЕВОЙ ЦЕННОСТИ КЛЕМОВ АЗОВСКОГО МОРЯ

Битютская Ольга Евгеньевна

кандидат технических наук, доцент

ФГБОУ ВО «Керченский государственный морской технологический университет»,
г. Керчь, Российская Федерация

Аннотация. Значительное место в мировом промысле и аквакультуре двустворчатых моллюсков занимает группа зарывающихся моллюсков – клемов. В работе представлены результаты исследований технохимического состава, функционально-технологических свойств и пищевой ценности мяса трех видов clams, добытых в Керченском проливе Азовского моря: *Anadara kagoshimensis* Tokunaga, 1906, *Cerastoderma glaucum* Bruguière, 1789, *Chamelea gallina* Linne, 1758, *Donax trunculus* Linnaeus, 1758. Мясо моллюсков богато белковыми веществами, но присутствие лимитирующих незаменимых аминокислот снижает их сбалансированность и биологическую ценность. По показателю пищевой насыщенности данные виды моллюсков можно отнести к низконасыщенному пищевому сырью, по энергетической ценности – к низкокалорийному. Дальнейшие работы в выбранном направлении, популяризация мяса клем как деликатесного продукта, мировой опыт в культивировании моллюсков могут обеспечить поступательное развитие аквакультуры моллюсков в Азово-Черноморском бассейне.

Ключевые слова: клемы, моллюски, анадара, донакс, хамелия, церастодерма, пищевая ценность.

Двустворчатые моллюски – одна из наиболее распространенных, доминирующих по численности и биомассе групп морских беспозвоночных. Промысловое значение двустворчатых моллюсков обусловлено особенностями их строения, образом жизни, высокой пищевой ценностью и органолептическими качествами. В отличие от двустворчатых моллюсков, живущих на прибрежных мелководьях и прикрепляющихся нитями биссуса к субстрату или к друг другу, клемы – это формы, закапывающихся более или менее глубоко в мягкий грунт с развитыми особыми выростами мантии – сифонами, через которые засасывается и выводится вода необходимая для

дыхания и питания моллюска.

Данные по мировому промыслу и аквакультуре клем присутствуют в ежегодных отчетах ФАО. Так, суммарный вылов хамелии (р. *Chamelea*) в 2019-2020 гг. составлял около 18–19 тыс. т, лидировала по добычи Мексика; суммарный вылов анадары (р. *Anadara*) – не превышал 500 т, Фиджи, Эквадор; вылов донакса (р. *Donax*) – около 1,0 тыс. т, Португалия, Италия, Испания [1].

Добыча, как правило, осуществляется дражным способом в ядрах скоплений зарывающихся моллюсков, где кроме них почти ничего нет. Поэтому видовой состав прилова всегда очень беден, его биомасса не превышает 1–7 %.

Традиционными и наиболее востребованными видами двустворчатых моллюсков Азово-Черноморского бассейна являются представители родов *Mytilus* и *Ostrea*; клемы долгое время, в связи с отсутствием ядер скопления, трудоемкостью их добычи и переработки, были практически недоступны широкому кругу потребителей. Ситуация меняется: двустворчатый моллюск *A. kagoshimensis* повсеместно распространён по Азовскому морю, за исключением распреснённых районов Таганрогского залива, часто образует сообщество с субдоминантом *Cerastoderma glaucum*.

Все моллюски являются объектом конкиокультуры. На базе Отдела Керченского ФГБНУ ВНИРО (АзНИИРХ) в 2010-2012 гг. было разработано биологическое обоснование по выращиванию клем – мии и анадары АЧБ, проводились первые работы по выращиванию, также занимались выращиванием в поликультуре в ФГБОУ ВО «КГМТУ» и ФИЦ ИнБЮМ имени А.О. Ковалевского РАН [2-4].

В работе представлены результаты исследований технохимического состава, функционально-технологических свойств и пищевой ценности мяса 4-х видов клемов, встречающихся в акватории Азовского моря: *Anadara kagoshimensis* (Tokunaga, 1906), *Chamelea gallina* (Linne, 1758), *Donax trunculus* (Linnaeus, 1758), *Cerastoderma glaucum* (Bruguière, 1789).

Материалом исследований послужили пробы моллюсков, отобранные в

Керченском проливе в августе и сентябре 2018–2019 и 2023 гг. Отбор проб производился вручную с площадью захвата 0,1 м².

Для *A. kagoshimensis* наибольшая длина моллюска составляла 46 мм при массе 31,4 г, выход мяса – 15,7 %, на створки приходится 75,7 % общей массы моллюска. Межстворчатая жидкость (гемолимфа) анадары является отходами переработки моллюсков и применяется в производстве биологически активных добавок. Благодаря гемосодержащим протеинам гемолимфа окрашена в красный цвет. Замороженную гемолимфу дефростируют, центрифугируют, фильтруют, концентрируют и очищают водой на ультрафильтрационной установке с мембраной, пропускающей глобулярные белки с молекулярной массой 300 кДа. По данным рентгеновской флюоресценции и оптической спектроскопии полученный препарат содержит 0,2 % железа и является оксигемоглобином [3].

Максимальная длина раковины мии аренарии достигала 60–65 мм. Мягкие ткани составляли 23 % от общей массы, а раковина около 46 %.

Следует отметить небольшие размеры остальных моллюсков (30–32 мм) и их одноразмерность в пробах, характерные для видов *C. gallina* и *D. trunculus*. Выход мяса – 12,8–13,5 %, створки составляли 65–66 %. У *C. glaucum* выход мяса достигал 17 %, на долю створки приходится 73 % массы моллюска.

Проведен анализ аминокислотного состава белков, установлены лимитирующие аминокислоты: метионин, валин, лизин. Незаменимая аминокислота лизин не обнаружена в белке мяса анадары. Присутствие лимитирующих незаменимых аминокислот отражается на сбалансированности и биологической ценности (БЦ) белковых веществ моллюсков (%): для *A. kagoshimensis* – 48,6 %, *Ch. gallina* – 58,8 %, *D. trunculus* – 80,0 %.

По показателю пищевой насыщенности мышечной ткани моллюсков данные виды можно отнести к низконасыщенному пищевому сырью (ед.): 0,20, 0,25, 0,17, по энергетической ценности – к низкокалорийному.

Мясо клем сочное, нежное, обладает высокой органолептической ценностью, способствует возбуждению пищеварительной системы, облегчает усвоение питательных веществ и, как следствие, формирует потребительский

спрос в данном сегменте рынка морепродуктов.

Показатели значений токсичных элементов в мясе клем не превышали допустимые уровни. Разработана технологическая схема производства варено-мороженого мяса зарывающихся моллюсков, установлены сроки и условия хранения полуфабриката. Установлен срок годности варено-мороженого мяса моллюсков с даты изготовления – 3 месяца при температуре не выше минус 18 °С, 6 месяцев – при температуре не выше минус 30 °С и относительной влажности 90–95%.

Анализ результатов проведенных исследований технoхимического состава, функционально-технологических свойств мяса моллюсков, оценка биологической ценности белкового компонента и энергетической ценности позволяет говорить об их пищевой ценности и возможности введения в состав рационов для диетического профилактического питания.

Дальнейшие работы в выбранном направлении, популяризация мяса клем как деликатесного продукта, мировой опыт в культивировании моллюсков могут способствовать поступательному развитию аквакультуры клем в Азово-Черноморском бассейне.

Список литературы

1. FAO. Fishery and Aquaculture Statistics. Global capture production 1950-2021 (FishStatJ). In: FAO Fisheries and Aquaculture Division [online] (2023) URL: www.fao.org/fishery/en/statistics/software/fishstatj. – Текст : электронный.
2. Вялова О.Ю. Ростовые, морфометрические и биохимические характеристики анадары *Anadara inaequalis* в Черном море (акватория Голубого Залива, ЮБК) / О.Ю. Вялова // Промысловые биоресурсы Черного и Азовского морей. Севастополь: ЭКОСИ-Гидрофизика. –2011. – С. 189-192. – Текст : непосредственный.
3. Золотницкий А. П. Характеристика аллометрического роста песчаной ракушки мии (*Mya arenaria* Linnaeus, 1758) в южной части Азовского моря / А.П. Золотницкий, Н. А. Сьтник // Водные биоресурсы и среда обитания. – 2020. – Том 3. – № 3. – С. 56-66. – Текст : непосредственный.
4. Жаворонкова А. М. О влиянии размера тела и температуры воды на удельную скорость роста анадары – *Anadara kagoshimensis* (Tokunaga, 1906) Азово-Черноморского бассейна / А.М. Жаворонкова, А.П. Золотницкий, Н.А. Сьтник // Известия КФУ им. В.И. Вернадского. Серия: Биология. Химия. – 2017. – Т. 3(69). – № 4. – С. 70-81. – Текст : непосредственный.
5. Разработка биотехнологических основ получения некоторых биологически активных веществ из океанического сырья: автореф. дис. ...канд. биол. наук: 03.12.14 Биологические ресурсы / А. А. Артюков. – Владивосток, 2012. – 24 с. – Текст : непосредственный.

РАЗРАБОТКА РЕЦЕПТУРЫ ФОРМОВАННЫХ ИЗДЕЛИЙ ИЗ МИНТАЯ С ДОБАВКОЙ ПРОДУКТА ИЗ КОЖИ КАЛЬМАРА «КАЛЬМАКС»

Благонравова Майя Владимировна¹

Самохин Александр Викторович²

Бойко Артем Андреевич³

¹кандидат технических наук, доцент, доцент кафедры технологии пищевых производств

²аспирант кафедры технологии пищевых производств

³студент 3-го курса направления подготовки «Продукты питания животного происхождения»
ФГБОУ ВО «Камчатский государственный технический университет»,
г. Петропавловск-Камчатский, Российская Федерация

Аннотация. В статье приводятся результаты исследований по разработке формованных изделий из фарша минтая с добавкой сушеного продукта из кожи командорского кальмара «КальмаКС». Были разработаны экспериментальные образцы, характеризующиеся высокими органолептическими показателями, а также высоким содержанием фарша минтая и продукта из кожи кальмара. Показано, что внесение «КальмаКС» позволяет придать продукту вкус и запах кальмара. Разработанная продукция имитирует внешний вид макаронных изделий, при этом содержит значительное количество морепродуктов, что предполагает высокую биологическую ценность.

Ключевые слова: командорский кальмар, кожа кальмара, сушеная пищевая продукция, рецептуры, формованные изделия, органолептические показатели.

Морепродукты, обладая исключительно высокой биологической ценностью, занимают важное место в питании. В развитых странах потребление морепродуктов достигает 70 кг/год на одного человека, в РФ эта цифра не превышает 23 кг/год [2]. Увеличению потреблению рыбных продуктов будет способствовать разработка новых технологий продуктов, расширение ассортимента, придание продуктам новых органолептических свойств.

Производственная база Дальневосточного бассейна во многом сосредоточена на промысле минтая, составляющего основу стабильности сырьевой базы российского рыболовства. По итогам 2022 года камчатскими рыбаками добыто 1405 тыс. тонн минтая, что составляет около 40% вылова по Дальневосточному бассейну и около 30 % общероссийского вылова. В тоже время российская переработка минтая в настоящее время носит выраженный экспортно-сырьевой характер. Основными видами продукции судовой переработки являются

обезглавленный и неразделанный мороженный минтай [3].

Отсутствие развитой индустрии производства продуктов питания глубокой переработки из минтая, позволяющей удовлетворить спрос населения на современную, качественную, доступную рыбопродукцию, влияет на объемы потребления минтая населением РФ, не соответствующие задачам улучшения здоровья и роста продолжительности жизни. Одной из основных причин неостребованности продукции из минтая на внутреннем рынке является ее ограниченный ассортимент.

С целью расширения ассортимента целесообразно минтай направлять на производство, в частности, формованных изделий, имитирующих макаронные изделия. Новый продукт будет отличаться пониженной калорийностью, высокой биологической ценностью, простотой приготовления, привычным для потребителя внешним видом. Предлагаемое использование рыбного фарша в непромытом виде обеспечит не только сокращение трудозатрат и исключение расходов на промывку, но и высокие адгезионные свойства получаемой рыбной массы за счет сохранения содержащегося в рыбном сырье водорастворимого белка. Перспективным при производстве формованных рыбных изделий представляется внесение сушеного продукта из кожи кальмара «КальмаKS» в качестве обогащающего, структурорегулирующего и вкусового ингредиента, что позволит обогатить изделия витаминами, минеральными и биологически активными веществами, создать необходимую структуру, придать новые органолептические свойства. Появление нового, привлекательного для потребителя продукта позволит расширить ассортимент и объемы внутреннего потребления рыбы, в частности минтая, а также увеличить глубину переработки водных биоресурсов.

Цель работы – разработка рецептуры формованных рыбных изделий, имитирующих макаронные изделия, на основе непромытого фарша из минтая с добавкой продукта из кожи командорского кальмара «КальмаKS».

Основным объектом исследований является технология получения формованных рыбных изделий, имитирующих макаронные изделия, на основе

непромытого фарша из минтая с добавкой продукта из кожи кальмара «КальмаKS». Пищевой продукт «КальмаKS» получали на кафедре «Технологии пищевых производств» ФГБОУ ВО «КамчатГТУ» из кожи командорского кальмара *Berryteuthis magister* высушиванием с последующим измельчением. Предмет исследования – формованные рыбные изделия.

Образцы проб для исследований отбирали в соответствии с требованиями ГОСТ 31339–2006 «Рыба, нерыбные объекты и продукция из них. Правила приемки и методы отбора проб». В процессе определения органолептических показателей руководствовались требованиями ГОСТ 7631–2008 «Рыба, нерыбные объекты и продукция из них. Методы определения органолептических и физических показателей».

С целью обоснования композиционного состава рыбных формованных фаршевых изделий, имитирующих макаронные, путем корректировки количества вносимых ингредиентов на основе результатов органолептической оценки готовой продукции, были разработаны экспериментальные образцы с внесением сушеного продукта из кожи кальмара «КальмаKS». Продукт «КальмаKS» производили из кожи командорского кальмара по технологии, разработанной на кафедре «Технологии пищевых производств» ФГБОУ ВО «КамчатГТУ» [1]. «КальмаKS» вносили с целью обогащения продукции, придания новых органолептических свойств, также стабилизации структуры продукта [4, 6-9].

Измельчение охлаждённого до температуры от 0 до минус 1°С фарша из мяса минтая проводили до получения устойчивой эмульсии. Продолжительность измельчения варьировалась в пределах от 3 до 5 минут при скорости оборота ножей 1000 об./мин. Критерием максимальной продолжительности процесса служила температура фарша, не превышающая 10°С. Внешний вид фарша минтая представлен на рисунке 1. По окончании процесса фарш имел однородную пастообразную приятную структуру, цвет – значительней белее, чем до измельчения, влажность – 75 %.



Рисунок 1 – Образец фарша минтая

Состав разработанных рецептурных композиций экспериментальных образцов формованных изделий представлен в таблице 1.

Таблица 1 – Рецептуры экспериментальных образцов формованных изделий из фарша минтая, имитирующих макаронные изделия

| Ингредиент | Массовая доля в рецептуре | |
|-----------------------------|---------------------------|------|
| | № 1 | № 2 |
| Фарш минтая | 40 | 70 |
| Мука пшеничная, высший сорт | 40,5 | - |
| «КальмаКС» | 15 | 15 |
| Крахмал картофельный | 3 | 13,4 |
| Соль пищевая поваренная | 1,5 | 1,5 |
| Агар пищевой | – | 0,1 |

Массовая доля «КальмаКС» в рецептуре составила 15 %. С учетом использования непромытого фарша минтая, целью внесения «КальмаКС» было придание продукту новых органолептических свойств (вкуса и запаха кальмара, нивелирующих рыбный вкус), также изучалось влияние продукта из кожи кальмара на реологические свойства и сроки годности.

Внешний вид образцов фарша для разработанных экспериментальных изделий представлен на рисунке 2. Массовая доля вносимого сушеного продукта из кожи кальмара коррелируется с интенсивностью окраски образцов.



а) Рецепттура № 1



б) Рецепттура № 2

Рисунок 2 – Образцы фарша экспериментальных изделий

Органолептические показатели готовых формованных изделий, получивших наиболее высокую оценку в процессе дегустации, представлены в таблице 2.

Таблица 2 – Органолептические показатели готовых формованных изделий из фарша минтая, имитирующих макаронные изделия

| Показатель | Образец, приготовленный по рецептуре № 1 | Образец, приготовленный по рецептуре № 2 |
|-----------------------|---|---|
| Внешний вид, форма | Соответствующая типу имитируемых изделий (лапша) | Соответствующая типу имитируемых изделий (лапша) |
| Размеры | Толщина – 2-3 мм, ширина – 5-6 мм, длина 10-15 мм | Толщина – 2-3 мм, ширина – 5-6 мм, длина 10-15 мм |
| Цвет изделий | Светло-розовый | Светло-розовый |
| Запах | Запах кальмара | Запах кальмара |
| Вкус | Вкус кальмара | Вкус кальмара |
| Состояние после варки | Изделия не разваривались, не слипались, форму держат хорошо | Изделия не разваривались, не слипались, форму держат хорошо |

Продукция, приготовленная по выбранным рецептурам, характеризовалась хорошими органолептическими показателями, сбалансированностью аромата и вкуса, привлекательным внешним видом. Внесение «КальмаKS» оказало значительное влияние на восприятие вкусоароматических свойств формованных изделий при органолептической оценке – в образцах, приготовленном по рецептуре 1 (40 % фарша минтая и 15 % «КальмаKS») и 2 (70 % фарша минтая и 15 % «КальмаKS») появился запах и вкус кальмара. Продукция, приготовленная по разработанным рецептурам, очевидно, будет отличаться высоким содержанием животного

белка за счет присутствия в составе фарша минтая и продукта из кожи кальмара в значительных количествах.

Результаты исследований показали, что разработанные рецептуры позволяют получать продукт привычной для населения РФ формы с привлекательными органолептическими показателями. Разработка будет интересна потребителям приятным вкусом, цветом и запахом, значительной биологической ценностью, удобством и быстротой приготовления. Все это внесёт вклад в обеспечение населения натуральными продуктами в доступном ценовом диапазоне из отечественного сырья.

Список литературы

1. Благодравова М. В. Обоснование технологических параметров сушки покровных тканей кальмара с использованием инфракрасного излучения / М. В. Благодравова, А. В. Самохин // Вестник Камчатского государственного технического университета. – 2021. – № 57. – С. 30–43. – Текст непосредственный.
2. Итоги деятельности Федерального агентства по рыболовству в 2021 году. – Текст: электронный – URL: https://fish.gov.ru/wp-content/uploads/2022/05/itogi_raboty_rosrybolovstvo_za_2021_god.pdf (дата обращения: 18.05.2023).
3. Покровский Б. И. Современное состояние и перспективы развития рынков сбыта продукции из минтая / Б. И. Покровский, Г. З. Бек-Булат, К. А. Кайзер // Вопросы рыболовства. – 2017. – Т. 18. – № 3. – С. 358–367. – Текст : непосредственный.

ОБОСНОВАНИЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ СУШЕНОГО ПРОДУКТА ИЗ КОЖИ КАЛЬМАРА В ТЕХНОЛОГИЯХ ХЛЕБОБУЛОЧНЫХ ИЗДЕЛИЙ

Благонравова Майа Владимировна¹
Самохин Александр Викторович²
Густов Владимир Александрович³

¹ кандидат технических наук, доцент, доцент кафедры технологии пищевых производств

² аспирант кафедры технологии пищевых производств

³ студент 3-го курса направления подготовки Продукты питания животного происхождения
ФГБОУ ВО «Камчатский государственный технический университет»,
г. Петропавловск-Камчатский, Российская Федерация

Аннотация. В статье приводятся результаты исследований по изучению органолептических показателей хлебобулочных изделий пониженной влажности с добавлением сушеного продукта из кожи командорского кальмара «КальмаKS». Были разработаны экспериментальные образцы, характеризующиеся высокими органолептическими показателями. Показано, что внесение «КальмаKS» позволяет придать продукту новые, привлекательные цвет, вкус и запах кальмара.

Ключевые слова: командорский кальмар, кожа кальмара, хлебобулочные изделия пониженной влажности, рецептуры, сухарные изделия, органолептические показатели.

На кафедре «Технологии пищевых производств» разработана технология производства многокомпонентного обогатителя из кожи командорского кальмара «КальмаKS». Установлено, что полученный продукт отличается высокой биологической ценностью – содержит значительное количество животного белка, все незаменимые аминокислоты, ненасыщенные жирные кислоты, минеральные вещества, а также имеет привлекательные органолептические свойства [1, 2].

Хлебобулочные изделия являются продуктами повседневного потребления [3–5]. Известно, что хлеб и хлебобулочные изделия имеют дефицит таких биологически активных компонентов, как жирорастворимые витамины, микро- и макроэлементы (медь, кобальт, селен, йод, калий, магний), каротиноиды, жирорастворимые витамины Д, Е, К, незаменимые аминокислоты [6]. Исходя из высокой биологической ценности «КальмаKS», его внесение в хлебобулочные изделия, вероятно, позволит повысить содержание в них ценных веществ. Цель данной работы – изучение целесообразности

использования продукта «КальмаKS» в технологии хлебобулочных изделий пониженной влажности, в частности, изучение влияния обогатителя на органолептические свойства готовой продукции.

Основным объектом исследований является технология получения хлебобулочных изделий пониженной влажности с добавкой продукта из кожи кальмара «КальмаKS». Пищевой продукт «КальмаKS» получали на кафедре «Технологии пищевых производств» ФГБОУ ВО «КамчатГТУ» из кожи командорского кальмара *Berryteuthis magister* высушиванием с последующим измельчением. Предмет исследования – хлебобулочные изделия пониженной влажности с добавлением «КальмаKS».

Отбор образцов и определение органолептических показателей хлебобулочных изделий проводили согласно требованиям ГОСТ 5667-2022 «Изделия хлебобулочные. Правила приемки, методы отбора образцов, методы определения органолептических показателей и массы изделий».

Для совершенствования пищевых и потребительских свойств хлебобулочных изделий пониженной влажности была разработана технология сухарных изделий, обогащённых многокомпонентным пищевым обогатителем «КальмаKS», произведенным из кожи командорского кальмара.

Рецептура сухарей пшеничных с добавлением сушеного продукта «КальмаKS» представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Рецепт сухарей пшеничных с добавлением сушеного продукта «КальмаKS» из покровных тканей кальмара командорского

| Наименование сырья | Количество, кг |
|---------------------------------------|----------------|
| Мука пшеничная хлебопекарная 1 сорта | 100 |
| Закваска | 50 |
| Сахар-песок | 4,0 |
| Соль | 3,5 |
| Масло растительное | 5,0 |
| «КальмаKS» | 12 |
| Вода | По расчету |
| Итого всех компонентов без учета воды | 175,5 |

Сухари пшеничные получали в результате сушки выпеченных заготовок в

виде хлеба. Хлеб для сухарей вырабатывали по рецептурам и инструкциям, утвержденным в установленном порядке. Подготовку сырья к производству осуществляли согласно технологическим инструкциям для производства хлеба и хлебобулочных изделий.

Технологические параметры приготовления сухарей пшеничных с добавлением сушёной продукции «КальмаКС» из покровных тканей кальмара командорского представлены в таблице 2.

Таблица 2 – Технологические параметры приготовления сухарей пшеничных с добавлением сушёной продукцией «КальмаКС» из покровных тканей кальмара командорского

| Наименование, единица измерения | Параметры |
|---|-----------|
| Температура теста, °С | 28-31 |
| Влажность теста, % | 45-55 |
| Продолжительность отлёжки, мин. | 35-40 |
| Конечная кислотность теста, град | 3,5-4,5 |
| Масса формованной тестовой заготовки, кг | 0,5 |
| Продолжительность расстойки, мин | 30-40 |
| Температура выпечки, °С | 145-150 |
| Потери влаги после охлаждения сухарных заготовок в форме хлеба, % | 10-11 |
| Продолжительность сушки, мин. | 30-40 |
| Потери при отбраковке, % | 4-5 |
| Выход готовых сухарей, % | 60-65 |

Внешний вид теста для приготовления сухарей пшеничных с добавлением сушеной продукции «КальмаКС» представлены на рисунке 1. Как видно, после добавления «КальмаКС» тесто приобретает светло-розовый цвет.



Рисунок 1 – Внешний вид теста с добавлением сушеной продукции «КальмаКС» из покровных тканей кальмара командорского

Внешний вид сухарных заготовок в виде хлеба для изготовления сухарей пшеничных без внесения сушеной продукции и с добавлением сушеной продукции «КальмаKS» представлен на рисунке 2.

При внесении «КальмаKS» происходят изменения органолептических показателей – сухарные заготовки приобрели привлекательный насыщенный розовый цвет, а также приятный запах, присущий кальмару, тем самым потребительские качества конечного продукта были изменены и улучшены. Данный факт дает основания полагать, что «КальмаKS» возможно использовать не только для обогащения ценными природными нутриентами, а также для коррекции органолептических показателей.

Вид сухарных заготовок в виде хлеба с добавлением продукции «КальмаKS» в разрезе представлен на рисунке 3. Сухарные заготовки имели хорошую пористость, без следов непромеса.

Внешний вид сухарей пшеничных, обогащенных сушеной продукцией «КальмаKS» из кожи кальмара командорского, представлены на рисунке 4.



Рисунок 2 – Внешний вид сухарных заготовок в виде хлеба после выпечки, для изготовления сухарей пшеничных, без внесения сушеной продукции и с добавлением сушеной продукции «КальмаKS»



Рисунок 3 – Вид сухарных заготовок в виде хлеба в разрезе



Рисунок 4 – Сухари пшеничные, обогащенные «КальмаКС»

Органолептические показатели образцов сухарей пшеничных без добавления продукции «КальмаКС» и обогащённых «КальмаКС» представлены в таблице 3.

Таблица 3 – Органолептические показатели образцов сухарей пшеничных без добавления продукции «КальмаКС» и обогащённых сушёной пищевой продукцией «КальмаКС» из покровных тканей кальмара командорского

| Наименование показателя | Контрольный образец, без добавления продукции «КальмаКС» | Образец с добавлением «КальмаКС» |
|-------------------------|--|---|
| Внешний вид: форма | Форма правильная соответствующая типу изделия – сухари пшеничные | |
| Поверхность | Поверхность без сквозных трещин и пустот, с достаточно развитой пористостью, без следов непродукта | |
| Вкус | Свойственный данному виду сухарей, без постороннего привкуса | Свойственный данному виду сухарей, со вкусом кальмара |
| Цвет | Светло-жёлтый | Светло-розовый |
| Запах | Свойственный данному виду сухарей. Без постороннего запаха | Свойственный данному виду сухарей, с запахом кальмара |
| Хрупкость | При разламывании хрупкие | При разламывании хрупкие |

Результаты исследований показали, что разработанная рецептура позволяют получать сухарные изделия с новыми органолептическими показателями. Внесение «КальмаKS» позволяет придать продукту светло-розовый цвет, запах и вкус кальмара, расширив ассортимент продукции, сделав ее более привлекательной для покупателей. Вкупе с данными о высокой биологической ценности нового обогатителя, полученные результаты позволяют сделать вывод о целесообразности внесения нового обогатителя в хлебобулочные изделия не только для повышения пищевой ценности, но и для улучшения органолептических свойств.

Список литературы

1. Благонравова М. В. Обоснование технологических параметров сушки покровных тканей кальмара с использованием инфракрасного излучения / М. В. Благонравова, А. В. Самохин // Вестник Камчатского государственного технического университета. – 2021. – № 57. – С. 30–43. – Текст непосредственный.
2. Blagonravova M. V. Chemical composition of food product “KalmaKS” produced from dried squid skin / M. V. Blagonravova, V. S. Volkov, A. V. Samokhin // Vestnik of Astrakhan State Technical University. Series fishing industry. – 2022. – № 3. – P. 123–128. – Текст : непосредственный.
3. Князева Д. Д. Потребление хлеба и хлебобулочных изделий в российской федерации / Д. Д. Князева // Наука без границ. – 2021. – №3 (55). – [Текст : электронный]. – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/potreblenie-hleba-i-hlebobulochnyh-izdeliy-v-rossiyskoy-federatsii> (дата обращения: 28.06.2023).
4. Магомедов М. Д. Современное состояние производства и потребления продукции хлебопекарных предприятий Российской Федерации / М. Д. Магомедов, У. И. Попова // Экономика: вчера, сегодня, завтра. – 2018. – № 12А. – С. 299–306. – Текст : непосредственный.
5. Terentyev S. E. Development of the Russian market of bakery products in modern market conditions / S. E. Terentyev, N. Z. Goncharova, E. S. Vorobyova // Land Economy and Rural Studies Essentials. – 2022. – V. 124. – P. 853-861. – Текст : непосредственный.
6. Донченко Л. В. Технология функциональных продуктов питания: учеб. пособие для СПО / Л. В. Донченко. – М.: Издательство Юрайт, 2018. – 176 с. – Текст непосредственный.

ПРЕДПОДГОТОВКА СЫРЬЯ ИЗ ОТХОДОВ КРЕВЕТОК К ЭКСТРАГИРОВАНИЮ АСТАКСАНТИНА

Блинов Владислав Русланович¹

Соколов Сергей Анатольевич²

¹ старший преподаватель кафедры холодильной и торговой техники им. В.В. Осокина ФГБОУ ВО «Донецкий национальный университет экономики и торговли имени Михаила Туган-Барановского», г. Донецк, Российская Федерация

² доктор технических наук, профессор, профессор кафедры Машин и аппаратов пищевых производств ФГБОУ ВО «Керченский государственный морской технологический университет», г. Керчь, Российская Федерация

Аннотация. Переработка креветок является одним из самых трудоёмких процессов рыбоперерабатывающей промышленности. В зависимости от способа обработки 45–60 % креветки становятся побочными продуктами (в основном головы и панцири). Эти материалы непригодны в качестве пищевых продуктов, но они содержат ценные питательные вещества и другие соединения, включая хитин, белок, липиды и каротиноиды. Содержащийся в этих отходах астаксантин представляет большой интерес как антиоксидант, поскольку он проявляет антиоксидантную активность в 100 раз выше, чем α -токоферол и в 10 раз выше, чем у других каротиноидов такие как лютеин, кантазантин, зеаксантин и β -каротин. Традиционно астаксантин извлекается из панцирных отходов экстрагированием различными методами. Один из таких методов -экстрагирование высоким давлением. Для реализации этой технологии сырьё, используемое для экстрагирования, требует предварительной подготовки, которая представляет собой измельчение сырья и его сушку. В статье приведены результаты экспериментальных исследований по реализации сушки панцирных отходов черноморской креветки при помощи СВЧ технологии.

Ключевые слова: панцирные отходы креветки, микроволновая сушка, астаксантин, высокое давление, экстрагирование.

По подсчетам экспертов Всероссийской ассоциации рыбопромышленников (ВАРПЭ) на 2022 год мировой рынок креветок оценивался в \$46,94 млрд [1]. По данным аналитиков, этот рынок рассматривают как стабильно и динамично развивающийся. Прирост в этой отрасли будет составлять 6,72 % в год в ближайшие пять лет, что сделает креветку основным драйвером развития рынка морепродуктов в целом [2].

При переработке креветок, в зависимости от вида, размера и процедуры очистки, от 40 до 50 % веса сырья отбрасываются как несъедобные части, например: голова, хвост и панцирь. Эти остатки содержат ценные питательные вещества и функциональные соединения, такие как астаксантин. Около 90% астаксантина производится методом химического синтеза, и его мировой рынок

оценивается примерно в 257106 долларов США [3]. Астаксантин используется в качестве добавки к кормам используемым в аквакультуре для лосося и других рыб, выращиваемых на фермах, для потребления человеком, а также в косметике. Восстановление этого природного компонента из панцирных отходов креветки может улучшить экономику рыбной промышленности и свести к минимуму потенциальное загрязнение и воздействие на окружающую среду.

Традиционные технологии с использованием органических растворителей дороги, негибки, потенциально вредны и опасны требует много времени из-за необходимости выполнения нескольких этапов экстракции. Кроме того, применение высокой температуры особенно на этапе выпаривания/концентрирования для восстановления может оказывать вредное воздействие на структуру и функциональную активность биологически активных соединений. Недавно введённые ограничения на использование органических растворителей с одновременным увеличением потребительского спроса на натуральные продукты привело к росту интереса к применению более экологически чистых технологий.

Экстрагирование под высоким давлением один из методов, имеющих перспективы применения для извлечения астаксантина из панцирных отходов креветок. Этот метод работает быстро, эффективно и не требует высоких температур [4, 5]. Для осуществления процесса экстрагирования астаксантина высоким давлением необходимой операцией является подготовка сырья к экстрагированию. Ввиду высокой влажности панцирные отходы креветки подвержены быстрым изменениям качества из-за ферментативного и бактериального загрязнения. Поэтому необходимо подобрать технологию позволяющую избежать потерь из-за биологического их разложения. Обычными технологиями являются технологии заморозки сразу после переработки креветки, чтобы предотвратить потерю качества. Мытье и дезинфекция с содержанием хлора несколько снижает общую микробную обсеменённость. Также для предотвращения порчи можно использовать

традиционную сушку. Это один из старейших способов сохранения пищевых продуктов, который применим к широкому спектру пищевых продуктов, включая креветки и соответственно их отходы. Принцип сушки заключается в первую очередь в снижении влажности до уровней, достаточно низких, чтобы предотвратить рост микробов, при этом замедляются ферментативные и другие биологические реакции, способствующие порче продуктов. Для обработки применяется несколько методов сушки. Некоторыми из этих методов являются сушка вымораживанием, сушка перегретым паром, сушка в псевдокипящем слое, сушка с применением теплового насоса, микроволновая сушка [6].

Микроволновая сушка даёт возможность за короткое время обеспечить быстрый и относительно равномерный нагрев. Микроволновой сушке присуща относительно высокая тепловая эффективность при рациональном использовании производственных площадей, достойная санитария, сравнительно низкое энергопотребление, точное управление технологическим процессом, быстрые условия запуска, остановки и высокое качество конечного продукта [7-10].

Для проведения исследований использовались свежеевыловленные черноморские креветки, приобретённые на рынке г. Керчи. После отделения мяса, оставшаяся часть, состоящая из головы и панциря, промывалась проточной водой, затем обсушивались тёплым воздухом для удаления лишней влаги. После обсушки панцирные отходы измельчались до состояния, соответствующего пятой группе классификации сыпучих продуктов по гранулометрическому составу т.е. хлопьевидные волокна, чешуйки, хлопья. Относительное взаимное перемещение отдельных частиц в поле гравитационных сил в таком продукте невозможно. Разрушение продукта при достижении состояния предельного равновесия происходит по плоскостям сдвига между агрегатами [11].

В качестве сушильного аппарата использовалась микроволновая печь. (M945, Samsung Electronics Ins) с характеристиками 230В, 50Гц с частотой 2450 МГц. Сушку проводили при четырех различных мощностях СВЧ-

генерации: 200, 300, 400 и 500 Вт. Для измерения температуры, использовалась термометр GM1312 с двумя термопарами К типа. Около 50 г измельчённых отходов подвешивали в микроволновую печь с помощью специальной корзины под электронными весами Veurer KS36. Эксперименты проводились с трехкратным повторением. Сушку начинали с начальной влажности около 3,103 (кг H₂O/кг СВ) которую определили сушкой в сушильном шкафу ШСВЛ-40 КасПЗ при (103±1) °С в течение 4 ч до конечной, около 0,01 (кг H₂O/кг СВ). Изменение влагосодержания в зависимости от времени сушки при различных мощностях СВЧ приведены на рисунке 1.

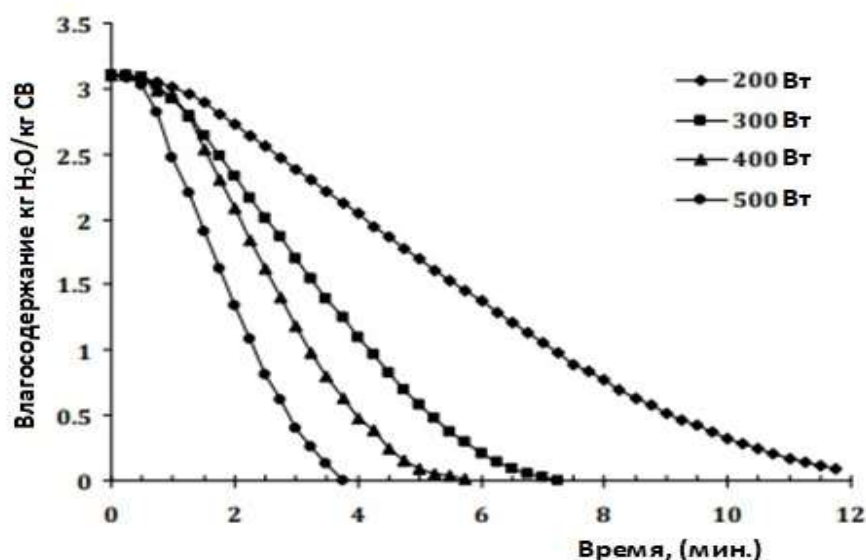


Рисунок 1 – Изменение влагосодержания в зависимости от времени сушки при различных мощностях СВЧ

Сокращение времени сушки происходило с увеличением уровня мощности микроволновой печи. Время сушки сократилось в 2,94, 2,04 и 1,62 раза соответственно при мощности микроволнового излучения 500, 400 и 300 Вт по сравнению с сушкой, реализуемой при мощности 200 Вт.

Список литературы

1. Анализ рынка креветок в России – демоверсия отчета BusinesStat [Текст : электронный]. – URL: https://businesstat.ru/images/demo/shrimp_russia_demo_businesstat.pdf. (дата обращения: 01.08.2023).
2. Рамблер-финанс [сайт] [Текст : электронный]. – URL: https://finance.rambler.ru/markets/50819767/?utm_content=finance_media&utm_medium=read_m

ore&utm_source=copylink (дата обращения: 01.08.2023).

3. März U. The Global Market for Carotenoids, BCC Research report FOD025C. – 2008. – Текст : непосредственный.

4. High Pressure Extraction of Astaxanthin From Shrimp Waste (*Penaeus Vannamei* Boone): Effect on Yield and Antioxidant Activity / Li Jianping, Sun Wei Ramaswamy, S. Hosahalli, Yu Yong, Zhum Song Ming, Wang Jing, Huanhuan Li // *Journal of Food Process. – 2016. – Engineering. 1-9. – Текст непосредственный.*

5. Катанаева Ю. А. Современное состояние технологий с использованием высокого давления для обработки пищевых продуктов / Ю. А. Катанаева, С. А. Соколов, Н. Н. Севаторов // *Вестник Керченского государственного морского технологического университета. – 2022. – № 3. – С. 143-161. – EDN XQSVGG. – Текст непосредственный.*

6. Кунилова Т.М. Анализ существующих типов оборудования и технологий сушки // *Научный журнал НИУ ИТМО. Серия «Процессы и аппараты пищевых производств». – 2008. – №1. – Текст : электронный // Научный журнал НИУ ИТМО [сайт] – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/analiz-suschestvuyuschih-tipov-oborudovaniya-i-tehnologiy-sushki> (дата обращения: 08.09.2023).*

7. Khraisheh M.A.M. Quality and structural changes in starchy foods during microwave and convective drying / M.A.M. Khraisheh, W.A.M. McMinn and T.R.A. Magee // *Food Research International. – 2004. – 37. – pp. 497-503. – Текст непосредственный.*

8. Sharma G.P. Effective moisture diffusivity of garlic cloves undergoing microwave-convective drying / G.P. Sharma and S. Prasad // *Journal of Food Engineering. – 2004. – 65. – pp. 609-617. – Текст : непосредственный.*

9. Ozkan I.A. Microwave drying characteristics of spinach / I. A. Ozkan, B. Akbudak and N. Akbudak // *Journal of Food Engineering. – 2007. – 78. – pp. 577-583. – Текст : непосредственный.*

10. Рахманкулов Д.Л. Особенности микроволновых установок для нагрева пищевых продуктов / Д.Л. Рахманкулов, С. Ю. Шавшукова, И. Н. Вихарева // *Баш. хим. ж. – 2008. – № 1. – Текст : электронный // Электронная библиотека «Cyberleninka.ru» [сайт] – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/osobennosti-mikrovolnovykh-ustanovok-dlya-nagreva-pischevyh-produktov> (дата обращения: 09.09.2023).*

11. Падохин В.А. Физико-механические свойства сырья и пищевых продуктов : учебное пособие / В.А. Падохин, Н.Р. Кокина. – Иваново : Иван. гос. хим.-технол. ун-т., Институт химии растворов РАН. – 2007. – 128 с. – Текст : непосредственный.

ИССЛЕДОВАНИЕ ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ И ПИЩЕВОЙ ЦЕННОСТИ ПАСКАЛИЗОВАННОГО СОУСА ИЗ ПРЯНЫХ ТРАВ

Дейнека Инесса Григорьевна¹
Яшонков Александр Анатольевич²

¹доктор технических наук, профессор, зав кафедрой лёгкой и пищевой промышленности ФГБОУ ВО «Луганский государственный университет имени В. Даля», г. Луганск, Российская Федерация

²кандидат технических наук, доцент, заведующий кафедрой машин и аппаратов пищевых производств ФГБОУ ВО «КГМУ», г. Керчь, Российская Федерация

Аннотация. В статье приведены результаты проведенных исследований по оценке влияния обработки высоким давлением соуса, изготовленного из пряных трав – петрушки и укропа. Проведен сравнительный анализ влияния различных способов обработки соуса на физико-химические показатели. Показано преимущество метода обработки высоким давлением соуса из пряных трав над другими используемыми методами. Соус из пряных трав, обработанный высоким давлением, по своему химическому составу максимально приближен к контрольному образцу.

Ключевые слова: петрушка, укроп, соус, высокое давление, физико-химические показатели.

Укроп (*Anethum Graveolens L.*) и петрушка (*Petroselinum Crispum L.*) относятся к семейству петрушки (*Umbelliferae*) и в основном выращиваются в открытом грунте. и собирают сезонно. Листовые овощи, в том числе используемые в качестве приправы, высоко ценятся за биологически активные соединения, которые они содержат [1]. Укроп и листовая петрушка – популярные свежие травы в нашей стране и в мире. Будучи натуральными продуктами питания, специи и травы привлекают многих потребителей, которые склонны подвергать сомнению безопасность синтетических пищевых добавок [2]. Сочетание петрушки и укропа приводит к образованию соединения глянциовианина А, обладающего противораковыми свойствами. Российские ученые из Московского Физико-Технического Института (МФТИ) Института органической химии им. Зелинского РАН, Института биологии развития имени Н.К. Кольцова РАН, и Института биофизики клетки РАН предложили эффективный синтез веществ с противораковой активностью на основе соединений, выделенных из семян петрушки и укропа [3].

Соусы на основе перетёртых или измельчённых пряных трав носят

название «зелёных». Во многих отношениях это одна из самых очевидных и простых смесей в мире: горсть свежих зеленых летних трав, растертая или взбитая до ароматной зелёной пасты. Зеленые соусы – простая идея, которая пользуется популярностью во всем мире. Они встречаются по всему миру, основаны на простых местных ингредиентах, требуют лишь базовых кухонных навыков и требуют минимального времени на приготовление. Каждая этнокультура использует травы, произрастающие в своих регионах, и создает базовую приправу для применения в традиционных блюдах [1, 4].

Традиционные технологии обработки пряной зелени (сушка, стерилизация и консервирование солью), целью которых является увеличение сроков хранения продукта за счет уничтожения патогенной микрофлоры и микробных токсинов, имеют наряду с преимуществами и ряд недостатков. При любом абиотическом способе консервирования пряной зелени изменения претерпевают, прежде всего, витамины и биологически активные вещества и, как следствие, снижение пищевой ценности продукта в целом [5, 6].

Поэтому среди приоритетных задач, стоящих перед производителями, можно выделить разработку инновационной технологии переработки пряной зелени, что позволит не только получить продукт с высокими потребительскими свойствами, но и снизить объемы естественной убыли сырья в процессе хранения.

Таким образом, проблема совершенствования технологических процессов и создания новых способов обработки пряной зелени остается одной из наиболее актуальных.

Среди инновационных направлений современности большое внимание со стороны, как зарубежных, так и отечественных исследователей и практиков уделяется применению технологии высокого давления (ВД). Данная технология уже широко используется во многих отраслях пищевой промышленности и позволяет получить продукты качественно нового уровня без использования консервантов, минимизируя потери витаминов и ценных питательных веществ с улучшенными вкусо-ароматическими свойствами [7–9].

Поэтому целью исследований было определить физико-химические показатели соусов, подвергшихся различным технологическим операциям. Разработанный ранее соус из пряных трав [10] по сути является пастой, для изготовления которой применяется тонко измельчённая зелень пряных трав петрушки и укропа в равных долях. Перед приготовлением соуса сырьё подвергают тщательной мойке после чего следует сушка воздухом, температурой (40 ± 2) °С в течение 20 минут, измельчение и герметичная упаковка под вакуумом. Сформированные пакеты помещают в рабочую камеру высокого давления [11], где выдерживают под давлением 500 МПа в течение 8 минут при температуре 23 °С. Обработка происходила при заданных параметрах: давление 500 (МПа), температура 23°С в течение 8 мин, именно, потому что при давлении менее 500 МПа не происходит полной стерилизации продукта, а при давлении выше 500 МПа идет разрушение структуры соуса. Также очень важным показателем является температура, если температура выше 23 °С, то наблюдается изменение цвета продукта, а при температурах выше 60 °С разрушается витамин С, которым богата зелень петрушки и укропа. Таким образом, предложенный способ дает возможность сохранить высокие ароматические и вкусовые качества, что повышает их потребительские качества, в них полностью сохранены, или минимально утеряны, микроэлементы, витамин С, каротин, а также эфирные масла. При выполнении исследований проводился сравнительный анализ физико-химических показателей полученного соуса что позволило определить преимущества нового продукта над образцами, полученным путем применения традиционных технологий обработки. Сравнивались смеси зелени консервированной солью, стерилизованный соус, и в качестве контроля свежеприготовленный соус, не подвергнутый обработке (табл. 1). По результатам физико-химических исследований образцов соуса из пряных трав, обработанного ВД, и смеси зелени разных способов приготовления установлено снижение в продукте количества сахаров, витамина С и белка, по сравнению с контролем. В результате исследований витаминного состава было установлено, что в соусе из пряных

трав, обработанной ВД 500 МПа, при температуре 23 °С и экспозиции 8 мин, содержание витамина С было снижено на 21 %, однако по сравнению с стерилизованным соусом оно выше на 53 %, а по сравнению с зеленью, консервированной солью, – на 47,2 %, что свидетельствует о преимуществе соуса из пряных трав, обработанного ВД.

В образце стерилизованного соуса из пряных трав, количество витамина С снизилась на 75,2 %, что можно объяснить воздействием температуры [6]. Количество β-каротина в соусе из пряных трав, обработанном ВД, незначительно увеличивается по сравнению со свежеприготовленным соусом из пряных трав, что обуславливается переходом каротина в β-каротин. Уменьшение количества белка в образцах связано с его частичной денатурацией, которая происходит в процессе тепловой обработки. Количество эфирных масел в образце соуса из пряных трав, обработанного ВД, практически не изменилось, а в образцах стерилизованного соуса количества эфирных масел снизилось на 50 % и составило 0,06 % соответственно.

Таблица 1 – Физико-химические показатели исследуемых образцов ($M \pm m$, $n=3$), на сухую массу

| Названия показателей | Соус из пряных трав свежий (контроль) | Смесь зелени, консервированная солью | Соус из пряных трав стерилизованный | Соус из пряных трав, обработанный ВД |
|-----------------------------|---------------------------------------|--------------------------------------|-------------------------------------|--------------------------------------|
| Массовая доля, % белка | 3,83 ± 0,23 | 2,81 ± 0,26 | 1,4 ± 0,16 | 3,29 ± 0,27 |
| Зола, % | 4,31 ± 0,17 | 4,32 ± 0,09 | 4,3 ± 0,14 | 4,32 ± 0,1 |
| Сахара, % | 2,84 ± 0,04 | 2,67 ± 0,11 | 2,51 ± 0,09 | 2,76 ± 0,06 |
| Витамин С, мг/100г | 198 ± 3,7 | 82,4 ± 3,1 | 49,0 ± 1,9 | 156 ± 2,4 |
| В-каротин, мг/100г | 2,7 ± 0,09 | 2,1 ± 0,11 | 2,9 ± 0,08 | 3,1 ± 1,3 |
| Эфирные масла, % | 0,12 ± 0,01 | 0,08 ± 0,02 | 0,06 ± 0,001 | 0,11 ± 0,01 |
| Содержание сухих веществ, % | 17,01 ± 0,54 | 16,98 ± 0,31 | 17,03 ± 0,12 | 17,03 ± 0,24 |
| Титруемая кислотность | 0,037 ± 0,001 | 0,031 ± 0,001 | 0,039 ± 0,001 | 0,056 ± 0,001 |

Исследование физико-химического состава данных образцов показало преимущество метода обработки высоким давлением соуса из пряных трав над другими используемыми методами. Результаты анализа полученных данных

показали, что соус из пряных трав, обработанный ВД, по своему химическому составу максимально приближен к контрольному образцу.

Список литературы

1. Елисеева Т. Петрушка (лат. *Petroselinum crispum*) / Т. Елисеева, А. Ямпольский // Журнал здорового питания и диетологии. – 2020. – № 12. – Текст : электронный // Журнал здорового питания и диетологии [сайт] – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/petrushka-lat-petroselinum-crispum> (дата обращения: 09.09.2023).
2. Shan B. The in vitro antibacterial activity of dietary spice and medicinal herb extracts / B. Shan, Y.-Z. Cai, J. D. Brooks & H. Corke // Int. J. Food Microbiol. – 2007. – 117. – pp. 112–119. – Текст непосредственный.
3. Efficient Synthesis of Glaziovianin A Isoflavone Series from Dill and Parsley Extracts and Their in Vitro/in Vivo Antimitotic Activity / V.V. Semenov, D.V. Tsyganov, M.N. Semenova, R.N. Chuprov-Netochin, M.M. Raihstat, L.D. Konyushkin, P.B. Volynchuk, E.I. Marusich, V.V. Nazarenko, S.V. Leonov, A.S. Kiselyov // J Nat Prod. – 2016. – 27; 79(5). – pp. 1429-38. DOI:10.1021/acs.jnatprod.6b00173. – Текст непосредственный.
4. Елисеева Т. Укроп (лат. *Anéthum*) / Елисеева Т., Тарантул А. // Журнал здорового питания и диетологии. – 2020. – №12. – Текст : электронный // Электронный журнал «Cyberleninka.ru» [сайт]. – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/ukrop-lat-an-thum> (дата обращения: 09.09.2023).
5. Боронова В.П. Химический состав, виды обработки и различия. Анализ овощей на их антиоксидантную активность / В.П. Боронова, Н.В. Макарова // Известия вузов. Пищевая технология. – 2012. – №1. – Текст : электронный // Известия вузов [сайт] – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/vliyanie-himicheskogo-sostava-vida-obrabotkii-sorta-ovoschey-na-ih-antioksidantnuyu-aktivnost> (дата обращения: 09.09.2023).
6. Курбанов Н.А. Влияние термического воздействия на изменение антиоксидантной активности овощных корнеплодов / Н.А. Курбанов, Л.А. Крошук // Пищевая промышленность. – 2012. – №11. – Текст : электронный // Пищевая промышленность [сайт] – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/vliyanie-termicheskogo-vozdeystviya-na-izmenenie-antioksidantnoy-aktivnosti-ovoschnyh-korneplodov> (дата обращения: 09.09.2023).
7. Knorr D. Novel approaches in food-processing technology: new technologies for preserving foods and modifying function / D. Knorr // Food Biotechnol. – 1999. – 10. – pp. 485-491. DOI:10.1016/S0958-1669(99)00015-4. – Текст : непосредственный.
8. Watanabe M. A new method for producing non-heated jam sample: the use of freeze concentration and high-pressure sterilization / M. Watanabe, E. Aria, K. Kumeno, K. Homma // Biol., Chem. – 1991. – 55. – pp. 2175-2176. DOI:10.1111/j.1365-2621.1980.tb04135.x. – Текст непосредственный.
9. Соколов С. А. Экспериментальная оценка кинетики деградации витамина с в соках цитрусовых плодов, обработанных высоким гидростатическим давлением / С.А. Соколов, А. А. Яшонков, А. С. Соколов // Вестник Керченского государственного морского технологического университета. – 2022. – № 1. – С. 103-125. – DOI 10.47404/2619-0605_2022_1_103. – Текст непосредственный.
10. Патент на полезную модель 63805 Украина, МПК (2006) А 23 L 1/22. Способ приготовления пасты из пряной зелени/ Сукманов В. А., Соколов С. А., Кийко В. В., Охременко С. И. ; заявитель и патентообладатель Донец. нац. ун-т экон. и торг. им. М. Туган-Барановского. – № 201102370; заявл. 28.02.2011; опубл. 25.10.2011; Бюл. № 20. – Текст непосредственный.
11. Разработка экспериментального комплекса по определению физических характеристик продуктов, обработанных высоким давлением / В.А. Сукманов, С.А. Соколов, В.Л. Дебелый, Г.В. Букин // Сборник научных трудов Луганского национального аграрного

университета. Сер.: Техн. науки. – Луганск, 2005. – № 49(72). – С. 274-282. – Текст непосредственный.

УДК [664.84.047:635.62]:664.66

ОСОБЕННОСТИ СУШКИ КОЖУРЫ ГРАНАТА И ЕЕ ПРИМЕНЕНИЕ В ПРОИЗВОДСТВЕ ХЛЕБОБУЛОЧНЫХ ИЗДЕЛИЙ

Катанаева Юлия Александровна

кандидат технических наук, доцент кафедры общеинженерных дисциплин ФГБОУ ВО «Донецкий национальный университет экономики и торговли имени Михаила Туган-Барановского», г. Донецк, Донецкая Народная Республика, Российская Федерация

Аннотация. Основным побочным продуктом производства гранатового сока является кожура, в которой содержится высокий уровень биологически активных соединений, что делает ее привлекательной для дальнейшей переработки для получения компонентов с высокой добавочной стоимостью, которые можно в дальнейшем использовать в качестве функциональных ингредиентов, поэтому эти особенности необходимо учитывать при разработке технологий получения на её основе пищевых и других продуктов.

Ключевые слова: побочный продукт, кожура граната, пищевые волокна, сушка, хлебобулочные изделия.

Перед пищевой промышленностью и общественным питанием стоят важнейшие задачи развития по разработке и освоению перспективных и целесообразных методов обработки сырья для получения продукции, которая в свою очередь должна отвечать мировым стандартам. Замена дорогостоящего сырья на более доступное сырье с разработкой и внедрением новых технологий является важной задачей агропромышленного комплекса.

При производстве гранатового сока образуется большое количество отходов, основным побочным продуктом которого является кожура. Высокий уровень биологически активных соединений, который содержится в кожуре граната, делает ее привлекательной для дальнейшей переработки для получения компонентов с высокой добавочной стоимостью, которые в свою очередь обладают антиоксидантным, противомикробным, красящим и ароматизирующим действием, могут выступать в качестве полезных натуральных добавок для повышения ценности пищевых продуктов. Кожура граната является отличным источником, пектиновых веществ, пищевых волокон и обладает более высоким биоактивным потенциалом; следовательно,

пищевые продукты, разработанные с использованием этих побочных продуктов, значительно улучшат текстурные свойства новых готовых продуктов [1].

В тоже время кожура граната представляет собой продукт с высокой нестойкостью при хранении из-за высокой влажности и биохимической ферментативной активностью. Исходя из этого, одной из проблем является установление методов и режимов хранения. При консервации растительного сырья, стремятся как можно максимально сохранить все ценные компоненты исходного сырья и его нативные свойства.

Одним из перспективных методов переработки, является процесс сушки. Данный метод протекает по принципу анабиоза, который характеризуется удалением влаги до такой степени, при котором сокращается скорость жизнедеятельности микроорганизмов. Производство сушеных продуктов из овощей, фруктов и ягод, дает возможность обеспечивать ими в течение всего года. Преимуществом данного метода является удобная транспортабельность из-за малой массы, длительное хранение, не сложных устройств и специальной тары, а также высушенная продукция имеет высокую устойчивость к воздействию температур (как высоких так и низких) и микроорганизмов, а повышенная концентрации пищевых и биологически активных компонентов на единицу массы продукта позволяет применять её при разработке новых функциональных продуктов. Однако этот процесс сушки энергозатратный, поэтому необходимо тщательно подбирать оборудование, а также разрабатывать оптимальные технологические параметры, для обеспечения необходимого качества продукции и минимальных энергозатрат [2].

Сушеная кожура граната может быть использована в различном виде: ломтиками, кусочками, кубиками, гранулами или порошком. Преимуществом порошков является их хорошая восстанавливаемость при добавлении воды, воспроизводимость вкуса и аромата сырья. Также сухой порошок можно хранить длительное время [3].

Выбор того или иного выбора высушивания зависит от степени

удовлетворения технологическим требованиям производства (обеспечение качества продукта и непрерывности процесса) и технико-экономического соответствия уровню техники (технологичность изготовления конструкции, энергоемкость, степень автоматизации, удобство обслуживания и т.д.).

Цель данного исследования – получение пищевых добавок органической природы в виде порошка для обогащения хлебобулочных изделий витаминно-минеральным комплексом и улучшения органолептических показателей.

В рамках поставленной цели были определены следующие задачи: обосновать выбор способа переработки растительного сырья и определить режимы его сушки; провести исследования состава порошка из кожуры граната; разработать технологию хлебобулочных изделий с применением порошка из кожуры граната. Нами проведены экспериментальные исследования по сушке кожуры граната с целью установления рациональных режимов процесса, прежде всего по качественным характеристикам.

Исследования проведены в псевдооживленном слое на экспериментальной установке, принципиальная схема которой приведена на рис. 1.

Перед сушкой кожура граната нарезалась на полосочки с размерами размером $(20 \pm 0,5)$ мм (длина), $(10 \pm 0,5)$ мм (ширина). Анализ результатов эксперимента показывает, что с увеличением температуры теплоносителя от 40 до 70 °С сокращается время сушки на 35 %, скорость сушки возрастает в 1,5 раза. Увеличение температуры теплоносителя до 70 °С приводит к ухудшению качества сухого продукта. При этом в начале процесса внешняя поверхность ломтиков кожуры граната быстро подсушивается с образованием плотной корки, что оказывает сопротивление процессу переноса влаги. Кроме того, имеет место подгорание внешней поверхности частичек и их усадка. Поэтому желательно на конечной стадии процесса (падающей скорости сушки) понизить температуру теплоносителя, т.е. организовать сушку в два этапа: первый с $t_b = 70$ °С, второй с $t_b = 35-40$ °С.

После сушки высушенный продукт измельчали на лабораторной мельнице до порошкообразной однородной массы с наличием единичных

слипшихся комочков, рассыпающихся при легком надавливании.

Порошок был исследован по ряду показателей: влажность – 12,6 %; кислотность – 16,0 град; рН 4,14; зольность – 2,15 %; содержание белка – 11,3 %; содержание редуцирующих сахаров – 21,0 %.

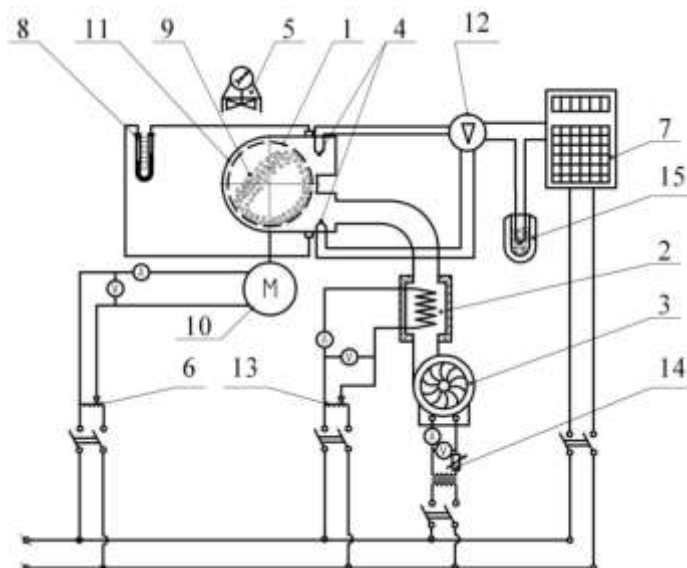


Рисунок 1 – Принципиальная схема экспериментальной установки для сушения растительного сырья в псевдооживленном слое:

1 – перфорированный барабан; 2 – калорифер; 3 – вентилятор; 4 – термопары ТР-01А; 5 – анемометр крыльчатый У5 ГОСТ 6376-74; 6, 13 – ЛАТРы; 7 – потенциометр ЭПП-0,9; 8 – U-образный манометр; 9 – продукт; 10 – редукторный электродвигатель; 11 – сушильная камера; 12 – переключатель; 14 – сменный резистор; 15 – сосуд Дьюара

Для исследований, посвященных разработке функционального продукта, была разработана технология приготовления кексов с разным насыщением их состава порошком из кожуры граната (5, 10, 15, 20 %). Оценка качества произведенной продукции проводилась в соответствии с ГОСТ 15052-2014 «Кексы. Общие технические условия» [4]. Результаты представлены на рис. 2 и в таблице.



Рисунок 2 – Экспериментальные образцы кексов с добавлением порошка из кожуры граната

Таблица – Органолептические показатели качества кексов с добавлением порошка из кожуры граната

| Показатель | Контрольный образец | Массовая доля порошка из кожуры граната, % | | | |
|--------------------------|---|--|------------------|-----------------------------------|--|
| | | 5 | 10 | 15 | 20 |
| Внешний вид: | | | | | |
| Поверхность | Верхняя часть правильной формы с характерными трещинами | | | | |
| Цвет | Карамельный | Коричнево-желтый | Коричнево-желтый | Коричнево-темножелтый | Темно-коричневый |
| Состояние мякиша: | | | | | |
| Пропечённость | Пропеченный, не влажный на ощупь | | | | |
| Промесс | Без комочков и следов непромесса | | | | |
| Пористость | Устойчивая, однородная, сохраняющая форму | | | | |
| Цвет | Кремовый | желтый | желтый | желтый | Темно-желтый |
| Вкус | Соответствует данному виду, без постороннего привкуса. Сладкий, но не приторный | Сладкий | Сладкий | Сладкий, с еле уловимой кислинкой | Сладкий, с еле уловимой кислинкой и послевкусием граната |
| Запах | Присущий данному виду изделий, без постороннего запаха | | | | Запах граната |

Проведена органолептическая (цвет, структура, вкус и запах). Физико-химические (влажность, сыпучесть) и бальная оценка исследуемых образцов в сравнении с контрольным. Разработана технология получения хлебобулочного изделия с применением порошка из кожуры граната, включающая: подготовку сырья, сушку кожуры граната, оптимизацию рецептуры и выпечку изделия. Выбран рациональный рецептурный состав хлебобулочных изделий с использованием порошка из кожуры граната. Исходя из общей приемлемости образцов кексов по совокупности вкусовых качеств, можно сделать вывод, что пшеничную муку можно заменить на 5 и 10 % порошком из гранатовой кожуры без негативного влияния на вкусовые свойства готовых кексов.

Список литературы

1. Катанаева Ю.А. Перспективы использования отходов граната для производства функциональных пищевых продуктов / Ю.А. Катанаева // Материалы пула научно-практических конференций: Донецкий национальный университет экономики и торговли имени Михаила Туган-Барановского; Керченский государственный морской технологический университет; Луганский государственный педагогический университет; Луганский государственный университет имени Владимира Даля. Керчь. – 2023. – С. 143-149. – Текст : непосредственный.

2. Яшонков А.А. Экспериментальное исследование сохранности витаминов в рыбном сырье при получении пористых сушеных продуктов / А.А. Яшонков // Вестник Керченского государственного морского технологического университета. – 2018. – № 2. – С. 39-44. – Текст : непосредственный.

3. Ахмедов М.Э. Инновационные технологии производства плодовых и овощных криопорошков / М.Э.Ахмедов, Г.И. Касьянов, А.М. Рамазанов, З.А. Яралиева. – Махачкала: ДагГТУ, 2014. – 150 с. – Текст : непосредственный.

4. ГОСТ 15052-2014 Кексы. Общие технические условия. – Введ. 2016-01-01. – М. : Стандартинформ, 2019. – 7 с. – Текст : непосредственный.

УДК 664.8.03

СОЗДАНИЕ ПОЛИФУНКЦИОНАЛЬНЫХ ПИЩЕВЫХ ДОБАВОК ИЗ ВТОРИЧНОГО РАСТИТЕЛЬНОГО СЫРЬЯ

**Лукьяненко Мария Викторовна¹, Донченко Людмила Владимировна²,
Чеботарёва Елена Николаевна³**

¹кандидат технических наук, главный специалист НИИ Биотехнологии и сертификации пищевой продукции ФГБОУ ВО «Кубанский государственных аграрный университет имени И.Т. Трубилина»

²доктор технических наук, профессор, директор НИИ Биотехнологии и сертификации пищевой продукции ФГБОУ ВО «Кубанский государственных аграрный университет имени И.Т. Трубилина»

³заведующий лабораторией качества алкогольной продукции НИИ Биотехнологии и сертификации пищевой продукции ФГБОУ ВО «Кубанский государственных аграрный университет имени И.Т. Трубилина»
г. Краснодар, Российская Федерация

Аннотация. Создание функциональных продуктов питания является одной из важнейших задач по поддержанию здоровья населения РФ за счёт снижения социально значимых заболеваний неинфекционной этиологии. Статья посвящена изучению возможности разработки комплексной пищевой добавки, проявляющей полифункциональные свойства из распространённых сырьевых источников Краснодарского края. Выявлено, что химический состав свекловичного жома и виноградных выжимок наряду с одноимёнными компонентами обладает взаимодополняющими, что позволяет расширить спектр функциональных свойств и обогатить пищевые продукты, предназначенные для широкого круга лиц.

Ключевые слова: адсорбционные свойства, антиоксидантные свойства, пищевые добавки, функциональные продукты питания, вторичные ресурсы, нормализация обменных процессов.

Образ жизни современного человека, экологическая нагрузка окружающей среды и рафинированная пища привели к необходимости создания функциональных продуктов питания, способствующих снижению риска развития неинфекционных заболеваний и поддержанию гомеостаза организма [1, 2].

При создании функциональных продуктов питания важно обогатить их биологически активными веществами, способными нормализовать обменные процессы, снизить влияние окислительного стресса и поддержать естественную микрофлору как основу неспецифического иммунитета [3]. Так, до 25 % слизистой оболочки кишечника состоит из иммунологической ткани и до 80 % иммунокомпетентных клеток [4]. Кроме того, симбиотические микроорганизмы желудочно-кишечного тракта взрослых людей образуют свыше 25 тысяч биологически и фармакологически активных соединений, вызывая локальные и системные эффекты посредством нейроэндокринных, иммунных, метаболических и эпигенетических механизмов и поставки организму пищевых субстратов и кофакторов [5].

Основываясь на этих фактах в качестве биологически активных комплексов, в том числе в виде пищевых добавок целесообразно использовать растительное сырьё богатое пищевыми волокнами, обладающими как пребиотической, так и сорбционной способностью. Полифункциональность пищевых добавок может быть усилена созданием комплексных добавок, содержащих наряду с пищевыми волокнами, достаточное количество антиоксидантов.

Целью данной работы является обоснование создания комплексных пищевых добавок из вторичного растительного сырья, обладающих полифункциональными свойствами.

Краснодарский край является аграрным регионом, в котором развиты переработка сахарной свёклы и технических сортов винограда с образованием вторичных сырьевых ресурсов: свекловичного жома и виноградных выжимок. При переработке сахарной свёклы образуется до 80 % свежего прессованного жома от массы сахарной свёклы, в то время как при переработке технических сортов винограда образуется 17 – 21 % от массы винограда в зависимости от конструкции пресса [6].

Оба сырьевых источника являются привлекательными с точки зрения химического состава (таблица 1).

Таблица 1 – Химический состав свекловичного жома и виноградных выжимок

| Наименование показателя | Содержание в высушенном сырье, %* | |
|-----------------------------------|-----------------------------------|---------------------------|
| | Свекловичный жом | Виноградные выжимки [7,8] |
| Пищевые волокна | | |
| клетчатка | 25-30 | 25-30 |
| пектиновые вещества, в том числе: | 20-25 | 3-6 |
| водорастворимый пектин | 1-3 | 1-2 |
| протопектин | 17-24 | 2-4 |
| гемицеллюлозы | 20-25 | - |
| лигнин | 7-10 | - |
| Белковые вещества | 5-7 | 7-10 |
| Флавоноиды | - | 4-6 |
| Минеральные вещества | 3-5 | 7-9 |

* - усреднённые значения

Однако из таблицы 1 видно, что как в свекловичном жоме, так и виноградных выжимках в достаточном количестве содержатся пищевые волокна, однако состав их различен. Так, в свекловичном жоме содержатся до 7-10 % лигнина и 20-25 % гемицеллюлозы, а соотношение пектиновых веществ смещено в сторону преобладания протопектина над водорастворимым пектином (1÷3: 17÷24). В свою очередь виноградные выжимки содержат до 4-6 % флавоноидов, являющихся антиоксидантами (ресвератролом, рутином, катехином, кверцетином, эпикатехнином и эпикатехиногаллатом).

По-видимому, этим, не смотря на схожесть составов пищевых волокон объясняется различие их функциональных свойств [9]:

- свекловичный жом относят к добавкам с высокой водоудерживающей способностью (до 8 г воды на 1 г волокон), а волокна виноградных выжимок – к добавкам со средней водоудерживающей способностью (более 2, но менее 8 г воды на 1 г выжимок);

- по ионообменным свойствам и сорбционной активности пищевые волокна как свекловичного жома, так и виноградной выжимки являются амфолитами, проявляющими как кислотные, так и основные свойства. При этом пищевые волокна виноградных выжимок сильные амфолиты (более 3 мэкв/1 г волокон), а свекловичного жома – средние 1–3 мэкв/1 г волокон).

Состав пищевых волокон, в свою очередь, определяет механизм их

воздействия на организм человека. Так, по отношению к микробной ферментации в толстой кишке лигнин является не ферментируемым, целлюлоза и гемицеллюлозы – частично ферментируемыми, а пектиновые вещества – полностью или почти полностью ферментируемыми вещества [10], что обуславливает их различные эффекты воздействия на микрофлору организма, а, следовательно, различие пребиотических свойств.

Выделенные водной экстракцией фенольные соединения обладают достаточной антиоксидантной активностью – свыше 2400 мкмоль тролокса-экв/дм³ [8].

Таким образом, результаты исследований дают основание для вывода о том, что свекловичный жом и виноградные выжимки целесообразно использовать для разработки полифункциональной пищевой добавки, обладающей свойствами нормализации обменных процессов в организме, в том числе за счёт адсорбции контаминантов на разных участках желудочно-кишечного тракта. При этом следует учитывать, что лигнин может выступать только адсорбентом, в то время как пищевые волокна углеводной природы проявляют свои пребиотические свойства. Наличие виноградных выжимок в компонентном составе полифункциональной пищевой добавки обусловит ее антиоксидантные свойства.

Разрабатываемая пищевая добавка, обладающая полифункциональными свойствами, позволит рекомендовать продукты с её применением для более широкого круга потребителей.

Список литературы

1. Guan Z.-W. Soluble Dietary Fiber, One of the Most Important Nutrients for the Gut Microbiota / Z.-W. Guan, E.-Z. Yu, Q. Feng // *Molecules* 2021. 26. pp. 6802. DOI: 10.3390/molecules26226802. – Текст: непосредственный.
2. Донченко Л.В. Профилактика интоксикаций пектинсодержащими продуктами / Л.В. Донченко, Д.О. Ластков, М.В. Лукьяненко, [и др.] // *Университетская клиника*. – 2022. – 1. – С. 275-276. – Текст: непосредственный.
3. Лукьяненко М.В. Пищевые свекловичные волокна как инструмент профилактики / М.В. Лукьяненко, Л.В. Донченко, Е.В. Балякина, [и др.] // *Университетская клиника*. – 2022. – 2. – С. 28-29. – Текст: непосредственный
4. Лазарева Т.С. Желудочно-кишечный тракт, микрофлора и иммунитет / Т.С. Лазарева, Ф.Ф. Жвания // *Педиатрическая фармакология*. – 2006. – Том 6. - № 1. – С. 46-

50. – Текст: непосредственный.

5. Метабиотики – новая технология профилактики и лечения заболеваний, связанных с микробиологическими нарушениями в организме человека / Б.А. Шендеров, Е.И. Ткаченко, Л.Б. Лазебник, М.Д. Ардатская, А.В. Сеница, М.М. Захарченко // Экспериментальная и клиническая гастроэнтерология. – 2018. – 151(3). – С. 83–92. – Текст: непосредственный.

6. Аралина А.А. Разработка технологии пищевой добавки, обогащенной флавоноидами : автореф. дис. на соискание ученой степени канд. техн. наук. – Санкт-Петербург. – 2013. – 16 с. – Текст: непосредственный.

7. Тагирова П.Р. Совершенствование технологии переработки выжимки винограда, выращиваемого в Чеченской Республике // Дис. на соиск. ученой степени канд. техн. наук, Краснодар, 2017. – 134 с. – Текст: непосредственный.

8. Pectin-containing antioxidant drink based on extracts of grape pomace and Chamerion / L V Donchenko, et al. // IOP Conf. Ser.: Earth Environ. Sci. – 2021. – 624. – pp. 012122. – Текст: непосредственный.

9. Позняковский В. М. Гигиенические основы питания, качество и безопасность пищевых продуктов : учебник / В. М. Позняковский. – 5-е изд., испр. и доп. – Новосибирск: Сиб. унив. изд-во, 2007. – 455 с. – (Питание). – Текст: непосредственный.

10. Радченко В.Г. Пищевые волокна в клинической практике / В.Г. Радченко, И.Г. Сафроненкова, П.В. Селиверстов, и др. // Клинические перспективы гастроэнтерологии, гепатологии. – 2010. - № 1. – С. 21–28. – Текст: непосредственный.

УДК 664. 681

СТВОРКИ СОЕВЫХ БОБОВ КАК ПЕРСПЕКТИВНЫЙ ИСТОЧНИК ПОЛИСАХАРИДОВ

**Лукьяненко Мария Викторовна¹, Чеботарева Елена Николаевна²,
Подплетенная Екатерина Романовна³, Рябинина Юлия Аедреевна⁴,
Асатурян С.Я.⁵**

¹кандидат технических наук, ведущий сотрудник НИИ Биотехнологии и сертификации пищевой продукции ФГБОУ ВО КубГАУ

²заведующий лабораторией качества алкогольной продукции НИИ Биотехнологии и сертификации пищевой продукции ФГБОУ ВО КубГАУ

³ведущий специалист НИИ Биотехнологии и сертификации пищевой продукции ФГБОУ ВО КубГАУ

⁴аспирант ФГБОУ ВО КубГАУ

⁵студент 3-го курса направления подготовки «Технология производства и переработки с/х продукции» ФГБОУ ВО КубГАУ; г. Краснодар, Российская Федерация

Аннотация. Статья посвящена изучению возможности комплексной переработки сои и получения конкурентоспособной продукции с высокой пищевой ценностью. В качестве объектов исследования выбраны створки соевых бобов как вторичных сырьевых ресурсов, образуемых при их переработке в Приморском крае.

Ключевые слова: вторичные сырьевые ресурсы, створки соевых бобов, пектиновые вещества.

Организация безотходного производства является одной из важнейших

задач в современном мире, вместе с тем существует потребность в качественном сырье для дальнейшего производства функциональных продуктов, которые входят в систему здорового питания.

Сегодня все больше людей стремятся к здоровому образу жизни и включают в свой рацион больше пищевых волокон. В связи с этим, можно предположить, что в ближайшем будущем потребность в пектине в России будет только расти.

Однако, чтобы удовлетворить эту потребность, необходимо искать новые источники пектинового сырья. Традиционно пектин получают из яблок, цитрусовых и свеклы. Однако, с увеличением спроса на пектин, необходимо разнообразить источники его добычи. Возможно, стоит обратить внимание на другие фрукты, овощи и различные зернобобовые и масличные культуры, которые могут быть богаты источниками этого полезного вещества.

Кроме того, важно обратить внимание на рациональную переработку вторичных ресурсов пищевых производств. Многие отходы пищевой промышленности содержат пектин и могут быть использованы для его получения. Эти ресурсы можно эффективно переработать и получить пектин, что поможет сократить количество отходов и снизить негативное воздействие на окружающую среду, а также принести пользу для организма человека.

Разработка новых методов переработки и использования пищевых отходов может привести к появлению новых продуктов и возможностей. Например, пектин можно использовать в пищевой промышленности как стабилизатор, загуститель или эмульгатор. Также, пектин имеет медицинские свойства и может использоваться в фармацевтической и косметической промышленности [1].

Соя, в качестве сырья, отвечает данным требованиям и может быть использована при переработке практически полностью, т.к. при анализе биохимического состава семенной оболочки, которая по факту является отходами производства – содержит в себе полезные элементы на уровне с основным сырьем, а в некоторых случаях его превосходит.

Выбор данной культуры обоснован тем, что в её компоненты входит белок (43 %), липиды (21 %), волокна (4 %), минералы (6 %) и углеводы (26 %), моно- и дисахара (сахароза, глюкоза, и фруктоза), составляющие около 50 % от общего количества углеводов и олигосахариды: рафиноза и стахиоза, составляющие вторую половину.

Самым распространенным и объёмным видом отходов являются отходы очистки поступающих в производство семян: плодовые и семенные оболочки, содержащие ценные макро- и микроэлементы, пищевые волокна, аминокислоты, растительные полисахариды, одним из компонентов которых являются пектиновые вещества. [2]

Соя относится к распространенной культуре зернобобовых и масличных культур. Из сои можно получать масло, муку, концентрат и изолят соевого белка, которые являются ценным продуктом в пищевой и перерабатывающей промышленности. [3]

Современное состояние производства сои в России показал, что его доля составляет 1 % от мирового рынка (349,1 млн т) [4].

Лидирующим регионом, в котором сосредоточены посевы сои является Дальний Восток поскольку этот регион является генетическим центром происхождения этой культуры. В то же время успешно развиваются посевные площади в Центральном регионе России. В ходе этого уборочная площадь и показатели производства сои существенно увеличились, так, если в 2000 г. объемы производства сои составляли 340 тыс. т, то уже в 2010 г. достигли 1 млн т, а по итогам 2018 г. превысили 3,6 млн т. На момент 2022 года показатели производства сои в России составили – 4,8 млн тонн [5].

Как уже известно, пектиновые вещества обладают способностью образовывать комплексы с ионами тяжелых металлов. Это может объяснить высокую сорбционную способность семенной оболочки сои. Это означает, что она способна удерживать и выводить из организма опасные токсичные элементы, такие как свинец и кадмий.

Большинство пектиновых веществ накапливаются в семенной оболочке

сои, которая является, безусловно, ценнейшим сырьем для перерабатывающей промышленности и для организма человека.

Интересно отметить, что семенная оболочка сои проявляет максимальную сорбционную способность в отношении свинца, достигая уровня до 63 мг/мл. Это означает, что она может эффективно поглощать свинец, что является важным свойством в борьбе с повышенным уровнем тяжелых металлов в организме человека.

С другой стороны, минимальную сорбционную способность семенная оболочка сои проявляет в отношении кадмия, ограничиваясь уровнем до 2 мг/мл. Это может быть связано с особенностями химического состава кадмия и его взаимодействия с компонентами семенной оболочки сои.

Однако, в случае с кадмием, механизм взаимодействия семенной оболочки сои и этого металла требует дальнейшего изучения. Возможно, кадмий обладает особенностями, которые делают его менее доступным для сорбции.

Эти результаты имеют важное практическое значение, так как позволяют использовать семенную оболочку сои в качестве эффективного сорбента для удаления вредных веществ из организма человека. Это может быть особенно полезно в областях с высоким уровнем загрязнения тяжелыми металлами, таких как промышленные районы или в условиях новых территорий.

Однако, дополнительные исследования необходимы для более глубокого понимания механизмов сорбции данного сырья. Это позволит оптимизировать процессы высвобождения из организма вредных веществ и разработать более эффективные методы для её использования.

Установлено, что последовательное экстрагирование створок соевых бобов водными растворами оксалата аммония, динатриевой соли этилендиамина тетрауксусной кислоты, гидроксида калия и гидроксида натрия бората натрия позволяет получить ряд кислых полисахаридных фракций типа пектиновой кислоты, ксилана и маннана, содержащих небольшую долю остатков галактозы.

Следует заметить, что створки соевых бобов содержит около 86 % сложных углеводов, что делает их источником пищевых волокон. Нерастворимая углеводная фракция клеточных стенок соевой створок состоит из 30 % пектина, 50 % гемицеллюлозы и 20 % целлюлозы.

Нами проведены исследования по изучению влияния основных технологических параметров (рН среды, температура, продолжительность, соотношения расхода твердой и жидкой фаз) на выход пектина. Установлено, что выход пектина колебался от 7,5 до 14,0 %. При этом экстракты пектина из соевых створок содержали от 63,07 до 68,72 % галактуроновой кислоты при различных соотношениях расхода масс.

Инфракрасная спектроскопия с преобразованием Фурье диффузного отражения пектина из створок соевых бобов позволила выявить сходную структуру поверхности с пектинами коммерческого качества.

Учитывая богатый полисахаридный состав, створки соевых бобов могут рассматриваться как источник пищевых волокон

Китайские ученые, провели исследования по изучению возможности применения створок пищевых волокон в медицинской практике [6].

Результаты зарубежных специалистов показали, что створки соевых бобов с черной, коричневой, желтой и зеленой оболочкой семян обладают антиоксидантной способностью, изменяющейся в зависимости от цвета из-за различий в содержании фенолов и составе. Выявлено, что полисахариды створок обладают *in vitro* противоопухолевыми свойствами и могут ингибировать пролиферацию лейкозных клеток U937 у человека [6]. Эксперименты на животных показали, что прием пектинового экстракта из створок соевых бобов эффективно улучшал память и способность к обучению у крыс.

Таким образом, результаты аналитических и экспериментальных исследований створок соевых бобов дают основание для вывода о перспективности их использования для продуктов функционального назначения.

Список литературы

1. Донченко, Л.В. Технология пектина и пектинопродуктов. / Л. В. Донченко, Г.Г. Фирсов. – Краснодар: ФГОУ ВПО «Кубанский гос. аграрный ун-т». 2006. – 242 с. – Текст непосредственный.
2. Смычагин, Е. О. Анализ состава отходов очистки масличных семян и способов их утилизации и переработки / Е. О. Смычагин, С. К. Мустафаев // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета. – 2016. – № 120. – С. 651-663. – Текст непосредственный.
3. Слесарев, Г. П. Побочные продукты переработки соевых бобов как перспективное сырье для получения ценных веществ / Г. П. Слесарев, Е. Г. Ковалева // Вестник Южно-Уральского государственного университета. Серия: Пищевые и биотехнологии. – 2023. – Т. 11, № 1. – С. 19-26. – Текст непосредственный.
4. Пути усовершенствования элементов технологии возделывания сои / Г.Т. Балакай, Л. М. Докучаева, Р. Е. Юркова, С. А. Селицкий // Научный журнал Российского НИИ проблем мелиорации. – 2019. – № 4(36). – С. 100–120. – Текст непосредственный.
5. Дорохов, А. С. Производство сои в Российской Федерации: основные тенденции и перспективы развития / А. С. Дорохов, М. Е. Бельшкіна, К. К. Большева // Вестник Ульяновской государственной сельскохозяйственной академии. – 2019. – № 3(47). – С. 25-33. – Текст непосредственный.
6. Agricultural Waste: Environmental Impact, Useful Metabolites and Energy Production. – Springer. – 2023. – 727 с. – Текст непосредственный.

УДК 664

РАСШИРЕНИЕ АССОРТИМЕНТА ПРОДУКЦИИ ИЗ ВОДНЫХ ГИДРОБИОНТОВ ИЗ МАЛОИСПОЛЬЗУЕМЫХ МОЛЛЮСКОВ

Мазалова Наталья Федоровна¹,

Ким Александр Андреевич², Фролов Егор Сергеевич²

¹кандидат наук государственного управления, доцент кафедры Технологии продуктов питания

ФГБОУ ВО «Керченский государственный морской технологический университет»

²студенты 3 курса по направлению подготовки Продукты питания животного происхождения ФГБОУ ВО «Керченский государственный морской технологический университет», г. Керчь, Российская Федерация

Аннотация. Представлена технологическая схема приготовления и ассортимент продуктов с применением малоиспользуемых видов двустворчатых моллюсков Азово-Черноморского бассейна.

Ключевые слова: донакс, анадара, мия, морепродукты, растительные компоненты, пищевая ценность, пресервы.

Современный ритм жизни вынуждает потребителей искать минимизации затрат на приготовление пищи, но при этом важным условием является максимально здоровая пища, сбалансированная по своему составу. В связи с этим морские деликатесы получают все большую популярность. Основной задачей технологов является расширение ассортимента продукции под

потребности рынка. Перспективным сырьем можно рассматривать малоиспользуемые двустворчатые моллюски донакс (*Donax trunculus*, Linnaeus, 1758), анадара (*Anadara kagoshimensis*, Tokunaga, 1906) и мия (*Mya arenaria*, Linne, 1758), которые относятся к закапывающиеся моллюскам.

Моллюски представляют доминирующие виды в морских типах донной среды обитания «инфралиторальный песок». С каждым годом их коммерческая ценность возрастает, выступают как в качестве промыслового объекта, так и объекта аквакультуры.

Исследователями установлено, что моллюски оказывают положительный эффект на при лечении атеросклероза, гипертонии, артрита, повысить иммунитет [7].

Целью исследования является расширение ассортимента продукции из малоиспользуемых видов моллюсков Азово-Черноморского бассейна.

В процессе исследования проведены анализы на определение белка, липидов и углеводов в местном сырье (донакс, анадара и мия, добытые на берегах керченского побережья). Результаты показали, что содержание белка у анадары 14,9 % белковых веществ, воды – 77,8 %; липидов – 0,8 %; углеводов – 1,2 %. Мия содержит 83,05 % воды 13,96 % белка, 0,60 % жира. Моллюски содержат также гликоген, омега-3, витамин А, витамин В₁₂ и витамин С, минералами, которые действуют как антиоксиданты, такие как Zn, Fe, Se и Cu, также присутствуют в двустворчатых моллюсках. В связи с увеличением спроса, добыча этих моллюсков увеличивается в ряде стран, в том числе интерес растет и в России. Но следует отметить, что это в будущем это негативно повлияет на их воспроизводства в природе, поэтому актуальным является вопрос выращивания их в искусственных условиях.

С учетом обозначенного выше, перечисленные малоиспользуемые донакс, анадара, мия могут стать дополнением к ассортименту морепродуктов, существующих на отечественном рынке. Был проведен эксперимент по расширению продукции из водных биоресурсов путем изготовления ассортиментного ряда из малоиспользуемых видов двустворчатых моллюсков:

- пресервы из донакса с добавлением масла»;
- пресервы из анадары натуральной с добавлением масла».
- пресервы из донакса в винной заливке,
- пресервы из анадары и мии с добавлением водорослей в майонезной заливке;
- пресервы из донакса в масле с пряностями.



Рисунок 1 – Технологическая схема производства пресервов из малоиспользуемых видов двустворчатых моллюсков Азово-Черноморского бассейна

При обосновании технологии продукции из малоиспользуемых клем учитывались особенности его структуры, химического состава, а также основные традиции отечественной кухни.

В процессе эксперимента был проведён ряд опытов по определению оптимального метода обработки сырья с максимальным сохранением питательных веществ и вкусовых качеств.

Мясо моллюсков обрабатывали 2 % солевым раствором при температуре 15 °С в соотношении 1:2 в течение 60 минут; затем тушили при температуре 100°С в течение 2 минут, 5 мин, 10 мин.

Наиболее оптимальным было выбрано тушение при температуре 100°С в течение 5 минут, при котором органолептические показатели были сопоставимы со значениями реологических показателей (влагоудерживающая

способность составила 48 %; предельное напряжение сдвига – 1,7 кПа; эластичность – 51 %). В среднем пищевая ценность предложенного ассортимента пресервов составила: белка 8,5–9,8 %; жира – 18–20,3 %; минеральных веществ – 2,5-2,8 %, поваренной соли 1,5–1,6 %. Энергетическая ценность – 230 –245 ккал.

Разработан проект технических условий и технологической инструкции на пресервы из закапывающихся моллюсков.

По результатам органолептической оценки все предложенные пресервы из моллюсков получили положительную оценку, но наиболее были выделены пресервы из донакса в винной заливке и пресервы из анадары и мии с добавлением водорослей в майонезной заливке, они обладали более гармоничным вкусом.

Расширение ассортимента пресервов за счет применения донакса, анадары и мии, является перспективным направлением для решения проблемы дефицита белка и удовлетворения потребности потребителей в качественных продуктах питания с высокими потребительскими свойствами.

Список литературы

1. Бабенко Л.А., Бабушкина К.И. Биохимический состав мяса мидии искусственных и отечественных популяций // Обработка рыбы и морепродуктов. – 1981. – Вып. 3. – С. 12-14. – Текст : непосредственный.
2. Бейли Дж., Оллис Д. Основы биохимической инженерии. Ч.1. – М.: Изд-во «Мир», 1989. – 692 с. – Текст : непосредственный.
3. Болдырев А. А. О биологическом значении гистидинсодержащих дипептидов // Биохимия. – 1986. – Т. 51. – Вып.12. – С.193-194. – Текст : непосредственный.
4. Борисочкина Л.И. Анализ современного состояния отечественной и зарубежной рыбообработки // Информационный пакет. ВНИЭРХ. Обработка рыбы и морепродуктов. – 1995а. – Вып. I (I). – С. 1-27. – Текст : непосредственный.
5. Борисочкина Л.И. Анализ современного состояния отечественной и зарубежной производства продукции из морских беспозвоночных и другого сырья // Информационный пакет. ВНИЭРХ. Обработка рыбы и морепродуктов. – 1956. – Вып. I (II). – С. 1-22. – Текст : непосредственный.
6. Борисочкина Л.И. Современное производство из гидробионтов готовых блюд и полуфабрикатов, максимально подготовленных к употреблению // Информационный пакет. ВНИЭРХ. Обработка рыбы и морепродуктов. – 1997. – Вып. I (II). – С. 1-27. – Текст : непосредственный.
7. Киселев В.В., Купина Н.М. Технохимическая характеристика некоторых видов

двустворчатых моллюсков. Тезисы докладов Всероссийской конференции молодых учёных, посвящённой 140-летию со дня рождения Н. М. Книповича. – Мурманск, 2002. – С. 94-96. – Текст : непосредственный.

8. Радченко Л. А. Организация производства на предприятиях общественного питания : учебник. – Изд. 6-е, доп. и перер. – Ростов н/Д: Феникс, 2006. – Текст : непосредственный.

9. Ратушный А. Технология продукции общественного питания В 2-х т. – М.: Мир, 2007. – Текст : непосредственный.

10. Химический состав блюд и кулинарных изделий. Справ. табл.: В 2 т. Т.1 / Под ред. И.М. Скурихина, М.Н.Волгарева. – М., 1994. – Текст : непосредственный.

УДК: 621.771.23 (09)

ТЕХНИЧЕСКАЯ ДИАГНОСТИКА ДЕТАЛЕЙ СУДОВОГО РЫБОЛОВНОГО И ПЕРЕРАБАТЫВАЮЩЕГО ОБОРУДОВАНИЯ В РАЙОНЕ ПРОМЫСЛА

Максимов Александр Борисович¹, Гадеев Александр Васильевич²

¹- кандидат технических наук, доцент кафедры машины и аппараты пищевых производств,

²- профессор кафедры экономики и гуманитарных дисциплин, доктор философских наук
ФГБОУ ВО «Керченский государственный морской технологический университет»

г. Керчь, Российская Федерация

Аннотация. В работе проанализирована возможность применения неразрушающего коэрцитиметрического метода контроля прочности и остаточного ресурса валов и шестерней судового рыболовного оборудования. Показано, что для сталей, идущих на изготовление этих механизмов, в литературе имеются надежные данные по определению неразрушающим коэрцитиметрическим методом проведение мониторинга прочности и остаточного ресурса. Материалов для определения прочности и остаточного ресурса нержавеющей сталей ферритного и мартенситного класса по коэрцитивной силе в литературе не обнаружено.

Ключевые слова: коэрцитивная сила, остаточный ресурс, низколегированные и углеродистые стали, нержавеющие ферритные, мартенситные и аустенитные стали.

Судовое рыболовное и рыбоперерабатывающее оборудование в процессе эксплуатации испытывает периодически действующие нагрузки. Такие нагрузки вызывают в металле усталость, обусловленную накоплением повреждаемости. Критическое накопление повреждаемости стали приводит к внезапному или катастрофическому разрушению детали. Поломка детали механизма приводит к его остановке. В условиях промысла это может привести к простоям и уменьшению улова рыбы.

В этой связи проведения периодического мониторинга степени повреждаемости наиболее тяжело нагруженных деталей оборудования имеет

первостепенное значение. Мониторинг можно проводить только неразрушающими методами. Из всех методов неразрушающего контроля наиболее чувствительным является коэрцитиметрический метод. Коэрцитивная сила имеет хорошую корреляционную зависимость с механическими свойствами и структурой стали. Прирост величины коэрцитивной силы при появлении в металле микрповреждений составляет 100-400% до состояния разрушения [1]. Такой информационной чувствительности пока не установлено ни у какого другого параметра неразрушающего контроля. Коэрцитивная сила представляет величину напряженности внешнего магнитного поля, способного полностью размагнитить заранее намагниченный образец.

Накопление повреждаемости в металле снижает ресурс работоспособности детали. Исследований по определению остаточного ресурса деталей судовых рыболовных и рыбоперерабатывающих механизмов в литературе не обнаружено.

Целью настоящей работы было проанализировать возможность применения коэрцитиметрии для определения остаточного ресурса металла деталей судовых рыболовных и рыбоперерабатывающих механизмов

Среди рыболовного оборудования мониторингу подлежат тяжело нагруженные механизмы, в частности, лебедки. Валы и оси лебедок изготавливают из машиностроительных углеродистых сталей типа стали 45, стали 40Х. Для высоконагруженных состояний применяются низколегированная сталь 40ХН, сталь 40ХР2МА и другие. Уральская школа металловедов под руководством академика Горкунова Э.С. и его последователей Биды Г.В., Ничипуренко П.П. исследовали влияние различных термических видов обработок на значения коэрцитивной силы углеродистых и низколегированных сталей. Валы и оси поставляют в нормализованном или термоулучшенном состояниях. Оба эти состояния стали характеризуются наличием ферритной и перлитной составляющих микроструктур. Ферритная составляющая обладает магнитными свойствами и обладает коэрцитивной силой. Перлитная составляющая имеет ферритную составляющую и поэтому

тоже намагничивается и имеет коэрцитивную силу. Шестерни колес лебедок изготавливают из углеродистых сталей марок 40, 45, 50Г и легированных марок сталей 40Х, 45Х и другие. Поверхности зубьев шестерней для повышения прочности подвергают закалке ТВЧ (токами высокой частоты), цементации (насыщение поверхности углеродом), азотированию (насыщение поверхности азотом). Таким образом, вследствие термо-химической обработки получается структура отпущенного мартенсита: зерен феррита с карбидными частицами. Такая структура является магнитной и обладает коэрцитивной силой. Для подобных структур и поверхностей (цилиндрических) разработаны методы определения прочностных свойств и остаточного ресурса [2–4]. Для изготовления рыбоперерабатывающего оборудования применяются нержавеющие стали ферритного, мартенситного и аустенитного классов. Первые два класса сталей обладают свойством намагничиваться во внешнем магнитном поле. Поэтому эти классы нержавеющих сталей имеют коэрцитивную силу. Однако, в технической литературе отсутствуют сведения о связи величины коэрцитивной силы нержавеющих сталей ферритного, мартенситного классов и механических свойств. Стали аустенитного класса не намагничиваются и не имеют коэрцитивной силы. Поэтому для них нельзя использовать метод коэрцитиметрии для определения механических свойств.

Существует взаимосвязь между свойствами физико-механическими свойствами одного и того же материала. Приборы неразрушающего контроля определяют физические характеристики материала, а не механические свойства. Прямой способ определения механических характеристик может быть реализован при механическом воздействии на этот материал. Однако, в связи с тем, что свойства материала взаимосвязаны, имеется возможность, измеряя физические характеристики материала определить их механические свойства.

Некоторые связи между физико-механическими свойствами металла носят функциональный характер, а другие корреляционный. В любом случае необходимо найти связь между физической характеристикой и механическим свойством. Для того, чтобы можно было определить неразрушающим методом

механические свойства необходимо иметь закон соответствия между физической величиной и механической характеристикой. В качестве такого соответствия может быть использован тарировочный график. Тарировочный график строится для каждой марки стали. Вначале изготавливаются из конкретной марки стали, а затем с помощью термической обработки достигается различный уровень механических свойств. После этого образцы испытывают на определение конкретного механического свойства (твердости, предела текучести, предела прочности, ударной вязкости). Одновременно с этим определяют какую-либо физическую характеристику, например, коэрцитивную силу. Зная значения механических свойств и соответствующих им значениям коэрцитивной силы, можно построить уравнение регрессии, а также представить его в графической форме. При этом необходимо определить коэффициент регрессии, чтобы оценить вероятность результатов, полученных неразрушающим методом.

После того, как будет известна зависимость (тарировочный график) между физическим свойством и механической характеристикой для данной марки стали можно проводить неразрушающий контроль. Измеряя физическую характеристику на реальной конструкции из той же марки стали и сравнивая это значение с тарировочным графиком можно определить то или иное значение механической характеристики.

Среди коэрцитиметров для определения прочности и остаточного ресурса стали следует выделить стационарный коэрцитиметр КРМ-Ц-К2М и портативный КИМ-2М.

Нормативной базой магнитного (коэрцитиметрического контроля) являются:

- Международный стандарт ИСО 4301 часть 1...5;
- Межгосударственный стандарт ГОСТ 30415-96 (с изм.1) Сталь».

Неразрушающий контроль механических свойств и микроструктуры металлопродукции магнитным методом»;

- ГОСТ 21104-75 Контроль неразрушающий. Феррозондовый метод;

- ГОСТ 24497-2-2009 Контроль неразрушающий. Метод магнитной «памяти» металла;
- ГОСТ Р 52081-2003 Контроль неразрушающий. Метод магнитной «памяти» металла. Принципы и определения.
- ГОСТ Р 58599-2019 Техническая диагностика. Диагностика стальных конструкций. Магнитный коэрцитиметрический метод. Общие требования - Межгосударственный стандарт ГОСТ 30415-96 (с изм.1) Сталь». Неразрушающий контроль механических свойств и микроструктуры металлопродукции магнитным методом»;
- РД ИКЦ «Кран» - 007-97/2 «Магнитный контроль напряженно-деформированного состояния и остаточного ресурса подъёмных сооружений при проведении обследования и техническом диагностировании (экспертизе промышленной безопасности)».



Рисунок 1 – Коэрцитиметр КРМ-Ц-К2М



Рисунок 2 – Портативный импульсный коэрцитиметр КИМ-2М

На основании анализа литературных данных установлена устойчивая взаимосвязь между коэрцитивной силой, прочностью и остаточным ресурсом металла деталей из углеродистых и низколегированных сталей. Для предотвращения внезапного разрушения деталей рыболовного оборудования рекомендуется использовать коэрцитиметрию для выявления повреждаемости на ранних стадиях. Для рыбоперерабатывающего оборудования, изготовленного из нержавеющей сталей ферритного и мартенситного класса, в литературе не обнаружено сведений о взаимосвязи коэрцитивной силы, прочности и остаточного ресурса. В этом направлении требуется проведение специальных исследований.

Список литературы.

1. Максимов А.Б. Влияние повреждаемости низколегированных сталей на физико-механические свойства/ А.Б. Максимов, И.С. Ерохина, М.В. Гуляев// Известия высших учебных заведений. Черная металлургия. – 2017. – №5. – Том 60. – С. 364–368. –Текст: непосредственный.
2. Макаров А. В. Особенности магнитного контроля механических свойств высокоуглеродистой стали со структурой пластинчатого перлита / А. В. Макаров, Р.А. Саврий, Э.С. Горкунов, Т.Н Табатчиков // Дефектоскопия – 2007. – №7. – С. 22-34. – Текст: непосредственный.
3. Бида Г. В. Магнитный контроль закаленных и отпущенных деталей из углеродистых и низколегированных сталей (Обзор)/ Г.В. Бида//Дефектоскопия – 2006. – № 7. – С. 15-27. – Текст: непосредственный.
4. Нехотящий В.А., Юхимец П.С., Безлюдько Г.Я. Использование коэрцитивной силы для оценки технического состояния конструкций, работающих под давлением / В.А. Нехотящий, П.С., Юхимец, Г.Я. Безлюдько// Техническая диагностика и неразрушающий контроль. 2010. - № 1.- С. 49 – 53. – Текст: непосредственный.
5. Maksimov A.B. and Erokhina I.S. Nondestructive Method for Determining the Lifetime of Carbon and Low-Alloy Steels// Inorganic Materials: Applied Research. 2022. – Vol. 13. – No. 4. – pp. 914–918. – Текст: непосредственный.

УДК 664.22

ИССЛЕДОВАНИЕ РЫНКА И ПОТРЕБИТЕЛЬСКИХ ПРЕДПОЧТЕНИЙ НИЗКОБЕЛКОВЫХ БЕЗГЛЮТЕНОВЫХ ПРОДУКТОВ

Моргунова Елена Михайловна¹, Уложина Марина Юрьевна²

¹Первый заместитель Председателя Государственного комитета по стандартизации Республики Беларусь, кандидат технических наук, доцент,

²кандидат технических наук, старший научный сотрудник отдела технологий продукции из корнеклубнеплодов РУП «Научно-практический центр Национальной академии наук Беларуси по продовольствию»; г. Минск, Республика Беларусь

Аннотация: Фенилкетонурия является редким генетическим заболеванием. Ежегодно в Республике Беларусь рождается 15-20 детей с таким заболеванием. Нарушение метаболизма фенилаланина приводит к его накоплению и последующему тяжелому поражению центральной нервной системы. Целиакия - хроническое генетически детерминированное заболевание, характеризующееся стойкой непереносимостью глютена с развитием атрофии слизистой оболочки тонкой кишки и связанного с ней синдрома мальабсорбции различной степени выраженности. Единственное лечение для данных заболеваний – соблюдение строгой диеты. В статье представлено исследование рынка низкобелковых безглютеновых продуктов и потребительских предпочтений покупателей данной продукции. С учетом полученных результатов разработаны низкобелковые безглютеновые картофелепродукты: снеки-пеллеты.

Ключевые слова: снеки, пеллеты, фенилкетонурия, низкобелковые продукты, целиакия, безглютеновые продукты, переработка картофеля, потребительские предпочтения.

Специализированное питание представляет собой эффективный метод лечения таких заболеваний как целиакия и фенилкетонурия. Целиакия – хроническое генетически детерминированное заболевание, характеризующееся стойкой непереносимостью глютена с развитием атрофии слизистой оболочки тонкой кишки и связанного с ней синдрома мальабсорбции различной степени выраженности [1-5]. Фенилкетонурия (ФКУ) – генетическое заболевание, характеризующееся нарушениями обмена фенилаланина. В Республике Беларусь больных фенилкетонурией насчитывается порядка 1000 человек, из них треть – дети [6]. Больных неврологическими заболеваниями, при которых для успешного действия лекарственных препаратов требуется ограничение и жесткое планирование употребления белковой пищи – около 80 тысяч человек.

Для данных заболеваний лечение проводится в виде строгой диеты, которая ограничивает естественное потребление белка, предотвращая получение фенилаланина и глютена [7-10]. Своевременное и правильное ведение таких больных имеет решающее значение, так как предупреждает задержку развития детей.

Организация лечебного питания при данных заболеваниях в первую очередь зависит от наличия специализированного продукта, соответствующего возрастным потребностям. Одной из важнейших задач является совершенствование диетотерапии за счет расширения ассортимента и создания новых отечественных конкурентоспособных специализированных продуктов.

При создании новых видов продуктов специализированного назначения необходимо учитывать уже имеющийся ассортимент продукции и потребительские предпочтения. Качественное расширение ассортимента возможно при всестороннем изучении отечественных и зарубежных аналогов.

Целью работы является исследование рынка низкобелковых безглютеновых продуктов и предпочтений потребителей при выборе и покупке продуктов специализированного назначения.

Анализ производителей, реализующих низкобелковую безглютеновую продукцию на территории Республики Беларусь и Российской Федерации показал, что большая часть продукции – импортная (рис. 1).



Рисунок 1 – Соотношение выпускаемой низкобелковой продукции разными странами

Ведущей научной организацией по разработке и производству низкобелковой продукции в Республике Беларусь является РУП «Научно-практический центр Национальной академии наук Беларуси по продовольствию» (далее – Центр). На базе Центра разработан широкий ассортимент низкобелковых пищевых продуктов для всех групп населения. Ассортимент выпускаемой низкобелковой продукции следующий: макаронные изделия; сухие смеси для приготовления картофельного пюре и клецек; сухие смеси для выпечки печенья и кексов; сухие гранулированные продукты: «Крупа гречневая» «Крупа кукурузная» и сухие смеси на их основе для приготовления каш. Отечественное производственное предприятие «ЭЛЮРприма» Брестской области первым на рынке Республики Беларусь начало выпускать продукты

питания без глютена и с низким содержанием белка. На данный момент в ассортименте предприятия имеются печенье, кексы, различные сладости, хлеб, сухарики.

Ведущей компанией по разработке и производству низкобелковой продукции в Российской Федерации является Государственное научное учреждение Всероссийский научно-исследовательский институт крахмалопродуктов – филиал Федерального государственного бюджетного научного учреждения «Федеральный научный центр пищевых систем им. В.М. Горбатова» Российской академии наук. Опытное производство выпускает малыми партиями экструзионный крахмал и крахмалопродукты, безбелковые продукты для детей, больных фенилкетонурией, глюкозную помадку, различные виды модифицированных крахмалов. Второе предприятие - ООО «Макарон-Сервис» выпускает безбелковые и безглютеновые продукты под торговой маркой «МакМастер». Ассортимент насчитывает более 80 наименований и включает следующие позиции: макароны МакМастер; низкобелковые смеси для выпечки; безбелковые каши; пищевые концентраты: макаронные изделия быстрого приготовления, пюре низкобелковое, смеси для приготовления котлет, драников, клецек, молока, йогуртов, сыра, а также панировочные сухари и заменитель яиц; безбелковое печенье.

Ведущими компаниями по разработке и производству низкобелковой продукции на мировом рынке являются Nutricia (Великобритания) и Milupa (Германия), Bezgluten (Польша), Balviten (Польша), Glutenex (Польша), Schär (Италия), Sanaví (Испания), Taranis (Франция).

Проанализировано 11 предприятий, выпускающих 212 наименований различной низкобелковой безглютеновой продукции на основе крахмала для людей больных целиакией, фенилкетонурией, почечной недостаточностью, неврологическими заболеваниями. Из представленных продуктов: 26 наименований производство Республики Беларусь, 87 наименований – Российская Федерация, 99 – зарубежные производители. Основу ассортимента составляют: макаронные изделия, сухие смеси для выпечки, низкобелковые

каши, печенье, хлебобулочные изделия. Однако были и оригинальные продукты: заменители мяса и рыбы, сосиски и чипсы, сушки, крендельки (рис. 2).

Следующим этапом исследования было изучение потребительских предпочтений людей больных целиакией, фенилкетонурией, почечной недостаточностью, неврологическими заболеваниями в отношении низкобелковых безглютеновых картофелепродуктов. Объем выборки составил 92 респондента различного социального положения и возраста (рис. 3).



Рисунок 2 – Ассортимент низкобелковых безглютеновых продуктов

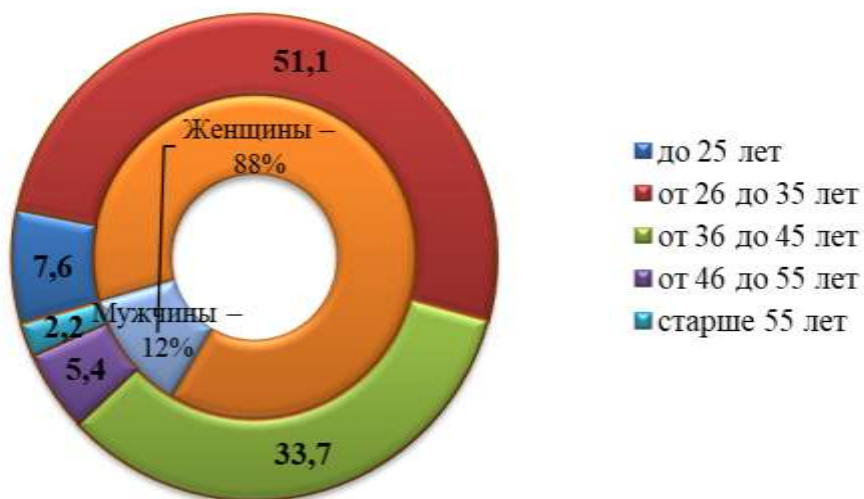


Рисунок 3 – Половозрастная характеристика выборки

Из данных, представленных на рисунке 3, следует, что основной возраст

респондентов составил от 26 до 45 лет (84,8 % от общего числа опрошенных). Количество опрошенных женщин 88 %, а мужчин – 12 %. Все респонденты либо их дети соблюдают диету более 1 года с режимом питания 3-4 раза в день. Кроме того, 67,4 % опрошенных затрачивают более 1 часа на приготовление пищи, а 28,3 % – от 30 минут до 1 часа (рис. 4).

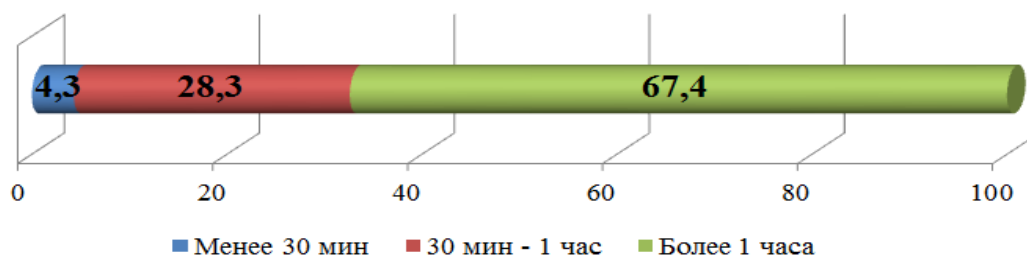


Рисунок 4 – Среднее время приготовления пищи

Одним из главных составляющих в меню среднестатистического жителя Республики Беларусь являются блюда из картофеля. Низкое содержание белка в исходном сырье делает блюда из него очень перспективными для больных феникетонурией и целиакией. Однако выпускаемые в настоящее время продукты с добавлением картофеля или на его основе производятся в крайне ограниченном ассортименте. Практически отсутствуют продукты из группы быстрого питания типа снеков, сухих завтраков, пользующихся огромной популярностью у молодежи. Данные продукты характеризуются высокими сроками годности и предназначены непосредственно для употребления в пищу.

Отличительной особенностью продуктов типа снеки является то, что на первом этапе производственного процесса изготавливаются пеллеты, как правило, путем экструзии при такой температуре и давлении, которые обеспечивают желатинизацию основного компонента сырьевой смеси – нативного крахмала с последующей сушкой полученных пеллет. При окончательном кулинарном приготовлении традиционных снеков происходит обжарка пеллет, в основном в растительном масле, при температуре близкой к

температуре вспышки. При этом происходит взрывное разрушение ее структуры за счет внутренней влаги, и значительное увеличение объема с образованием снека.

Проведены исследования по подбору рецептурных ингредиентов, определению соотношений ингредиентов с целью получения новых видов низкобелковых безглютеновых картофелепродуктов – снеков-пеллет. Принимая во внимание ассортимент низкобелковых и безглютеновых продуктов в Республике Беларусь и мире, разработка снеков-пеллет произведена на основе картофельного крахмала, сухого картофельного пюре и овощных добавок, которые придадут вкус и цвет готовому продукту. Внесение крахмала в состав смеси для снеков снижает содержание белка и фенилаланина, и выступает загустителем и связующим компонентом. Сухое картофельное пюре придает изделиям вкус, свойственный данным продуктам. Произведен расчет содержания белка в овощных добавках.

Разработаны рецептуры с натуральными пищевыми добавками:

- картофельный продукт низкобелковый для быстрой обжарки со шпинатом;
- картофельный продукт низкобелковый для быстрой обжарки с паприкой;
- картофельный продукт низкобелковый для быстрой обжарки с луком;
- картофельный продукт низкобелковый для быстрой обжарки с луком и куркумой.

В Республиканском контрольно-испытательном комплексе по качеству и безопасности продуктов питания РУП «Научно-практический центр Национальной академии наук Беларуси по продовольствию» проведены исследования по определению основных физико-химических (массовая доля белка, фенилаланина, клетчатки и глютена) и микробиологических показателей. Массовая доля фенилаланина на 100 г продукта не превышает 50 мг. Массовая доля клетчатки в образцах – до 2,2%. Расчетное содержание глютена во всех образцах – менее 20, т.к. все компоненты рецептурного состава не содержат

глютен. Однако, для сохранения данного параметра должны быть соблюдены требования при производстве безглютеновых продуктов – отдельная линия, на которой не производятся глютенсодержащие продукты.

На рисунке 5 представлен внешний вид снеков низкобелковых безглютеновых.



а

б

в

г

а – со шпинатом, б – с луком, в – с луком и куркумой, г – с паприкой.

Рисунок 5 – Внешний вид снеков низкобелковых безглютеновых

Проанализирован ассортимент и компонентный состав низкобелковых безглютеновых продуктов, содержащих картофельное сырье, представленных на отечественном и зарубежном рынках. Среди проанализированных продуктов отсутствуют товары типа снеки. При разработке снеков низкобелковых безглютеновых был принят в качестве основы рецептурного состава картофельный крахмал. В качестве вкусовых добавок – шпинат, лук, куркума, паприка. Данные овощи наиболее привлекательны с точки зрения потребителей. Исследования опытных образцов подтверждает, что все разработанные специализированные продукты питания соответствуют требованиям Санитарным и Гигиеническим нормативам от 21.06.13 г. № 52, ТР ТС 021/2011 по нормируемым показателям. Основные контролируемые показатели соответствуют задаваемым значениям: массовая доля глютена (для безглютеновых) – не более 20 мг/кг; содержание фенилаланина – не более 50 мг/100 г.

Список литературы

1. Лечебное питание при непереносимости глютена у детей : учеб.-метод. пособие / И. И. Саванович, А. В. Сикорский. – Минск : БГМУ, 2013. – 26 с. - Текст: непосредственный.
2. Rostom A. American Gastroenterological Association (AGA) Institute technical review on the diagnosis and management of celiac disease / A. Rostom, J.A. Murray, M.F. Kagnoff // Gastroenterology. – 2006. – 131. – pp. 1981-2002. – Текст: непосредственный.
3. Dawood F.H. Association of HLA antigens with coeliac disease among Iraqi children / F.H. Dawood, A.A. Jabbar, A.F. Al-Mudaris, M.H. Al-Hasani // Tissue Antigens. – 1981. – 18. – pp. 35-39. – Текст: непосредственный.
4. Erkan T., Kutlu T., Yilmaz E. et al. Human leukocyte antigens in Turkish pediatric celiac patients // Turk. J. Pediatr. 1999. – 41: 181-188. – Текст: непосредственный.
5. Jabbar A.A. HLA and disease associations in Iraq. Dis. Markers. – 1993. – 11. – pp. 161-170. – Текст : непосредственный.
6. Специализированные продукты лечебного питания для детей с фе-нилкетонурией. Методическое письмо Министерства здравоохранения Российской Федерации от 24.07.2012 № 15-1/10/2-836. – Текст : непосредственный.
7. Моргунова Е.М. Разработка низкобелковых смесей для выпечки мучных кондитерских изделий специализированного назначения / Е.М Моргунова, Ю.А. Сорокина // Пищевая промышленность: наука и технологии рецензируемый научно-технический журнал. – 2021. - №4 (54). – С. 12-16. – Текст : непосредственный.
8. Скворцов, И.А. Развитие нервной системы у детей в норме и патологии / И.А. Скворцов, Н.А. Ермоленко. – М., 2003. – 368 с. – Текст : непосредственный.
9. Мадзиевская Т. Новые смеси для производства специализированных макаронных изделий / Т. Мадзиевская, Т. Шункевич, А. Белая // Наука и инновации. – 2014. – №5(135). – С. 42-43. – Текст: непосредственный.
10. Копылова, Н.В. ФКУ вчера, сегодня, завтра / Н.В. Копылова, А.Д. Байков, А.А. Ходунова. – М., 2004. – 47 с. – Текст : непосредственный.

УДК 664.854

ТЕХНИЧЕСКИЕ МЕРОПРИЯТИЯ ДЛЯ ПОДГОТОВКИ ЯБЛОЧНОГО ЖМЫХА К ЭКСТРАГИРОВАНИЮ

Соколов Сергей Анатольевич¹, Кураш Мария Александровна²

¹ профессор доктор технических наук, заведующий кафедрой общеинженерных дисциплин ФГБОУ ВО «ДонНУЭТ имени Михаила Туган-Барановского»,

² ассистент кафедры общеинженерных дисциплин ФГБОУ ВО «ДонНУЭТ имени Михаила Туган-Барановского», Донецк, Донецкая Народная Республика

Аннотация. В статье рассмотрены технические методы увеличения сроков хранения и использования яблочного жмыха. При производстве яблочного сока образуется большое количество вторичного сырья - 28-60 % которого, составляет жмых. Такого рода вторичное сырье содержит в себе ценные соединения, которые после соответствующей переработки потенциально может быть использовано в качестве продуктов с высокой добавочной стоимостью. Ввиду высокой влажности, яблочного жмыха, он подвержен быстрому сбраживанию и порчи. Поэтому актуальной задачей является найти возможность продлить хранение этого побочного продукта для дальнейшей переработки. Данное исследование рассматривает такую возможность путем сушки яблочного жмыха. Сушка осуществлялась в сушильном шкафу при постоянном перемешивании до остаточной влажности 4-7 (% абс.).

Ключевые слова: пищевые отходы, яблочные выжимки, сушка, переработка.

Яблочный жмых является хорошим источником легкоусвояемой клетчатки, пектина и фенольных соединений. Фенольные соединения яблочного жмыха включает гидроксикоричные кислоты, антоцианы, флавонолы и дигидрохальконы [1].

В яблочном жмыхе среди минеральных веществ в наибольшем количестве содержатся кальций (24,2 мг), калий (49,1 мг), фосфор (21,2 мг) и магний (23,7 мг). В жмыхе отмечено высокое содержание микроэлемента железа (в зависимости от помологического сорта яблок его значение варьируется от 2,2 до 6,8 мг), который относится к элементам кроветворного комплекса [2].

Между тем, яблочный жмых служит богатым источником биологически активных веществ – витаминов С (22 мг), Р (64 мг), Е, β-каротина, тритерпеновых соединений, витаминов группы В, минеральных элементов (после производства сока в жмыхе остается почти половина общего количества важнейших минеральных элементов), пищевых волокон, в том числе пектиновых веществ [3], которые содержатся в водорастворимой (0,6 г) и водонерастворимой формах (1,9 г).

Яблочный жмых состоит из нескольких компонентов: мякоть и кожица (95 %), семена и перегородки (2-4 %), плодоножки (1 %) [4].

Так как яблочный жмых характеризуется высоким содержанием влаги (70–75%) и быстрым микробным разложением, их прямая утилизация на свалки приводит к значительным выбросам парниковых газов [5].

В пищевой промышленности после переработки яблок остается до 60 % побочного продукта – яблочный жмых. Количество образующегося жмыха сильно зависит от производственного процесса, сорта яблок и периода сбора урожая. Свежий яблочный жмых практически не используется в пищевой промышленности ввиду его быстрой ферментативной и микробиологической порчи.

Целью проведенных экспериментов была разработка экономически и технически приемлемой технологии переработки яблочного жмыха. Одной из

самых больших проблем квалифицированного комплексного использования химических соединений жмыха является трудности при его хранении. По нашим наблюдениям, выжимки через 2-3 дня хранения при температуре 8°C (в холодильнике) начинали бродить и плесневеть. Другой важной проблемой является, как правило, относительно малая производительность предприятий по производству яблочного сока по жмыху. Организовать рентабельную комплексную переработку при небольших объемах затруднительно. Необходима проработка различных вариантов централизованной переработки. Но при этом встает проблема транспортировки сильно обводненного и быстропортящегося сырья.

В литературных источниках недостаточно сведений о влиянии способов сушки жмыха и на его химический состав и сроки хранения. В какой-то мере эту проблему можно решить за счет применения различных технических мероприятий, способствующих решению этой проблемы. Одним из таких мероприятий является сушка различными методами [6].

При проведении наших исследований сушка исходного жмыха при (75 ± 2) °C до постоянного веса осуществлялась в сушильном шкафу ТРЦ02 ТП-1. Сушку проводили в фарфоровых чашах, помещенных в сушильный шкаф при периодическом перемешивании. Сушка продолжалась до 25 ч на открытом воздухе. Получали легкодробящиеся агломераты. Остаточная влажность жмыха после сушки составляла 4-7 (% абс.). Остаточную влажность определяли стандартным методом согласно ОСТ 18-62-72.

Навеску выжимок (5 г), осуществляли на аналитических весах с точностью $\pm 0,01$ г. После этого несколько образцов (от 3 до 5) помещали в сушильный шкаф при температуре (130 ± 2) °C в течение 50 минут с открытой бюксой. Сушильный шкаф предварительно выводили на рабочий режим в течение 2 часов, прогревали при 130 °C. По истечению времени сушки, бюксу закрывали крышкой, чтобы продукт не впитал влажность воздуха, и для выравнивания процессов тепломассопереноса охлаждали в эксикаторе в течение 60 мин и взвешивали. Проводилась трехкратная повторяемость опытов.

Во время сушки жмых агломерировался. Полученные агломераты легко истираются и дробятся. Дробление полученных агломератов проводилось при помощи коллоидной мельницы с регулируемой толщиной помола до фракции, проходящей через сито с отверстием 1 мм. При дроблении происходило дополнительное измельчение перегородок и косточек и, соответственно, лучшее усреднение пробы. В промышленных условиях дробление можно производить на валковых дробилках или на жерновах. При этом увеличивается площадь поверхности доступная экстрагированию и при фильтровании улучшается влагоотдача, что очень важно для дальнейшей обработки. Полученный порошок хранили при 8°C.

В результате можно говорить об облегчении хранения и транспортировки жмыха. При дроблении образуются мелкие частицы, что способствует процессу экстракции, это важно для промышленной технологии. Полученный порошок весьма гигроскопичен. Образец полученного порошка в полиэтиленовом пакете при комнатной температуре хранится уже 6 месяцев без видимых изменений.

Расчёт количественного содержания влагосодержания производили по формуле:

$$u = \frac{\Delta m}{m_{с.в.}} \cdot 100\% , \quad (1)$$

где: Δm - масса удаленной влаги, г;

$m_{с.в.}$ - масса продукта после сушильного шкафа, г.

Расчёт влажности производили по формулам:

$$C = \frac{\Delta m}{m_{вл.в.}} \cdot 100\% , \quad (2)$$

где: Δm - масса удаленной влаги, г;

$m_{вл.в.}$ - масса продукта до сушильного шкафа.

Таким образом, с помощью применения такой технологии можно частично решить проблемы хранения и транспортировки полученного

продукта, готового для дальнейшего применения. Данное мероприятие повысит не только экономические показатели переработки яблочного сырья, но и поможет в решении экологической проблемы по сбросу яблочных выжимок как отходов.

Список литературы

1. García Y.D. Phenolic and antioxidant composition of by-products from the cider industry: Apple pomace / Y.D. García, B.S. Valles, A.P. Lobo // Food Chemistry. – 2009. – V. 117. – №. 4. – pp. 731-738. DOI:10.1016/j.foodchem.2009.04.049.
2. Перфилова О.В. Яблочные выжимки как источники биологически активных веществ в технологии продуктов питания / О.В. Перфилова // Новые технологии. – 2017. – №4. – С. 65–71. – Текст : непосредственный.
3. Chaldaeve P.A. The use of apple pomace for food production / P.A. Chaldaeve, A.Yu. Svechnikov // Food industry. – 2014. – V. 4. – pp. 23–28. – Текст : непосредственный.
4. Processing of apple pomace for bioactive molecules / Bhushan S, Kalia K, Sharma M, Singh B, Ahuja PS // Crit Rev Biotechnol. – 2008. – 28(4). – pp. 285–296. – URL: <https://doi.org/10.1080/07388550802368895> (дата обращения: 20.08.2023).
5. Соколов С.А. Современное состояние вопросов переработки отходов яблочного сока / С.А. Соколов, М.А. Кураш // Вестник Керченского государственного морского технологического университета. – 2022. – № 4. – с. 331-360. – Текст : непосредственный.

УДК 663.05

ПЕРСПЕКТИВЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ХЛОРЕЛЛЫ ОБЫКНОВЕННОЙ В ПИЩЕВОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ В КАЧЕСТВЕ ПРОДУКТА С ДОБАВЛЕННОЙ СТОИМОСТЬЮ

Соколова Юлия Сергеевна

Аспирант кафедры общепромышленных дисциплин ФГБОУ ВО Донецкий национальный университет экономики и торговли имени Михаила Туган-Барановского, г. Донецк, Российская Федерация

Аннотация. Современная пищевая промышленность развивается в направлении экологичности, здоровья и максимального удобства для потребителей. С развитием отрасли натуральные продукты с оздоровительными функциями станут одними из основных продуктов питания в будущем. Хлорелла – одноклеточная зелёная микроводоросль, богатая белком, полисахаридами, каротиноидами и витаминами, и другими питательными веществами, которые обладают функциями улучшения иммунитета, противоопухолевого действия, снижения уровня сахара в крови. Хлорелла широко используется во всем мире в качестве добавки в здоровом питании и в качестве корма для животных. В этой статье подчеркивается важность и функция биологически активных соединений хлореллы, и ее эффективность в качестве источника функциональных пищевых ингредиентов.

Ключевые слова: хлорелла, функциональные продукты питания, пищевые добавки, нутрицевтики.

Хлорелла принадлежит к классу *Chlorophyceae* отдела *Chlorophyta* [1].

Клетки хлореллы имеют сферическую форму и диаметр от 2 до 10 мкм. Клетки имеют чашеобразный хлоропласт, снабжены двойной обволакивающей мембраной, состоящей из фосфолипидов [2]. Хлорелла имеет толстую клеточную стенку (100–200 нм), состоящую из хитина и целлюлозы, обеспечивающую химическую и механическую защиту. В оптимальном состоянии хлорелла быстро растет за счет простого жизненного цикла с обменом веществ сходным с высшими растениями. Хлорелла доминирует на рынке микроводорослей из-за своей экономической ценности, быстрого культивирования и высокой биомассы. Хлорелла используется в различных отраслях промышленности в косметике, продуктах питания, фармацевтике и в качестве биотоплива. Этот вид водорослей содержит 51-58 % белка, 14-22 % липидов, 12-17 % углеводов, 4-5 % нуклеиновых кислот и 0,4 % клетчатки. 60 % белка хлореллы состоит из аминокислот, следовательно, он может напрямую усваиваться организмом человека [3]. Кроме того, хлорелла накапливает биологически активные соединения, получаемые в результате вторичного метаболизма, такие как пигменты и фенольные соединения. В нескольких исследованиях сообщалось, что биологически активные соединения хлореллы обладают потенциальной терапевтической активностью, такой как антиоксидантная, противомикробная, противовоспалительная, противораковая, и антигипергликемическая. Это позволяет использовать её в качестве источника пищевых ингредиентов [4, 5]. За последнее десятилетие люди стали гораздо лучше осознавать, что продукты питания непосредственно способствуют их здоровью. Следовательно, исследования природного происхождения компонентов с высокой биологической ценностью являются актуальными. Высокая пищевая ценность хлореллы привлекла значительное внимание к ее разработке как инновационного источника новых продуктов питания. Кроме того, хлореллу можно использовать в качестве функциональных продуктов питания, определяемых как продукты, которые приносят особую пользу для здоровья, выходящую за рамки основных потребностей в питательных веществах [6]. Поэтому, потребление хлореллы

потенциально улучшает благополучие и качество жизни человека, снижая риск заболеваний. В этой статье рассматриваются биологически активные соединения хлореллы, приносящие пользу для здоровья и их потенциал в качестве функциональных пищевых ингредиентов.

Биоактивные соединения хлореллы и ее эффективность для здоровья. Биоактивные соединения можно определить как соединения с биологической активностью, способствующей хорошему здоровью. Хлорелла широко использовалась в качестве пищевой добавки на протяжении веков. Хлорелла имеет GRAS сертификат, выданный FDA, что означает безопасность для потребления человеком при выращивании и производстве с использованием надлежащей гигиены и соответствующем производственном процессе [7]. Многочисленными исследованиями показано, что хлорелла содержит различные биологически активные соединения, такие как полиненасыщенные жирные кислоты (ПНЖК), полисахариды, пигменты и фенольные соединения.

Полиненасыщенные жирные кислоты (ПНЖК). Длинноцепочечные полиненасыщенные жирные кислоты, вырабатываемые хлореллой, могут использоваться в пищевой промышленности в качестве пищевых добавок, поскольку микроводоросли синтезируют семейство омега-6, в которое входят γ -линоленовая кислота и арахидоновая кислота, а также семейство омега-3, в состав которого входят эйкозапентаеновая кислота и докозагексаеновая кислота. Фенольные соединения считаются одними из важнейших в классе природных антиоксидантов, которые можно использовать в качестве диетических добавок. Фенольные соединения, вырабатываемые хлореллой, включают кофейную кислоту, феруловую кислоту, п-кумаровую кислоту.

Полисахариды. Хлорелла является богатым источником полисахаридов с выходом от 13 до 19 % [9]. Водорастворимые полисахариды хлореллы состоят из нейтральных сахаров, таких как глюкоза, галактоза, манноза, арабиноза, ксилоза, рибоза, фукоза и рамноза. В нескольких исследованиях сообщалось о терапевтической активности полисахаридов хлореллы, такой как противовоспалительная, иммуномодулирующая, антиоксидантная и

противоопухолевая. Установлено, что противовоспалительное действие полисахаридов хлореллы сильнее, чем индометацин, широко используемый в качестве противовоспалительного препарата. В других исследованиях сообщалось о иммуностимулирующем эффекте фосфорилированных полисахаридов *C. pyrenoidosa*, связанных с высокой долей арабиногалактана [10]. Растворимые полисахариды хлореллы показали антиоксидантный потенциал с помощью количественного анализа восстановления железа. Более того, исследование на мышах с диабетом показало: что добавка хлореллы показала антигипергликемический эффект, предположительно благодаря β -1,3-глюкану. [11].

Пигменты. Хлорелла производит важные пигменты, разделенные на две основные группы: хлорофилл и каротиноиды. Хлорелла в норме содержит около 5,5% хлорофилла и 0,5% каротиноидов. На каротиноидный состав влияют виды хлореллы и условия культивирования. Типы каротиноидов, присутствующие в хлорелле, включают β -каротин, α -каротин, лютеин, зеаксантин, астаксантин, и неоксантин. *C. ellipsoidea* содержит виолаксантин, антраксантин и зеаксантин. Хлорелла обыкновенная содержит лютеин. Хлорофилл является одним из потенциальных антиоксидантов хлореллы. Некоторые исследования показали, что хлорофилл и его производные имеют различное терапевтическое применение, в том числе ранозаживляющее и противовоспалительное средство. Кроме того, пищевые производные хлорофилла обеспечивают антиоксидантные и радиозащитные свойства путем ингибирования окисления белков, повреждения мембран, повреждения ДНК и перекисного окисления липидов [12].

Фенольные соединения. Фенольные соединения, обнаруженные в хлорелле обыкновенной, представляют собой флороглюцинол, феруловую кислоту, апигенин и п-кумаровую кислоту [13]. Экстрагированные фенольные соединения из *C. sorokiniana* выделяют кофейную кислоту, феруловую кислоту, п-кумаровую кислоту и коричную кислоту. Фенольные соединения обладают такими лечебными свойствами, как антиоксидантные, противоопухолевые и

антибактериальные. Фенольные соединения хлореллы могут предотвращают онкогенез клеток печени путем ингибирования перекисного окисления липидов на клеточной мембране, нейтрализация клеточных свободных радикалов и предотвращение повреждения ДНК. В исследованиях [8,14] сообщалось об антибактериальном свойстве метанольного экстракта, содержащего фенольные соединения хлореллы, демонстрирующего ингибирование *Escherichia coli*, *Pseudomonas aeruginosa* и *Proteus vulgaris*.

Применение хлореллы в функциональном питании. Функциональными продуктами питания можно считать продукты, предназначенные не только для обеспечения человека необходимыми питательными веществами, но и содержащими один или несколько функциональных ингредиентов, которые могут способствовать укреплению здоровья. Растущий спрос на такие продукты стимулировал исследования, связанные с компонентами естественного происхождения с высокой биологической ценностью. Микроводоросли, такие как хлорелла, являются источником новых продуктов, которые имеют отличный потенциал в качестве функциональных пищевых ингредиентов. Хлорелла широко используется в качестве функциональных добавок в пищу. Суточная доза хлореллы 3–10 г в день обеспечивает благотворное влияние на организм человека. Недавние исследования показали, что хлорелла обладает хорошо сбалансированным действием. Рынок микроводорослей наполнен хлореллой в порошке и таблетках из-за ее способности связывать и выводить из организма тяжелые металлы, такие как ртуть, которые считаются токсинами. Недавно были проведены некоторые исследования относительно разработки пищевых продуктов, приготовленных из биомассы хлореллы. В состав продуктов питания, таких как круассаны, макароны, йогурт и печенье [15-18], была включена хлорелла в разных дозах. Добавление биомассы хлореллы в эти пищевые продукты привело к созданию привлекательных и инновационных продуктов с повышенным содержанием функциональных питательных веществ, особенно незаменимых аминокислот, антиоксидантов, полиненасыщенных жирных кислот и витаминов. Более того,

добавление хлореллы также может повысить жизнеспособность пробиотиков в кисломолочных продуктах, таких как йогурт [16].

Выводы. В последние годы хлорелла привлекла значительное внимание как источник природных и биологических активных соединений, положительно влияющих на здоровье человека. Таким образом, хлорелла является потенциальным источником функционального питания, использование которого в качестве биоактивного ингредиента требует дополнительных исследований особенно для повышения осведомленности широкой общественности о пользе хлореллы для противостояния вызовам будущего рынка.

Список литературы

1. Bewicke Dyana & Potter Beverly A., Ph.D. *Chlorella: The Emerald Food*. Berkeley, CA: Ronin Publishing, 1984. – Текст : непосредственный.
2. Lee William & Rosenbaum Michael. *Chlorella, the Sun-Powdered Supernutrient and its Beneficial Properties*: New Canaan, Connecticut: Keats Publishing, Inc 1987. – Текст : непосредственный.
3. Becker E. W. Microalgae as a source of protein // *Biotechnology Advances*. – 2007. – 25. – pp. 107–210. – Текст : непосредственный.
4. Brennan L. & Owende P. Biofuels from microalgae—A review of technologies for production, processing, and extractions of biofuels and co-products. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*. – 2010. – 14. – pp. 557–577. – Текст непосредственный.
5. Олейникова Д.В., Горбунова В.Ю. *CHLORELLA VULGARIS* // Вестник Башкирского государственного педагогического университета им. М. Акмуллы. 2020. №3 (56). – Текст : электронный // Электронный журнал «Cyberleninka.ru» [сайт]. – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/chlorella-vulgaris> (дата обращения: 11.09.2023).
6. Мельников С.С. Хлорелла: физиологически активные вещества и их использование / С.С. Мельников, Е.Е. Мананкина. – Минск: Наука і тэхніка, 1991. – 79 с. – Текст непосредственный.
7. How U.S. FDA's GRAS Notification Program Works (original January 2006; updated). US Food and Drug Administration. – Текст непосредственный.
8. Safi C., Zebib B., Merah O., Pontalier P.Y., & Vaca-Garcia, C. (2014). "Morphology, composition, production, processing and applications of *Chlorella vulgaris*: A review". *Renewable and Sustainable Energy Reviews*. 35: 265–278. – Текст непосредственный.
9. El-Naggar NE, Hussein MH, Shaaban-Dessuuki SA, Dalal SR. Production, extraction and characterization of *Chlorella vulgaris* soluble polysaccharides and their applications in AgNPs biosynthesis and biostimulation of plant growth // *Sci Rep*. – 2020. – 10(1). – pp. 3011. DOI: 10.1038/s41598-020-59945-w. PMID: 32080302; PMCID: PMC7033187.
10. Liu Jin & Chen Feng. Biology and Industrial Applications of *Chlorella*: Advances and Prospects // *Advances in biochemical engineering/biotechnology*. – 2014/ – 153. DOI:10.1007/10_2014_286.
11. Jong-Yuh, C., & Mei-Fen, S. (). Potential hypoglycemic effects of *Chlorella* in streptozotocin-induced diabetic mice // *Life Sciences*. 200577(9), 980–990. DOI:10.1016/j.lfs.2004.12.036. – Текст непосредственный.

12. Widyaningrum, Dwiyantari & Prianto, Amarsha. (2021). Chlorella as a Source of Functional Food Ingredients: Short review // IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. 794. 012148. DOI:10.1088/1755-1315/794/1/012148. – Текст непосредственный.
13. Jelínek L., Procházková G., Quintelas C., Beldíková E., Brányik T.: Chlorella vulgaris biomass enriched by biosorption of polyphenols // Algal Research 10, 1-7 (2015). ISSN 2211-9264, IF = 4,095. – Текст непосредственный.
14. Muszynska Bozena. Muszyńska B., Rojowski J., Łazarz M., Kała K., Dobosz K., Opoka W. The accumulation and release of Cd and Pb from edible mushrooms and their biomass // Polish Journal of Environmental Studies. – 2018. – 27. – pp. 1-8. DOI:10.15244/pjoes/74898. – Текст непосредственный.
15. Shalaby S.M. and Yasin N.M.N. Quality characteristics of croissant stuffed with imitation processed cheese containing microalgae *Chlorella vulgaris* biomass // World J. Dairy Food Sci. – 2013. – 8. – pp. 58-66. – Текст непосредственный.
16. Fradique, M., Batista, A. P., Nunes, M. C., Gouveia, L., Bandarra, N. M., & Raymundo, A. (2010). Incorporation of Chlorella vulgaris and Spirulina maxima biomass in pasta products. Part 1: Preparation and evaluation. Journal of the Science of Food and Agriculture, 90(10), 1656–1664. doi:10.1002/jsfa.3999. . – Текст непосредственный.
17. Hasler C. M., Functional foods: their role in disease prevention and health promotion, Food Technology, 52, 11, 63-70, 1998. . – Текст непосредственный.
18. Fradique, Mónica et al. “Incorporation Of Chlorella Vulgaris and Spirulina Maximabiomass in Pasta Products. Part 1: Preparation and Evaluation.” Journal of the Science of Food and Agriculture 90.10 (2010): 1656–1664. Web. . – Текст непосредственный.

УДК 577.156 + 612.015

ЧУВСТВИТЕЛЬНОСТЬ КЛЕТОК НЕРВНОЙ ТКАНИ РЫБ РАЗЛИЧНЫХ ПЕЛАГИЧЕСКИХ ЗОН К ДЕЙСТВИЮ ИОНОВ АЛЮМИНИЯ

Сухаренко Елена Валериевна

доктор биологических наук, профессор кафедры технологии продуктов питания ФГБОУ ВО «КГМТУ»; г. Керчь, Российская Федерация

Аннотация. Исследовали токсические эффекты хлорида алюминия (10 мг/л) на интенсивность окислительного стресса и содержание молекулярных маркеров (протеинов – кальций-связывающего белка S100β и глиального фибриллярного кислого белка) в печени и головном мозге рыб разных видов. Выявлена высокая чувствительности клеток нервной ткани к ионам алюминия. Установлено, что Al³⁺ индуцируют процессы окисления липидов и ротеолиз специфических белков астроцитов, рост активности ферментов антиоксидантной защиты, реактивацию глиальных клеток, повышение экспрессии ГФКБ и протеина S100β.

Ключевые слова: молекулярные маркеры, окислительный стресс, токсичность алюминия, ГФКБ, белок S100β.

Алюминий – один из наиболее распространенных элементов планеты. Он содержится в водах большинства водоемов, в состав которых он попадает с атмосферными осадками, сточными водами, промышленными отходами, при растворении алюмосиликатов [1].

Токсическое воздействие ионов алюминия связано с его антагонизмом к таким биогенным элементам как медь, цинк магний и кальций, а также со способностью этих ионов легко встраиваться в структуру различных белков. Однако токсичность алюминия ограничена нерастворимостью части его природных соединений. Однако такие соединения алюминия способны солюбилизироваться в желудочном соке, что может привести к значительному повышению уровня Al^{3+} в организме. Органами-мишенями для ионов алюминия, как правило, служат головной и спинной мозг, почки, кости [2, 4].

Действие алюминия может сопровождаться не только нарушением механизмов сигнальной трансдукции и изменением метаболизма глюкозы. Токсичность алюминия связана с его способностью накапливаться в жабрах. Установлена высокая чувствительность мальков лосося к повышению уровня ионов алюминия в водоеме, что может быть вызвано недостаточной активностью антиоксидантной системы в ранний период развития [3]. Несмотря на распространенность в гидросфере, эффекты интоксикации алюминием у рыб изучены недостаточно.

Для исследования воздействия хлорида алюминия (10 мг/л) использовали взрослых половозрелых особей солнечного окуня, карася, плотвы обыкновенной, бычка-песочника, а также особей солнечного окуня различных возрастных групп (взрослые, молодые половозрелые, неполовозрелые).

Несмотря на то, что морфологический анализ экспериментальных особей рыб не выявил отклонений от нормального развития, при исследовании интенсивности окислительного стресса в клетках головного мозга этих тест-объектов выявлен значительный рост ТБК-активных продуктов (рис. 1).

В ходе определения содержания глиального фибриллярного кислого белка в клетках мозга особей солнечного окуня разных возрастных групп выявлено достоверное увеличение экспрессии этого протеина. Следует отметить, что возрастание содержания белка, сопровождается увеличением полипептидных фрагментов ГФКБ. Продукты с меньшей молекулярной массой могут быть выявлены с помощью иммуноблотинга (в случае если их

антигенные детерминанты находятся в нативном состоянии).

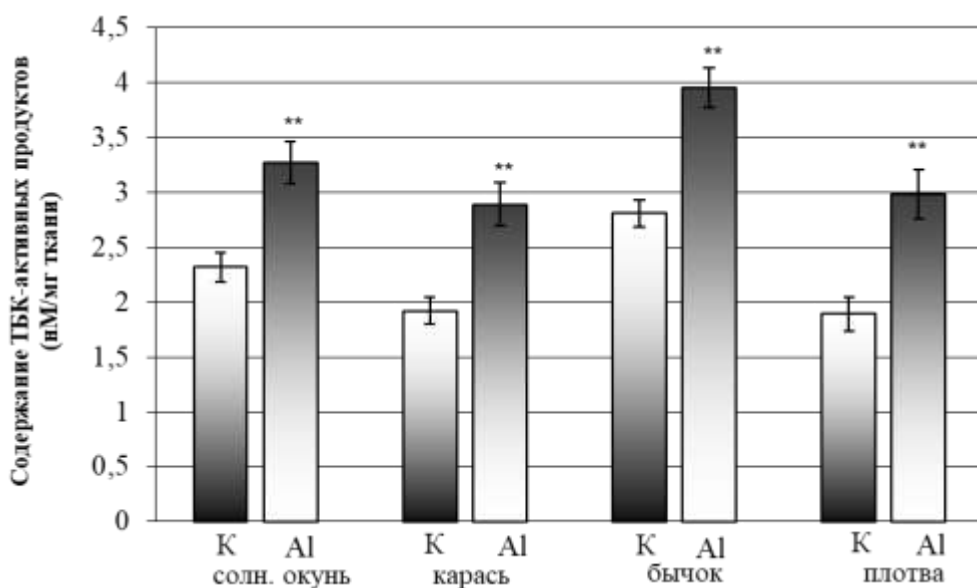


Рисунок 1 – Содержание конечных продуктов ПОЛ в мозге взрослых рыб в при загрязнении хлоридом алюминия (Al) по сравнению с контрольными группами рыб (K); ** – $P < 0,01$ – достоверность разницы по сравнению с контролем

Анализ состава полипептидов показал значительное увеличение содержания продуктов протеолитической деградации субъединицы ГФКБ молекулярной массой 49 кДа. Рост экспрессии ГФКБ при воздействии ионов алюминия выявлен у всех экспериментальных особей рыб. Возрастание экспрессии ГФКБ сопровождается появлением полипептидных фрагментов этого белка. На рисунке 2 представлены наиболее характерные результаты иммуноблотинга цитоскелетных фракций белков головного мозга животных.

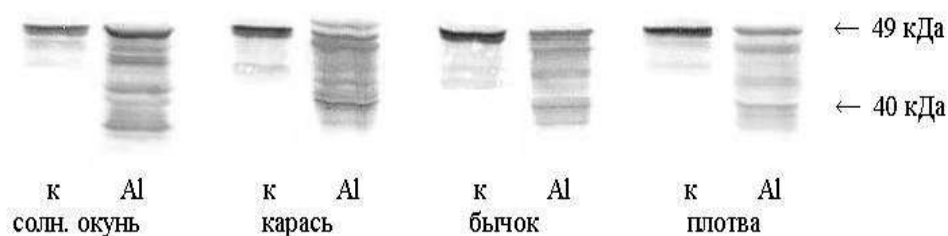


Рисунок 2 – Иммуноблотинг цитоскелетных фракций белков головного мозга особей рыб, обитающих в условиях воздействия ионов алюминия (Al);
 K – контрольные группы
 Сравнительный анализ ГФКБ (водорастворимой и цитоскелетной

фракций) экспериментальной и контрольной групп дает основания утверждать, что протеолитической деструкции подвергаются субъединицы белка, входящие в состав цитоскелета. Ионы Al^{3+} индуцируют в нервной ткани рыб не только характерный реактивный ответ астроцитов, но и активируют молекулярную деградацию компонентов цитоскелета. Известно, что миграция клеток, содержащих ГФКБ, во многом зависит от поступления в клетку Ca^{2+} . Регуляция внутриклеточного содержания ионов кальция осуществляется с помощью универсальных клеточных кальций-связывающих белков, одним из представителей которых является белок S100 β . Этот протеин синтезируется преимущественно клетками нейроглии. Выявлено, что продолжительное воздействие хлорида алюминия индуцирует рост содержания протеина S100 β в цитозоле клеток мозга. Анализ данных иммуноблотинга, позволяющий оценить различия в содержании белка S100 β клетках мозга взрослых особей солнечного окуня и карася, дает основания утверждать об увеличении содержания фрагментов с молекулярной массой 24-37 кДа. Представленные результаты токсичности ионов алюминия для клеток нервной ткани рыб полностью согласуются с современными представлениями о его токсичности для большинства позвоночных [4, 5].

Установлено, что воздействие ионов алюминия на нервную ткань рыб различных пелагических зон провоцирует в клетках окислительный стресс. Окислительные повреждения нервной ткани, реализуют ответную реактивацию астроцитов, сопровождающуюся процессами, ведущими к повышению экспрессии специфических для астроцитов белков – ГФКБ и протеина S100 β . Повышение синтеза цитоскелетного ГФКБ тесно связано с достоверным ростом цитозольного кальций-связывающего протеина S100 β и его фрагментов. Таким образом, комплексное определение содержания ГФКБ, протеина S100 β , конечных продуктов ПОЛ может быть использовано в качестве валидного показателя состояния рыб при воздействии ионов алюминия.

Список литературы:

1. Новицкий, Р.А. Молекулярные биомаркеры эффектов ионов Al^{3+} на генерацию

оксидативного стресса и клеточную реактивацию в организме *Lepomis gibbosus* (Pisces: Centrarchidae) / Р.А. Новицкий, Е.В. Сухаренко, В.С. Недзвецкий // Гидробиологический журнал. – 2013. – № 6 (49). – С. 65-75. – Текст непосредственный.

2. Сухаренко, Е.В. Эффекты ионов алюминия на состояние нервной ткани солнечного окуня в различные сроки онтогенеза / Е.В. Сухаренко, В.С. Недзвецкий, В.И. Максимов // Вестник АПК Ставрополя. – 2015. – № 1(17). – С. 119–125. – Текст непосредственный.

3. Sukharenko, E. V., (2017). Molecular mechanisms of aluminium ions neurotoxicity in brain cells of fish from various pelagic areas / E.V. Sukharenko, I. V. Samoylova, V. S. Nedzvetsky // Regul. Mech. Biosyst. – 2017. – № 8(3). – С. 461–466. – Текст непосредственный.

4. Capriello, T. Exposure to aluminium causes behavioural alterations and oxidative stress in the brain of adult zebrafish / T. Capriello, L.M. Félix, S.M. Monteiro, D. Santos, R. Cofone, I. Ferrandino // Environ Toxicol Pharmacol. – 2021. – № 85. – С. 103-115. – Текст непосредственный.

5. Capriello, T. Aluminium exposure leads to neurodegeneration and alters the expression of marker genes involved to parkinsonism in zebrafish brain / T. Capriello, G. Di Meglio, A. De Maio, R. Scudiero, A. Bianchi, M. Trifuoggi, M. Toscanesi, A. Giarra, I. Ferrandino // Chemosphere. – 2022. – № 307. – С. 135-137. – Текст непосредственный.

УДК 532.5

СИНЕРГЕТИЧЕСКИЕ ЭФФЕКТЫ УСОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ ОКИСЛЕНИЯ, ОСНОВАННЫЕ НА ЯВЛЕНИИ ГИДРОДИНАМИЧЕСКОЙ КАВИТАЦИИ

Уколов Алексей Иванович

кандидат физико-математических наук, доцент кафедры математики, физики и информатики

ФГБОУ ВО «КГМТУ»; г. Керчь, Россия

Аннотация. Высокоэффективные системы очистки воды, основанные на кавитационных процессах, в последние несколько десятилетий вызывают все больший интерес научного сообщества. Многочисленные исследования показали выгодное применение гидродинамической кавитации в качестве альтернативного, безреагентного метода очистки воды от различных загрязняющих веществ. Явление кавитации зарекомендовало себя как эффективный метод минерализации многих органических загрязнений, а также как метод дезинфекции, способный уничтожить патогенные микроорганизмы. Таким образом методы, основанные на кавитации, являются перспективными кандидатами для внедрения на этапе доочистки водоочистных сооружений. В данной работе предложены гибридные методы, основанные на сочетании кавитации с современными окислительными процессами, обладающими повышенной окислительной способностью.

Ключевые слова: гидродинамическая кавитация, очистка воды, органические загрязнения, микроорганизмы, окисление

Непрерывный прогресс индустриализации привел к появлению различных новых загрязнителей в водных ресурсах. Очистка промышленных сточных вод, содержащих новые загрязняющие вещества, стала критической

проблемой, которую необходимо решить из-за их негативного воздействия на население и окружающую среду. В последние десятилетия произошел значительный рост проектирования и разработки новых технологий очистки воды. Ряд исследований был сосредоточен на совершенствовании традиционных методов путем сочетания новых, экологически чистых методов с более высокой экономической эффективностью и жизнеспособностью.

В последнее время применение кавитации при очистке воды является одной из актуальных тем [1-3]. Кавитационная технология, сочетающая в себе особенности усиленного окисления и термического разложения, является мощным и новым методом очистки воды от токсичных и стойких органических загрязнителей [3, 4]. Ее можно использовать отдельно или в гибридных процессах, то есть в сочетании с другими окислительными процессами.

Гидродинамическая кавитация являются наиболее изученными и широко используемой технологией очистки воды. Кавитационные пузырьки образуются при продавливании жидкости через твердые констрикторы (диафрагму, трубку Вентури) за счет локального падения статического давления жидкости ниже критического значения [5]. Короткое время реакции, высокая эффективность, надежное оборудование – преимущества кавитационной технологии при очистке воды [3, 6].

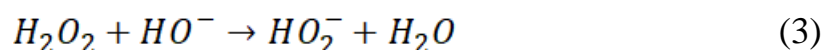
Гибридные процессы на основе гидродинамической кавитации (ГК) показали большой потенциал в очистке воды в промышленных масштабах. Несколько исследований выявили синергизм между ГК и окислительными процессами (ОП), используемыми при очистке воды [3, 6]. Например, комбинированные процессы ГК с ОП улучшили обработку стойких органических загрязнителей и эндокринных разрушителей [7-9]. Чтобы лучше понять синергетический эффект процессов очистки на основе ГК, важно определить индекс синергии и его влияние на удаление общего органического углерода (ООУ) и химическую потребность в кислороде (ХПК), а также скорость реакции конкретных процессов. Индекс синергизма ξ (1) гибридного процесса можно определить путем сравнения константы скорости отдельных

процессов ($k_{ГК}$, $k_{ОП}$) с константой скорости комбинированного процесса ($k_{ГК/ОП}$):

$$\xi = \frac{k_{ГК/ОП}}{k_{ГК} + k_{ОП}} \quad (1)$$

Данная работа фокусируется на оценке синергического эффекта ГК и перекиси водорода H_2O_2

Перекись водорода (H_2O_2), традиционно используемая в отбеливании и органическом синтезе, нашел широкое применение при очистке и дезинфекции городских и промышленных вод. Тем не менее, H_2O_2 обычно используется для приготовления органических пероксидов, окисления фенола и делигнификации древесины. Наряду с относительно высоким окислительным потенциалом (1,78 В) применение H_2O_2 имеет ряд технологических преимуществ, таких как высокая растворимость в воде, широкий диапазон рабочих температур, простота конструкции оборудования, экологичность. H_2O_2 достаточен для разложения хлорированных алканов, карбоновых кислот и полициклических ароматических углеводородов. В данном случае механизм включает реакцию органических загрязнителей с пергидроксильными анионами, ответственными за окислительную способность H_2O_2 . Пергидроксильные анионы образуются в результате разложения H_2O_2 , как описано в уравнении (2). Скорость разложения H_2O_2 увеличивается в кислой среде, тогда как в основных средах H_2O_2 относительно стабилен. Однако при основном рН пергидроксильные радикалы могут образовываться и за счет реакции между H_2O_2 и HO^- (3)



В случае явления кавитации коллапс микропузырьков, характеризующийся экстремальными условиями давлением и температурой, вызывает выделение в систему большого количества энергии. Выделяемая

энергия и экстремальные условия внутри кавитирующего пузыря достаточно для превращения H_2O_2 в радикалы $HO\cdot$. Недавно опубликованные исследования достижений в области очистки воды с использованием комбинированного процесса ГК и H_2O_2 представлены в таблице 1.

Таблица 1. Применение процесса ГК/ H_2O_2 для очистки различных загрязняющих веществ и сточных вод

| Очищенные соединения/сточные воды | Концентрация (мг/л) | ξ | Условия процесса | k (мин ⁻¹) | Эффективность/время контакта, (%/min) | Ист. |
|-----------------------------------|---------------------|-------|--|--------------------------|---------------------------------------|------|
| Стоки битумного производства | 20000–22000 | 1.79 | УЗ 25 кГц 1000 Вт [H_2O_2] 71,92 г/л рН 10,5 | – | COD 40/360 | [10] |
| 2,4,6-трихлорфенол | 20 | 1.8 | Давление: 4 бар [H_2O_2] 0,02 г/л рН 7 | 8×10^{-3} | 62/120 | [11] |
| Кумасси бриллиантовый синий | 20 | 2.11 | Давление: 7 бар [H_2O_2] 0,67 г/л | 27 | ТОС~66/60 | [12] |
| Реальные промышленные стоки | 14.400 | 2.75 | Давление: 4 бар [H_2O_2] 5 г/л рН 4 | 4.4×10^{-3} | COD40/120 | [13] |
| Реактивный синий 13 | 30 | 3.47 | Давление: 4 бар [H_2O_2] 0,02 г/л рН 2 | 46.6×10^{-3} | 91/120 | [14] |
| Реактивный оранжевый 4 | 40 | 3.87 | Давление: 5 бар [H_2O_2] 0,05 г/л рН 2 | 5.16×10^{-3} | ТОС~32/60 | [15] |
| Родамин 6G | 10 | 4,24 | Давление: 5 бар [H_2O_2] 0,02 г/л рН 10 | $21,6 \times 10^{-3}$ | ~54/120 | [16] |
| Додецилсульфат натрия | 10 | 4,81 | Давление: 5 бар [H_2O_2] 5 г/л рН 2 | $71,2 \times 10^{-3}$ | 98/60 | [17] |
| метомил | 25 | 5,8 | Давление: 5 бар [H_2O_2] 0,16 г/л рН 2,5 | $22,23 \times 10^{-3}$ | 97/60 | [18] |
| Имидаклоприд | 20 | 11,15 | Давление: 4 бар [H_2O_2] 0,08 г/л рН 3 | $41,37 \times 10^{-3}$ | 99/120 | [19] |
| Краситель метиленовый синий | 50 | 11,79 | Давление: 5 бар [H_2O_2] 0,1 г/л рН 2 | $91,68 \times 10^{-3}$ | 95/60 | [20] |
| Имидаклоприд | 25 | 22,79 | Давление: 15 бар [H_2O_2] 0,2 г/л рН 2,7 | $122,216 \times 10^{-3}$ | 100/45 | [21] |
| Сточные воды с тройным красителем | 30 | 28,97 | Давление: 6 бар [H_2O_2] 1:40 рН 3 | $149,53 \times 10^{-3}$ | 100/40 | [22] |

Анализ данных, представленных в работе, позволил постулировать несколько важных пунктов, которые можно обобщить как рекомендации для будущих исследований:

1. Деградация загрязняющих веществ в процессе ГК увеличивается с увеличением скорости потока (т.е. давления на входе) до оптимального

значения. Лучшим параметром, характеризующим эту зависимость (он связан с расходом и диаметром проходного отверстия), является число кавитации C_v .

2. Необходимо исследовать оптимальное давление на входе в углеводороды, поскольку оно влияет на образование пузырьков и интенсивность коллапса внутри реактора. Оптимальное рабочее давление также зависит от геометрии гидродинамического кавитационного реактора.

3. Синергизм следует оценивать в течение нескольких моментов времени во время разложения и основывать его главным образом на константе скорости реакции k , а не на окончательном удалении ООУ или ХПК. Однако эти данные следует сообщать вместе, чтобы, во-первых, указать на синергизм и, во-вторых, продемонстрировать высокое/полное снижение нагрузки загрязнения на основе ООУ или ХПК.

4. Рекомендуется работать при фактической температуре сточных вод, чтобы снизить эксплуатационные расходы на метод очистки. Необходимо изучить оптимальную рабочую температуру, поскольку температура среды влияет на образование свободных радикалов.

5. Как правило, кислые условия благоприятствуют методам очистки, опосредованным ГК. В случае корректировки рН стоимость химикатов должна быть включена вместе с эффективностью и кинетикой процесса, чтобы определить оптимальное значение.

6. Необходимо изучить такие свойства загрязняющих веществ, как концентрация, вязкость и поверхностное натяжение воды. Увеличение концентрации снижает скорость удаления загрязняющих веществ. Увеличение вязкости, независимо от того, являются ли жидкости ньютоновскими или неньютоновскими, снижает эффективность кавитации из-за уменьшения кавитационного эффекта роста и коллапса пузырьков.

7. При оптимизированных рабочих параметрах загрузки ГК и окислителя/катализатора гибридные процессы ГК/ОП демонстрируют превосходную окислительную способность благодаря повышенному образованию реактивных радикалов и исключают недостатки, связанные с

частичной активацией, образованием осадка, сопротивлением массообмену.

8. Высокие значения ξ процесса ГК/ H_2O_2 доказывают, что дешевый и общедоступный H_2O_2 (но не очень эффективный при использовании отдельно) в сочетании с кавитацией может конкурировать с другими ОП в эффективном разложении многих загрязнителей воды. Кавитация позволяет расширить применимый диапазон значений рН даже до сильнощелочной среды.

9. Во всех случаях значения ξ должны быть связаны с полученной окончательной деградацией. Часто высокий синергизм не означает тотальную деградацию. С другой стороны, для полной оценки эффекта обработки необходимо сопровождать дальнейшее подтверждение эффективности процесса исследованиями минерализации.

Возможность объединения нескольких ОП с ГК все еще остается открытым вопросом. Наиболее интересным является механизм деградации, который может включать прямой кавитационный эффект, а также прямое окисление и несколько радикальных реакций, связанных с ОП.

Список литературы

1. Уколов, А. И. Влияние гидрокавитационной обработки балластной морской воды на устойчивость микроорганизмов / А. И. Уколов, С. В. Малько, А. Д. Семенова // Вестник КГМТУ. – 2023. – №2. – с.137-146. – Текст непосредственный.
2. Уколов, А.И. Гидрокавитационная подготовка морской воды для применения в тепломассообменном оборудовании пищевых производств / А.И. Уколов, А.Д. Семёнова // Вестник КГМТУ. – 2021. – №4. – с.244-260. – Текст непосредственный.
3. Gaḡol, M. Wastewater treatment by means of advanced oxidation processes based on cavitation – A review / M. Gaḡol, A. Przyjazny, G. Boczkaj // Chem. Eng. J. – 2018. – V.338. – pp.599–627. – Текст непосредственный.
4. Wang, Q. Ultrasound-enhanced zerovalent copper activation of persulfate for the degradation of bisphenol AF / Q. Wang, Y.E. Cao, H. Zeng, Y. Liang, J. Ma, X. Lu // Chem. Eng. J. – 2019. Vol. 378. – p.122143. – Текст непосредственный.
5. Gaḡol, M. Hydrodynamic cavitation based advanced oxidation processes: Studies on specific effects of inorganic acids on the degradation effectiveness of organic pollutants / M. Gaḡol, E. Cako, K. Fedorov, R.D.C. Soltani, A. Przyjazny, G. Boczkaj // J. Mol. Liq. – 2020. – V.307. – p.113002. – Текст непосредственный.
6. Boczkaj, G. Effective method of treatment of effluents from production of bitumens under basic pH conditions using hydrodynamic cavitation aided by external oxidants / G. Boczkaj, M. Gaḡol, M. Klein, A. Przyjazny // Ultrason. Sonochem. – 2018. – V.40. – pp.969–979. – Текст непосредственный.
7. Cehovin, M. Hydrodynamic cavitation in combination with the ozone, hydrogen peroxide and the UV-based advanced oxidation processes for the removal of natural organic matter from drinking water / M. Cehovin, A. Medic, J. Scheideler, J. Mielcke, A. Ried, B. Komparc, A. Zgajnar Gotvajn // Ultrason. Sonochem. – 2017. – V.37. – pp.394–404. – Текст непосредственный.

8. Wu, Z. Effects of ultrasonic and hydrodynamic cavitation on the treatment of cork wastewater by flocculation and fenton processes / Z. Wu, F.J. Yuste-C'ordoba, P. Cintas, Z. Wu, L. Boffa, S. Mantegna, G. Cravotto // *Ultrason. Sonochem.* – 2018. – V.40. – pp.3–8. – Текст непосредственный.
9. Choi, J. Hydrodynamic cavitation and activated persulfate oxidation for degradation of bisphenol A: Kinetics and mechanism / J. Choi, M. Cui, Y. Lee, J. Kim, Y. Son, J. Khim // *Chem. Eng. J.* – 2018. – V.338. – pp.323–332. – Текст непосредственный.
10. Gaḡol, M. Effective method of treatment of industrial effluents under basic pH conditions using acoustic cavitation – A comprehensive comparison with hydrodynamic cavitation processes / M. Gaḡol, A. Przyjazny, G. Boczkaj // *Chem. Eng. Process. - Process Intensif.* – 2018. – V.128. – pp.103–113. – Текст непосредственный.
11. Barik, A.J. Hybrid treatment strategies for 2,4,6-trichlorophenol degradation based on combination of hydrodynamic cavitation and AOPs / A.J. Barik, P.R. Gogate, // *Ultrason. Sonochem.* – 2018. – V.40. – pp.383–394. – Текст непосредственный.
12. Baradaran, S. Coomassie Brilliant Blue (CBB) degradation using hydrodynamic cavitation, hydrogen peroxide and activated persulfate (H₂O₂-KPS) combined process / S. Baradaran, M.T. Sadeghi // *Chem. Eng. Process. - Process Intensif.* – 2019. – V.145. – p.107674. – Текст непосредственный.
13. Thanekar, P. Combined hydrodynamic cavitation based processes as an efficient treatment option for real industrial effluent / P. Thanekar, P.R. Gogate // *Ultrason. Sonochem.* – 2019. – V.53. – pp.202–213. – Текст непосредственный.
14. Rajoriya, S. Degradation of reactive blue 13 using hydrodynamic cavitation: Effect of geometrical parameters and different oxidizing additives / S. Rajoriya, S. Bargole, V.K. Saharan // *Ultrason. Sonochem.* – 2017. – V.37. – pp.192–202. – Текст непосредственный.
15. Gore, M.M. Degradation of reactive orange 4 dye using hydrodynamic cavitation based hybrid techniques / M.M. Gore, V.K. Saharan, D.V. Pinjari, P.V. Chavan, A.B. Pandit // *Ultrason. Sonochem.* – 2014. – V.21. – no.3. – pp.1075–1082. – Текст непосредственный.
16. Rajoriya, S. Degradation of a cationic dye (Rhodamine 6G) using hydrodynamic cavitation coupled with other oxidative agents: Reaction mechanism and pathway / S. Rajoriya, S. Bargole, V.K. Saharan // *Ultrason. Sonochem.* – 2017. – V.34. – pp.183–194.
17. Mukherjee, A. Roy, Surfactant degradation using hydrodynamic cavitation based hybrid advanced oxidation technology: A techno economic feasibility study / A. Mukherjee, A. Mullick, P. Vadthya, S. Moulik // *Chem. Eng. J.* – 2020. – V.398. – p.125599. – Текст непосредственный.
18. Raut-Jadhav, S. Effect of process intensifying parameters on the hydrodynamic cavitation based degradation of commercial pesticide (methomyl) in the aqueous solution / S. Raut-Jadhav, D. Saini, S. Sonawane, A. Pandit // *Ultrason. Sonochem.* – 2016. – V.28. – pp.283–293. – Текст непосредственный.
19. Patil, P.N. Degradation of imidacloprid using combined advanced oxidation processes based on hydrodynamic cavitation / P.N. Patil, S.D. Bote, P.R. Gogate // *Ultrason. Sonochem.* – 2014. – V.21. – no.5. – pp.1770–1777. – Текст непосредственный.
20. Kumar, M.S. Degradation of methylene blue dye in aqueous solution using hydrodynamic cavitation based hybrid advanced oxidation processes / M.S. Kumar, S.H. Sonawane, A.B. Pandit // *Chem. Eng. Process. Process Intensif.* – 2017. – V.122. – pp.288–295. – Текст непосредственный.
21. Raut-Jadhav, S. Synergetic effect of combination of AOP's (hydrodynamic cavitation and H₂O₂) on the degradation of neonicotinoid class of insecticide / S. Raut-Jadhav, V.K. Saharan, D. Pinjari, S. Sonawane, D. Saini, A. Pandit // *J. Hazard. Mater.* – 2013. – V.261. – pp.139–147. – Текст непосредственный.
22. Kumar, M.S. Treatment of ternary dye wastewater by hydrodynamic cavitation combined with other advanced oxidation processes (AOP's) / M.S. Kumar, S.H. Sonawane, B.A. Bhanvase, B. Bethi // *J. Water Process Eng.* – 2018. – V.23. – pp.250–256. – Текст непосредственный.

ОБ АКТУАЛЬНОСТИ КОМПЛЕКСНОЙ ПЕРЕРАБОТКИ ВИНОГРАДНОГО СЫРЬЯ

**Чеботарева Елена Николаевна¹, Подплетенная Екатерина Романовна²,
Рябинина Ю.А.³, Васильев А.В.⁴, Ревякина Н.А.⁵**

¹зав. лабораторией качества алкогольной продукции НИИ Биотехнологии и сертификации
пищевой продукции ФГБОУ ВО КубГАУ

²вед. специалист НИИ Биотехнологии и сертификации пищевой продукции
ФГБОУ ВО КубГАУ

³магистрант ФГБОУ ВО КубГАУ ⁴аспирант ФГБОУ ВО КубГАУ

⁵ассистент кафедры технологии хранения и переработки растениеводческой продукции
ФГБОУ ВО КубГАУ; г. Краснодар, Российская Федерация

Аннотация. Краснодарский край является одним из ведущих регионов РФ по виноградарству и виноделию. Ежегодный объем переработки винограда составляет более 100 тыс. т. При этом образуется до 20 % отходов, что приводит к увеличению себестоимости продукции.

Статья посвящена изучению возможности переработки виноградных выжимок с получением пектиновых веществ как функционального ингредиента для организации пектинопрофилактики.

Ключевые слова: вторичные ресурсы, виноградные выжимки, пектиновые вещества.

Загрязнение окружающей среды практически во всех регионах мира приводит к возникновению ряда заболеваний, к сожалению, характерных для современного человеческого общества. Это – онкологические, кожные и аллергические заболевания. Так, согласно отчету IARC (Международного Агентства по Исследованию Рака ВОЗ) ежегодно в мире, регистрируется более 12 млн новых случаев рака и около 6,2 млн смертей от него. Ежегодный темп прироста онкологических заболеваний составляет примерно 2 %, что превышает на 0,3–0,5 % рост численности населения мира. По прогнозам специалистов ВОЗ заболеваемость в мире к 2050 г. достигнет до 24 млн случаев, а смертность – до 16 млн. ежегодно регистрируемых случаев.

Не менее распространенными являются аллергические заболевания, их распространенность по данным ВОЗ колеблется от 15 до 35 %. При этом по своей распространенности аллергические заболевания занимают третье место после сердечнососудистых и онкологических, а в некоторых экологически неблагоприятных регионах – первое [1].

Основными факторами, влияющими на рост числа заболеваний, являются канцерогены – физические, химические, биологические вещества, способствующие развитию злокачественных новообразований или их возникновению. По оценочной шкале токсичности Кортэ-Дубинина для загрязняющих веществ, рекомендованной Всемирной организацией здравоохранения (ВОЗ), на первое место по степени отрицательного воздействия на организм поставлены токсичные металлы (135 баллов) [2].

С учетом вышеизложенного актуальной в современном обществе является организация рационального питания. Это возможно на основе расширения ассортимента и увеличения объемов производства продуктов функционального питания.

Этим требованиям, на наш взгляд, отвечают пектиновые вещества. Так, они обладают высокими детоксикационными свойствами по отношению к токсичным металлам [3]. Кроме того, в соответствии с регламентом EU432/2012 пектины рекомендуются для снижения уровня холестерина и глюкозы в крови соответственно по 4 и 10 г/сутки [3].

Основным сырьем для промышленного производства пектина в мире являются яблочные выжимки и цитрусовые отжимы [4].

Однако значительные объемы вторичных сырьевых ресурсов образуются при переработке винограда, ими являются виноградные выжимки. Выход выжимок зависит от сортовых особенностей винограда и способа переработки и в среднем составляет 12–18% [5].

Для подтверждения промышленной значимости виноградных выжимок как пектиносодержащего сырья нами проведены исследования по определению содержания пектиновых веществ и их фракционного состава в выжимках винограда разных сортов.

Результаты исследований показали, что общее содержание пектиновых веществ (ПВ) в выжимках винограда высокое и колеблется от 3,21 до 7,27 % в пересчете на абсолютно сухую массу

При этом содержание протопектина изменяется в пределах 1,61–4,46 %.

Кроме того, протопектин (ПП) количественно преобладает над гидратопектином (РП). Такое соотношение фракций наблюдается у всех изученных нами сортов. Процентное содержание протопектина от общего количества пектиновых веществ (ПП/ПВ) составляет 55,5–70,8 %. У сортов Первенец Магарача, Каберне-Совиньон и Молдова соотношение ПП/ПВ выше по сравнению с другими сортами и составляет 68–70,8 %.

Количество водорастворимой фракции РП также изменяется в пределах каждого сорта. В выжимках сорта Саперави северный отмечено максимальное содержание гидратопектина – 2,01 %, несколько меньше содержание РП – у сорта Молдова. Снижение этого показателя отмечено у сортов Каберне-Совиньон (0,9 %), и Первенец Магарача (1,1 %). Однако во всех изучаемых сортах гидратопектина меньше, чем протопектина.

Влияние сорта винограда на соотношение фракций пектиновых веществ в выжимках отражено на рис. 1. Проводя анализ полученных результатов, можно отметить, что исследуемые технические сорта винограда накапливают неодинаковое количество пектиновых веществ и их отдельных фракций, что обуславливает различие в технологических параметрах извлечения пектина.

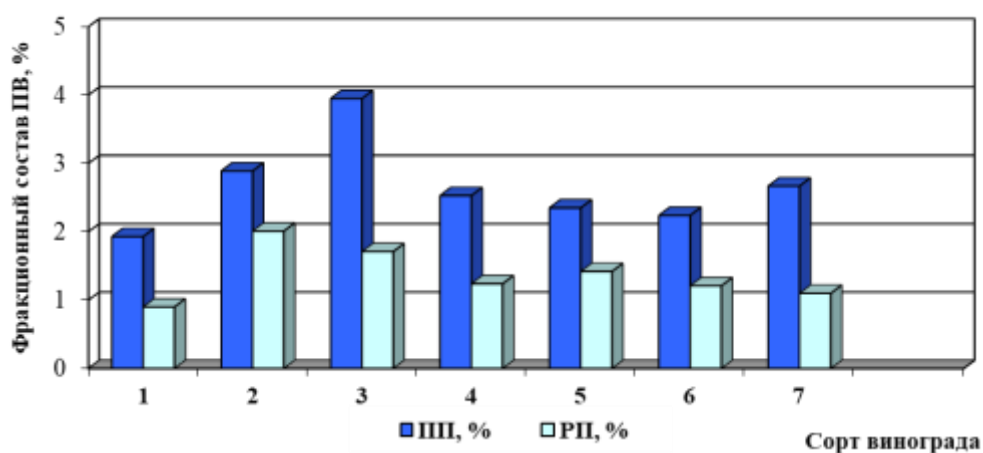


Рисунок 1 – Влияние сорта винограда на фракционный состав пектиновых веществ: 1 – Каберне-Совиньон; 2 – Саперави Северный; 3 – Молдова; 4 – Алиготе; 5 – Шардоне; 6 – Ркацители; 7 – Первенец Магарача

С учетом полученных данных выжимки из исследованных сортов винограда по целевому назначению можно условно разделить на две группы.

Так, выжимки винограда сортов Саперави северный, Первенец Магарача, Каберне-Совиньон, Алиготе, Молдова и Ркацители благодаря высокому значению соотношения ПП/ПВ целесообразно использовать для производства сухого пектина.

Выжимки винограда сорта Шардоне целесообразно рассматривать для производства жидких пектинопродуктов вследствие высокого содержания растворимого пектина.

Для оценки качественных показателей пектинов, содержащихся в исследуемых выжимках винограда разных сортов, нами изучены их аналитические характеристики – содержание полигалактуроновой кислоты, метоксильной и ацетильной составляющих, степень этерификации, студнеобразующая и комплексообразующая способности [6].

Установлено, что наибольшее содержание чистой полигалактуроновой кислоты отмечено у пектинов, выделенных из выжимок винограда сорта Саперави северный (69,09 %) и Молдова (56,93 %). Остальные 5 сортов (Каберне-Совиньон, Алиготе, Шардоне, Ркацители и Первенец Магарача) по содержанию чистой полигалактуроновой кислоты находятся примерно на одном уровне, и в среднем ее содержание составляет 42,8 % (рис. 2).

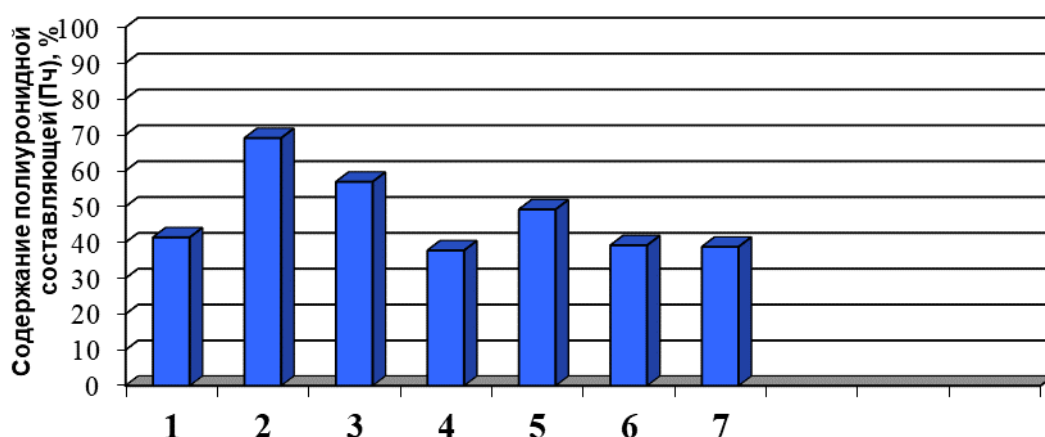


Рисунок 2 – Содержание полиуронидной составляющей в пектине из исследуемых сортов винограда: 1 – Каберне-Совиньон; 2 – Саперави Северный; 3 – Молдова; 4 – Алиготе; 5 – Шардоне; 6 – Ркацители; 7 – Первенец Магарача

Из экспериментальных данных следует, что метоксильная составляющая колеблется в пределах 3,7–6,8 %. Такие значения позволяют спрогнозировать невысокую студнеобразующую способность пектинов.

Однако, известно, что на студнеобразование обратно пропорционально влияет наличие ацетильных групп. Содержание ацетильной составляющей в молекуле выделенных пектинов изменялось от 0,1 (для сортов Саперави северный) до 0,39 % (для сорта Молдова).

Экспериментально установлено [4], что при содержании ацетильных групп до 0,8 % к массе пектина они не оказывают существенного влияния на студнеобразование.

Другой не менее значимой характеристикой, определяющей направление использования пектиновых веществ, является степень этерификации. Она обуславливает условия студнеобразования и способность к комплексообразованию с токсичными соединениями. Степень этерификации, в свою очередь, зависит от содержания свободных карбоксильных групп. Проведенные нами исследования по определению содержания свободных карбоксильных групп в пектине, полученном из выжимок сортов винограда, показали, что в целом виноградный пектин характеризуется высоким содержанием свободных карбоксильных групп – от 1 до 4 %, что может указывать на высокую комплексообразующую способность виноградного пектина.

Но чтобы убедиться в правильности такого вывода, необходимо дополнительно учесть, что на комплексообразование влияет и степень этерификации карбоксильных групп пектина метанолом, которая определяет линейную плотность заряда макромолекулы, а, следовательно, силу и способ связи катионов [4].

На основании вышеизложенного можно сделать вывод, что выбранные в качестве объекта исследования выжимки промышленных сортов винограда являются перспективным источником пектиновых веществ для производства жидких пектинов с последующим их использованием для производства хлеба с

высокой сорбционной способностью [7].

Список литературы

1. Sobol I.V. Peculiarities of analytical characteristics of pectin's extracted from sunflower hearts / Sobol I.V., Donchenko L.V., Rodionova L.Y., Koshchayev A.G., Stepovoy A.V. // Asian Journal of Pharmaceutics. – 2017. – Т. 11. – № 1. – pp. 97-S100. – Текст непосредственный.
2. Дубинин Н.П. Некоторые проблемы современной генетики. Под редакцией Ф. Корте. – М. Мир. 1997. – 396 с. – Текст непосредственный.
3. EU 432/2012. Commission Regulation // Official Journal of European Union. – 2012. – 40 с. – Текст непосредственный.
4. Донченко Л.В. Технология пектина и пектинопродуктов. / Л. В. Донченко, Г.Г. Фирсов– Краснодар: ФГОУ ВПО «Кубанский гос. аграрный ун-т». 2006. – 242 с. – Текст непосредственный.
5. Бареева Н.Н. Виноградные выжимки – перспективный промышленный источник пектиновых веществ / Н.Н. Бареева, Л.В. Донченко // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета. – 2006. – № 20. – С. 6-16. – Текст непосредственный.
6. Дегтярев Л.С. Свойства и строение галактуроновой кислоты в технологии производства пектинов. / Л.С. Дегтярев, М.П. Купчик, Л.В. Донченко, О.В. Богданова. // Известия высших учебных заведений. Пищевая технология. – 2002. – № 4 (269). – С. 15-18. – Текст непосредственный.
7. Донченко Л.В. Использование гидратопектинов из дикорастущего сырья в хлебопечении / Л.В. Донченко, Н.В. Сокол, Н.С. Храмова, О.П. Гайдукова //Хлебопечение России. – 2007. – № 1. – С. 14-16. – Текст непосредственный.

Развитие кадрового потенциала в аграрно-промышленном комплексе

ИННОВАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ПОДГОТОВКЕ СПЕЦИАЛИСТОВ РЫБНОЙ ОТРАСЛИ

Кемалова Лилия Исметовна¹, Никонорова Марина Анатольевна²

¹ канд. филос. наук, доцент кафедры экономики и гуманитарных дисциплин ФГБОУ ВО «КГМТУ», г. Керчь

² канд. психол. наук, доцент кафедры экономики и гуманитарных дисциплин ФГБОУ ВО «КГМТУ», г. Керчь

Аннотация. В статье анализируется актуальная проблема повышения эффективности образовательного процесса. Авторы акцентируют внимание на том, что в связи с изменениями, происходящими во всех сферах общественной жизни, происходят и изменения в системе образования. Появляется потребность в разработке инновационных технологий, которые бы позволили сформировать «на выходе» специалиста (в частности, рыбной отрасли) – профессионала и личность, способную ориентироваться в меняющихся условиях, принимать решения, нести за них ответственность, логически и креативно мыслить. Для достижения этих целей эффективным, по мнению авторов, является использование игровых технологий, и новых методов обучения.

Ключевые слова: инновационные технологии, педагогические технологии, образовательный процесс, компетенции, интерактивные методы, специалисты рыбной отрасли

В условиях реформирования высшего образования возрастают требования к профессиональной подготовке будущих специалистов всех отраслей. Выпускник вуза должен обладать теоретическими знаниями, практическими навыками и умело использовать их в своей профессии, поскольку профессиональная компетентность специалиста становится сегодня важной характеристикой, влияющей на эффективность работы, которую он выполняет. Таким образом, в современных реалиях на рынке труда особо востребованными являются: уровень профессиональной компетентности, практические навыки, коммуникативные способности и профессиональная культура работника. Для специалиста важно умение брать на себя ответственность, работать в команде, быстро и адекватно ситуации принимать решения, креативно мыслить. Делается акцент на компетентностную модель современного образования, для которой важен конечный результат с применением новых образовательных технологий.

В связи с этим возникает объективная необходимость менять прежние традиционные методы подготовки специалистов с учетом новых требований на рынке труда. Образовательный процесс ориентирован сегодня на внедрение инновационных педагогических технологий, позволяющих не только поднять уровень предметных знаний, но и помочь личностному развитию обучающегося,

Подготовка специалистов в сфере рыбной отрасли, инженеров, технологов пищевой продукции так же должна быть ориентирована на формирование у обучающихся перечисленных выше компетенций, знаний и навыков с помощью инновационных образовательных технологий, применяемых в учебном процессе. Педагог должен использовать новейшие достижения науки и техники и развивать тем самым у студента умение самостоятельно ориентироваться в потоке информации, развивает у него творческое мышление.

Инновационные педагогические технологии – это технологии, которые при интеграции в образовательный процесс позволяют добиваться целей альтернативными методами. Они объединяют в себе как элементы игры, так и педагогический процесс, чтобы студенты могли эффективно усваивать материал.

Среди самых распространенных в последние годы инновационных педагогических технологий можно назвать проектное обучение, проблемное обучение, интерактивное обучение, игровое и др. Они основаны на таких методах обучения, как деловая игра, тренинг, кейс-метод, дискуссии, интеллектуальные турниры, ролевые игры и др. Эти методы позволяют в живой, непринужденной форме, играя, изучать сложные темы, использовать знания новейших достижений в сфере изучаемой науки, расширять свой кругозор, обращаясь не только к учебной литературе, но и к другим источникам научной информации по теме. Особенно важным представляется применение подобных методов при изучении дисциплин социально-гуманитарного цикла, которые для студентов технических вузов кажутся сложными,

труднозапоминающимися, неинтересными. С помощью интерактивного обучения студент, играя, знакомится со сложной терминологией, запоминает материал. Игровые методики эффективны и в онлайн-обучении [1].

Так, в частности, игровые технологии ориентированы на максимально активное участие всех задействованных в процессе обучения. Это возможно осуществить через игровое проектирование, когда студенты объединяются в небольшие группы по 2-4 человека и работают над проектом и затем во время презентации представляют результат исследования, обсуждают их с остальными группами. Возможны решения ситуативных задач, когда преподаватель обозначает проблему и студенты, разделившись на группы, пытаются решить их, применяя по возможности творческий подход и оригинальные методы решения.

Интерактивное обучение нацелено на взаимодействие между участниками образовательного процесса, на формирование навыков общения, анализа, способности не получать готовые знания, а самостоятельно искать их, демонстрируя креативность мышления. Педагог лишь со стороны управляет игровым процессом обучения, создавая надлежащие условия для творческого поиска решения поставленной проблемы.

В процессе использования интерактивных технологий обучающиеся обретают навыки анализа и решения проблем, преодолевая стереотипы, активно взаимодействуя друг с другом.

Кейс-стади – один из инновационных методов в образовательном процессе, в ходе которого студент учится анализировать проблему, найти свои варианты ее решения, опираясь на профессиональные знания. Поскольку кейс не имеет однозначных решений, то студент вынужден искать оптимальные варианты и учиться аргументировать свой выбор. Междисциплинарный характер технологии позволяет широко применять ее для формирования у обучаемых самостоятельности, инициативности и умения ориентироваться в широком круге вопросов, связанных с профессиональной деятельностью. К особенностям кейсовой технологии можно отнести опору на конкретные

проблемы деятельности, право каждого участника на свой вариант решения проблемы, сравнение различных взглядов, их обсуждение и коллективное решение. Здесь параллельно формируется культура полемики, критичность мышления.

Кейс-методы подразумевают привлечение специальных знаний, например, правовых, психологических, социологических. Так, кейсы из практики нарушения трудового законодательства в рыбной отрасли или браконьерства требуют от студентов поиска информации по трудовому праву, а кейсы по анализу причин конфликтов, демотивации, профессионального выгорания персонала – социально-психологической компетентности. Работа может осуществляться как в группе, так и индивидуально, но всегда в жестко ограниченное время.

Как отмечает В.В. Лысенко, «традиционные функции института образования не адекватны новым потребностям общества» [2], что означает ухудшение качества образования, и появилась потребность разработать новую модель образования, ориентированную на конечный результат с применением новых образовательных технологий. Причем в качестве результата рассматривается не сумма усвоенных знаний, а способность выпускника действовать в различных ситуациях, предусматривающих умение адаптироваться к изменяющимся условиям жизни. Сформировать такие умения и навыки возможно в процессе использования различных инновационных методов обучения, в числе которых игровые методы.

Список литературы:

1. Корнильцева Е.Г. Игровые методики в онлайн-обучении//Образование и наука: современный вектор развития : сб. материалов Национальной научно-практической конференции. – Керчь, 2021. – С.130-134. – Текст непосредственный.
2. Лысенко В.В. Подходы к изучению образования как системы / В.В. Лысенко // Наука и общество: актуальные проблемы и решения: сборник трудов III Национальной научно-практической конференции. – Керчь, 2021. – С. 729–733. – Текст непосредственный.

ОТВЕТСТВЕННОСТЬ БУДУЩИХ СПЕЦИАЛИСТОВ РЫБНОЙ ОТРАСЛИ, КАК ВАЖНАЯ СОСТАВЛЯЮЩАЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ КОМПЕТЕНТНОСТИ

Макаров Антон Юрьевич

студент 2 курса направления подготовки «Экономика»
ФГБОУ ВО «КГМТУ» г. Керчь, Российская Федерация

Кемалова Лиля Исметовна

научный руководитель
кандидат философских наук, доцент, доцент кафедры экономики и гуманитарных дисциплин ФГБОУ ВО «КГМТУ» г. Керчь, Российская Федерация

Аннотация. В статье рассматривается важность компетентного подхода к формированию личности будущего специалиста, на примере подготовки специалистов рыбной отрасли. Подчеркивается, что профессиональная компетентность формируется на основе личностных качеств человека, среди которых особое место занимает ответственность. Формируется ответственность как в процессе учебной, так и внеучебной деятельности, что позволяет студентам выработать навыки ответственного поведения, прогнозирования возможных последствий своих решений, умение работать в команде.

Ключевые слова: компетенция, компетентность, профессиональная компетентность, ответственность, образовательное пространство, специалисты рыбной отрасли.

Актуальность заявленной темы определяется тем, что социальный заказ современной системы образования – обучить и воспитать специалиста не только образованного, владеющего сугубо профессиональными знаниями, умениями и навыками, но и способного самостоятельно принимать ответственные решения, прогнозировать их возможные последствия, быть готовым к межкультурному взаимодействию и сотрудничеству. В связи с этим возникло новое явление в образовательном пространстве – компетентный подход, который предполагает набор компетенций, которыми должен обладать современный специалист. При этом необходимо уточнить понятия «компетенция» и «компетентность». Компетенция – это совокупность знаний и способов действий, необходимых для осуществления какого-либо вида деятельности, а компетентность – личностное качество человека, которое характеризует овладение им соответствующей компетенцией. Компетентность более широкое понятие, чем компетенция, так как набор определенных компетенций как внутренние и потенциальные знания проявляются затем в

компетентности человека [1].

Цель данной статьи – проанализировать важность сформированности ответственности будущего специалиста рыбной отрасли как части его профессиональной компетентности. Профессиональная компетентность представляет собой совокупность навыков, опыта, знаний, способностей, стремления и ответственности, позволяющие специалисту выполнять свои рабочие обязанности и осуществлять высокую продуктивность. Именно профессиональная компетентность характеризует специалиста высокого класса, который может в полном объеме выполнять свои должностные обязанности и принимать взвешенные и грамотные решения. Основными факторами, необходимыми для формирования профессиональной компетентности, являются: умение работать в команде, обязательность, правовая грамотность, лидерские качества, стремление к личностному и профессиональному росту, ответственность. Особой составляющей профессиональной компетентности специалиста рыбной отрасли является его умение отвечать за свои решения и поступки, за их последствия. Ответственное отношение к производству рыбной продукции, процессу соблюдения технологий обработки рыбы, ведение технологических процессов, управление качеством готовой продукции, организация контроля качества продукции в соответствии с требованиями санитарных, ветеринарных норм и правил и разработка технической документации позволяет избежать негативных последствий как для человека, так и для природы в целом.

В обязанности специалиста рыбной отрасли входит: внедрение новых технологий (повышение конкурентоспособности товара); управление производственным процессом (слежка за качеством выполнения работ); контролирует качество продукции и следит за выполнением тех. норм. Специалист в рыбной отрасли должен обладать такими знаниями и навыками, как: знание химического состава продукта и его характеристики; знание процесса правильной обработки и условий его хранения; знание правильной транспортировки продукта; умение читать технологические карты и умение

работать с оборудованием. Именно потому, что все эти умения, знания и навыки требуют особого отношения к выполняемой работе, ответственность может восприниматься как составляющая профессиональной компетентности будущего специалиста рыбной отрасли. Проявляется ответственность личности в его пунктуальности, верности делу, в исполнении обязанностей, в готовности отвечать за последствия своих действий. Помимо этого, ответственность формируется на основе таких качеств личности, как честность, принципиальность, справедливость. Изначально данные качества складываются в рамках семьи, как первичного агента социализации личности, но немаловажная роль в этом процессе отводится и системе образования на всех ее ступенях. Высшая школа стремится сформировать профессиональные качества личности на основе ее ценностных ориентиров, базовых установок, среди которых ответственность является одной из важных. Осуществляется это как в рамках учебного процесса, так и в процессе внеучебной деятельности. Проведение тренингов на выявления уровня сформированности ответственности личности, различных тестов на ответственность, использование игровых технологий с созданием различных ситуаций, в которых студент должен проявить умение отвечать за принятые решения, – все это позволяет будущему специалисту выработать навыки ответственного поведения, прогнозировать возможные последствия своих решений, работать в команде.

Российская Федерация одна из ведущих стран по добыче и вылову рыбы. Рыбная промышленность рассматривается как источник обеспечения всей страны продукцией соответствующей отрасли. В нынешнее время, люди стали употреблять рыбу как продукт, предназначенный для здорового питания. Поэтому ответственность работников данной отрасли должна формироваться в процессе обучения в вузе, когда студенты должны не только получать профессиональные знания и умения, но и учиться бережному отношению к окружающей среде.

Список литературы

1. Кемалова Л.И., Никонорова М.А. Педагогические и психологические условия формирования общекультурных компетенций у студентов технических вузов /Л.И. Кемалова, М.А. Никонорова //Состояние и перспективы развития агропромышленного комплекса, юбилейный сборник научных трудов XIII международной научно-практической конференции, посвященной 90-летию Донского государственного технического университета (Ростовского-на-Дону института сельхозмашиностроения), в рамках XXIII Агропромышленного форума на юге России и выставки «Интерагромаш». В 2-х томах. – 2020. – С.593-596. – Текст непосредственный.
2. Корнильцева Е.Г. Деятельность педагога в условиях введения Федеральных государственных образовательных стандартов /Е.Г. Корнильцева //Сб. профессиональное образование: проблемы, исследования, инновации. Материалы VI Всероссийской научно-практической конференции: в 2 т. – Екатеринбург, 2019. – С.76-82. – Текст непосредственный.
3. Лавренюк Н.М., Шаяхметова Г.Р. Компетентность и компетенция: основные сходства и различия /Н.М. Лавренюк – Текст : электронный //Электронный научный архив УрФУ [сайт]. – URL: https://elar.urfu.ru/bitstream/10995/29878/1/apsmkoy_2014_03_36.pdf (дата обращения: 09.09.2023).
4. Лысенко В.В. Подходы к изучению образования как системы // Наука и общество: актуальные проблемы и решения: сборник трудов III Национальной научно-практической конференции. Керчь, 2021 С. 729-733. – Текст непосредственный.

УДК 316.6 (612.821- 331.546)

ИЗУЧЕНИЕ ПСИХОЭМОЦИОНАЛЬНОГО СОСТОЯНИЯ БУДУЩИХ СПЕЦИАЛИСТОВ РЫБОПРОМЫШЛЕННОЙ ОТРАСЛИ

Свистельникова Анастасия Андреевна¹, Номерчук Юлия Алексеевна²

¹ студентка 3 курса направления подготовки Экономика ФГБОУ ВО «КГМТУ»

² студентка 3 курса направления подготовки Экономика ФГБОУ ВО «КГМТУ»

Никонорова Марина Анатольевна

Научный руководитель

кандидат психологических наук, доцент, доцент кафедры экономики и гуманитарных дисциплин ФГБОУ ВО «КГМТУ» г. Керчь, Российская Федерация

Аннотация. в статье рассматривается проблема диагностики психологических черт личности обучающихся на морских специальностях, подбору методов и методик психологического исследования готовности студентов и курсантов к профессиональной деятельности. Уделяется особое внимание значимости формирования профессионально важных качеств будущих моряков и их развития в процессе обучения в вузе. Констатируется, что на стадии выбора профессии и обучения на первом курсе профессионально-важные качества не сформированы в достаточной мере, практически отсутствуют навыки контроля психоэмоционального состояния.

Ключевые слова: психоэмоциональное состояние, личностные качества, профессионально важные качества, профессиональная пригодность, познавательные способности.

Цель нашего исследования – используя методы наблюдения и опроса, проанализировать готовность будущих специалистов рыбопромышленной отрасли к профессиональной деятельности, подобрать методы и методики для

исследования психоэмоционального состояния личности курсантов и студентов.

В жизни каждого человека наступает момент, когда необходимо выбрать будущую профессию. Выбор часто связан с желанием стать успешным, обеспеченным, уважаемым человеком, выбрать престижную профессию. При этом многие оптанты зачастую не знают особенностей требований выбранной профессии. Это может привести к разочарованию в сделанном выборе, снижению уровня самооценки, а в случае, когда обучающийся после окончания вуза все же идет работать по специальности – к внутриличностному конфликту, быстром эмоциональном, профессиональном и психологическому выгоранию. Что избежать негативных последствий неправильного выбора профессии необходимо знать требования, предъявляемые профессией к личности будущего специалиста: к физическому, психологическому, психоэмоциональному состоянию, особенностям развития психики и когнитивной (познавательной) сфере личности. Психоэмоциональное состояние – особая форма психического состояния человека с преобладанием эмоционального реагирования. Эмоциональные проявления в реагировании на действительность необходимы человеку, так как они регулируют его самочувствие и функциональное состояние.

Выбирая работу в рыбопромышленной отрасли (контролер качества рыбной продукции и технологического процесса, лаборант по переработке рыбы и морепродуктов, мастер по добыче рыбы, мастер по обработке рыбы. матрос на судах рыбопромыслового флота. машинист рыбопромысловых машин и механизмов, машинист судовой рефрижераторный. механик (в рыболовстве, моряк на судах рыбопромыслового флота и др.), следует учитывать особенность условий профессиональной деятельности и уровень сформированности ПВК (профессионально-важных качеств).

Профессионально важные качества (ПВК) – это качества человека, влияющие на эффективность его труда по основным характеристикам (производительность, надежность и др.). ПВК являются основной

характеристикой человеческих ресурсов, предпосылкой профессиональной деятельности.

Работа в рыбопромышленной отрасли, в особенности на судах и плавбазах, весьма существенно различается по своему функциональному содержанию, но характеризуется рядом общих особенностей, требующих от специалиста развития следующих компетенций: готовность трудиться практически без выходных в течение длительного времени (волевые, мотивационные, адаптивные навыки); готовность к длительным периодам разлуки с родными и близкими (стрессоустойчивость); готовность к работе по вахтовому графику (адаптивные навыки); готовность к сезонности, требующей неравномерного режима интенсивности труда (волевые, мотивационные, адаптивные навыки); готовность к длительной работе в замкнутом пространстве и, как правило, не очень многочисленном коллективе (адаптивные, коммуникативные навыки, стрессоустойчивость), готовность к тяжелому труду (физическая подготовка, физическое здоровье) [1–4].

Так же важны такие качества, как: трудолюбие, ответственность, быстрая реакция, умение работать в команде, аналитический ум, умение владеть собой в стрессовых ситуациях, готовность к долгим поездкам, хорошая память, низкая конфликтность и др. Сами по себе эти качества не возникают. Они формируются целенаправленно в ходе подготовки специалистов в вузе, кропотливой и систематической работы обучающего по саморазвитию.

Анализ доступных и популярных психологических методик, позволяет нам сделать выбор тех, которые позволяют диагностировать выделенные нами ПВК, и психологическую компетентность работников рыбопромышленной отрасли: Тест «Оперативная память», Тест «Корректирующая проба» (Бурдона), Тест «Сложные аналогии», Тест «СМИЛ» (модифицированный тест ММРІ), Методика «Профиль состояния» (Метод МВТІ типологический индикатор Майерс-Бриггс), Тест «Переключаемость (распределение) внимания» (Шульте), Опросник «Уровень субъективного контроля» (УСК), Тест «Техническое мышление», Опросник «Форма по изучению мотивации личности», Тест

«Абстрактное мышление» и др. [5].

Таким образом, знание психических процессов составляет содержание психологической компетентности специалистов профессий рыбопромышленной отрасли и является базовой основой, позволяющей сознательно развивать, корректировать и управлять мотивационно-волевыми, адаптивными, коммуникативными процессами, развивать стрессоустойчивость. Развитие профессиональных компетенций в ходе обучения в вузе направлено на формирование у будущих специалистов помимо специализированных навыков, комплекса психологических знаний и элементарных прикладных умений по оптимизации механизмов адаптации человека к труду в особых условиях деятельности.

Список литературы

1. Кемалова Л. И. Социально-психологические особенности деятельности представителей стрессогенных профессий / Л. И. Кемалова, М. А. Никонорова // Актуальные проблемы социально-экономического развития общества : Сборник трудов по материалам I Национальной научно-практической конференции филиала ФГБОУ ВО "КГМТУ" в г. Феодосия, Феодосия, 21 февраля 2019 года / Под общей редакцией Е.П. Масюткина. – Феодосия: ФГБОУ ВО «Керченский государственный морской технологический университет», 2019. – С. 205-209. – Текст непосредственный.

2. Кемалова Л. И. Педагогические и психологические условия формирования общекультурных компетенций у студентов технических вузов / Л. И. Кемалова, М. А. Никонорова // Состояние и перспективы развития агропромышленного комплекса : юбилейный сборник научных трудов XIII международной научно-практической конференции, посвященной 90-летию Донского государственного технического университета (Ростовского-на-Дону института сельхозмашиностроения), в рамках XXIII Агропромышленного форума юга России и выставки "Интерагромаш". В 2-х томах, Ростов-на-Дону, 26–28 февраля 2020 года. Том 1. – Ростов-на-Дону: Общество с ограниченной ответственностью "ДГТУ-ПРИНТ", 2020. – С. 593-596. – DOI 10.23947/interagro.2020.1.593-596. – Текст непосредственный.

3. Краснорядцева О.М. Чувствительность к проблемам: от исследовательских процедур к диагностике потенциала самореализации личности / О.М. Краснорядцева // Методология и история психологии. 2009. № 4. С. 73-81– Текст непосредственный.

4. Никонорова М.А. Формирование психологической готовности у курсантов к деятельности в условиях длительного рейса / М.А. Никонорова // Современные тенденции практической подготовки в морском образовании : Материалы I национальной научно-практической конференции, Керчь, 21–22 февраля 2020 года. – Керчь: ФГБОУ ВО «Керченский государственный морской технологический университет», 2020. – С. 264-269. – Текст непосредственный.

5. Райгородский Д.Я. Практическая психодиагностика. Методика и тесты : учебное пособие / Д. Я. Райгородский. – Самара: Бахрах. – 1998. – 672 с. – Текст непосредственный.

ПРОФЕССИОНАЛЬНАЯ ДЕФОРМАЦИЯ РАБОТНИКОВ РЫБЛОВНОГО ФЛОТА: ПРИЧИНЫ И ПОСЛЕДСТВИЯ

Соболева Яна Игоревна¹, Полещук Дмитрий Юрьевич²

¹ студентка 3 курса направления подготовки Экономика ФГБОУ ВО «КГМТУ»

² студент 3 курса направления подготовки Экономика ФГБОУ ВО «КГМТУ»

Никонорова Марина Анатольевна

Научный руководитель

кандидат психологических наук, доцент, доцент кафедры экономики и гуманитарных дисциплин ФГБОУ ВО «КГМТУ» г. Керчь, Российская Федерация

Аннотация: статья исследует проблему профессиональной деформации у моряков на рыболовном флоте и предлагает меры для ее предотвращения. Также описываются причины и последствия психологического стресса, связанного с работой на флоте. Статья включает в себя рекомендации о мерах поддержки работников данной сферы и оценочное суждение об условиях труда рабочих.

Ключевые слова: профессиональная деформация, моряки, рыболовный флот, психологическая поддержка, факторы стресса, изоляция, квалифицированная помощь, социальная поддержка.

Цель нашего исследования – изучение проблемы профессиональной деформации у моряков на рыболовном флоте и разработка мер для ее предотвращения с целью обеспечения безопасности, физического и психологического здоровья, а также повышения качества жизни моряков.

Работа непрерывно связана с нашей жизнью, так как это главный источник заработка. Но ни для кого не секрет, что в определённый момент цепочка привычного жизненного цикла может быть нарушена. Причиной этому служит множество факторов, но разберём актуальную на данный момент проблему - профессиональная деформация.

Профессиональной деформацией принято называть когнитивное искажение, возникающее под влиянием профессиональной деятельности. Профессиональная деформация начинается с негативных изменений в профессиональной деятельности и в поведении. В дальнейшем происходят изменения в социально-психологической структуре личности работника. Проявляется профессиональная деформация в профессиональном жаргоне, манерах поведения и даже физическом облике. К сожалению,

профессиональная деформация сильно влияет на социально-изолированных работников, к примеру, на работников рыболовных судов. Специфичность деятельности моряков связана с социальной и сенсорной изоляцией, кумулятивным воздействием качки и вибрации, климато-зональными контрастами, круглосуточным режимом работы, повышенной интенсивностью, экстенсивной напряженностью трудовой деятельности. Все эти и ряд других экстремальных факторов оказывает влияние на всех работающих, независимо от их профессиональной принадлежности.

Основными причинами для профессиональной деформации работников рыбного флота являются:

1. Физические нагрузки: Работа на судах рыболовного флота требует хорошего физического здоровья, так как связана с переноской и подъемом тяжестей. Необходимо хорошее развитие вестибулярного аппарата – работа на скользкой, неровной поверхности и в условиях качки. Часто, работники на судах рыболовного флота страдают заболеваниями, напрямую связанными с их профессиональной деятельностью – артрит суставов, артроз, болезни опорно-двигательного аппарата.

2. Психологический стресс: к стрессу могут привести особые условия деятельности работников рыболовного флота: длительное пребывание в условиях изоляции от семьи, друзей, отсутствие информации, шум, вибрация, перепады температур, опасности, связанные с нападениями пиратов, погодными условиями и др. Это может вызывать психологический стресс, который в свою очередь может привести к развитию тревожных состояний, психосоматических реакций, депрессии и других психических расстройств.

3. Неблагоприятные условия работы: длительные периоды отсутствия нормального сна, неправильное и часто однообразное питание, и ограниченные возможности для отдыха. Это может привести к нарушению биоритмов организма, ухудшению общего состояния здоровья и развитию хронической усталости, а в дальнейшем к эмоциональному выгоранию.

4. Неблагоприятные климатические условия: работа в холодных и

влажных условиях, резкая смена температурного режима, что может привести к простудным заболеваниям, обморожениям и другим проблемам со здоровьем.

Таким образом, что профессиональная деформация, развиваясь постепенно, сначала не кажется чем-то действительно серьезным, может наносить значительный ущерб работникам судов рыболовного флота. Последствиями могут проявляться в:

1. Физических заболеваниях: артрит, остеохондроз и мышечные дистрофии.

2. Психологические проблемы: тревожные состояния, депрессии, посттравматическое стрессовое расстройство и другие психические расстройства.

3. Социальная изоляция и проблемы с коммуникацией.

4. Ухудшение качества жизни: ухудшение общего состояния здоровья и качества жизни моряков.

Анализ психологической литературы по проблеме ПТСР и профессиональной деформации у моряков на рыболовном флоте, позволяет нам выделить основные направления профилактики этих явлений:

1. Обеспечение безопасности и эргономики рабочего места: необходимое защитное снаряжение, обучение правилам безопасности, наличие средства для снижения физической нагрузки, таких как подъемные механизмы или специальное оборудование для переноски тяжестей.

2. Психологическая поддержка: обеспечение доступа к психологической поддержке и консультациям для моряков, чтобы помочь им справиться с психологическим стрессом, связанным с работой на рыболовном флоте. Также важно улучшить условия проживания на судне, чтобы уменьшить чувство изоляции и улучшить коммуникацию с семьей и близкими.

3. Регулярные медицинские осмотры позволят выявить и, при необходимости пролечить заболевания в ранней стадии, предотвратить развитие хронических заболеваний.

4. Обучение и образование: работодатель должен предоставить

возможность обучения по безопасности, эргономике и управлению стрессом для моряков, возможность повышения квалификации и профессионального развития моряков, чтобы они могли эффективно выполнять свою работу и справляться с возникающими трудностями.

5. Регулирование режима труда – отдыха: регулярные периоды отдыха и возможность отдохнуть от физической и психологической нагрузки.

6. Социальная поддержка: создать условия для поддержки социальной интеграции моряков, например, предоставить доступ к интернету и связи с семьей и близкими, организовать мероприятия на судне для улучшения коммуникации и взаимодействия между экипажем.

Все эти меры должны быть реализованы в рамках законодательства и международных стандартов, чтобы обеспечить безопасность и благополучие моряков на рыболовном флоте.

Таким образом, можно сделать вывод о том, что профессиональная деформация мешает нормальной жизни многих работников рыболовной отрасли. Если не регулировать и не помогать работникам с данной проблемой, можно лишиться целеустремлённых и трудолюбивых кадров, а также понести финансовые потери в организации. Чтобы в эту сферу был постоянный приток квалифицированных кадров, готовых долгие годы ходить в море, стоит реализовать меры помощи и защиты работников на уровне международных стандартов.

Список литературы

1. Семькин С.Е. Особенности индивидуально-психологических характеристик моряков до и после рейса. РОССИЙСКИЙ ПСИХОЛОГИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ. Том 4 №4, 2018. - с.93-95. – Текст непосредственный.

2. Кемалова, Л. И. Социально-психологические особенности деятельности представителей стрессогенных профессий / Л. И. Кемалова, М. А. Никонорова // Актуальные проблемы социально-экономического развития общества : Сборник трудов по материалам I Национальной научно-практической конференции филиала ФГБОУ ВО "КГМТУ" в г. Феодосия, Феодосия, 21 февраля 2019 года / Под общей редакцией Е.П. Масюткина. – Феодосия: ФГБОУ ВО «Керченский государственный морской технологический университет», 2019. – С. 205-209. – Текст непосредственный.

3. Никонорова, М. А. Формирование психологической готовности у курсантов к деятельности в условиях длительного рейса / М. А. Никонорова // Современные тенденции

практической подготовки в морском образовании : Материалы I национальной научно-практической конференции, Керчь, 21–22 февраля 2020 года. – Керчь: ФГБОУ ВО «Керченский государственный морской технологический университет», 2020. – С. 264-269. – Текст непосредственный.

4. Вагин В. А. Временная нетрудоспособность моряков и работников береговых служб морского флота // Медицина экстремальных ситуаций. 2018. №2. – Текст : электронный // Электронный журнал «Cyberleninka.ru» [сайт] – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/vremennaya-netrudosposobnost-moryakov-i-rabotnikov-beregovyh-sluzhb-morskogo-flota>.

5. Косаговская И. И., Комарова Е. В. Проблемы организации медицинской помощи экипажам пассажирских судов внутреннего водного транспорта российской федерации // Проблемы социальной гигиены, здравоохранения и истории медицины. 2021. №5. – Текст : электронный // Электронный журнал «Cyberleninka.ru» [сайт] – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/problemy-organizatsii-meditsinskoy-pomoschi-ekipazham-passazhirskih-sudov-vnutrennego-vodnogo-transporta-rossiyskoy-federatsii>.

Промысел, аквакультура и экология водоемов

ОЦЕНКА РОСТА МИКРОВОДОРОСЛЕЙ В МОРСКОЙ ВОДЕ ПОСЛЕ КАВИТАЦИОННОЙ ОБРАБОТКИ

Булли Любовь Ивановна¹, Битютская Ольга Евгеньевна²,

Уколов Алексей Иванович³

¹канд. биол. наук, доцент кафедры технологии продуктов питания,

²канд. техн. наук, доцент, зав. кафедрой технологии продуктов питания,

³канд. физ.-мат. наук, доцент кафедры математики, физики и информатики
ФГБОУ ВО «Керченский государственный морской технологический университет»,
г. Керчь, Российская Федерация

Аннотация. Проведена оценка интенсивности роста микроводорослей *Diacronema lutheri* и *Tetraselmus viridis* на средах, приготовленных на морской воде после ее гидрокавитационной обработки.

Ключевые слова: микроводоросли, гидрокавитация, рост, среда, выращивание.

Процесс культивирования микроводорослей является необходимым этапом при выращивании любого объекта аквакультуры, так как с них начинаются пищевые цепи. Биомасса микроводорослей - важный сырьевой источник, который используется в пищевой промышленности, в производстве кормов, получении эссенциальных липидов, пигментов, белков, растительных волокон, они востребованы в медицине, в химической промышленности, в сельском хозяйстве и в других отраслях [1].

Возможности широкомасштабного промышленного производства биомассы микроводорослей и расширение спектра их использования требуют значительных объемов питательных сред. Среда для выращивания морских микроводорослей должны быть альгологически чистыми. Их готовят на морской воде с использованием химически чистых солей или удобрений. Перед приготовлением среды морскую воду пастеризуют нагреванием до температуры 70 °С три раза с интервалом 24 часа [2].

Для пастеризации больших объемов морской воды, необходимой для удовлетворения всех потребностей в водорослях, представляет большой интерес использование метода гидрокавитации, с помощью которого процесс обеззараживания воды можно значительно ускорить и удешевить, получая значительно большее количество обработанной морской воды.

Эксперименты, проведенные ранее, показали, что этот метод является перспективной технологией обеззараживания морских балластных вод [3].

Целью настоящей работы являлось исследование интенсивности роста микроводорослей на средах, приготовленных на морской воде после ее гидрокавитационной обработки.

В эксперименте использовалась морская вода Керченского пролива. Кавитация в потоке жидкости создавалась по схеме, описанной в работах [4, 5]. Воду для приготовления среды отбирали после гидрокавитационной обработки в течение 10, 20 и 30 минут. Затем ее использовали для приготовления среды Гольдберга в модификации Кабановой [Спектор] и выращивания в накопительной культуре микроводоросли *Diacronema lutheri* и *Tetraselmus viridis*. После выхода плотности культуры в стационарную фазу переходили на проточный режим. Регулярно определяли концентрацию водорослей в опытных вариантах и в контроле (на пастеризованной воде), клетки просчитывали в камере Горяева.

При анализе результатов эксперимента было отмечено, что в экспериментальных емкостях в среде присутствовала взвесь, которая постепенно оседала на дно. По сравнению с контролем в этих емкостях лаг-фаза оказалась более продолжительной (на 1–2 дня). В течение первых двух недель более активный рост культуры наблюдался в контрольных емкостях. В культурах, выращенных на воде, обработанной в течение 10 минут, встречались простейшие, в емкостях с *Tetraselmus*, кроме простейших, – мелкие одноклеточные водоросли, возможно, «дикие», уцелевшие после кавитации.

В то же время в емкостях с более продолжительной обработкой воды – 20ти- и 30-тиминутной кавитацией, никаких посторонних организмов не наблюдали. Концентрация клеток в этих емкостях после двухнедельного выращивания достоверно не отличалась от контрольных вариантов.

Таким образом, морская вода после гидрокавитационной обработки может использоваться для выращивания одноклеточных водорослей с последующим их введением в кормовые смеси для коловраток, артемии и

кормовых копепод. Для повышения биомассы микроводорослей и чистоты культуры необходимо обязательная механическая очистка морской воды до кавитационной обработки и аэрация после процесса.

Список литературы

1. Ценные вещества из водорослей / О. Пульц // Альгология. – 2000. – Т. 10. – С. 344–348. – Текст : непосредственный.
2. Инструкция по массовому разведению морских одноклеточных водорослей и коловраток / Л.В. Спекторова, С.Л. Паньков, Е.С. Проскурина, С.В. Шершов, А.М. Семик. – М.: ОНТИ ВНИРО. – 1986. – 64 с. – Текст : непосредственный.
3. Уколов А. И. Влияние гидрокавитационной обработки морской воды на устойчивость планктонных микроорганизмов / А.И. Уколов, С.В. Малько, А.Д. Семенова // Вестник КГМТУ. – 2023. – №2. – С. 137–146.
4. Harvey E.N. The destruction of luminous bacteria by high frequency sound waves / E.N. Harvey, A.L. Loomis // J. Bacteriol. – 1929. – V.17. – No 5. – pp. 373–376. DOI:10.1128/jb.17.5.373-376.1929.
5. Earnshaw R.G. Understanding physical inactivation processes: combined preservation opportunities using heat, ultrasound and pressure / R.G. Earnshaw, J. Appleyard, R.M. Hurst // Int. J. Food Microbiol. – 1995. – V. 28(2). – pp. 197–219. DOI: 10.1016/0168-1605(95)00057-7.

УДК 597.311.2

ЛИСЬЯ АКУЛА ОБЫКНОВЕННАЯ (*ALOPIAS VULPINUS*, Bonnaterre, 1788): РАЗМНОЖЕНИЕ, ВОЗРАСТ, МИГРАЦИЯ

Губанов Евгений Павлович¹, Битютский Дмитрий Геннадьевич²

¹доктор биологических наук, главный научный сотрудник сектора Мирового океана отдела «Керченский» Азово-Черноморского филиала ФГБНУ «ВНИРО» («АзНИИРХ»),

²кандидат биологических наук, заместитель начальника отдела «Керченский» Азово-Черноморского филиала ФГБНУ «ВНИРО» («АзНИИРХ») Керчь, Российская Федерация

Аннотация. Одной из древнейших групп рыб, широко распространенных как в открытых, так и в прибрежных водах Мирового океана, являются акулы. Акулы – потенциальные объекты промысла, их мясо, печень, плавники широко используются в пищевой, кормовой и медицинской промышленности. Акулы Индийского океана считаются одними из наименее изученных. В данной работе обобщаются сведения о размножении, определении возраста и зафиксированной миграции акулы лисьей обыкновенной (*Alopias vulpinus*, Bonnaterre, 1788), обитающей в Индийском океане. Отмечается, что характер данной миграции, скорее всего, связан с перемещениями в поисках пищи. При этом по полученным данным линейный прирост в размерах этих акул не превышает 5 см в год.

Ключевые слова: акулы, Индийский океан, лисья акула, размножение, определение возраста, миграция.

Несмотря на свое древнее происхождение, акулы до сих пор относятся к числу слабо изученных рыб. В Мировом океане, по мере изучения ранее недоступных глубин и новых районов, обнаруживаются неизвестные науке виды акул. Автору – Е.П. Губанову, удалось внести свой вклад в систематику акул,

обнаружив и описав ранее неизвестный вид – арабскую ковровую акулу, *Chiloscyllium arabicum* (Gubanov, 1980), обитающую в Персидском заливе [1].

Семейство лисьих акул в Индийском океане представлено 3 видами, распространенными в тропических, субтропических и умеренных водах [2–4]. Акула лисья обыкновенная, *Alopias vulpinus* (Bonnaterre, 1788) – наиболее массовый вид акул Индийского океана. В ходе экспедиций данный вид фиксировался в водах Шри-Ланки [5], прибрежных зонах восточной [6] и южной Африки [3], также данный вид встречался в водах между Сомали, Мальдивскими о-вами и архипелагом Чагос. Отдельные экземпляры отмечаются в Аденском заливе, южной части Персидского залива и на банках мористее Никобарского пролива [1, 7].

В экваториальной зоне лучшие уловы акулы лисьей обыкновенной на 1000 крючков отмечались восточнее побережья Сомали, в водах северной части Мальдивского хребта и западнее северной части о. Суматра. Максимальная концентрация акул этого вида отмечена в южной и северной (5–13 экз.) частях Аравийского моря. Единичные экземпляры облавливались севернее Мозамбикского пролива [7, 8].

Облавливается лисья акула ярусами над глубинами от 150 до 5000 м, при этом оптимальные горизонты лова – 180–265 м [7].

Размер акулы колеблется от 1,22 до 4,32 м, а масса – от 7,5 до 210 кг. Максимальна зарегистрированная длина – 6,1 м. Средняя длина и масса акул из разных районов различаются; более крупные особи отмечаются в северо-западной части, а самые мелкие в центральной части Индийского океана. Подобные размерные различия в западной и центральной частях Индийского океана связаны с разграничением ареалов по половому признаку [7]. Отмечалось, что небольшие молодые акулы (1,22–1,52 м) встречаются в прибрежных водах [9]. Тело акулы хорошо сбалансировано, плавники имеют правильную треугольную форму, при этом первый спинной плавник – острой треугольной формы, грудные – довольно большие, сужаются к концам. Длина верхней лопасти превышает длину туловища.

Размножение

Акула лисья обыкновенная является яйцеживородящим видом с внутренним каннибализмом. Её длина к моменту созревания колеблется в следующих пределах: Индийский океан – 2,6 м [10], Тихий океан – 3,15 м [11] и Атлантический океан – 4,26 м [9]. Было установлено, что обыкновенная лисья акула достигает половой зрелости в возрасте от 3 до 7 лет [4]. В экваториальной зоне Индийского океана длина беременных самок составляет 2,6–3,9 м, а масса 50–100 кг. Акула приносит потомство через каждые 18–22 месяца. Необходимо несколько помётов за жизненный цикл самки, чтобы обеспечить высокую численность рода. При этом данные о количестве эмбрионов разнятся – от 2 до 4 экз. по одному-двум в каждом яйцеводе [12, 13]. Эмбрионы обыкновенной лисьей акулы располагаются в утолщенной части яйцеводов таким образом, что верхняя лопасть их хвостовых плавников накладывается на голову; при этом голова направлена в сторону клоаки (рис. 1, 2). Такое же расположение эмбрионов, уже почти готовых к вымету, характерно и для некоторых живородящих акул, число зародышей у которых сравнительно невелико.

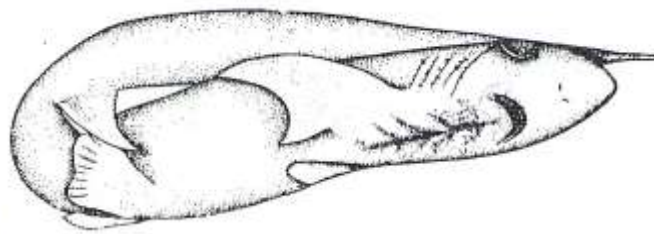


Рисунок 1 – Положение эмбриона в яйцеводе *Alopias vulpinus* [7]

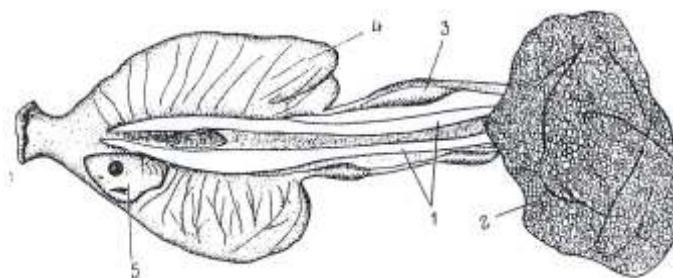


Рисунок 2 – Строение репродуктивной системы *Alopias vulpinus*: 1 – парные яичники; 2 – головная часть яичника в разрезе (видны яйца); 3 – яйцевод; 4 – утолщенная часть яйцевода (матка); 5 – эмбрион [1]

Минимальная длина эмбриона, освободившегося от желточной капсулы 8,9 см. Пол у эмбрионов можно различить по достижении ими длины 8 см, т.е. непосредственно перед выходом из капсулы. Длина эмбриона может варьировать от 1,11 до 1,52 м [7, 9]. Размер появляющихся на свет детёнышей может зависеть от размеров материнских особей.

В опубликованных работах приводятся данные о встречаемости в южной части Аравийского моря и экваториальной зоне Индийского океана беременных самок в период с февраля по июнь, а также в августе и ноябре. Учитывая, что во все эти периоды встречаются как очень мелкие, едва вышедшие из капсул эмбрионы, длиной 8–9 см, так и довольно большие, почти готовые к рождению длиной более 1,10 м, можно предположить, что рождение детенышей, а значит и спаривание, происходит в течение всего года [14].

Возраст

Средняя продолжительность жизни акул колеблется от 20 до 50 лет. Общепринятые способы определения возраста, применяемые для костистых рыб, не пригодны для пластиножаберных, поскольку у них нет твёрдых скелетных образований в виде позвонков, известковых отолитов, спинных щипов и других костных образований. Попытки определения возраста по кольцам на позвонках не убедительны: отложения колец у костистых рыб обусловлено сменой сезонов, районов обитания и, возможно, изменений в составе пищи. Подсчёт выявляемых «колец» или «полос», несмотря на многочисленные соскобы «нежелательных» наростов, не дают возможности чётко определения возраста хрящевых рыб.

Рядом авторов, на основании данных о периодичности появления потомства делаются предположения о сроке жизни обыкновенной акулы лисицы в 20–30 лет [12, 13]. Е.П. Губановым в 1978 г. была впервые осуществлена попытка определения возраста по зрачку акулы. Для эксперимента выбирались крупные рыбы лисьей акулы с глазами большого диаметра; глаза с неповрежденными зрачками изымались и фиксировались в растворе жидкости Буэна, в котором выдерживались около 30 суток, до

прибытия проб в лабораторию гистологии, где затем выпиливались срезы. На одном из таких срезов было обнаружено 63 кольца, что в тот момент казалось ошибкой. Однако всё больше современных работ указывает на более продолжительный срок жизни акулы лисьей, чем было установлено ранее.

Миграция

Взрослые акулы ведут пелагический образ жизни и склонны к длительным миграциям [4]. В августе 1972 г. из числа выловленных ярусами акул были помечены 225 особей, относящихся к 12 видам. Для мечения применили гидростатические метки, представляющие собой полиэтиленовые цилиндрические ампулы длиной 4 см и диаметром 0,5 см, снабженные вложенным внутрь текстом на русском и английском языках. Метки прикрепляли капроновой нитью, продевавшей через отверстие на каудальной стороне первого спинного плавника. Отверстие пробивали с помощью специального устройства, и располагалось оно ближе к основанию плавника, чем к его вершине [2].

Из всех меток была возвращена одна, которой была помечена самка обыкновенной лисьей акулы на банке мористее Никобарского пролива. Эта акула была выловлена японским учебным тунцеловным судном «Сэйва-мару» в августе 1974 г. (т.е. спустя 2 года). За это время акула проделала путь в 840 миль, считая по прямой, на юг вдоль побережья о. Ява. Подобная миграция не относится к типу сезонных и, по-видимому, вызвана перемещениями в поисках пищи.

На момент мечения абсолютная длина тела этой самки была 2,40 м, длина тела до развилки хвостового плавника – 1,27 м, масса – 45 кг. На момент вылова длина тела меченой акулы от конца рыла до развилки хвостового плавника составила 1,37 м. Линейный прирост её за два года составил 10 см, т.е. 5 см в год. Учитывая сравнительно большие размеры взрослых особей этого вида, такой темп роста нельзя считать высоким. При этом, в случае стабильности прироста, начиная от средних значений размера акулы после рождения, все указывает на то, что возраст данной особи составляет примерно

25 лет.

Акуле лисьей обыкновенной свойственен яйцеживородящий способ размножения, способствующий успешной выживаемости молоди и поддержанию стабильной численности вида при невысокой плодовитости. Точное определение возраста акул, всё ещё является сложной задачей в связи с тем, что общепринятые способы определения возраста, применяемые для костистых рыб, не пригодны для пластиножаберных. У акул нет твёрдых скелетных образований в виде позвонков, известковых отолитов, спинных щипов и других костных образований. Полученные данные по мечению не только показывают пути миграции акулы, но могут быть маркерами, указывающими на прирост этих особей с течением времени.

Список литературы

1. Goubanov, E.P. Sharks in the Arabian Gulf / E.P. Goubanov. – Kuwait. – 1980. – 69 p. – Текст непосредственный.
2. Губанов, Е.П. Первая поимка меченой обыкновенной лисьей акулы *Alopias vulpinus* (Bonnatere, 1788) / Е.П. Губанов // Вопросы ихтиологии. – 1976. – № 3. – С. 552–553. – Текст непосредственный.
3. Smith, J.L. The Sea fishes of Southern Africa / J.L. Smith // Central News Agency. – 1961. – 580 p. – Текст непосредственный.
4. Cailliet, G.M. The biology of three pelagic sharks from California waters and their emerging fisheries: A review / G.M. Cailliet, D. Bedford // CalCOFI Rept., XXIV. – 1983. – P. 57–69. – Текст непосредственный.
5. Губанов, Е.П. Акулы Индийского океана / Е.П. Губанов. – М.: ВНИРО. – 1997а. – 65 с. – Текст непосредственный.
6. Bass, A.J. Sharks of the east coast of Southern Africa / A.J. Bass, J.D. D'Aubrey, N. Kistnasamy // IV The families Odontaspidae, Alopiidae, Orectolopidae and Rhinodontidae, Invest. Rep. Oceanogr. Res. Inst. Cape Town. – 1975. – P. 39–102. – Текст непосредственный.
7. Губанов, Е.П. К биологии обыкновенной акулы лисицы *Alopias vulpinus* (Bonnatere, 1788) северо-западной части Индийского океана / Е.П. Губанов // Вопросы ихтиологии. – 1972. – Т.2. – Вып. 4 (75). – С. 646–656. – Текст непосредственный.
8. Губанов, Е.П. Распространение акул Индийского океана / Е.П. Губанов. – Керчь: ЮгНИРО. – 1997. – 35 с. – Текст непосредственный.
9. Bigelow, H.B. Sharks Fishes of the Western North Atlantic / H.B. Bigelow, W.C. Schroeder // Part II. «Memoir Sea Found. Tor Mar. Res.». New Haven. – 1948. – 576 p. – Текст непосредственный.
10. Губанов, Е.П. Размножение некоторых видов пелагических акул экваториальной зоны Индийского океана / Е.П. Губанов // Вопросы ихтиологии. – 1978. – Т. 18. – № 5. – С. 879–891. – Текст непосредственный.
11. Strasbourg, D.W. Distribution, abundance and habits of pelagic sharks in the Central Pacific Ocean / D.W. Strasbourg // Fishery Bull. Fish and Wild Serv. – 1958. – Vol. 58. – 360 p. – Текст непосредственный.
12. Leim, A.H. Fishes of the Atlantic Coast of Canada / A.H. Leim, W.B. Scott // Fish Res.

Board of Canada. Bull. Ottawa. – 1966. – 155. – p. 485. – Текст непосредственный.

13. Парин, Н.В. Ихтиофауна океанической эпипелагиали / Н.В. Парин. – М.: Ин-т океанологии. – 1968. – 186 с. – Текст непосредственный.

14. Goubanov, E.P. Raw materials resources of the Western part of the Indian ocean / E.P. Goubanov // UNESCO Acted u colloque international pour le development de l'oceanologie Malgache Collocean-II. – 1987. – pp. 55–58. – Текст непосредственный.

УДК 639

ОСОБЕННОСТИ РАЗВИТИЯ РЕПРОДУКТИВНОЙ СИСТЕМЫ АЗОВСКОГО ПИЛЕНГАСА ПРИ ИЗМЕНЕНИИ ЭКОЛОГИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ В СОВРЕМЕННЫЙ ПЕРИОД

Булли Любовь Ивановна¹

Бурлака Вадим Александрович², Абраменко Екатерина Сергеевна³

¹кандидат биологических наук, доцен, доцент кафедры технологии продуктов питания
ФГБОУ ВО «КГМТУ», г. Керчь, Российская Федерация

²магистрантка 2-го курса направления подготовки Экология и природопользование» ФГБОУ
ВО «КГМТУ»; г. Керчь, Российская Федерация

³студентка 3-го курса направления подготовки Технология продуктов питания животного
происхождения, г. Керчь, Российская Федерация

Аннотация. В работе проанализированы изменения в репродуктивной системе азовского пиленгаса в нерестовый период в зависимости от условий обитания. Оценены адаптационные возможности вида и их миграционное поведение при изменении климата.

Ключевые слова: пиленгас, репродуктивная система, ооциты, адаптации, условия нереста.

В экосистеме Азовского моря в последние годы отмечаются заметные изменения: теплые зимы, повышение солености, заморные явления в летний сезон, изменение нерестового поведения некоторых видов рыб, которые, по мнению ряда исследователей, могут быть вызваны повышением температуры в связи с глобальным потеплением.

1. Вопрос о глобальном потеплении является одним из наиболее обсуждаемых в современной научной литературе. По мнению ряда исследователей, увеличение средней температуры в водоемах на 3 градуса негативно скажется, прежде всего, на промысле водных объектов и может привести к снижению биоразнообразия. Однако другие авторы считают, что климатические изменения имеют циклический характер и период потепления в ближайшем будущем сменится периодом похолодания [1, 2].

2. В любом случае изменение климатических условий, безусловно,

повлияют на состоянии репродуктивной системы рыб, что, в конечном счете, отразится на эффективности нереста, урожайности поколений, величине пополнения и, следовательно, повлияет на величину запасов и вылов отдельных видов. Поэтому изучение этой проблемы представляет большой интерес.

3. Цель работы: исследовать закономерности развития репродуктивной системы азовского пиленгаса *Planiliza haematocheila* (Temminck & Schlegel, 1845) при изменении абиотических факторов среды обитания.

В работе нами проанализированы изменения в репродуктивной системе кефали пиленгаса сем. Mugilidae в зависимости от температурных, соленосных и климатических условиях обитания вида.

Кафали – большая группа промысловых видов рыб, широко распространенных в тропической и субтропической зонах Мирового океана. Эффективный нерест этих рыб может отмечаться в различных экологических условиях, как в водах океанической солоности 31-37 ‰, так и в опресненных водах до 15-18 ‰ (Азово-Черноморский бассейн, лиманы дальневосточного Приморья) и даже в эстуариях некоторых рек, опресненных до 5 ‰ (реки Кореи).

Все виды кефалей, встречающиеся в Азово-Черноморском бассейне, являются вселенцами, пять из них (лобан, сингиль, остронос, головач и губач) вселились миллионы лет назад, шестой – дальневосточный пиленгас был интродуцирован в 70-х годах прошлого века.

В ходе акклиматизации в Азово-Черноморском бассейне у них выработался ряд адаптаций, обеспечивающих эффективное воспроизводство в опресненных водах по сравнению с центром ареала распространения этих же видов. Прежде всего, это адаптации, обуславливающие снижение удельного веса и положительную плавучесть их икры в морской воде. К ним относятся следующие изменения: более интенсивное обводнение ооцитов в процессе созревания, увеличение относительного объема жировой капли, накопление большего количества липидов в икре [3].

Перечисленные адаптации, обеспечивают эффективное воспроизводство

и выживание кефалей в раннем онтогенезе на краю ареала при снижении солености среды обитания. Вероятно, эти изменения произошли, достаточно быстро, о чем свидетельствуют аналогичные процессы у недавнего интродуцента пиленгаса. Всего, примерно, около двух десятков лет после его вселения в Азово-Черноморском бассейне сформировались высокопродуктивные популяции вида. В 2005 г. запас пиленгаса в Азовском море составлял около 62 тыс. т [4].

Акклиматизация и взрыв численности пиленгаса произошли во время начала периода потепления. По мнению ряда авторов, он начался с середины 70-х годов прошлого века и продолжается по настоящее время. Для Азовского моря положительные тренды потепления за 1977-2007 гг. составили 1,1-1,7 °С, что соответствует скорости потепления 0,034-0,056 °С/год [5, 6].

С 2007 г. Азовское море находится в очередном периоде осолонения, и оно является более интенсивным, чем считавшееся катастрофическим осолонение 1970-х гг. Современное осолонение связывают с наблюдаемым в регионе снижением количества атмосферных осадков и ростом антропогенного изъятия стока рек. К 2015 г. средний показатель для Азовского моря увеличился с 11 до 12,8 ‰. В 2018 г. соленость составила уже свыше 14 ‰ [7], а на некоторых участках достигала 15 ‰ [8].

В ходе наших исследований было установлено, что оптимальными условиями для нормального завершения трофоплазматического роста и последующего созревания ооцитов пиленгаса является постепенное повышение солености и понижение температуры морской воды в пределах следующих значений: 16-20 ‰ и 16-23 °С [3, 9]. Резкая смена температуры и ее показатели, выходящие за пределы оптимальных – выше 24 °С и ниже 15 °С вызывают резорбцию ооцитов и нарушение созревания.

Как показали наблюдения, нормальный нерест в море и в лиманах Азовского моря может происходить у производителей пиленгаса, созревающих в более ранние сроки, когда температура воды не превышает 24°С, а в самом Азовском море – только у рыб, продуцирующих мелкую икру, способную

сохранять положительную плавучесть в азовской воде. Позднесозревающие рыбы и их потомство часто оказываются в неблагоприятных условиях из-за повышающейся температуры, так как в теплой воде быстро расходуются запасы желточного мешка и жировой капли, это приводит, как правило, к низкой жизнеспособности личинок.

В условиях изменения климата: в сторону глобального потепления (повышение температуры на 3°C) или похолодание, а также осолонение Азовского моря вследствие зарегулирования и повышенного испарения, эффективность нереста кефали будет зависеть от возможности производителей найти благоприятные условия для созревания половых клеток (диапазон температуры от 15-16 до 24 °C). Лучшие условия для нереста кефали находят в Черном море, что будет способствовать интенсификации нерестовых миграций в Керченском проливе, а следовательно, и увеличению объемов промысла.

Таким образом, при изменении климата уловы азово-черноморских кефалей, скорее всего, будут повышаться благодаря их высоким адаптационным возможностям. Условия потепления наиболее благоприятны для пиленгаса и лобана *Mugil cephalus*, так как в теплые зимы снижается смертность их молоди, и это будет способствовать повышению промысловой численности. С другой стороны, в холодные зимы у многих видов рыб во время зимовки уменьшаются энергетические траты, что обеспечивает увеличения размеров зрелых яиц и способствует повышению эффективности воспроизводства, а также работ по искусственному разведению. Повышение температуры в нагульный период не окажет негативного влияния на молодь кефалей, так как они способны активно питаться и при температуре выше 30 °C.

Список литературы

1. Балыкин П.А. Глобальное потепление и российские уловы. – rybak.kam-krai.ru/news/2372-globalnoe-poteplenie-i-rossiiskie-ulovy. 15.07. 2020 г. – Текст непосредственный.
2. ВНИРО: потепление климата напрямую влияет на увеличение уловов тихоокеанских лососей – Текст : электронный // Камчатинфо [сайт]. – <https://kamchatinfo.com/news/kolhoz/detail/14845/> (дата обращения: 01.08.2023).
3. Куликова Н.И. О некоторых факторах, определяющих плавучесть икры черноморского лобана *Mugil cephalus* L. / Н.И. Куликова, Л.И. Макухина // Культивирование

кефалей в Азово-Черноморском бассейне. – М.: ВНИРО. – 1991. – С. 30-37. – Текст непосредственный.

4. Балыкин П.А. Изменение видового состава российских уловов в Черном и Азовском морях в XXI в. / П.А. Балыкин // Вопросы рыболовства. – Том 22. – №3. –2021. – С. 51–60. – Текст непосредственный.

5. Ильин Ю.П. Гидрометеорологические условия морей Украины. / Ю.П. Ильин, Л.Н. Репетин, В.Н. Белокопытов и др. – Т. 2. Черное море. Севастополь: МЧС; НАН Украины; МО УкрНИГМИ. – 2012. – 421 с. – Текст непосредственный.

6. Торопов П.А. Тенденции изменений климата Черноморско-Каспийского региона за последние 30 лет / П.А. Торопов, М.А. Алешина, В.А. Семенов // Вестник Московского университета. Серия 5. География. – 2018. – № 2 – С. 67-77. – Текст непосредственный.

7. Бердников С.В. Климатические условия и гидрологический режим Азовского моря в XX — начале XXI вв. / С.В. Бердников, Л.В. Дашкевич, В.В. Кулыгин // Водные биоресурсы и среда обитания. – Т. 2. – № 2. – 2019. – С. 7–19. – Текст непосредственный.

8. Григоренко К.С., Олейников Е.П., Григоренко Е.Г. Влияние половодья Дона 2018 г. на термогалинную структуру Азовского моря/ К.С. Григоренко, Е.П. Олейников, Е.Г. Григоренко // Наука юга России. – Т. 15. – № 3. – 2019. – С. 63–69. – Текст непосредственный.

9. Кожурин Е.А. Влияние экологических факторов на ранний онтогенез и численность пиленгаса в Азовском море / Е.А. Кожурин, Л.И. Булли, Е.П. Губанов // Рыбное хозяйство. – 2020. – № 3. – С. 37-41. – Текст непосредственный.

УДК 597.5:577.118(268.45)

МЕТАЛЛЫ И МЫШЬЯК В ЗУБАТКАХ БАРЕНЦЕВА МОРЯ

Горбачева Елена Анаталья¹ Лаптева Анна Михайловна²

¹кандидат биологических наук, научный сотрудник Полярного филиал ФГБНУ «ВНИРО» («ПИНРО») им. Н.М. Книповича)

²главный специалист Полярного филиал ФГБНУ «ВНИРО» («ПИНРО») им. Н.М. Книповича); г. Мурманск, Российская Федерация

Аннотация. Исследовано содержание металлов и As в мышцах синей (*Anarhichas denticulatus*), пятнистой (*A. minor*) и полосатой (*A. lupus*) зубаток, выловленных в Баренцевом море в 2020-2022 гг. Показано, что накопление Hg, Cd и Pb в мышцах всех видов зубаток не превышало предельно допустимых уровней. В мышцах пятнистой зубатки отмечено превышение норматива по содержанию общего As.

Ключевые слова: промысловые рыбы, зубатки, Баренцево море, загрязнение, тяжелые металлы, мышьяк.

Рыба является важным источником полноценного белка полиненасыщенных жирных кислот, витаминов, макро-и микроэлементов необходимых человеку. При загрязнении водоемов наблюдается накопление поллютантов в тканях рыб [4], что может негативно отразиться на качестве получаемой из них пищевой продукции. Известно, что тяжелые металлы при их избыточном содержании в морской среде

способны оказывать токсическое воздействие на гидробионты [6]. При употреблении в пищу продуктов (в том числе рыбы) с повышенным содержанием Cd, Pb, Hg и др. металлов возможны отравления и заболевания людей [5]. Техническим регламентом Таможенного союза «О безопасности пищевой продукции» (ТР ТС 021/2011) нормируется содержание в рыбе наиболее токсичных металлов – Cd, Pb и Hg, а также As [9].

В Баренцевом море и сопредельных водах вылавливают три вида зубаток – синюю (*Anarhichas denticulatus*), пятнистую (*A. minor*) и полосатую (*A. lupus*). Общий объем добычи зубаток отечественным флотом в этих районах в 2019-2022 гг. варьировал в диапазоне от 15,9 до 19,8 тыс. т, причем преимущественно вылавливались синяя и пятнистая зубатки [8]. Зубатки не образуют плотных скоплений, питаются главным образом донными беспозвоночными, совершают миграции на нерест, нагул и зимовку [3].

Цель исследований – изучить содержание металлов (Cu, Ni, Mn, Pb, Zn, Fe, Cd, Hg) и As в мышцах синей, пятнистой и полосатой зубаток, выловленных в Баренцевом море в 2020-2022 гг.

Материалом для исследований служили пробы мышц зубаток, выловленных в различных районах Баренцева моря в рейсах НИС «Вильнюс» в 2020-2022 гг. в рамках выполнения государственного задания (рис. 1).

Определение содержания металлов и мышьяка в мышцах зубаток проводили на атомно-абсорбционном спектрофотометре с гидридной приставкой фирмы «Shimadzu» AA 6800. (Япония) в соответствии методическими рекомендациями [1]. Нижний предел обнаружения изученных металлов составлял 0,001 мкг/г сырой массы. Для статистической обработки полученных результатов и построения диаграмм использовали программу Excel 2016.

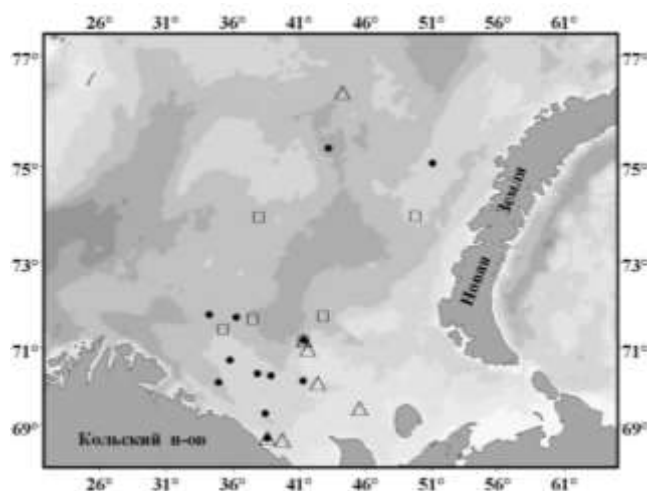


Рисунок 1 – Карта-схема расположения станций отбора проб (квадраты – зубатка синяя, черные кружки – зубатка пестрая, треугольники – зубатка полосатая)

Всего было исследовано 6 экз. синей, 13 экз. пятнистой и 7 экз. полосатой зубаток. Длина тела изученных экземпляров *A. denticulatus* варьировала в диапазоне от 66 до 100, *A. minor* – от 63 до 103, *A. lupus* – от 62 до 77 см.

Из изученных металлов в наиболее высоких концентрациях в мышцах зубаток присутствовали Zn, Fe и As (рис. 2). Накопление Zn в мышцах зубаток колебалось в интервале от 4,1 до 22,7 мкг/г сырой массы. Среднее содержание Zn в мышцах рыб возрастало в следующем ряду: *A. denticulatus* > *A. minor* > *A. lupus*. Причем в мышцах полосатой зубатки по сравнению с синей среднее содержание Zn оказалось выше на 40 %.

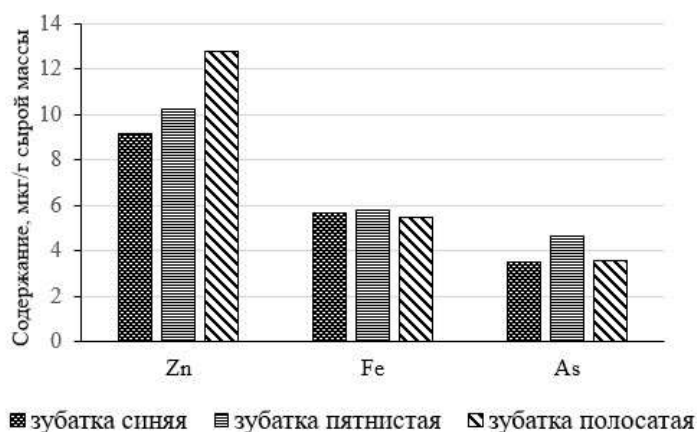


Рисунок 2 – Среднее содержание Zn, Fe и As в мышцах зубаток Баренцева моря

По среднему накоплению Fe в мышцах зубатки почти не отличалось – 5,4-5,7 мкг/г сырой массы. Содержание общего As в мышцах синей зубатки варьировало в диапазоне от 2,45 до 5,0 мкг/г, пятнистой – от 3,0 до 6,0 мкг/г, полосатой – от 2,1 до 5,0 мкг/г сырой массы. Среднее содержание общего As в мышцах пятнистой зубатки превышало таковое в мышцах синей и полосатой на 30 и 22 % соответственно.

Накопление в мышцах зубаток Баренцева моря Cu, Ni, Mn и Pb было менее 1 мкг/г сырой массы. По среднему содержанию в мышцах Cu и Ni исследованные виды отличались не более чем на 15 % (рис. 3). Среднее содержание Mn в мышцах синей зубатки на 46 % выше, чем в мышцах полосатой. Накопление Pb в мышцах синей зубатки колебалось от 0,04 до 0,38 мкг/г, пятнистой – от 0,03 до 0,83 мкг/г, полосатой – от 0,03 до 0,85 мкг/г сырой массы. Среднее содержание Pb в мышцах полосатой зубатки по сравнению с синей было выше в 2 раза.

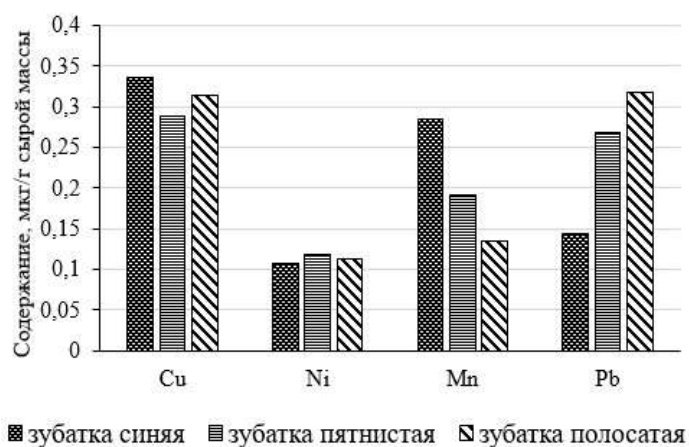


Рисунок 3 – Среднее содержание Cu, Ni, Mn и Pb в мышцах зубаток Баренцева моря

В мышцах изученных рыб Hg и Cd присутствовали в очень низких концентрациях. Так, содержание в мышцах зубаток Hg варьировало в диапазоне от < 0,001 до 0,031 мкг/г, Cd – от < 0,001 до 0,032 мкг/г сырой массы.

На накопление металлов в тканях гидробионтов оказывает влияние их содержание в водной среде, которое зависит от геохимических особенностей региона и уровня антропогенной нагрузки [4]. Различия микроэлементного

состава рыб также могут быть связаны с типом питания и спецификой обмена веществ [5].

По данным наших исследований в мышцах полосатой зубатки среднее содержание Zn и Pb было заметно выше, чем в мышцах синей. Следует отметить, что полосатая зубатка по сравнению с синей обитает в наименее удаленных от берега районах, на меньших глубинах и не совершает протяженных миграций [4]. Возможно, более высокое накопление Zn и Pb в мышцах полосатой зубатки наблюдалось вследствие относительной близости районов обитания и миграций большинства исследованных экземпляров к Кольскому п-ову, на побережье которого расположены источники загрязнения (порты, промышленные предприятия, г. Мурманск и др.). Известно, что значительная часть Zn и Pb, поступающих в окружающую среду имеет техногенное происхождение [6]. Кроме того, полосатая зубатка была выловлена в районах распространения вод Беломорского стокового течения, которое может переносить загрязнение от освоенных в хозяйственном отношении участков побережья Белого моря. По данным В. И. Гуревича в прибрежной зоне Кольского п-ова (Западный и Восточный Мурман) и Белом море присутствуют районы с относительно высоким содержанием Pb в воде, донных осадках и бентосе, что, по мнению автора, обусловлено антропогенным воздействием [2].

Синяя зубатка отличалась от пятнистой и полосатой более высоким средним содержанием в мышцах Mn. Этот вид зубаток совершает особенно протяженные миграции, обитает в более удаленных от берега районах и на больших глубинах, чем пятнистая и полосатая. Возможно, более высокое накопление Mn в мышцах синей зубатки связано с тем, что пути ее миграций включают районы с относительно высоким содержанием этого металла в морской среде. Вместе с тем не исключено влияние особенностей метаболизма и спектра питания синей зубатки на накопление в ее тканях Mn. Следует отметить, что Mn участвует в процессах дыхания, синтеза РНК и ДНК, является активатором реакций окисления некоторых ферментов, необходим живым организмам для образования костной ткани и кроветворения [5].

Согласно ТР ТС 021/2011 содержание Hg, Cd, Pb и As в мышцах морских рыб не должно превышать 0,5, 0,2, 1,0 и 5 мкг/г сырой массы соответственно [9]. В мышцах всех исследованных экземпляров зубаток содержание Hg, Cd и Pb было заметно ниже установленных предельно допустимых уровней (ПДУ). Вместе с тем наблюдалось превышение ПДУ по накоплению общего As в мышцах некоторых экземпляров пятнистой зубатки. Повышенное накопление общего As в мышцах рыб Баренцева моря обсуждалось в публикациях [7, 10]. Полагают, что накопление общего As в тканях рыб Баренцева моря не связано с загрязнением, а обусловлено естественными причинами и не приводит к фактическому ухудшению качества рыбной продукции [7]. В мышцах рыб Баренцева моря накапливаются преимущественно органические соединения As, а содержание токсичного неорганического As варьирует в диапазоне от < 0,002 до 0,006 мкг/г сырой массы [10]. В мышцах рыб присутствует главным образом нетоксичное органическое соединение As – арсенобетанин, которое достаточно быстро выводится из организма человека [6, 10].

В результате проведенных исследований показано, что в мышцах синей, пятнистой и полосатой зубаток Баренцева моря содержание Hg, Cd, Pb не превышало предельных допустимых уровней. Превышение норматива по содержанию As отмечено в мышцах пятнистой зубатки.

Список литературы

- 1 ГОСТ 30178-96. Сырье и продукты пищевые. Атомно-абсорбционный метод определения токсичных элементов. – Минск : Межгосуд. Совет по стандартизации, метрологии и сертификации, 1997. – 12 с. – Текст : непосредственный.
- 2 Гуревич В. И. Современный седиментогенез и геоэкология Западно-Арктического шельфа Евразии / В. И. Гуревич. – М. : Научный мир, 2002. – 135 с. – Текст : непосредственный.
- 3 Ихтиофауна и условия ее существования в Баренцевом море / Гл. ред. Г. Г. Матишов. – Апатиты : Кольский филиал АН СССР, 1986. – 213 с. – Текст : непосредственный.
- 4 Моисенко Т. И. Влияние геохимических факторов водной среды на биоаккумуляцию металлов в организме рыб / Т. И. Моисенко // Геохимия. – 2015. – № 3. – С. 222–233. – Текст : непосредственный.
- 5 Морозов Н. П. Микроэлементы в промысловой ихтиофауне Мирового океана / Н. П. Морозов, С. А. Петухов – М. : Агропромиздат, 1986. – 160 с. – Текст : непосредственный.
- 6 Мур Дж. Тяжелые металлы в природных водах: Контроль и оценка влияния / Дж. Мур, С. Рамамурти. – М. : Мир, 1987. – 288 с. – Текст : непосредственный.
- 7 Новиков М. А. Содержание мышьяка в промысловых рыбах Баренцева моря (по

многолетним данным) / М. А. Новиков, Е. А. Горбачева, А. М. Лаптева // Изв. ТИНРО. – 2021. – Т. 201, № 4. – С. 833–844. – Текст : непосредственный.

8 Состояние сырьевых биологических ресурсов Баренцева, Белого и Карского морей и Северной Атлантики в 2022 г. / А. В. Амелькин, М. Ю. Анциферов, Ю. И. Бакай [и др.]; отв. ред. К. М. Соколов. – Мурманск: Изд-во ПИПРО им. Н. М. Книповича, 2022. – 161 с. – ISBN 975-5-86349-276-6. – Текст : непосредственный.

9 ТР ТС 021/2011. Технический регламент Таможенного союза. «О безопасности пищевой продукции». Утв. решением Комиссии Таможенного союза от 09.12.2011 N 880. Официальный сайт Комиссии Таможенного союза. Текст : электронный. // <http://www.tsouz.ru>.

10 Julshamn K. Total and inorganic arsenic in fish samples from Norwegian waters / K. Julshamn, B.M. Nilsen, S. Frantzen [et al.] // Food Additives and Contam.: Part B: Surveillance. – 2012. – V.5, Is.4. – pp. 229–235. – Текст : непосредственный.

УДК 574.586 (502/504)

ВИДОВОЕ РАЗНООБРАЗИЕ ПРИБРЕЖНЫХ ФИТОЦЕНОЗОВ КАК КРИТЕРИЙ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ КЕРЧЕНСКОГО ПРОЛИВА

Булли Любовь Ивановна¹, Гурьева Инна Сергеевна², Бурлака Вадим Александрович², Ломоносова Светлана Владимировна²

¹ кандидат биологических наук, доцент, доцент кафедры технологии продуктов питания ФГБОУ ВО «КГМТУ»

² магистранты 2-го курса направления подготовки «Экология и природопользование» ФГБОУ ВО «КГМТУ» г.Керчь, Российская Федерация

Аннотация. В ходе изучения видового состава прибрежных биоценозов крымской части Керченского пролива выявлена динамика изменения состава макрофитов по мере удаления от центра города Керчи к южной части пролива. Преобладание в фитоценозах зеленых водорослей рода *Enteromorpha* и *Ulva* сменяются бурыми и красными водорослями *Cistoseira*, *Ceramium* и *Polysiphonia*. Это свидетельствует о разной степени эвтрофикации вод Керченского пролива в процессе урбанизации водоема, и о возможности биоиндикации вод пролива по преобладающей группе макрофитов в прибрежных фитоценозах.

Ключевые слова: макрофиты, Керченский пролив, эвтрофикация, биоиндикация, урбанизация, загрязнения.

Экосистемы Керченского пролива подвергаются значительному антропогенному влиянию. Кроме крупных населенных пунктов, стоки которых загрязняют прибрежные воды пролива, здесь находится судостроительный завод, ТЭЦ, работают паромная переправа, городские порты, в южной части пролива осуществляются судоходство, рейдовые перегрузки, на большей части его побережья располагаются рекреационные зоны, ведется промысловый лов ценных видов рыб, креветок. В связи с этим контроль состояния водных

сообществ данного района представляет большой интерес.

В последние годы для контроля состояния окружающей среды в водных экосистемах на урбанизированных территориях, подвергающихся антропогенному влиянию, в качестве биоиндикаторов часто используются макрофиты. Они относятся к наиболее чувствительным индикаторам состояния среды их обитания, и являются удобной для исследования характеристикой гидробиоценозов. Макрофиты дают возможность достаточно быстро оценить степень антропогенного влияния на них, четко реагируют на изменения химического и органического состава воды [1, 2].

В настоящей работе исследовали видовое разнообразие макрофитов в фикобиоценозах в прибрежье крымской части Керченского пролива.

Пробы макрофитов были собраны в течение летних месяцев 2023 года на пяти станциях: 1 – в районе центральной набережной города Керчи вблизи порта, 2 – на пляже в районе Семь Ветров, 3 – на морской базе КГМТУ, 4 – в районе городского пляжа и 5 – в южной части пролива в районе мыса Малый. Таксономическая обработка осуществлялась в лабораторных условиях. Определение макрофитов проводили по определителю А.Д. Зиновой [3].

В собранных пробах отмечали водоросли, доминировавшие по биомассе. Так в первой пробе, отобранной вблизи Керченского морского рыбного порта в районе центральной набережной г. Керчи, преобладали зеленые водоросли кладофора *Cladophora* и ульвовые – *Enteromorpha intestinalis* (L.) Link. Их количество составило 90 % от суммарной биомассы. Как известно, макрофиты этих родов массово развиваются в морских водах, сильно загрязненных разнообразными стоками, в том числе, в портовых бухтах [4].

На 2-й станции, в районе Семь Ветров также преобладали зеленые водоросли рода *Ulva* (96 %).

В пробах, отобранных на морской базе КГМТУ, в районе Аршинцево (3-я станция), энтероморфа составляла всего 5,7 %. Основная часть фитоценоза здесь была представлена видом относящегося к отделу бурых водорослей – цистозирой *Cystoseira barbata* C. Agardh.

В пробах, собранных в районах, находящихся за пределами города (городской пляж и мыс Малый), увеличивалась доля красных водорослей *Ceramium* и *Polysiphonia*, которые в основном встречались в качестве эпифитов на *C. barbata*. На городском пляже, где водоросли встречались только у свай, на долю цистозеры приходилось 75 % фитобиомассы, на *Enteromorpha* – 5,2 %.

В районе мыса Малый преобладала цистозера (82 %) и поселившиеся на их талломах эпифитные водоросли рода *Ceramium* (15 %). На отдельных участках встречалась малая морская трава *Zostera noltii* Hornem.

Как видно, анализ результатов проведенного исследования отражает динамику изменения состава макрофитов в прибрежной полосе Керченского пролива, по мере удаления от центра города Керчи. Преобладание в фитоценозах зеленых водорослей рода *Enteromorpha* и *Ulva* сменяются бурыми и красными водорослями *Cistoseira*, *Ceramium* и *Polysiphonia*. Это свидетельствует о разной степени эвтрофикации вод Керченского пролива в процессе урбанизации водоема, и позволяет использовать некоторые группы водорослей в качестве биоиндикаторов качества водной среды.

Ранее отмечалось, что бурые водоросли и зостера не выдерживают сильного загрязнения [4], поэтому районы, где они встречаются, являются более чистыми.

В отдельных районах биоиндикацию вод пролива можно проводить по преобладающей группе макрофитов в прибрежных фитоценозах.

Таким образом, в ходе настоящего исследования выявлено, что фитобиоценозы прибрежных морских экосистем Керченского пролива характеризуются значительным разнообразием, что обусловлено, по-видимому, не только разной степенью эвтрофикации отдельных районов, но и особенностями естественных факторов среды: изменяющимся направлением течения, интенсивностью волновых процессов, температурой.

Список литературы

1. Панкеева Т.В. Запасы макрофитов как показатель состояния подводных ландшафтов (Черное море) / Т.В. Панкеева, Н.В. Миронова // Вестник московского университета. Серия 5. География. – 2019. – №6. – С. 102–112. – Текст : непосредственный.

2. Макрозооэпифитон макрофитов мелководья Керченского пролива и прибрежной зоны Таманского полуострова / В.Г. Копий, Л.В. Бондаренко, В.А. Тимофеев и др. – Экосистемы. – Т. 32: 2022. – С. 106–120. – Текст : непосредственный.

3. Зинова А.Д. Определитель зеленых, бурых и красных водорослей южных морей СССР / А.Д. Зинова. – М.-Л.: Изд-во «Наука», 1967. – 399 с. – Текст непосредственный.

4. Калугина-Гутник А.А. Фитобентос Черного моря / А.А. Калугина-Гутник. – К.: Наукова Думка, 1975. – 247 с. – Текст : непосредственный.

УДК 349.6:502.17

ВЛИЯНИЕ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ПРЕДПРИЯТИЯ ООО «НИЖНЕГОРСКИЙ КОНСЕРВНЫЙ ЗАВОД» НА АТМОСФЕРНЫЙ ВОЗДУХ

**Купцова Александра Вячеславовна¹, Ворожцова Виктория Сергеевна²,
Хромогина Дарья Сергеевна², Мамаева Софья Романовна³, Селяво
Полина Анатольевна³, Семенова Анна Юрьевна⁴**

¹магистр 2-го курса, ²студенты 2-го курса, ³студенты 4-го курса направления подготовки
05.03.06 Экология и природопользование

⁴доцент, канд. экон. наук, доцент кафедры экологии моря ФГБОУ ВО «КГМТУ»;
г. Керчь, Российская Федерация

Аннотация. В статье рассматривается влияние деятельности предприятия ООО «Нижегорский консервный завод» на атмосферный воздух. Анализ результатов рассеивания выбросов показал, что максимальные приземные концентрации всех загрязняющих веществ на границе санитарно-защитной зоны и в жилой застройке не превышают предельно допустимых концентраций. Определено, что ООО «Нижегорский консервный завод» влияет на атмосферный воздух в пределах установленных нормативов предельно допустимых выбросов.

Ключевые слова: влияние, деятельность, атмосферный воздух, источник выбросов, загрязняющие вещества

Производство продуктов питания для людей различных возрастных групп, а также продуктов функционального назначения представляет отрасль промышленности, отличающуюся от производства обычных продуктов специфическими требованиями к сырью, технологии, оборудованию, санитарному режиму, экологическому и химико-технологическому контролю. Термическая обработка продукции и некоторые другие технологические процессы на многих пищевых предприятиях создают значительные ресурсы вторичной теплоты. Они служат источником теплового загрязнения и

загрязнения в целом окружающей среды, которые подлежат обязательному экологическому контролю.

Общество с ограниченной ответственностью «Нижегорский консервный завод» (далее – ООО «НКЗ») по адресу: Республика Крым, п. Нижегорский, ул. Победы, д. 1А, располагается на земельном участке площадью 150000,0 кв. м. Основным направлением деятельности предприятия является производство и продажа продукции: натуральные фруктовые соки, овощные соки, томатная паста, напитки, компоты, повидло, джемы, овощная консервация. ООО «НКЗ» оборудован первичной переработкой сырья 150 тонн в сутки, при полной загрузке оборудования выпуск продукции составляет 40 млн. банок в год.

Источниками выбросов на предприятии являются:

1. Линия по производству компотов и овощей оборудована местным отсосом. Источник выброса стилизован как организованный точечный № 0001. При работе линии выделяться следующие загрязняющие вещества: проп-2-ен-1-аль (акролеин).

2. Линия вакуумного выпаривания оборудована 3 местными отсосами. Источники выброса стилизованы как организованные точечные №№ 0002, 0003, 0004. При работе линии выделяться следующие загрязняющие вещества: проп-2-ен-1-аль (акролеин).

3. Линия розлива в банку 1 литр оборудована местным отсосом. Источник выброса стилизован как организованный точечный № 0005. При работе линии выделяться следующие загрязняющие вещества: проп-2-ен-1-аль (акролеин).

4. Линия розлива в банку 3 литра оборудована 2 местными отсосами. Источники выброса стилизованы как организованные точечные №№ 0006, 0007. При работе линии выделяться следующие загрязняющие вещества: проп-2-ен-1-аль (акролеин).

5. Линия розлива в бутылки оборудована местным отсосом. Источник выброса стилизован как организованный точечный № 0008. При работе линии выделяться следующие загрязняющие вещества: проп-2-ен-1-аль (акролеин).

б. Участок по обжарке овощей оборудован местным отсосом. Источник выброса стилизован как организованный точечный № 0013. При работе линии выделяться следующие загрязняющие вещества: проп-2-ен-1-аль (акролеин).

В лаборатории осуществляется проверка качества сырья и готовой продукции без использования химических реагентов. Выбросы загрязняющих веществ от офисов отсутствуют.

Для хранения автотранспорта предусмотрена 1 открытая автостоянка: для легкового автотранспорта и для грузового автотранспорта. Интенсивность выездов/въездов легкового автотранспорта на открытую автостоянку на 10 м/м принята 3 автомобилей в час и 10 автомобилей в сутки. Интенсивность выездов/въездов грузового автотранспорта на открытую автостоянку на 10 м/м принята 2 автомобиля в час и 5 автомобилей в сутки.

В котельной установлены 4 рабочих паровых котла марки Е-2,5-0,9ГМ, Е-1,0-0,9Р-3, Е-2,5- 0,9ГМ, Е-1,0-0,9Г-3, один из которых является резервным. Основное топливо – природный газ. Резервного топлива не предусмотрено. Годовой расход котельной - 300,00 тыс. м³/год на все 4 котла (по 75 тыс. м³/год на каждый). Расход топлива котла Е-2,5-0,9ГМ - 220,0 м³/час, котла Е-1,0-0,9Р-3 - 172,857 м³/час, котла Е-2,5- 0,9ГМ - 220,0 м³/час, котла Е-1,0-0,9Г-3 - 83,50 м³/час. Продолжительность работы котельных составляет 4272 час/год. Работа котлов регулируется автоматически, работают все котлы [13]. Отвод продуктов сгорания от котлов котельной производится через дымовую трубу на высоту 28,0 м. Диаметр трубы 0,50 м.

Источник выброса котельной стилизован как организованный точечный № 0009. При сжигании природного газа происходит выделение в атмосферный воздух: азота (IV) оксида, азота (II) оксида, углерод оксида, бенз(а)пирена [4].

Вывоз мусор осуществляется сторонним специализированным автотранспортом по мере накопления отходов, но не чаще, чем один раз в сутки.

Согласно технологическому регламенту производства аварийные и залповые выбросы на предприятии отсутствуют.

Перечень загрязняющих веществ, выбрасываемых в атмосферу по состоянию на 31.12.2021 г. (т/год) приведен по усредненным значениям и представлен в таблице 1 [1].

Таблица 1 – Перечень загрязняющих веществ, выбрасываемых в атмосферу

| Вещество | | Использ. критерий | Значение критерия, мг/м ³ | Класс опасн. ости | Суммарный выброс вещества | |
|------------------------|---------------------------------|-------------------|--------------------------------------|-------------------|---------------------------|-----------|
| код | наименование | | | | г/с | т/год |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| 0301 | Азота диоксид (Азот (IV) оксид) | ПДК м/р | 0,20000 | 3 | 0,1905116 | 0,295468 |
| 0304 | Азот (II) оксид (Азота оксид) | ПДК м/р | 0,40000 | 3 | 0,0309582 | 0,048012 |
| 0337 | Углерод оксид | ПДК м/р | 5,00000 | 4 | 0,6479988 | 1,005000 |
| 0703 | Бенз/а/пирен (3,4-Бензпирен) | ПДК с/с | 0,00000 | 1 | 0,0000002 | 0,0000003 |
| 1301 | Проп-2-ен-1-аль (Акролеин) | ПДК м/р | 0,03000 | 2 | 0,0002245 | 0,001630 |
| 2799 | Масло хлопковое | ОБУВ | 0,10000 | | 0,0001760 | 0,001277 |
| Всего веществ: 6 | | | | | 0,8698693 | 1,351387 |
| в том числе твердых: 1 | | | | | 0,0000002 | 0,0000003 |
| жидких/газообразных: 5 | | | | | 0,8698691 | 1,351387 |

Согласно параметрам выбросов загрязняющих веществ для расчета загрязнения атмосферы выделено 10 участков выделения загрязняющих веществ, в которых располагаются 13 источников выделения. Анализ результатов рассеивания выбросов показал, что максимальные приземные концентрации всех загрязняющих веществ на границе санитарно-защитной зоны и в жилой застройке не превышают ПДК [2]. В выбросах предприятия определено 6 ингредиентов загрязняющих веществ, общий объем выбросов составляет 1,3513873 т/год, из них: твердых – 1 шт. (объем выбросов – 0,0000003 т/год), жидких/газообразных – 5 шт. (объем выбросов – 1,351387 т/год).

ООО «НКЗ» на основании проведенной на предприятии инвентаризации и разработанного проекта нормативов предельно допустимых выбросов, а также утвержденных нормативов выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух предприятием было получено разрешение на выбросы вредных (загрязняющих) веществ в атмосферный воздух стационарных

источников, выданное Министерством экологии и природных ресурсов Республики Крым.

Объекты ООО «НКЗ», оказывающие негативное воздействие на окружающую среду, поставлены на учет в Министерстве экологии и природных ресурсов Республики Крым с присвоением II-й категории и включены в федеральный государственный реестр объектов с присвоением ему кода объекта № 35-0191-001105-П.

По результатам расчета, проведенного при помощи программы «Котельные» по «Методике определения выбросов загрязняющих веществ в атмосферу при сжигании топлива в котлах производительностью менее 30 тонн пара в час или менее 20 Гкал в час» можно сделать вывод о количестве выбросов по источнику № 0009 (от котлов № 4453, 4454, 4455, 4456): максимально-разовый выброс составил 0,906345603 г/с, валовой выброс составил 1,393739313 т/год.

Анализируя план-график контроля нормативов ПДВ на источниках выброса, ООО «НКЗ» ежегодно осуществляет контроль нормативов ПДВ на 1 (одном) источнике выброса – котельная, источник 0009, вне зависимости от определения категории, что связано с обеспечением достоверности расчетов платы за выбросы загрязняющих веществ в атмосферу. Выполнение данного вида работ проводится расчетным методом.

Сумма платы за выбросы загрязняющих веществ в атмосферный воздух стационарными объектами составила 278 руб. 32 коп. Сумма платы за сбросы загрязняющих веществ в водные выбросы – 3036 рублей 21 коп. Сумма платы за размещение отходов производства и потребления – 464 руб. 68 коп. Фактический выброс загрязняющих веществ по хозяйствующему субъекту в целом составил 0,4516966 тонн.

Исполнение норматива утилизации отходов от использования товаров с целью предотвращения вредного воздействия отходов производства и потребления на здоровье человека и окружающую среду подтверждается предоставлением декларации о количестве выпущенных в обращение на

территории Российской Федерации за предыдущий календарный год готовых товаров, в том числе упаковки, подлежащих утилизации, отчетности о выполнении нормативов утилизации отходов от использования товаров, подлежащих утилизации после утраты ими потребительских свойств, расчета суммы экологического сбора за отчетный год, что установлено положениями ст. 24.2, 24.5 Федерального закона от 24.06.1998 № 89-ФЗ, Положением № 1417, Правилами № 1342, Порядок взыскания экологического сбора установлен п. 25 Правил взимания экологического сбора, утвержденных постановлением Правительства Российской Федерации от 08.10.2015 № 1073 [3].

Анализ результатов рассеивания выбросов показал, что максимальные приземные концентрации всех загрязняющих веществ на границе санитарно-защитной зоны и в жилой застройке не превышают ПДК.

ООО «Нижегородский консервный завод» влияет на атмосферный воздух в пределах установленных нормативов предельно допустимых выбросов.

Список литературы

1 Перечень и коды веществ, загрязняющих атмосферный воздух – Текст : электронный // Он-лайн справочник веществ [сайт]. – URL: <https://voc.integral.ru/>.

2 Официальный сайт ООО «Нижегородский консервный завод» – Текст : электронный // Нижегородский консервный завод [сайт]. – URL: <https://eco-nkz.ru/index.php?id=5>.

3 Федеральный закон «Об охране атмосферного воздуха» от 04.05.1999 № 96-ФЗ – Текст : электронный // База нормативно-правовых документов [сайт]. – URL: <http://pravo.gov.ru/proxy/ips/?docbody=&nd=102059495>.

АВТОДОРОЖНАЯ ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ПРОБЛЕМА ГОРОДА

Маркова Алёна Алексеевна

студентка 4 курса направления подготовки Экология и природопользование ФГБОУ ВО «КГМТУ»

Гринев Вадим Федорович

научный руководитель

доктор технических наук, профессор кафедры экологии моря ФГБОУ ВО «КГМТУ»;
г. Керчь, Российская Федерация

Аннотация. Проанализирована существующая модель застройки и развития городской среды. Акцентируется внимание на разрастающиеся площади городской территории, выделяемые для автодорожной сети. Показаны основные факторы негативного воздействия городских автодорог на угнетение жизнедеятельности и здоровья городского населения. В ссылке на литературный источник показаны преимущества использования городской окружной автодороги в виде распределителя материальных и энергетических потоков при клеточной организации городской среды. Применены положения теории В. Кристаллера к анализу городской автодорожной сети. Сделан вывод о целесообразности использования в системе межгородских автодорог «гексагональной решетки Кристаллера», что позволит перевести городскую среду в устойчивое экологическое равновесие.

Ключевые слова: городская среда, автодорожная сеть, экологический микрорайон, устойчивость, гексагональная решетка.

Abstract. The existing model of building and development of the urban environment is analyzed. Attention is focused on the growing areas of urban territory allocated for the road network. The main factors of the negative impact of urban roads on the oppression of life and health of the urban population are shown. The reference to the literary source shows the advantages of using the urban ring road as a distributor of material and energy flows in the cellular organization of the urban environment. The provisions of V. Kristaller's theory are applied to the analysis of the urban road network. The conclusion is made about the expediency of using a "hexagonal Crystaller grid" in the system of intercity highways, which will make it possible to transfer the urban environment into a stable ecological equilibrium.

Keywords: urban environment, road network, ecological neighborhood, sustainability, hexagonal grid.

В 2005 г. появился отчет международного исследования по процессам негативных последствий урбанизации «Экологическая оценка тысячелетия». В отчете приводятся ряд городских факторов устойчивости, позволяющих снизить воздействия антропогенных нагрузок при концентрированном проживании населения в городах:

1. Высокая плотность населения, проживающего в многоквартирных (МКД), снижает потребность на одного жителя городской территории и других ресурсов - затрат на обеспечение водой, электричеством, канализацией, на

вывоз коммунальных отходов, снижаются также потребление стройматериалов;

2. Концентрация специализированных предприятий в том числе и в сфере услуг связи (Интернета), что сокращает потребность в электроэнергии;

3. Эффективное использование электроэнергии (по затратам электроэнергии и топлива на общественный транспорт компактные города более эффективны, чем мегаполисы);

4. Экономия городских территорий и сокращение материальных затрат при строительстве высотных МКД по сравнению с возведением индивидуальных дробных зданий; при этом снижаются на 40% потребности в жилье и общественном транспорте;

5. Возможна организация замкнутых промышленных парков, в которых излишние энергия и материалы одних фирм являются исходными ресурсами для других.

Крупные мегаполисы с развитой автодорожной сетью отличаются повышенной загазованностью и значительным потреблением воды и автомобильного топлива. Это показано на рисунке 1.

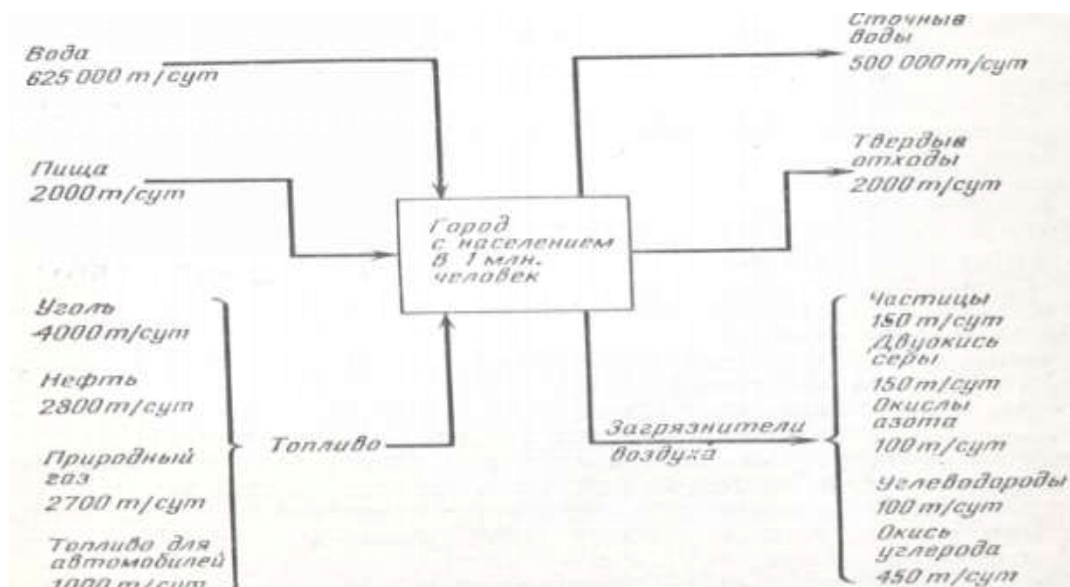


Рисунок 1 – Схематическое представление метаболизма миллионного американского города по П. Бертоксу, Д. Радду [2]

На рисунке 1 представлена упрощенная модель городского метаболизма.

На входе поступающие в город потоки воды по своему объему превосходят потоки пищи и тепловой энергии. В результате внутригородского обмена веществ на выходе также объемы потоков сточных вод превосходят суммарные объемы твердых отходов, газовых- и пылеобразных загрязнителей атмосферного воздуха.

Город уподобляется сложному организму [4]. Есть и другой путь снижения объема потребления материальных ресурсов в городах с использованием положений и закономерностей бионики. Бионика – наука, изучающая особенности строения и функционирования живых систем с целью создания по их морфологическому и функциональному подобию рациональных рукотворных технических устройств, механизмов и приборов.

В работе [1] описана модель городского экологичного микрорайона, спроектированная по функциональному метаболизму живой клетки. Эта модель с упорядоченным расположением городских технических объектов, позволяет решать важные экономические и экологические задачи управления городскими метаболическими (обменными) процессами. Для перехода современной городской среды с неупорядоченной инфраструктурой на устойчивое экологическое развитие, население города должно снижать потребление веществ и энергии с целью снижения производства отходов и усовершенствования системы их утилизации. Благодаря исключению автодорожной сети из территории городского микрорайона, приобретает компактный вид, а все инфраструктурные объекты города становятся в пешеходной доступности, в том числе места приложения труда. При этом городской воздух не загрязняется выхлопными газами ДВС, снижается уровень шумового воздействия.

Рассмотрим задачу, которую решали в 1933 г. германские географы В. Кристаллер (1893 - 1969) и А. Леш (1906 - 1945). В докторской диссертации Кристаллера «Центральные места Южной Германии» была приведена схема оптимального расселения городов в географическом пространстве и содержалась идея организации транспортных связей между городами при

условии их рационального снабжения потребительскими товарами первой необходимости.

В качестве элементарного территориального модуля, удовлетворяющего условиям оптимизации, немецкие географы выбрали правильный шестиугольник (рис. 2, 3).

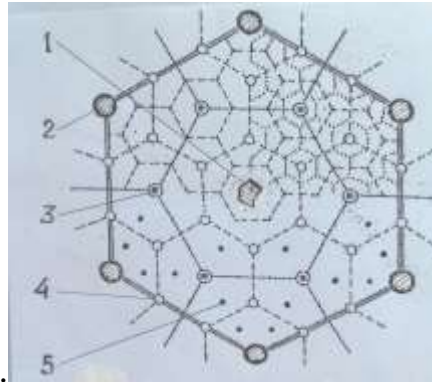
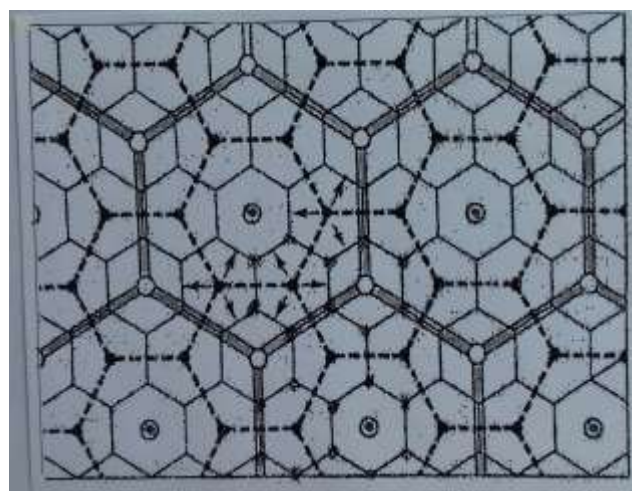


Рисунок 2 – Модель размещения «центральных мест» (городов)

В. Кристаллера в Южной Германии (5-ти уровневая иерархия системы):

- 1-областной центр с населением свыше 1000000 чел.;
- 2- крупный город от 500000 до 1000000 чел.;
- 3- средний город (городской округ) от 100000 до 500000 чел.;
- 4- малый город (районный центр) от 50000 до 100000 чел.);
- 5- поселение до 10000 чел.



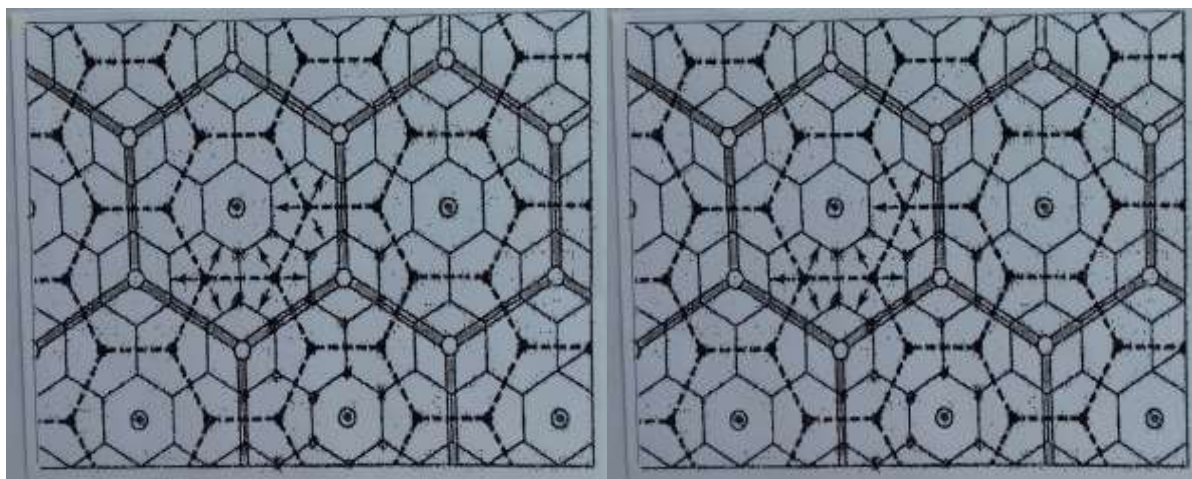
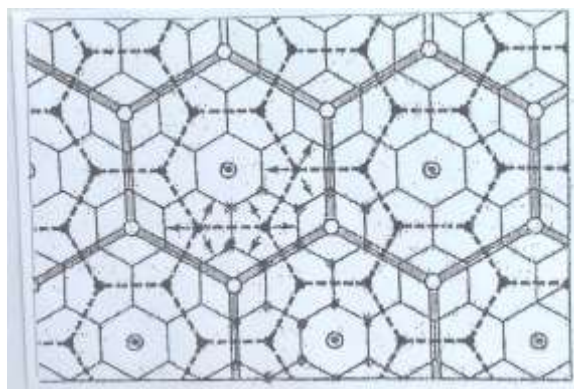


Рисунок 3 – Размещение «центральных мест».

В. Кристаллера при 3-х уровневой иерархии людности городов: стрелками показаны основные направления транспортных перемещений жителей из поселений в более крупные города (6 круговых направлений; темными полосами показаны дороги, соединяющие средние города. За исходный картографический модуль, составляющий элементарное замкнутое пространство, В. Кристаллер выбрал треугольник, стороны которого являются расстояниями между двумя ближайшими поселениями. Такие треугольники на административных картах образуют непрерывную сеть, соединяющую города, можно сказать, – всех государств. Шесть идеальных, равносторонних треугольников, в модели Кристаллера образуют правильный шестиугольник. С помощью этой модели решалась маркетинговая задача спроса и предложения. Город любой людности в части производства и сбыта определенного товара мог иметь статус «центрального места» в своей иерархической системе со своей

зоной обслуживания. Во все времена обменные торговые процессы осуществляются по формуле: Товар - Деньги - Товар - Деньги - Деньги - Товар.

Модель В. Кристаллера придала этой сухой экономической формуле яркую ландшафтную окраску. Эта модель является важнейшей составляющей рыночных метаболических обменных процессов в жизнедеятельности городских и сельских поселений. При этом оптимальная зона реализации товара зависит от цены товара в «центральном» городе и отдаленности города, в котором товар продается, а также транспортных расходов на его перевозку в сравнении с ценами на подобные товары из других городов.

Теория «центральных мест» с вездесущим американским маркетингом в значительной мере усовершенствовала географическую территориальную организацию государств. Модель В. Кристаллера упорядочивает пространственное размещение городов в государственной системе расселения с учетом оптимальной логистики снабжения всех городов товарами и услугами первой необходимости, а это важная составляющая всего метаболизма, всей жизнедеятельности людей. Центральные места (города, поселения), обслуживающие собственное население и население дополнительных городов, должны быть тем больше, чем выше уровень иерархии системы. Это положение получило развитие в 1960-1970 гг. В идеальном географическом пространстве со временем центральные места могут образовывать различного уровня и величины правильные шестиугольники, соединенные в гексагональные решетки (Кристаллеровы решетки). Гексагональная решетка – это природная геометрическая структура, обладающая свойствами окружности. Восковые постройки из 6-гранных (гексагональных) ячеек используются пчелой медоносной для вывода новых поколений молодых пчел, а после для хранения пищи (меда). Кристаллы некоторых веществ (углерод, алмаз) в чистом виде образованы и гексагональных решеток. Это наиболее плотная природная упаковка мельчайших атомов придает алмазу его уникальные свойства, а пчелиным сотам позволяет сохранить тепло, необходимое для выращивания потомства. В наши технологичные 2000-е годы сотовая связь плотно покрывает

городскую среду и пространство континентов, связывая человеческое сообщество в единый информационно-энергетический организм.

С резким послевоенным ростом городского населения возросло и количество автомобилей на городских улицах. Город стал потреблять значительное количество нефтепродуктов, угля, воды и других ресурсов, выбрасывая в окружающую среду тонны отходов.

Рассмотрим, как может быть применена гексагональная транспортная решетка Кристаллера для безопасности движения по автодорогам в условиях общинного самоуправления микрорайонными территориями показано на (рис. 4).

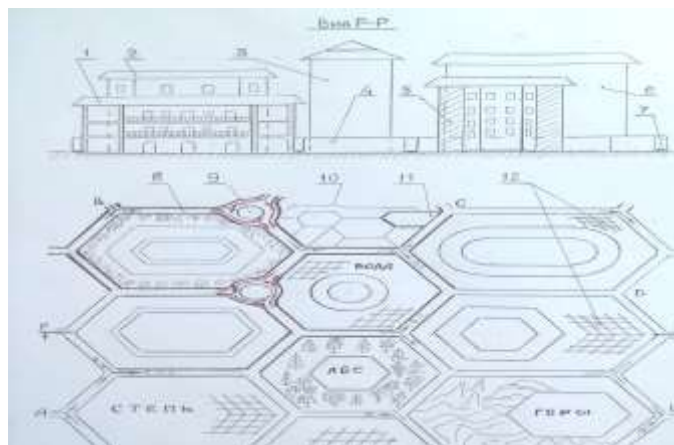


Рисунок 4 – Пример объединения городских экологических микрорайонов с различными ландшафтными территориями в городскую среду с сетевой организацией окружающих автодорог, спланированных в форме шестиугольников: где 1- жилые здания микрорайонной общины; 2- производственные здания; 3- водонапорная башня; 4- фрагмент автодорожного ограждения; 5- многоквартирный дом сельскохозяйственной общины; 6- МКД научных и сельскохозяйственных работников; 7- профиль автодороги; 8- полотно автодороги; 9- транспортная развязка автомобильных потоков; 10- коттеджный микрорайон; 11- участок физического землепользователя; 12- поля юридических землепользователей.

Преобразовав окружающую микрорайонную автодорогу произвольной формы в правильный гексагональный многоугольник, получим сеть стандартных клеточных микрорайонов в любом мегаполисе. Такая сеть обладает многими преимуществами:

- позволяет сочетать разные, как по величине, так и по природному

разнообразию микрорайоны (степные, горные, лесные, с различными грунтами);

- территориальные границы микрорайона правильной формы приближаются к кругу или овалу, что важно при начальной инженерно-геологической подготовке застраиваемой площадки (отсутствуют мертвые застойные зоны);

- транспортные перекрестки упрощаются из 4-х дорожных в 3-дорожные, чем обеспечивается простота развязки транспортных потоков (водителю надо вовремя перестроиться в свой ряд, дальше передвигаться только направо или налево);

- при кажущейся сложности, гексагональная дорожная сеть позволяет упростить транспортную логистику: например, из точки А в точки В, С, D, Е транспортное средство имеет возможность проехать с минимумом дорожных пересечений и мостов в двух противоположных направлениях;

- каждая сторона автодорожного гексагона является смежной с шестью микрорайонами, что позволяет упростить конфигурацию санитарно-защитных зон (СЗЗ) и снизить затраты на предотвращение пылящих и шумящих воздействий транспортных потоков на население микрорайона;

- обслуживание инженерного метаболического оборудования, расположенного вдоль автодорог, позволит сократить расстояния при маятниковой доставке служащих из микрорайона в микрорайон.

Список использованной литературы

1. Гринев В.Ф., Демидова М.А., Маркова А.А. Городской экологичный микрорайон - новое понятие в географии // Сборник трудов Национальной научно-практической конференции «Образование и наука: современный вектор развития», 16-17 июня 2023 г., КГМУ, г. Керчь. – Текст непосредственный.

2. Бертокс П., Радд Д. Стратегия защиты окружающей среды от загрязнений /Пер. с англ.; под ред. д.т.н., проф. Я.Б. Черткова. – М.: Мир, 1980. – 606 с. – Текст непосредственный.

3.Кристаллер В., Леш А. Теория центральных городов в Южной Германии. – URL : mybiblioteka.su 9-44726.html.

4. Волошинская А.А. Концепции экогорода: рекомендации для России / А.А. Волошинская, В.М. Комаров // TERRA ECONOMICUS. – 2017. – Том 15. – №4. – С. 92–108. – Текст непосредственный.

К ВОПРОСУ О НОРМАТИВАХ БЕЗОПАСНЫХ УРОВНЕЙ СОДЕРЖАНИЯ МИКРОЭЛЕМЕНТОВ В ПРОМЫСЛОВОЙ РЫБЕ (БАРЕНЦЕВО МОРЕ, РЕГИОНАЛЬНЫЙ АСПЕКТ)

Новиков Михаил Аракадьевич

кандидат биологических наук, ведущий научный сотрудник лаборатории химико-технологических исследований Полярный филиал ФГБНУ «ВНИРО» («ПИНРО» им. Н.М. Книповича); г. Мурманск, Российская Федерация

Аннотация. На основе собственной базы данных «ПИНРО» им. Н.М. Книповича рассмотрена проблема повышенного содержания As, Hg, Cd и Pb в мышцах ряда промысловых рыб Баренцева моря. Основное внимание уделено содержанию указанных микроэлементов на уровне, превышающем природный фон. С использованием ГИС-технологий проанализированы закономерности пространственного распределения особей рыб с высоким (выше фона) содержанием токсичных микроэлементов.

Ключевые слова: Баренцево море, треска, камбала-ерш, пикша, мышьяк, ртуть

Известно, что безопасный уровень содержания ряда высоко токсичных микроэлементов, таких как мышьяк, ртуть, кадмий и свинец в промысловой рыбе (мышцы и печень) определяется Техническим регламентом таможенного союза [5]. Однако практика измерения содержания перечисленных элементов в рыбе из различных регионов России показывает периодическое превышение указанных нормативов у представителей местной ихтиофауны. Учеными и специалистами, работающими в регионах, например, в Баренцевом море это превышение, как правило, не увязывается с представляющим опасность для потребителей рыбы антропогенным влиянием [3, 4, 6-8]. Это порождает определенные противоречия, связанные с трактовкой этого явления. Наиболее часто, «копья ломаются» в отношении общего мышьяка, для которого превышение установленного норматива в 5 мг/кг, например, в рыбе из Баренцева и соседнего Норвежского морей отмечается регулярно [3, 6, 8]. В отношении As проблема в принципе решается через понимание низкой токсичности органического мышьяка, содержание которого в печени рыб может достигать 95-99 % от общего [10]. Ситуация с содержанием ртути в рыбе складывается гораздо лучше, однако и здесь, российскими и, особенно норвежскими учеными, неоднократно отмечалось превышение установленного

норматива для общей Hg в 0,5 мг/кг (мкг/г) сырой массы [4, 6, 7]. По свинцу и кадмию проблемы как таковой пока не наблюдается.

Для преодоления сложившихся противоречий в отношении фактического содержания токсичных элементов нами введено понятие фонового уровня содержания нормируемых микроэлементов в организме промысловых рыб Баренцева моря [3,4]. Мы считаем, что содержание элементов в пределах фонового уровня характерно для данного региона и зависит от его природных особенностей. Превышение же фонового уровня также не следует напрямую связывать с антропогенным загрязнением среды обитания ихтиофауны. Это могут быть отклонения в рамках ошибок при измерении или статистической погрешности. Для проверки гипотезы о возможном антропогенном загрязнении можно использовать географический анализ в среде ГИС.

Цель исследования – выявить особенности пространственного распределения высоких, выше фоновых, значений содержания нормируемых токсичных элементов в промысловой рыбе Баренцева моря и оценить вероятность антропогенного загрязнения.

Материалом для исследований служила собственная база данных лаборатории химико-аналитических исследований ПИНРО им. Н.М. Книповича по уровням содержания нормируемых элементов в мышцах промысловых рыб Баренцева моря и сопредельных акваторий. База сформирована на основе результатов аналитических исследований, выполненных в лаборатории. Пробы ихтиофауны отобраны в морских экспедициях ПИНРО в процессе государственного мониторинга состояния морских биологических ресурсов. Всего для отбора материала было выполнено более 520 донных траловых станций в период 2009-2020 гг. Всего изучали уровень содержания нормируемых элементов в мышцах 4 видов баренцевоморских рыб: атлантической трески *Gadus morhua*, пикши *Melanogrammus aeglefinus*, камбалы-ерша *Hippoglossoides platessoides* и черного, или синекорого палтуса *Reinhardtius hippoglossoides*. Электронные карты выполняли в среде настольного ГИС-приложения ArcMap 10 из пакета ArcGIS компании ESRI. В

качестве топографической основы карт использовалась глобальная цифровая модель рельефа – Etopo2 (URL: <http://gislab.info/qa/etopo2.html>), представленная привязанным растровым слоем в формате TIFF.

Фоновые уровни содержания в мышцах рыб As и Hg приведены на основе опубликованных нами данных [3, 4], а для Cd и Pb – предварительной оценки, выполненный на основе аналогичного подхода. Для каждого из исследованных видов рыб установлены свои фоновые уровни. Нулевые значения на аналитических картах-схемах означают, что содержание определяемого вещества в пробе рыбы было ниже предела обнаружения примененного метода анализа (атомно-абсорбционная спектофотометрия).

На картосхеме, представленной на рисунке 1 видно, что частота встречаемости особей атлантической трески, имеющих высокий уровень содержания нормируемых элементов в мышцах почти не зависит от района ее поимки. Максимальное количество станций отбора проб (черные точки) приходится на южную часть Баренцева моря. Здесь же сосредоточены случаи встречи рыбы с повышенным содержанием As, Hg, Cd и Pb (крупные значки).

Известно, что треска активно перемещается по морю в процессе миграций, нагульных и нерестовых. Внутри *G. morhua* выделяются две экологические группы: мигрирующая океаническая треска и более оседлая прибрежная треска, обе разделены на несколько стад. Северо-восточная арктическая треска – это океаническая популяция в Баренцевом море, а норвежская прибрежная треска представляет собой группу из нескольких оседлых стад (популяций) во фьордах и прибрежных районах. Значительное количество арктической трески встречается осенью вдоль Полярного фронта, на теплой стороне [9]. Треска выходит и за пределы Баренцева моря; стаи ее в теплые годы проникают даже в Карское море. Исходя из сказанного, можно отметить, что прибрежная норвежская треска почти не содержит больших количеств As, это больше свойственно северо-восточной арктической треске. Причем, чем севернее, тем чаще встречается высокое содержание As в мышцах трески. Аналогичная ситуация, отмеченная и для камбалы-ерша в северо-

западном районе моря может свидетельствовать в пользу высокого его содержания в среде обитания (рис. 2), а именно в районе желоба Персея.

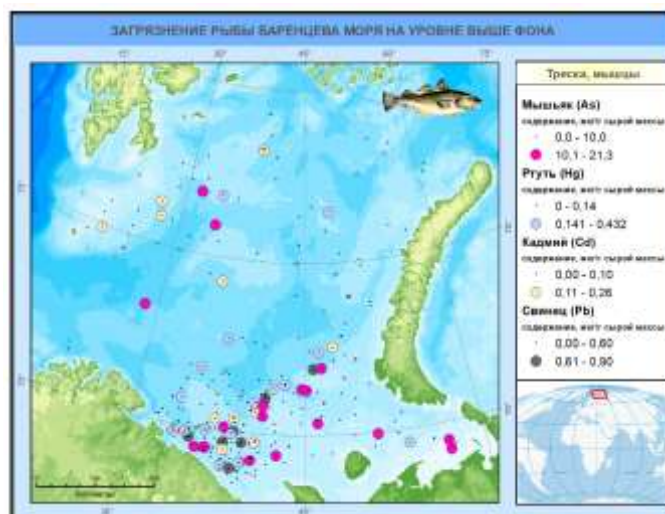


Рисунок 1 – Встречаемость трески с повышенным содержанием нормируемых элементов

Можно также отметить, что повышенное содержание As отмечено в основном в области влияния атлантических вод. В области влияния арктических вод, расположенных севернее и восточнее области распространения атлантических вод, рыба с повышенным уровнем содержания всех рассматриваемых элементов практически не встречается (единичные случаи).

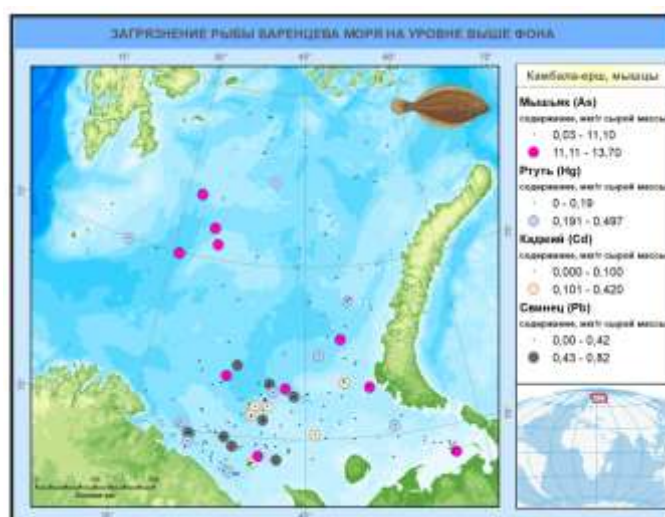


Рисунок 2 – Встречаемость камбалы-ерша с повышенным содержанием нормируемых элементов

Встречаемость особей черного палтуса с содержанием изучаемых

элементов выше уровня фона в целом близко к таковому у камбалы-ерша и трески, с той разницей, что палтус практически не встречается в юго-восточной части Баренцева моря.

У пикши особи с повышенным содержанием нормируемых элементов были пойманы только в прибрежной зоне, на Мурманской банке, и единично в районе Северо-Канинской и Гусиной банок. То есть, опять же в зоне влияния атлантических вод, приносимых Нордкапским и Норвежским прибрежным течениями.

Поскольку никакого стойкого загрязнения атлантических вод, входящих в Баренцево море с запада рассмотренными элементами в предшествующих исследованиях нами не обнаружено, говорить о загрязнении рыб, встреченных на весьма обширной акватории, не приходится. Однако показано, что атлантические воды в Баренцевом море в среднем имеют более высокие концентрации Cd, Hg и Pb, чем арктические [1, 2]. В результате этого, растущая и откармливаемая в них промысловая рыба, может содержать в своем теле повышенное содержание рассматриваемых микроэлементов.

Список литературы

1 Новиков, М. А. Комплексный методический подход к определению фоновых значений уровней содержания микроэлементов в водных массах Баренцева моря на примере Cd, Co, Cu и Ni / М. А. Новиков, Д. М. Драганов // Вестник КРАУНЦ. Науки о Земле. – 2017. – Вып. 34, № 2. – С.37-48. – Текст непосредственный.

2 Новиков, М. А. Определение фоновых значений содержания Hg, Zn, Pb и Cr в водных массах Баренцева моря / М. А. Новиков, Д. М. Драганов // Вестник КРАУНЦ. Науки о Земле. – 2018. – Вып. 37, № 1. – С.72-83. – Текст непосредственный.

3 Новиков, М. А. Содержание мышьяка в промысловых рыбах Баренцева моря (по многолетним данным) / М. А. Новиков, Е. А. Горбачева, А. М. Лаптева // Изв. ТИНРО. – 2021. – Т. 201, № 4. – С. 833–844. – Текст непосредственный.

4 Новиков, М. А. Содержание ртути в промысловых рыбах Баренцева моря (по многолетним данным) / М. А. Новиков, Е. А. Горбачева, М. Н. Харламова // Труды ВНИРО. – 2023. – Т. 191. – С.112-123. – Текст непосредственный.

5 Технический регламент Таможенного союза «О безопасности пищевой продукции» (ТР ТС – 021 – 2011). – М.: Росстандарт, 2011. – 242 с. – Текст : электронный // Действующие технические регламенты [сайт]. – URL: <https://rst.gov.ru>.

6 Julshamn, K. Norwegian monitoring programme on the inorganic and organic contaminants in fish caught in the Barents Sea, Norwegian Sea and North Sea, 1994–2001 / K. Julshamn, A. K. Lundebye, K. Heggstad et al. // Food Additives and Contam. – 2004. – Vol. 21. – P. 365–376. – Текст непосредственный.

7 Julshamn, K. Concentrations of mercury, arsenic, cadmium and lead in Greenland halibut (*Reinhardtius hippoglossoides*) caught off the coast of northern Norway / K. Julshamn, S. Frantzen,

S. Valdersnes, B. Nilsen, A. Maage, K. Nedreaas // Mar. Biol. Res. – 2011. – Vol.7 (8). – P. 733–745. – Текст непосредственный.

8 Julshamn, K. Total and inorganic arsenic in fish samples from Norwegian waters / K. Julshamn, B.M. Nilsen, S. Frantzen, S. Valdersnes et al. // Food Additives and Contam.: Part B: Surveillance. – 2012. – Vol.5, Is.4. – P. 229-235. – Текст непосредственный.

9 Wienerroither, R. Atlas of the Barents Sea Fishes / R. Wienerroither, E. Johannesen, A. Dolgov, I. Byrkjedal et al. // IMR/PINRO Joint Report Series. – 2011. – Is. 1-2011, ISSN 1502-8828. – 272 p. – Текст непосредственный.

10 Zhang, W. Comparative contribution of trophic transfer and biotransformation on arsenobetaine bioaccumulation in two marine fish / W. Zhang, Z. Guo, Y. Zhou et al. // Aquat. Toxicol. – 2016. – Vol. 179. – P. 65-71. – Текст непосредственный.

УДК 594.1.134(262.54)

О ВЫРАЩИВАНИИ В ИСКУССТВЕННЫХ УСЛОВИЯХ ЗАКАПЫВАЮЩИХСЯ МОЛЛЮСКОВ

**Булли Любовь Ивановна¹, Павлиашвили Анна Сергеевна²,
Яцык Эмир Рамазан Вячеславович²**

¹ кандидат биологических наук, доцент кафедры технологии продуктов питания
ФГБОУ ВО «КГМТУ»; г. Керчь, Российская Федерация

² студенты 3-го курса направления подготовки Продукты питания животного происхождения
ФГБОУ ВО «КГМТУ» г. Керчь, Российская Федерация

Аннотация. Рассмотрены особенности биологии и способы культивирования закапывающихся моллюсков: анадары, мии и сердцевидки. Опыт выращивания этих моллюсков в Азово-Черноморском регионе при использовании садкового и бассейнового методов, а также на грунте показал хорошие результаты.

Ключевые слова: конхокультура, сердцевидка, аутоакклиматизанты, мия, анадара.

В последние десятилетия в Азово-Черноморском бассейне появился ряд моллюсков – случайных вселенцев (аутоакклиматизантов), которые успешно адаптировались и к настоящему моменту достигли численности, позволяющей приступить к их промыслу. Среди них особый интерес представляют виды, являющиеся объектами мировой конхокультуры, анадара *Anadara kagoshimensis* Tokunaga, 1906 и мия *Mya arenaria* L. К этой группе моллюсков относится и наиболее распространенный и многочисленный в регионе аборигенный вид – сердцевидка *Cerastoderma glaucum*.

Перечисленные виды частично или полностью зарываются в мягкие грунты, таких двустворчатых моллюсков, относящихся к разным семействам, называют клемами. Особенности жизненного цикла позволяют многим видам

клем образовывать мощные скопления за сравнительно короткий промежуток времени, что существенно облегчает их промысел [1, 2]. Мясо их обладает высокой пищевой ценностью: сбалансированным полноценным составом белков, богато гликогеном, эссенциальными ПНЖК, разнообразным составом минеральных элементов, содержит биологически активные вещества.

Характеристика технoхимических свойств, таких как выход съедобной части, общий химический состав, состав азотистых соединений, хорошие органолептические показатели и высокий потребительский спрос позволяет рассматривать клем в качестве перспективных объектов не только промысла, но и аквакультуры в Азово-Черноморском бассейне.

В связи с этим целью настоящей работы являлось изучение особенностей их биологии и способов культивирования.

Представителя семейства арковых (*Arcidae*) двустворчатого моллюска *Anadara kagoshimensis* или *Anadara inaequivalvis*, Bruguiere, (ранее скафарка или кунearка *Cunearca cornea*) называют кровяной ракушкой, так как в отличие от других моллюсков ее кровь содержит гемоглобин [1-3]. Этот вид характерен для побережья морей Юго-Восточной Азии и широко распространен в Индийском и Тихом океанах [1, 4-7].

Анадара эвритермный и эвригалинный вид. Средний размер 70-80 мм в длину, 61 мм в высоту. Местом обитания моллюска являются прибрежные солоноватые воды до глубины 30 м на песке, на камнях; иле и песке с зарослями морской травы зостеры. Анадара – фильтратор с типичным для двустворчатых моллюсков размножением со стадией планктонной личинки.

В Китае, Японии, Малайзии, Таиланде и др. странах арковые широко используются в качестве объекта марикультуры [5, 7]. Товарный размер выращенных моллюсков составляет от 40 до 80 мм.

В Азово-Черноморском бассейне анадара также широко распространена как в Черном, так и в Азовском морях, его самостоятельные биоценозы достигают плотности поселений – до 400 экз/м². Это теплолюбивый тропический вид, в связи с этим размножение его в условиях Чёрного моря

происходит с июня по сентябрь [8, 9].

Моллюск включен в «Перечень видов водных биоресурсов, в отношении которых осуществляется прибрежное рыболовство» (Приказ Минсельхоза России от 03.04.2013 № 165) (в ред. Приказа Минсельхоза России от 27.01.2014 № 22), введено Приказом Минсельхоза России от 05.08.2015 № 342).

В Черном море анадара достигает длины 60 мм, у побережья Турции в районе г. Гиресун (Giresun) на глубине 15 м обнаружены особи с максимальными размерами более 85 мм [9].

При анализе зарубежного опыта культивирования моллюсков выявлено, что при всем разнообразии способов, наиболее распространенным является способ выращивания клем в литоральных зонах, на грунте, в специально подготовленных морских участках - «парках», очищенных от водорослей и защищенных от хищников сетками. Таким же способом в Португалии, Египете, Испании выращивают *Venerupis senegalensis* (представитель семейства Veneridae) [10]. Посадочный материал фермеры могут получать на собственных плантациях, или из природных популяций моллюсков весной. Собирают молодь - спат и высевают во время отлива на своих участках с плотностью около 800 моллюсков/м². Посадочный материал может быть получен и из питомников, где моллюски могут выращиваться в теплицах при кормлении одноклеточными водорослями. Выращивают также и в садках.

По мнению специалистов, в условиях Азово-Черноморского бассейна наиболее перспективным может быть метод добычи анадары с помощью безножевых драг. Выловленную молодь предлагается «засевать» на специально отведенных участках шельфа в районах с оптимальными для них условиями. Специально проведенные опыты по ее выращиванию в садках дали положительные результаты. В течение первого года жизни длина раковины вырастала до 20 мм (отчет ЮгНИРО, 2006).

В ходе экспериментов, начатых сотрудниками ИНБЮМ в 2007 году, молодь анадары хорошо росла в садках не только в монокультуре, но и совместно с тихоокеанскими устрицами *Crassostrea gigas*. Спустя 16 месяцев

крупные особи имели длину 31 мм и массу 8,3 г [11].

При разработке технологии промышленного выращивания вида в Чёрном море необходимо учитывать, что он медленнорастущий. Максимальный прирост у него отмечается в первый год, к трехлетнему возрасту среднемесячный прирост снижается в два раза [12]. Доля веса раковины от общего веса составляет в среднем 51 и 53 %, мягких тканей – около 13 %.

Перспективным объектом промысла и культивирования в Азово-Черноморском бассейне также является мия (*Mya arenaria* L) сем. Myidae - мииды. Мия, песчаная ракушка – двустворчатый моллюск, вселенец в Черном море, впервые обнаружен у берегов Одессы в 1966 году. В конце 60-х годов мия попала в Азовское море. За три десятилетия этот моллюск распространился практически по всему Азово-Черноморскому бассейну и, предпочитая песчаные грунты, образовал обширные самостоятельные биоценозы на глубинах от 0 до 26 м. Раковина мии имеет форму неправильного эллипса, достигает длины 10 см, чаще всего грязно-белого цвета. Взрослые моллюски обычно закапываются на глубину от 10 до 30 см, при этом дышат и питаются с помощью сифона, конец которого выступает над грунтом [13]. Интересно, что во время заморных явлений в Азовском море они покидают свои укрытия и лежат на дне (устное сообщение В. А. Гетманенко).

В ряде стран моллюск является ценным пищевым продуктом и пользуется широким спросом у населения. Его стоимость на мировом рынке выше, чем мидий, и почти такая же, как устриц. Вид широко распространен в прибрежной зоне северных морей, в Атлантическом океане – у берегов Европы (от Кольского полуострова до Бискайского залива) и Америки – от Лабрадора до Северной Каролины. Встречается также в северной части Тихого океана. Нативным ареалом обитания мии считаются Желтое и Японское моря, а также южная часть Охотского моря. Мия является важным объектом марикультуры во многих странах. В частности, она является объектом интенсивного культивирования в районах Северной Америки [14].

Проведенные сотрудниками ЮгНИРО эксперименты по получению

личинок мии в искусственных условиях и сбору спата на коллекторы дали положительные результаты. Показано, что мия успешно подвергается индукции нереста, а при выращивании спата в Тендровском заливе к концу первого года молодь моллюска достигала среднего размера 16-17 мм (отчет ЮгНИРО, 2006). Полученная тем или иным путем молодь (спат) мии может дорастиваться или в специальных бассейнах или же «засеваться» на подходящих высокопродуктивных участках шельфа для создания плотной локальной популяции с последующим ее изъятием по достижению моллюсками товарных популяций.

Выращенная нами мия, которая в личиночный период с морской водой попала в бассейны с молодью камбалы-калкан на НИБ ЮгНИРО в 2013 г., также показала хороший рост, с мая по октябрь длина моллюсков увеличилась до 15-20 мм. Опыт бассейнового выращивания в зимний период с использованием проточной оборотной системы также показал хорошие результаты.

Выход мяса у мии выше, чем у анадары (за счет тонкостенных створок и утолщенных мясистых сифонов), и составляет до 35-45 % от общей массы моллюска. Исследования биохимического и микроэлементного состава мии показали, что по содержанию белков, сумме минеральных веществ и многих микроэлементов она превосходит мидий и устриц; по аминокислотному составу сходна, а по содержанию липидов и стеринов несколько уступает им. Это позволяет характеризовать мию как источник белковых и минеральных веществ [15].

Приведенные данные свидетельствуют о целесообразности организации промысла и использования мии в качестве объекта марикультуры в Азово-Черноморском бассейне. В условиях Азово-Черноморского бассейна этот вид может достигать по численности свыше 600 экз/м², а по биомассе более 4000 г/м².

Среди аборигенных видов моллюсков перспективным объектом конхокультуры является сердцевидка зеленая *Cerastoderma glaucum*, представитель семейства *Cardiidae* – сердцевидки.

Сердцевидка зеленая – многочисленный вид в Черном и Азовском морях. Сердцевидки съедобны, и благодаря хорошим вкусовым характеристикам многие виды служат объектами промысла: это в первую очередь сердцевидка (*C. edule*) и сердцевидка Ламарка (*C. lamarcki*). Последняя является самым крупным (длиной до 55 мм) представителем рода *Cerastoderma* в Черном море. Из сердцевидок готовят салаты, супы, ризотто, блюда с лапшой, макаронами [16, 17].

Таким образом, двустворчатые закапывающиеся моллюски (клемы) являются перспективными объектами для выращивания в Черном и Азовском морях.

Список литературы

1. Золотарев, В.Н. Двустворчатый моллюск *Cunearca cornea* –новый элемент фауны Черного моря / В.Н. Золотарев, П.Н. Золотарев // Докл. АН СССР. – 1987. – Т. 297. – № 2. – С. 501-503. – Текст : непосредственный.
2. Анистратенко В.В. Двустворчатый моллюск *Anadara inaequalvis* (Bivalvia, Arcidae) в северной части Азовского моря: завершение колонизации Азово-Черноморского бассейна / В. В. Анистратенко, И. А. Халиман // Вест. зоологии. – 2006. – Т. 40, № 6. – С. 505–511. – Текст : непосредственный.
3. Чикина, М.В. Аспекты биологии размножения *Scapharca inaequalvis* (Brugiere) (Bivalvia, Arcidae) в Черном море / М. В. Чикина, Г. А. Колючкина, Н. В. Кучерук // Экология моря. – 2003. – Вып. 64. – С. 72-77. – Текст : непосредственный.
4. Фроленко, Л.Н. Формирование биоценоза вселенца кунеарки *Cunearca cornea* в Азовском море / Л. Н. Фроленко, О. В. Двинянинова // Основные проблемы рыбного хозяйства и охраны рыбохозяйственных водоемов Азовского бассейна. – Ростов-на-Дону, 1998 – С. 115–118. – Текст : непосредственный.
5. Щербань, С. А. Современное состояние эколого-биологических исследований двустворчатого моллюска *Anadara kagoshimensis* (Токунага, 1906), как перспективного объекта культивирования в Чёрном море / С.А. Щербань, Н. К. Ревков // УШ Всеросс. науч. конф. по промысловым беспозвоночным (Калининград, 2-5 сент. 2015 г.): материалы докладов. – Калининград: Изд-во КГТУ, 2015. – С. 259-262. – Текст : непосредственный.
6. Чихаев А. С. Новый вселенец в Азовское море / А. С. Чихаев, Л. Н. Фроленко, Ю. И. Ревков // Рыбное хозяйство. – 1994. – № 3. – С. 40. – Текст : непосредственный.
7. Жаворонкова А.М. О влиянии размера тела и температуры воды на удельную скорость роста анадары (*Anadara inaequalvis*, Brugiere) / А.М. Жаворонкова, А.П.Зоотницкий, Н.А. Сытник // Известия КГТУ. – 2017. – №47. – С. 46-55. – Текст непосредственный.
8. Sahin C. Seasonal variations in condition index and gonadal development of the introduced blood cockle *Anadara inaequalvis* (Brugiere, 1789) in the southern Black Sea coast / C. Sahin, E. Duzgunes, I. Okumus // Turkish J. Fish. Aquat. Sci. – 2006. – V. 6. – pp. 155-163. – Текст непосредственный.
9. Sahin C, Emiral H., Okumus I. et al. The benthic exotic species of the Black Sea: blood cockle (*Anadara inaequalvis* Brugiere 1789: Bivalve) and rapa whelk (*Rapana thomasiana* Crosse, 1861: Mollusc) // J. Ann. Vet. Advances. – 2009. – V. 8, – № 2. – pp. 240-245. – Текст непосредственный.
10. FAO. *Venerupis pullastra*. In Cultured aquatic species fact sheets. Text by Figueras, A.

Edited and compiled by Valerio Crespi and Michael New. CD-ROM (multilingual) – 2009. – Текст : непосредственный.

11. Вялова О.Ю. Ростовые, морфометрические и биохимические характеристики анадары *Anadara inaequalis* в Чёрном море (акватория Голубого Залива, ЮБК) / О.Ю. Вялова // в книге (монографии). «Промысловые биоресурсы Черного и Азовского морей» под ред. Еремеева В. Н., Гаевской А. В., Шульман Г. Е., Загородней Ю. А. ИнБИОМ. Севастополь: ЭКОСИ-Гидрофизика, 2011. – С. 189-192. – Текст : непосредственный.

12. Пиркова А.В. Рост двустворчатого моллюска *Anadara inaequalis* (Bivalvia) в Черном море при садковом выращивании / А.В. Пиркова // Современные рыбохозяйственные и экологические проблемы Азово-Черноморского региона : материалы VII Международной конференции. Керчь, 20-23 июня 2012 г. – Керчь: ЮгНИРО, 2012. – Т. 2. – С. 73-78. – Текст : непосредственный.

13. Савчук М.Я. Распространение и некоторые особенности биологии двустворчатого моллюска *Mya arenaria* L. на прибрежном мелководье северо-западной части Черного моря и в лиманах // Биология моря. – 1976. – № 6. – С. 40-46. – Текст : непосредственный.

14. Renault T. Viruses infecting bivalve molluscs. / T Renault, B Novoa // Aquat Living Resour. –2004. – № 17. – pp. 397-409. – Текст : непосредственный.

15. Лавриненко О.И. Пищевая ценность двустворчатых моллюсков Азовского моря / О.И. Лавриненко, О.Е. Битютская, И.В. Самойлова // Первая всероссийская научно-практическая конференция “Морские технологии: исследования, инновации, маркетинг” 25–27 мая 2015 г. Керчь. КГМТУ. – 2015. – С. 90-91. – Текст : непосредственный.

16. Михайлова Т.В. Особенности размножения *Cerastoderma glaucum* (Mollusca, Bivalvia) в Черном море / Т.В. Михайлова // Экология моря. – 1986. – № 23. – С. 64-68. – Текст : непосредственный.

17. Nikula R. Phylogeography of *Cerastoderma glaucum* (Bivalvia: Cardiidae) across Europe: A major break in the Eastern Mediterranean / R. Nikula, R.Väinölä // Marine Biology – 2003. – 143. – pp. 339–350. – Текст : непосредственный.

УДК 574.2

МИГРАЦИЯ ТЯЖЕЛЫХ МЕТАЛЛОВ В ПИЩЕВЫХ ЦЕПЯХ НАЗЕМНЫХ ЭКОСИСТЕМ АСТРАХАНСКОЙ ОБЛАСТИ

Перепечкина Мария Станиславовна¹

Ершова Татьяна Сергеевна²

¹студент 4-го курса направления подготовки Экология и природопользование
ФГБОУ ВО «АГТУ»,

²кандидат биологических наук, доцент кафедры гидробиологии и общей экологии ФГБОУ
ВО «АГТУ»; г. Астрахань Российская Федерация

Аннотация. В статье приведены результаты исследования миграции тяжелых металлов (Cu, Mn, Zn, Ni, Fe) в пищевой цепи «почва-растение-органы крупного рогатого скота». Также изучены видовые особенности накопления металлов в некоторых представителях местной фауны. Полученные данные позволят дать оценку о биогеохимической обстановке региона.

Ключевые слова: тяжелые металлы, миграция, почва, растения, крупный рогатый скот, пищевая цепь, Астраханская область.

Важнейшей экологической проблемой современности, возрастающей с каждым годом, является загрязнение окружающей среды тяжелыми металлами

[2, 4]. В качестве механизмов миграции тяжелых металлов выступает трофическая цепь, которая начинается с почвы, переходя к растениям, а через них к сельскохозяйственным животным попадает в организм человека. В этом случае тяжелые металлы следует рассматривать как составную часть, поступающую в «пастбищную» цепь [3, 5]. Таким образом, исследование поведения металлов в наземных экосистемах становится актуальным и может применяться для прогнозирования интенсивности биогенной миграции, а также дает возможность судить о состоянии чистоты и загрязненности региона.

Цель исследования – изучить миграцию тяжёлых металлов в пищевых цепях наземных экосистем Астраханской области.

В качестве объектов исследования служили образцы почвы, органы девясила британского (*Inula britannica* L.), дербенника иволистного (*Lythrum salicaria* L.) и щетинника (*Setaria* sp.), а также печень, почки, мышечная ткань крупного рогатого скота казахской белоголовой породы.

Пробы собраны в Харабалинском районе Астраханской области. Отбор проб почвы осуществлялся на глубине 0-20 см методом «конверта» путем осреднения материала из 5 частных проб. Сбор и подготовка материала к химическому анализу проводились в соответствии с общепринятыми методическими указаниями (ГОСТ ISO 11464-2015, ГОСТ Р 58588-2019 и ГОСТ Р 51447-99). Определение химических элементов производили методом атомно-абсорбционной спектроскопии согласно ГОСТ 30178-96–2010 и выражали в мг/кг сухого вещества. Исследования проводили в лаборатории кафедры гидробиология и общая экология ФГБОУ ВО «АГТУ». В таблице 1 представлен элементный состав почвы Харабалинского района.

Таблица 1 – Концентрация химических элементов в почве, мг/кг сухого вещества

| Элемент | Концентрация | Кларк почв Земли (по А.П. Виноградову, 1957) | Кларк концентрации (Кк) | Кларк рассеяния (Кр) |
|---------|---------------|---|----------------------------|-------------------------|
| Cu | 21,26±4,05 | 20 | 1,06 | 0,94 |
| Mn | 136,25±45,02 | 850 | 0,16 | 6,24 |
| Zn | 37,53±3,94 | 50 | 0,75 | 1,33 |
| Ni | 24,41±2,93 | 40 | 0,61 | 1,64 |
| Fe | 1731,64±61,86 | 38000 | 0,05 | 21,94 |

В почве исследуемого участка наибольшим содержанием отличалось железо. Концентрации остальных металлов в почве обнаружены на порядок меньше. Так, содержание марганца в объектах исследования составляло $(136,25 \pm 45,02)$ мг /кг сухого вещества, а остальных металлов не превышало 40 мг/кг сухого вещества. Выявленные различия в содержании меди и никеля в почве недостоверны ($p > 0,05$). Меньше всего в почве выявлено меди.

По содержанию в почве Харабалинского района химические элементы располагаются в следующем убывающем порядке: Fe>Mn>Zn>Ni>Cu.

Для оценки геохимических свойств почв исследованных территорий произведено сравнение полученных результатов с кларком почв по А.П. Виноградову (1957). Установленная концентрация меди превышает в 1,1 раза кларковые значения почв, что говорит об ее способности к концентрированию в почве Харабалинского района. Содержание остальных химических элементов меньше кларка почв.

Согласно грациям почв Астраханской области по обеспеченности Cu, Mn и Zn, предложенной А.Н. Гундаревой и Э.И. Мелякиной (2006), исследованные почвы Харабалинского района относятся к хорошо обеспеченным медью почвам (>20 мг/кг сухого вещества), среднеобеспеченным марганцем (100 – 250 мг/кг сухого вещества) и среднеобеспеченные цинком (25 – 40 мг/кг сухого вещества).

На рассматриваемой территории выявлены следующие видовые особенности в накоплении химических элементов надземными частями исследованных видов растений. В листьях, стеблях и соцветиях девясила британского отмечено преимущественное накопление железа (табл.2).

Наименьшим содержанием в надземной части растения отличался никель. Обнаружено, что в листьях девясила британского Zn и Cu в 2 и 1,2 раза выше, чем в стеблях и соцветиях соответственно. Тогда как содержание Fe и Mn в соцветиях несколько больше, чем в листьях и стеблях. В стеблях Ni выше в 3 раза по сравнению с его концентрацией в соцветиях и листьях. Особенности в накоплении металлов в органах *Inula britannica* характеризует следующий

убывающий ряд: Fe>Zn>Mn>Cu>Ni.

В вегетативных органах дербенника иволистного преимущественно концентрируется марганец.

Таблица 2 – Содержание тяжелых металлов в *Inula britannica* L., мг/кг сухого вещества

| Металл Орган растения | Cu | Mn | Zn | Fe | Ni |
|--------------------------|------------|------------|------------|-------------|-----------|
| Листья | 10,85±1,58 | 12,00±5,32 | 53,64±3,42 | 121,99±6,73 | 3,32±1,02 |
| Стебли | 9,29±0,95 | 13,95±2,26 | 33,30±3,60 | 131,03±2,12 | 6,31±1,80 |
| Соцветия | 8,04±2,10 | 16,59±3,28 | 42,35±3,79 | 181,48±3,12 | 2,42±0,80 |

Таблица 3 – Содержание тяжелых металлов в *Lythrum salicaria* L., мг/кг сухого вещества

| Металл Орган растения | Cu | Mn | Zn | Fe | Ni |
|--------------------------|-----------|-------------|------------|-------------|-----------|
| Листья | 5,03±1,39 | 141,60±3,03 | 24,17±1,79 | 122,30±4,10 | 2,77±1,72 |
| Стебли | 4,51±1,85 | 270,50±4,17 | 33,30±2,66 | 23,83±3,46 | 2,77±1,43 |

Особенно ярко выражено его содержание в стеблях: концентрация Mn в стеблях в 2 выше, чем в листьях. В то же время в листьях содержание Zn в 1,5 раза больше, чем в стеблях, а Fe в 5 раз.

По содержанию химические элементы в *Lythrum salicaria* располагались в следующем убывающем порядке:

Листья Mn>Fe>Zn>Cu>Ni.

Стебли Mn>Zn>Fe>Cu>Ni.

В ходе исследования также как и в исследованных ранее растениях в листьях щетинника Харабалинского района в наибольших количествах обнаружено железо, которое составляло (77,08±3,80) мг/кг сухого вещества (табл.3). В наименьших количествах содержался никель (2,42±1,27) мг/кг сухого вещества).

Накопление тяжелых металлов в образцах исследованного растения

можно представить в виде следующего убывающего ряда: Fe>Zn>Mn>Cu>Ni.

Таблица 3 – Содержание тяжелых металлов в листьях *Setaria* sp., мг/кг сухого вещества

| Металл | Cu | Mn | Zn | Fe | Ni |
|--------------|-----------|-------------|------------|------------|-----------|
| Концентрация | 6,94±4,05 | 15,28±45,02 | 22,20±3,94 | 77,08±3,80 | 2,42±1,27 |

Во всех исследованных органах крупного рогатого скота (КРС) среди тяжелых металлов по концентрации преобладало железо. В малых концентрациях содержался марганец (табл.4).

Таблица 4 – Содержание тяжелых металлов в органах крупного рогатого скота, мг/кг сухого вещества

| Металл \ Орган КРС | Печень | Мышечная ткань | Почки |
|--------------------|--------------|----------------|-------------|
| Cu | 143,59±10,32 | 2,81±1,04 | 13,35±4,17 |
| Mn | 5,95±2,02 | 0,33±0,07 | 2,78±0,67 |
| Zn | 69,95±5,87 | 32,17±7,71 | 32,13±5,11 |
| Fe | 297,58±11,65 | 68,12±8,38 | 200,31±7,52 |
| Ni | 9,98±3,42 | 7,63±3,82 | 12,08±4,30 |

Стоит отметить, что концентрации химических элементов в печени больше, чем в почках и в мышечной ткани. Так, концентрация меди в печени на порядок выше, чем в почках и мышечной ткани. Значение уровня аккумуляции железа в печени в 1,5 раза выше, чем в почках и почти в 5 раз выше, чем в мышечной ткани. А содержание цинка в печени в 2 раза выше, чем в остальных исследованных органах. Существенных различий в содержании Ni в печени, почках и мышечной ткани не выявлено ($p > 0,05$). По содержанию в органах КРС тяжелые металлы образуют следующие убывающие ряды:

Печень Fe>Cu>Zn>Ni>Mn,

Мышечная ткань Fe>Zn>Ni>Cu>Mn,

Почки Fe>Zn>Cu>Ni>Mn.

На основании полученных результатов по определению тяжелых металлов в компонентах наземных экосистем рассчитаны коэффициенты накопления (Кн). Установлено, что в системе «почва – *Inula britannica* – печень

КРС» происходит миграция цинка. Стоит отметить, что Cu, Ni, Mn и Fe из почвы в растения переходят в незначительных количествах. В печени крупного скота наибольшим коэффициентом накопления обладает медь (Кн = 15,29). Остальные химические элементы поглощаются печенью в меньшей мере. В почках в наибольшей степени накапливается никель (Кн = 3). В мышечную ткань животного металлы из растения переходят с меньшей интенсивностью, чем в почки и печень.

Установлено, что из почвы в *Lythrum salicaria* происходит активный переход марганца. Такие химические элементы как Cu, Ni, Zn и Fe мигрируют в растение в меньшей степени. Максимальным коэффициентом накопления в печени крупного скота обладает медь (Кн = 30,10). В почках в наибольшем количестве аккумулируется никель (Кн = 4,36). В мышечную ткань металлы из растения переходят с меньшей интенсивностью, чем в почки и печень.

На исследованном участке не отмечено миграции металлов в системе «почва – *Setaria* – органы КРС».

В печени установлена высокая степень накопления меди (Кн = 20,69). Наибольшим коэффициентом накопления в почках обладает никель (Кн = 5). Тогда как мышечная ткань в наименьших концентрациях аккумулирует тяжелые металлы.

В ходе исследования в образцах почвы Харабалинского района отмечены высокие значения Fe и Mn. Установлено превышение кларковых значений Cu. В органах растений среди всех тяжёлых металлов выявлено высокое содержание Fe. А в наименьших концентрациях Cu и Ni. Листья исследованных растений преимущественно аккумулировали Zn, а соцветия - Cu. Листья *Inula britannica* являются концентраторами Fe, а листья *Lythrum salicaria* – Mn. Установлено, что в пищевой цепи, где одним из компонентов является *Inula britannica*, прослеживается миграция цинка.

Список литературы

1. Виноградов А.П. Геохимия редких и рассеянных химических элементов в почвах / А.П. Виноградов // Изд-во АН СССР, изд. 2. – Москва – 1957. – 237 с. – Текст :

непосредственный.

2. Гундарева А.Н., Мелякина Э.И. Биогеохимическая характеристика почв Аридной зоны // VIII Международная конференция «Биологическое разнообразие Кавказа». – Нальчик, 2006. – С.18-20. – Текст : непосредственный.

3. Добровольский В. В. Глобальная система массопотоков тяжелых металлов в биосфере // Рассеянные элементы в бореальных лесах. – М.: Наука, 2004. – С. 23–30. – Текст : непосредственный.

4. Ильин В.Б. Тяжелые металлы в системе почва-растение. – Новосибирск: Наука, 1991. – 151 с. – Текст : непосредственный.

5. Baker A.J. Metal tolerance / A.J. Baker // New Phytol. – 1987. – Vol. 106. – 1. – pp. 93-111. – Текст : непосредственный.

6. Baker D.E. Chemical monitoring of soils for environmental quality and animal and human health / D.E. Baker // Advanc. Agron. – 1975. – Vol. 27. – pp. 305-375. – Текст : непосредственный.

УДК 550.348.436

АНАЛИЗ СЕЙСМИЧЕСКОЙ ОПАСНОСТИ КРЫМСКО-ЧЕРНОМОРСКОГО РЕГИОНА ДЛЯ ЭКСПЛУАТАЦИИ ТРАНСПОРТНОГО ПЕРЕХОДА ЧЕРЕЗ КЕРЧЕНСКИЙ ПРОЛИВ

Сытник Наталья Анатальевна

кандидат биологических наук, доцент, доцент кафедры экологии моря,
ФГБОУ ВО «КГМТУ», г. Керчь, Российская Федерация

Аннотация. В статье представлены результаты оценки сейсмической опасности Крымско-Черноморского региона и, в частности, Керченского пролива через который проходит транспортный переход, соединивший Республику Крым с материковой частью РФ.

Сейсмические наблюдения в Крыму выполнялись сетью из 10 станций. На основе материалов наблюдений описаны особенности сейсмичности Крымско-Черноморского региона в 2021 и 2022 годах. В работе приведены: карты представительной регистрации землетрясений и эпицентров; таблицы и графики распределения числа землетрясений и энергетических параметров по годам и районам, классам, глубинам региона.

Описаны конструктивные особенности Крымского моста, позволяющие выдержать опасные сейсмические возмущения.

Ключевые слова: землетрясение, сейсмическая опасность, Крымско-Черноморский регион, Крымский мост.

Реализация проекта строительства Крымского моста позволила решить основные транспортные, социальные и экономические задачи, среди которых формирование условий комплексного развития транспортной инфраструктуры Краснодарского края и Республики Крым, а также смежных областей на основе мультипликативного эффекта от строительства транспортного перехода; интенсификация социальных, хозяйственных, межрегиональных и международных связей, повышение уровня мобильности населения и субъектов

рынка; снижение себестоимости перевозок и уровня транспортных издержек для грузоотправителей [1].

Крымский полуостров имеет очень сложное геологическое строение, обусловленное его своеобразным тектоническим положением. Весьма опасным сейсмическим участком является Керченский пролив, через который проходит транспортный переход.

Цель исследований – оценить сейсмическую опасность Крымско-Черноморского региона для эксплуатации Крымского моста.

Акватория Керченского пролива имеет важное хозяйственное, транспортное и стратегическое значение. На протяжении многих тысяч лет пролив служит «мостом» между Таманским и Керченским полуостровами, между Черным морем и Азовским. Керченский пролив характеризуется сложными динамичными геологическими, геоморфологическими, гидрометеорологическими условиями [2].

В Крыму с IV в. до н.э. до настоящего времени, за 2500 лет произошло 77 сильных землетрясений. Последнее крупное землетрясение в 9 баллов в Крыму произошло в 1927 г., унеся жизни многих людей, разрушив здания в городах и уничтожив размеренную жизнь курортов [3].

Инструментальный мониторинг сейсмических процессов в потенциально сейсмоопасном Крымско-Черноморском регионе осуществляется с 1928 года. В настоящий момент инструментальные наблюдения выполняются сетью стационарных сейсмических станций геофизической обсерватории Института сейсмологии и геодинамики и ГАУ «Крымский Республиканский Центр оценки сейсмической и оползневой опасности, технического обследования объектов строительства» (ГАУ «КРЦ»). Новый пункт регистрации «Опук» (ОРУК) начал работать 19 мая 2021 г.

Техническое обслуживание и первичная обработка материалов наблюдения на станциях ГАУ «КРЦ» проводится совместно с Институтом сейсмологии и геодинамики КФУ [4].

Расположение сейсмических станций показано на рисунке 1. Новый

пункт наблюдений «Опук» расположен в с. Марьевка Ленинского района. Общие сведения о станциях приведены в таблице 1.

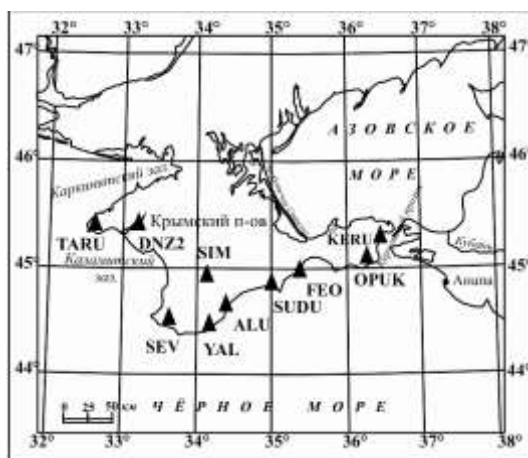


Рисунок 1 – Крымская сеть сейсмических станций [4]

Действующие станции Крыма оборудованы широкополосной аппаратурой с большим динамическим диапазоном – ЦРСС «Байкал-8» [4]. Эксплуатация этих станций позволяет выполнять сбор сейсмических данных в режиме онлайн. Соответственно срочная сводная обработка землетрясений региона осуществляется в режиме, близком к реальному времени.

Таблица 1 – Сейсмические станции Крыма (в хронологии их открытия)

| № | Станция | | | Дата открытия | Начало цифровой регистрации |
|----|---------------|-------|------|---------------|-----------------------------|
| | Название | код | | | |
| | | межд. | рег. | | |
| 1 | «Феодосия» | FEO | Фдс | 11.10.1927 | 13.09.2006 |
| 2 | «Ялта» | YAL | Ялт | 13.03.1928 | 05.07.2000 |
| 3 | «Симферополь» | SIM | Смф | 14.05.1928 | 25.06.2000 |
| 4 | «Севастополь» | SEV | Свс | 28.06.1928 | 20.08.2006 |
| 5 | «Алушта» | ALU | Алш | 03.10.1951 | 12.07.2006 |
| 6 | «Судак» | SUDU | Суд | 18.10.1988 | 15.10.2006 |
| 7 | «Керчь» | KERU | Кер | 19.05.1997 | 07.03.2007 |
| 8 | «Гарханкут» | TARU | TARU | 11.07.2012 | 11.07.2012 |
| 9 | «Донузлав» | DNZ2 | Днз2 | 26.07.2019 | 26.07.2018 |
| 10 | «Опук» | OPUK | OPUK | 19.05.2021 | 19.05.2021 |

Чувствительность сети Крыма в целом не изменилась. На рисунке 2 показаны контуры представительной регистрации от $K_{\min}=6$ до $K_{\min}=9$ на территории региона.

По-прежнему практически для всего региона возможна регистрация без пропусков землетрясений с $K_{II}=9.0$ (по региональной классификации [5]). Изолиния $K_{min}=8$ покрывает всю территорию Крымского п-ова и Таманский п-ов [4].

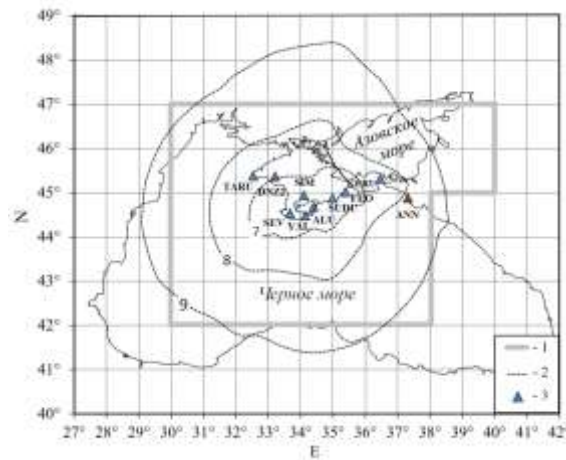


Рисунок 2 – Карта энергетической представительности землетрясений в изолиниях K_{min} :

1 – граница региона; 2 – изолинии K_{min} ; 3 – сейсмическая станция

На рисунке 3 представлена гистограмма, отражающая вклад каждой станции в результаты инструментальных сейсмических наблюдений в 2021 году, обусловленная не только аппаратными регистрационными возможностями, но и ее расположением относительно очаговых зон региона (рис. 4) [4].

В 2022 г. в Крымско-Черноморском регионе цифровыми сейсмостанциями было Крыма зарегистрировано 70 местных и 141 землетрясение ближней зоны на глубинах от 5 до 40 км в различных районах региона (рис. 4).

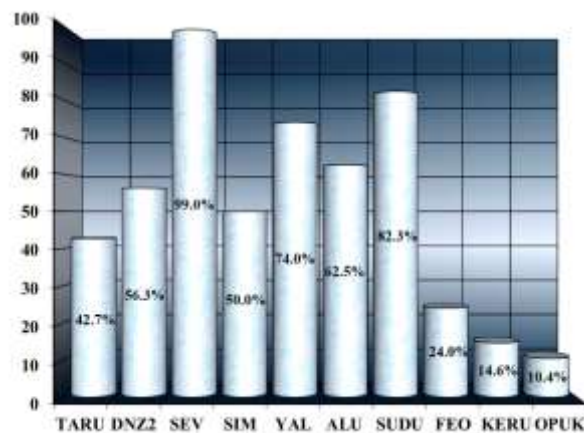


Рисунок 3 – Количество землетрясений (в %), зарегистрированных станциями от общего числа землетрясений Крыма за 2021 г. [4]

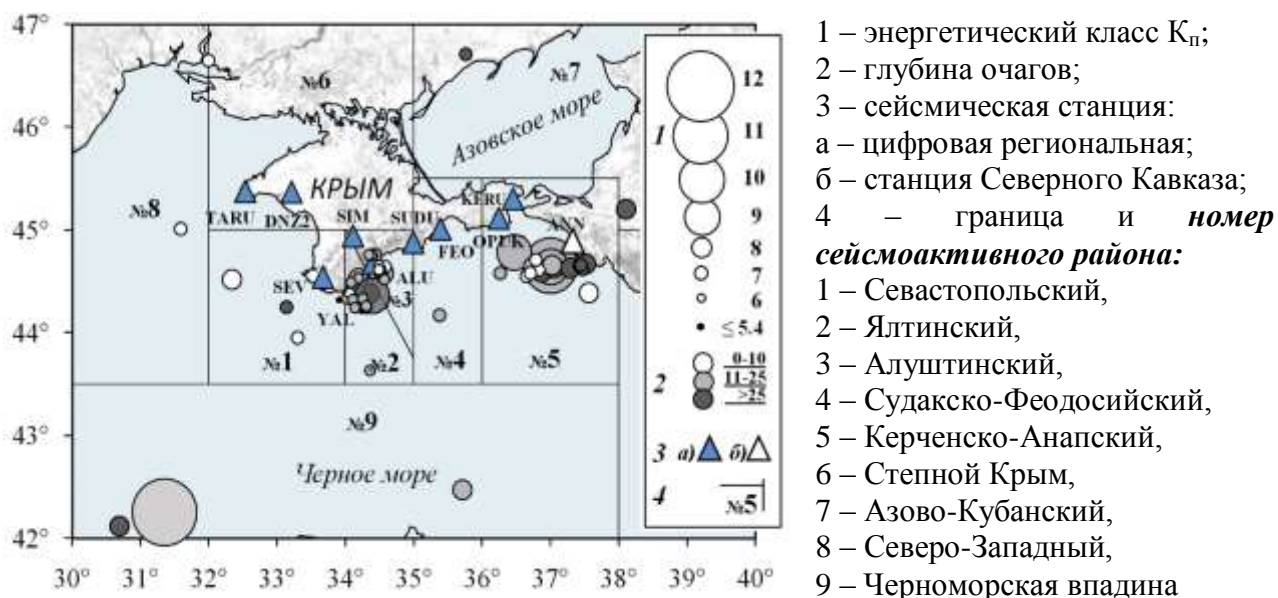


Рисунок 4 – Карта эпицентров местных землетрясений Крымско-Черноморского региона за 2022 год [6]

Суммарный объем выделившейся сейсмической энергии $SE = 1162,468 \cdot 10^9$ Дж. достиг среднего значения энергии (SE) за 20 лет (рис. 5).

Несмотря на значительную разницу в количестве землетрясений ($N_{2022}=70$) в сравнении с 2021 годом ($N_{2021}=98$), выделенная сейсмическая энергия в 2022 году ($SE_{2022}=1162,468 \cdot 10^9$ Дж.) превысила энергию (SE) 2021 года ($SE_{2021} = 48,3975 \cdot 10^9$ Дж) в 24 раза и в 5 раз по сравнению с 2020 годом.

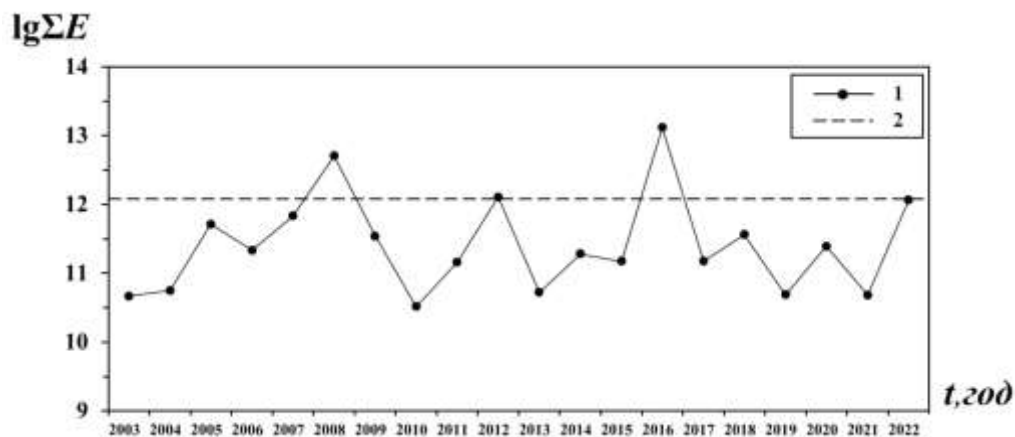


Рисунок 5 – График распределения логарифма энергии $lg\Sigma E$ по годам за период 2003 – 2022 г.:

1 – $lg\Sigma E$ по годам, 2 – среднее многолетнее $lg\Sigma E_{cp}$

В 2022 г., как и в предыдущем 2021 г., наиболее активными по числу землетрясений были районы: Ялтинский (2), Алуштинский (3) и Керченско-

Анапский (5) в основном за счет слабых толчков, непредставительных для всего региона (рис.6).

Из рисунка 6 наглядно видно, что максимум выделенной энергии SE в 2022 году относится к Черноморской впадине (район № 9). Несмотря на меньшее, по сравнению с 2021 годом, количество землетрясений, в этом районе высвободилось 86% годовой сейсмической энергии.

Зарегистрированные Крымской сетью станций наиболее сильные землетрясения ближней зоны (Северный Кавказ, Турция, Болгария, Румыния, Эгейское море) с магнитудами $M=4.2\div 5.4$ на территории Крыма также не ощущались [6].

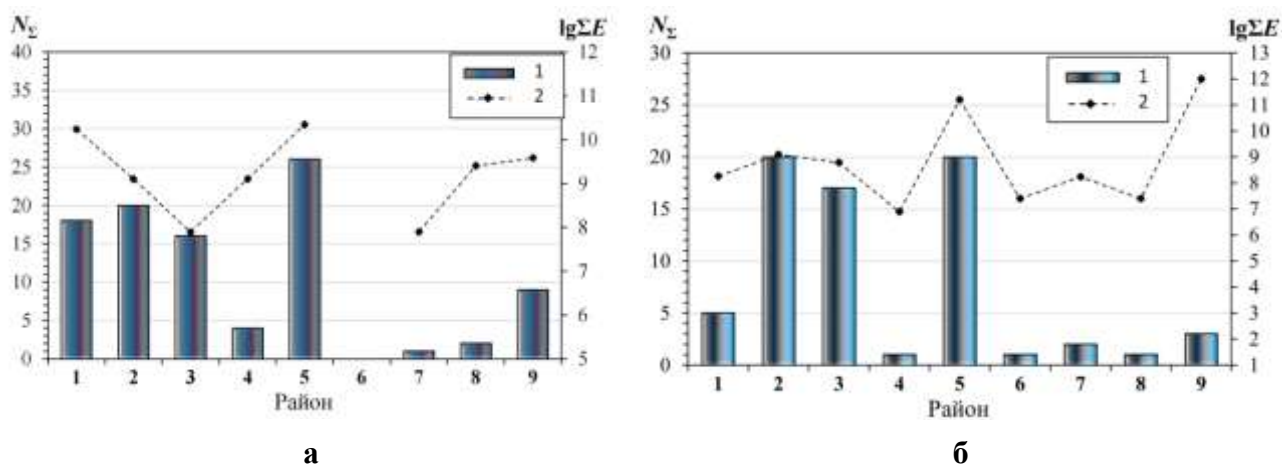


Рисунок 6 – Распределение числа NS (1) землетрясений и суммарной выделенной энергии SE (2) по районам:
а – в 2021 году; б – в 2022 году [6]

Как видно из представленных данных в Керченском проливе наблюдаются довольно активные сейсмические процессы, которые представляют потенциальную опасность для эксплуатации Крымского моста. Однако ряд конструктивных особенностей, предусмотренных специалистами на этапах проектной разработки и строительства, дадут возможность Крымскому мосту выдержать максимальные сейсмонагрузки.

Длина моста составляет 19 км – самый продолжительный мост в Европе и России. С учетом высокой сейсмической активности Керченского пролива и илистого дна длина свай моста достигает 105 м. Фундаменты под автодорогу сформированы из более чем 3000 свай разного типа: около 500 буронабивных и

более 2,5 тыс. трубчатых.

Также, из-за высокой сейсмической активности под автодорожной частью переправы установлены шок-трансммиттеры – устройства для перераспределения внезапных динамических нагрузок, что во время землетрясения защищает пролеты от разрушения, а также способствует смягчению усилия от экстренного торможения транспорта на мосту во время ДТП [7]. Всего на мосту установлено более 700 таких устройств, что позволит Крымскому мосту выдержать 9-балльное землетрясение. При таких сейсмических нагрузках, по прогнозам специалистов, возможна деформация дорожного полотна и рельсов, однако конструкция моста устоит. Подобную технологию использовали и при установке вантового моста во Владивостоке через бухту Золотой Рог и мостов в Сочи, возведенных к Олимпиаде.

Выводы. Сейсмичность Крымско-Черноморского региона неоднозначна, в ходе исследования наблюдались проявления как значительных, так и незначительных сейсмических событий. Оценивая ситуацию и давая прогнозную оценку, можно говорить о том, что на территории Крыма наблюдается интенсивное снижение сейсмических процессов, происходит так называемое затухание, но данное утверждение не относится к Керченскому проливу, скорее к зоне ЮБК. Керченский пролив является весьма опасным сейсмическим участком, магнитуда землетрясений за последние 20 лет варьировала от 3.2 – 4.8 mb. Однако предусмотренные конструктивные решения при строительстве Крымского моста направлены на длительную эксплуатацию объекта в сложных природных условиях. Также стоит отметить, что по прогнозам ученых в ближайшее время не ожидается резкого всплеска количества землетрясений, а также землетрясений с высокой магнитудой.

Список литературы

1 Сытник, Н.А. Природно-климатическая характеристика района расположения транспортного перехода через Керченский пролив // Вестник «КГМТУ», №1 (2023). – с. 43-64. – Текст : непосредственный.

2 Семиколенных, Д.В. Палеогеография керченского пролива в позднем плейстоцене - голоцене (по данным малакофаунистического анализа) / Д.В. Семиколенных, Т.А. Янина, Е.И. Игнатов, В.М. Сорокин, В.Л. Лукша // В сборнике: Современные подходы к изучению

экологических проблем в физической и социально-экономической географии. X Международная молодёжная школа-конференция. Институт географии РАН. – 2017. – С. 147-154. – Текст : непосредственный.

3 Мост в Россию. Полуостров Крым относится к сейсмологически опасным регионам мира – Текст : электронный // Информационный портал [сайт]. – URL: <http://kerch-most.ru/poluostrov-krum-otnositsya-k-sejzmologicheski-opasnym-regionam-mira>. (дата обращения: 15.08.2023).

4 Свидлова, В.А. Сейсмичность Крыма в 2021 году / В.А. Свидлова, М.Н. Бондарь, В.А. Бойко // Учёные записки Крымского федерального университета имени В. И. Вернадского. География. Геология. Том 8 (74). – 2022. - № 4. - С. 7–79. – Текст : непосредственный.

5 Пустовитенко, Б. Г. Об энергетической оценке землетрясений Крымско-Черноморского региона / Б.Г. Пустовитенко, В.Е. Кульчицкий // Магнитуда и энергетическая классификация землетрясений. Т. 2. М.: ИФЗ АН СССР. - 1974. - С. 113-125. – Текст : непосредственный.

6 Доклад о состоянии и охране окружающей среды на территории Республики Крым в 2022 году [Текст : электронный] // Минэкономразвития РК [сайт]. – URL: https://meco.rk.gov.ru/uploads/txteditor/meco/attachments//d4/1d/8c/d98f00b204e9800998ecf8427e/phpvaCfNy_1.pdf (дата обращения: 15.08.2023).

7 Бондарь, Н.Г. Взаимодействие железнодорожных мостов с подвижным составом. – М.: Издательства Москва Транспорт, 1984. – 282 с. – Текст непосредственный.

УДК 639.2/.3

ОРГАНИЧЕСКОЕ (ЭКОЛОГИЧЕСКОЕ) СЕЛЬСКОЕ ХОЗЯЙСТВО В РОССИИ: СОСТОЯНИЕ И ПЕРСПЕКТИВЫ

**Кибенко Екатерина Андреевна¹, Хайбуллина Алина Марленовна²,
Василенко Максим Владимирович³**

¹ - доктор философии, доцент кафедры экологии моря ФГБОУ ВО «КГМТУ»

² - студентка 2-го курса направления подготовки Экология и природопользование ФГБОУ ВО «КГМТУ»

³ - студент 2-го курса направления подготовки «Экология и природопользование» ФГБОУ ВО «КГМТУ» г. Керчь, Российская Федерация

Аннотация: в работе рассмотрено текущее состояние органического (экологического) сельского хозяйства в мире и России. Рассмотрены перспективы развития органического сельского хозяйства, а также выявлены факторы, влияющие на создание оптимальных условий, формирующих его устойчивое развитие.

Ключевые слова: сельское хозяйство, органическое земледелие, государственное регулирование, поддержка.

Сельское хозяйство напрямую зависит от природы, но при этом наносит ей немалый экологический ущерб. Длительное время человечество вмешивалось в естественные процессы живой природы: загрязняя водоемы, изменяя структуру почв, сокращая и изменяя места естественного обитания видов, используя агрохимикаты и пестициды. В итоге негативное воздействие

привело к ухудшению состояния окружающей среды, что напрямую отразилось на здоровье человека и уровне качества его жизни. Это послужило толчком для формирования интенсивного развития органического (экологического) сельского хозяйства в мире.

Цель исследования. Рассмотреть текущее состояние органического сельского хозяйства в России, определить факторы, влияющие на создание оптимальных условий, формирующих его устойчивое развитие.

Сегодня по данным FIBL органическое сельское хозяйство ведется в 191 стране мира, площадь сельхозугодий, сертифицированных под экологическое производство, составляют 76,4 млн га. (1,6 % от общей площади мировых сельхозугодий), В мире более 3,7 млн производителей органической продукции. Собственные законы в сфере производства и обращения приняты в 87 странах мира. Лидирующие позиции в данном направлении занимают Европа и США [5].

В Российской Федерации органическое (экологическое) сельское хозяйство находится в стадии своего начального развития. Так, согласно отчетной информации Национального органического союза России, в 2022 г. 0,1 % сельскохозяйственных земель страны отнесены к категории органических (около 466 тыс. га) [4] (рисунок 1), при этом, исходя из отчетной информации научно-исследовательского института органического сельского хозяйства FIBL, в Российской Федерации 0,3 % сельскохозяйственных земель отнесены к категории органических, что составляет 674,4 тыс. га и 221 тыс. га под органические дикоросы.

Для сравнения в Европейском союзе доля сертифицированных сельхозугодий в 2021 г. составила 9,6 %, а в мире – 1,6 % [5].

С 2010 г. в России площадь сертифицированной земли используемое под органическое (экологическое) сельское хозяйство увеличилось в 10 раз. Однако при этом около 30 % сертифицированной земли находится в стадии конверсии под будущие проекты. Российская Федерация занимает 14-е место в мире по количеству сертифицированной земли под органику и одно из первых мест по его приросту.

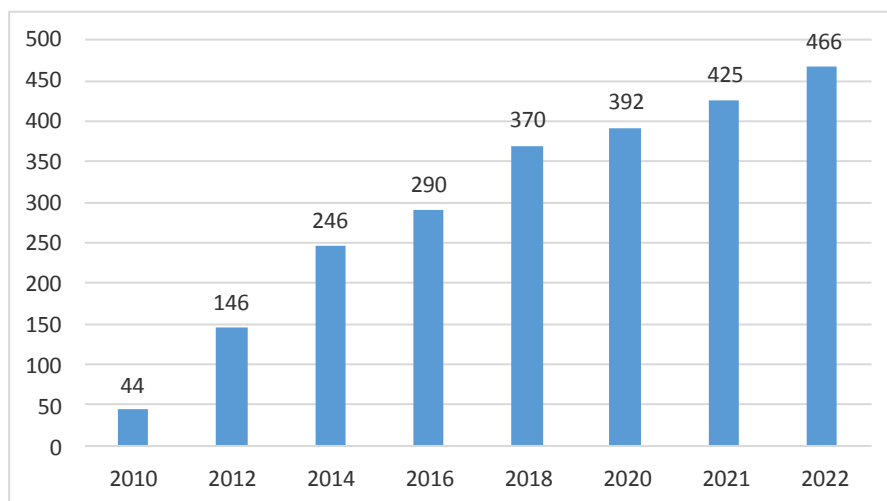


Рисунок 1 – Количество сертифицированной в РФ под органическое сельское хозяйство земли (в тыс. га)

В Российской Федерации есть огромный потенциал для развития органического сельского хозяйства – это наличие 18,8 млн. гектаров пашни, выведенных из сельскохозяйственного оборота и на которых длительное время не применялись пестициды и агрохимикаты. Используя их под экологическое сельское хозяйство, страна получит возобновляемый природный ресурс без вреда окружающей среде, а также экологически безопасные продукты питания, укрепляющие здоровье населения.

По состоянию на ноябрь 2022 г. в Российской Федерации в 46 регионах страны функционирует 227 сертифицированных производителей органической продукции. С 2014 года рост производителей составлял в среднем 5-7 организаций в год, а уже в 2020 г. – около 30 и количество производителей продолжает ежегодно увеличиваться. (рисунок 2) [4]. Так, для сравнения мировым лидером по количеству производителей экологически чистой продукции является Индия – 1,6 млн организаций, а в Европе лидирующие позиции занимает Италия, в которой данный показатель составляет 75,9 тыс. производителей [5].

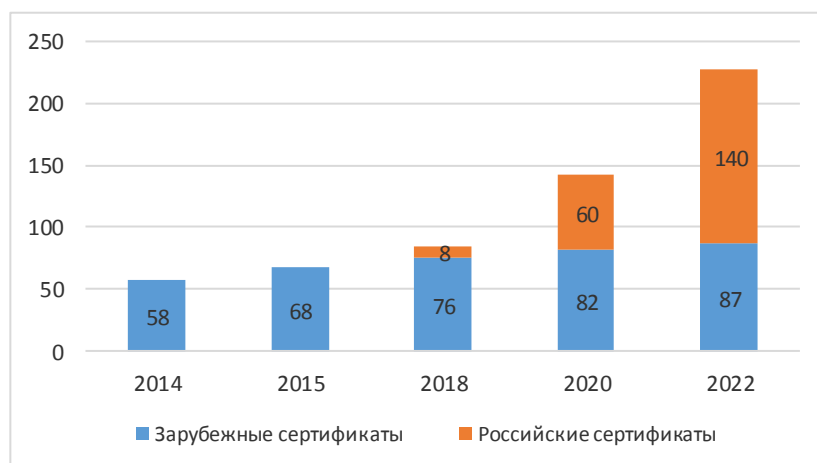


Рисунок 2 – Количество сертифицированных в РФ производителей органической продукции

Безусловно, количество производителей экологически чистой продукции растет довольно медленными темпами для эффективного развития органического сельского хозяйства в Российской Федерации. При этом, по данным Национального органического союза потребление экологически чистой продукции в Российской Федерации демонстрирует тенденцию к росту (объем рынка с 2012 г. (120млн. евро) вырос к 2022 г. (212 млн. евро) на 43,3 %, но при этом 80 % составляет импорт [2]).

Для того, чтобы удовлетворить существующий спрос необходимо увеличение количества сертифицированных производителей минимум на 200-300 в год, оптимально до 1000. При данных показателях в течении 8-10 лет страна сможет приблизиться к показателям европейских государств.

Формирование институциональной среды — это важный фактор для развития экологического сельского хозяйства в России. Так, с 2013-2014 г. действуют два крупных отраслевых союза производителей органической продукции: Национальный органический союз и Союз органического земледелия. Основная деятельность союзов заключается в поддержании и развитии данного сектора, а именно: участие в разработке нормативно-правовых актов, проведение обучающих семинаров, формирование аналитики, распространение «экологической» идеологии.

С 1 января 2020 г. вступил в силу Федеральный закон № 280-ФЗ «Об

органической продукции» (является рамочным и отсылает к национальным стандартам). Приняты следующие национальные стандарты в области стандартизации и сертификации органической продукции: ГОСТ Р 56104-2014 «Продукты пищевые органические. Термины и определения»; ГОСТ Р 57022-2016 «Продукция органического производства. Порядок проведения добровольной сертификации органического производства»; ГОСТ 33980-2016 «Продукция органического производства. Правила производства, переработки, маркировки и реализации»; ГОСТ Р 59425-2021 «Продукция органическая из дикорастущего сырья. Правила сбора, заготовки, переработки, хранения, транспортирования и маркировки»; ПНСТ 540-2021 «Агенты биологической борьбы для органического сельского хозяйства». В некоторых регионах РФ приняты свои нормативно-правовые акты, способствующие расширению экологического сельского хозяйства региона (Воронежская область, Краснодарский край, Белгородская область, Ульяновская область) [3].

С вступлением в силу Федерального закона № 280-ФЗ «Об органической продукции» обязательным условием работы органов по сертификации в Российской Федерации стала аккредитация в Федеральном агентстве по аккредитации (на первый квартал 2023 г. аккредитованы 16 органов сертификации). С 2019 г., для идентификации и подтверждения качества продукции, введен национальный графический знак органической продукции, размещенный на сертифицированных органических (экологических) продуктах. С 2020 года Министерством сельского хозяйства РФ ведется общедоступный реестр сертифицированных производителей органической продукции.

На сегодняшний день, система сертификации и контроля за соблюдением производственных стандартов в России находится в процессе становления: не разработаны отдельные нормативы и подзаконные акты, не сформирована правоприменительная практика (на рынке присутствует большой объем «псевдоорганической» продукции).

Одним из определяющих факторов развития производства экологической продукции является обеспеченность квалифицированными кадрами. Так, с 1

сентября 2021 г. ФГБУ ВО «Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева» впервые начал прием документов по профилю «Органическое сельское хозяйство» в рамках направления «Агрохимия и агропочвоведение». В свою очередь, во многих образовательных организациях высшего образования, осуществляются повышение квалификации и профессиональная переподготовка по программам органического сельского хозяйства.

При переходе от традиционного к экологическому сельскому хозяйству производителю необходимо пройти длительный переходной период, который занимает около трех лет (подготовка земли, прохождение сертификации, налаживание сбыта продукции), что требует, как большого объема специальных знаний в данном направлении, так и значительных финансовых вложений.

Поэтому важным компонентом для стимулирования перехода сельскохозяйственных производителей на экологическое сельское хозяйство являются программы государственной поддержки. Однако сегодня, на федеральном уровне, такие программы отсутствуют и органическим производителям государственная поддержка предоставляется на общих основаниях, как для сельскохозяйственных производителей.

Изучение зарубежного опыта показывает, что в большинстве стран с развитым экологическим сельским хозяйством действуют программы стимулирования органического сельского хозяйства и наиболее востребованы следующие механизмы поддержки: субсидирование органического производства (погектарные выплаты за переход и за длительное ведение органического сельского хозяйства); возмещение части затрат на сертификацию и строительство инфраструктуры; научно-техническое обеспечения развития органического сельского хозяйства; развитие образовательных программ в сфере экологического сельского хозяйства, информационное обеспечение и предоставление консультационных услуг сельхозпроизводителям; стимулирование сбыта через увеличение потребления экологически чистых продуктов питания в государственных учреждениях и многое другое [1, 3].

Таким образом, органическое сельское хозяйство в России находится на начальном этапе своего развития, но при этом имеет значительный потенциал. За крайние десять лет, созданы важнейшие институциональные рамки, сформировалось сообщество органических производителей, постоянно из года в год растет интерес потребителей к экологической продукции, осваивается зарубежный опыт. При этом, для более эффективного развития органического сельского хозяйства, необходима поддержка органических производителей на федеральном уровне, путем принятия соответствующих законодательных инициатив. Активное развитие органического сельского хозяйства имеет огромное стратегическое значение, как для улучшения состояния окружающей среды, так и для повышения уровня качества жизни населения.

Список литературы:

1. Грачева Р.Г., Шелудков А.В. Органическое сельское хозяйство в России: особенности развития и возможные социально-экологические эффекты // Известия РАН. серия географическая, 2021, том 85, № 5, с. 675–686. – Текст непосредственный.
2. Обзоры. (2021-2022). Национальный органический союз. – Текст : электронный // Национальный органический союз [сайт]. – URL: <http://rosorganic.ru/projects/> (дата обращения: 26.08.2023).
3. Ползиков Д.А., Скубачевская Н.Д., Алещенко В.В., Проблемы и возможности развития органического земледелия в Сибири // Проблемы прогнозирования. 2023. № 3 (198). С. 90-105. – Текст непосредственный.
4. Телегина Ж.А., Бабанская А.С., Тикунова А.С., Минаева В.М. Стратегический анализ тенденций развития отечественного и мирового рынка органической продукции // BENEFICIUM. 2023. № 1(46). С. 42-50. DOI: 10.34680/BENEFICIUM.2023.1(46).42-50. – Текст непосредственный.
5. Helga Willer, Bernhard Schlatter and Jan Travnicek: The world of organic agriculture. Statistics and Emerging Trends 2023. Research Institute of Organic Agriculture (FiBL), Frick, and IFOAM – Organics International, Bonn. Version 1.3 of February 20, 2023. – Текст непосредственный.

МИРОВАЯ АКВАКУЛЬТУРА В КОНТЕКСТЕ РАЗВИТИЯ НАЦИОНАЛЬНОГО РЫБОВОДСТВА

Михайлова Александра Сергеевна¹
Яркина Наталья Николаевна²

¹ студент 4-го курса направления подготовки Экономика предприятий и организаций ФГБОУ ВО «КГМТУ»,

² доктор экономических наук, профессор кафедры экономики и гуманитарных дисциплин ФГБОУ ВО «КГМТУ»; г. Керчь, Российская Федерация

Аннотация. В статье показана роль аквакультуры в решении мировых и национальных проблем современного общества. Акцентированы цели устойчивого развития, достижению которых способствует ее развитие. Отмечено, что насущные проблемы развития национального рыбководства во многом согласуются с проблемами аквакультуры мирового порядка, что позволяет отдельные аспекты развития мировой аквакультуры рассматривать в контексте развития отечественной аквакультуры. В числе ключевых проблем современности в области мировой аквакультуры выделены, в частности, усилившееся потепление климата, последствия пандемии COVID-19, гендерное неравенство. Рассмотрены соответствующие меры по их решению.

Ключевые слова: мировая аквакультура, национальное рыбководство, цели устойчивого развития, проблемы развития аквакультуры.

Аквакультура – динамично развивающаяся отрасль мировой экономики. Ее вклад в реализацию целей устойчивого развития [1] в части ликвидации голода и обеспечения продовольственной безопасности (ЦУР 2) невозможно переоценить. По данным статистики ООН в 2021 году «число голодающих в мире достигло 828 млн человек, а это почти каждый десятый житель Земли» [2].

Аквакультура является важнейшим источником питания населения планеты и способна вносить свою долю по всем четырем составляющим продовольственной безопасности: наличию продовольствия, доступу к нему, использованию и стабильности в продовольственном обеспечении.

Участвуя в решении проблем ликвидации голода и обеспечения продовольственной безопасности, мировая аквакультура способствует созданию устойчивых рабочих мест (ЦУР 1) и росту доходов населения, обеспечению здорового образа жизни (ЦУР 3) и повышению ее качества. При этом важнейшим вкладом аквакультуры в решении общемировых проблем является сохранения морских экосистем (ЦУР 14) [1, 3].

Отечественное рыбоводство как системный элемент мировой аквакультуры нацелено на реализация обозначенных целей устойчивого развития в рамках национальной экономики. Его проблемы во многом согласуются с проблемами аквакультуры мирового порядка.

В числе актуальных проблем современности, имеющих непосредственное отношение к аквакультуре, целесообразно остановиться на таких как усиливающееся потепление климата, пандемия COVID-19 и гендерное неравенство.

«Усиливающееся потепление климата вызвало необратимые изменения, которые отразились на мировом рыболовстве и его способности наращивать объемы производства рыбной продукции и потребовали незамедлительных действий на просторах океана с целью усиления и ускорения мер по смягчению последствий перемены климата и адаптации к ним» [4]. Устойчивый рост населения планеты при ограниченных возможностях Мирового океана обусловил развитие аквакультуры, позволяющей сельскохозяйственными методами решать проблемы продовольственного обеспечения. Следует отметить, что климатические изменения и их последствия не обошли стороной и аквакультуру и потребовали разработки и осуществления комплекса мер ее по адаптации к изменившимся климатическим условиям и смягчению его последствий [5].

Другой глобальной проблемой развития мировой аквакультуры стала начавшаяся в 2019 г. пандемия COVID-19, которая, распространившись во всем мире, нанесла серьезный ущерб человеческому здоровью, а также социальной и экономической сфере. Реакцией на COVID-19 послужили введенные карантинные меры, обусловившие значительное сокращение объемов производства и реализации продукции аквакультуры, что, в свою очередь, сказалось на занятости населения и ценах в секторе рыбоводства.

Помимо негативных последствий пандемии, следует обратить внимание и на ее позитивный аспект – кризис ускорил цифровизацию сектора рыбоводства.

Еще одной важной проблемой в рамках сектора аквакультуры является

гендерное право, рассматриваемое как предпосылка устойчивого развития, о чем свидетельствует выделение ЦУР 5 «Гендерное равенство» [2].

Гендерное неравенство в аквакультуре представляет собой проблему, требующую первостепенного решения, устранение которой повысит стабильность и вовлеченность в сферу рыбоводства. «Женщины составляют половину рабочей силы в первичном и вторичном сегментах сектора рыбоводства и аквакультуры вместе взятых, но несмотря на это они работают в основном на условиях неформальной занятости, выполняя низкооплачиваемую работу, не требующую высокой квалификации, и занимают низкие должности. Из-за социального, культурного и экономического факторов многие из них сталкиваются с гендерными ограничениями, которые не позволяют им полностью реализовать свои способности и извлечь из этого максимум экономических выгод» [1].

Таким образом, являясь участником решения проблем мирового порядка, аквакультура на национальном уровне сталкивается с рядом общемировых и собственных проблем, выявление которых служит стартом для принятия решений по минимизации их негативного воздействия на сам сектор отечественного рыбоводства и его способность воплощать свои возможности в реализации ключевых целей устойчивого развития современного общества.

Комплексное решение выделенных (усилившееся потепление климата, последствия пандемии COVID-19, гендерное неравенство) и других проблем сектора мировой аквакультуры будет способствовать его поступательному развитию, а также предопределять перспективы развития национального рыбоводства.

Меры адаптационного характера относительно изменения климата, меры государственной поддержки сектора аквакультуры и социальной защиты населения, направленные на снижение негативных последствий пандемии COVID-19, меры программного характера, разрабатываемые в рамках деятельности специализированных организаций ООН, нацеленные на обеспечение гендерного права, рассматриваются как условия развития национального рыбоводства в контексте развития мировой аквакультуры.

Список литературы:

1. Доклад ФАО о вкладе рыболовства и аквакультуры в достижение целей повестки дня в области устойчивого развития на период до 2030 года – Текст электронный //ФАО [сайт]. – URL: <https://www.fao.org/3/nj643ru/nj643ru.pdf> (дата обращения: 02.09.2023).
2. ФАО. 2022. Состояние мирового рыболовства и аквакультуры – 2022. На пути к «голубой» трансформации. Рим, ФАО. – Текст электронный //ФАО [сайт]. – URL: <https://doi.org/10.4060/cc0461ru> (дата обращения: 02.09.2023).
3. Yarkina N., Logunova N. Fisheries and Aquaculture: Implementing Sustainable Development Goals // Sustainable Fisheries and Aquaculture: Challenges and Prospects for the Blue Bioeconomy. Conference proceedings, 2022. No 9. Pp. 149-160. – Текст электронный // Conference proceedings [сайт]. – URL: https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-3-031-08284-9_15 (дата обращения: 02.09.2023).
4. Положихина Мария Анатольевна Перспективы морского рыболовства и аквакультуры в контексте синей экономики // ЭСПР. 2022. №2 (50). – Текст электронный // Электронная библиотека «Cyberleninka.ru» URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/perspektivy-morskogo-rybolovstva-i-akvakultury-v-kontekste-siney-ekonomiki> (дата обращения: 02.09.2023).
5. Рамочная конвенция ООН об изменении климата – Текст электронный // ООН – [сайт]. – URL: https://unfccc.int/sites/default/files/convention_text_with_annexes_russian_for_posting.pdf (дата обращения: 02.09.2023).

**Коммуникационные стратегии и брендинг
в сфере производства и сбыта продуктов
питания**

СОБСТВЕННЫЕ ТОРГОВЫЕ МАРКИ КАК ТОЧКИ РОСТА В АССОРТИМЕНТНОЙ ПОЛИТИКЕ РОССИЙСКИХ ПРЕДПРИЯТИЙ

Агафонова Ирина Васильевна

кандидат философских наук, доцент кафедры маркетинга и международного менеджмента
ФГБОУ ВО «Уральский государственный экономический университет»;
г. Екатеринбург, Российская Федерация

Аннотация: В статье рассматривается роль собственных торговых марок как одной из форм работы с ассортиментом для стимулирования спроса производителями и ритейлерами в условиях ухода крупных зарубежных брендов и перехода потребителей на местные продукты.

Ключевые слова: собственные торговые марки, айдентика, стратегии экономии, оптимизация ассортимента

Традиционно брендинг в сфере производства и сбыта продуктов питания понимается как процесс создания уникального образа продукта или компании с целью повышения лояльности потребителей и закрепления покупательских предпочтений. Брендинг обязан сделать товар особенным и привлекательным прежде всего за счет айдентики, помогая ассоциировать продукт с определенной компанией. Особенно важен брендинг для продуктов, которые только выводятся на рынок в конкурентном окружении. В текущем моменте для российского рынка, императивно требующего импортозамещения по многим продовольственным категориям, разработка брендов продовольственных товаров, в том числе рыбы и морепродуктов, является особо актуальной задачей и требует к себе внимательного отношения.

Одним из ключевых трендов 2022 года стало беспрецедентное изменение ассортимента продукции, представленной в розничных сетях, происходящее на фоне синхронного снижения покупательской способности населения.

До марта 2022 года рынок развивался в основном за счет реального спроса. Хотя, по данным NielsenIQ, весной 2022 года рынок товаров повседневного спроса вырос на 19,4% в денежном выражении, такой рост был обусловлен в первую очередь повышением цен [1]. В натуральном выражении после ажиотажного апреля потребление товаров резко замедлилось.

Синусоиды снижения и восстановления спроса российский рынок

переживал и ранее. С 2014 года происходило относительное сокращение потребления в условиях режима санкций. Оживление спроса наметилось к 2018 году на фоне подготовки и проведения в РФ Чемпионата мира по футболу. Другая волна снижения спроса наблюдалась в 2020 году на фоне распространения Covid-19. Например, из-за пандемии праздничные категории товаров ушли на второй план, уступив место более повседневным: продажи икры, красной рыбы заметно снизились, а сельди, наоборот, увеличились.

Всплеск продаж на российском рынке в ближайшее время представляется проблематичным. Покупатели устойчиво демонстрируют стремление экономить: покупать только самое необходимое, отдавать предпочтение товарам со скидками, посещать магазины с демократичными ценами. Производителям и ритейлерам данные модели потребления необходимо встраивать в собственные продуктовые стратегии для стимулирования спроса, а значит, необходимо плотно работать с ассортиментом, разнообразить промоакции и развивать омниканальный опыт.

Весной 2022 года российский рынок наиболее заметно трансформировался в плоскости ассортимента: сужение предлагаемых позиций товаров повседневного спроса имело массовый характер, в частности в продовольственных категориях составило примерно 10%. Представляется, что в сложившейся ситуации выбывшие бренды можно заместить в первую очередь благодаря разработкам и внедрению товаров-новинок, а также товаров местного производства.

С точки зрения менеджмента процессов одним из эффективных рычагов управления ассортиментом производственных и коммерческих предприятий являются собственные торговые марки (далее – СТМ). В России заметный импульс развитию СТМ придал ажиотажный спрос 2020 и 2022 года, когда потребители совершали закупки, не отдавая предпочтение конкретным брендам.

Переключение на частные марки и местную продукцию можно оценить как стратегию экономии для потребителей в силу привлекательных,

традиционно более низких цен. В своем стремлении экономить потребители не готовы отказаться от товаров базовой корзины, при этом лишь изменился подход к покупке таких товаров. В свою очередь, для ритейлеров СТМ обладают огромным потенциалом в качестве точки роста бизнеса и привлечения новой аудитории.

Значимую роль в ассортиментной политике частных марок также играет промо, позволяющее покупателям протестировать новинки. Однако, некоторые продовольственные позиции, к которым относятся, в частности, рыба и морепродукты, невозможно продвигать при помощи дегустаций. Отсюда особое значение для брендинга подобных категорий приобретает разработка фирменной айдентики: название, логотип, упаковка, сайт, слоган, мерч и т.п., которая призвана привлекать потенциальную аудиторию и делать новое имя узнаваемым.

Разработка бренда, как и ребрендинга, начинается с проведения маркетингового исследования, нацеленного на изучение незакрытых потребностей и ожиданий целевой аудитории. Это важно для последующего позиционирования продукта, определения способов и каналов продвижения.

Следующим этапом является разработка «ядра» нового товара, той самой уникальной идеи, позволяющей эффективно удовлетворить выявленные потребности и сделать это способом, выгодно отличающимся от конкурентов.

Позиционирование позволяет далее перейти к визуальной идентификации нового бренда, при этом важно, чтобы айдентика имела эмоциональный отклик целевой аудитории и соответствовала ее базовым ценностям.

В качестве примера приведем историю СТМ «Русский улов» [2]. При разработке проекта продуктовой линейки в 2014 году рассматривались альтернативные концепции «норвежской» и «русской» рыбы, было проработано около 300 вариантов названий. В конечном счете предпочтение было отдано «Русскому улову», так как компания-производитель намерена была использовать отборное сырье, добываемое в самых труднодоступных местах морей Российской Федерации. Сегодня ассортимент компании – это

рыба горячего и холодного копчения: от черноморской барабульки и копченой скумбрии до праздничной осетрины и стерляди горячего копчения. Как дополнительную ценность следует рассматривать тот факт, что продукты российского производства подвергаются меньшей обработке, поскольку их не приходится транспортировать на дальние расстояния, а значит сохраняют больше полезных микроэлементов.

Что касается локальной продукции, то интерес к ней со стороны потребителей очевиден. По данным NielsenIQ, 47% россиян в 2022 году стали чаще приобретать товары местного производства или полностью перешли на локальные бренды [3].

Учитывая, что подобные изменения в значительной мере были обусловлены сокращением ассортимента, оптимизация списка товаров на полках становится первостепенной задачей для ритейлеров и производителей. Самым доступным способом компенсировать пробелы ассортимента является скрупулезная работа с новинками и пересмотр продуктового портфеля.

Работа с ассортиментом — комплексный процесс, на который влияет множество факторов. Оптимизировать портфель могут помочь простые инструменты и аналитика, доступные большинству производителей и ритейлеров посредством мониторинга продаж.

В ситуации сокращения ассортимента новинки могут стать альтернативой выбывшим товарам. Согласно данным NielsenIQ с января по апрель 2022 года на российском FMCG-рынке появилось более 10 000 новых товарных позиций, часть из которых уже успешно закрепились в ассортименте розничных сетей [4].

За счет ухода крупных зарубежных брендов, а также осознанного переключения потребителей на выгодные местные продукты в России СТМ может получить беспрецедентный толчок к развитию, позволяя выиграть как покупателям, так и продавцам. В настоящее время частные марки демонстрируют более высокую динамику продаж по сравнению с брендами, их доля в крупнейших розничных сетях России продолжает расти опережающими темпами. Именно сегмент СТМ следует рассматривать в качестве точки

рыночного роста компенсаторного типа.

Список литературы

1. FMCG в 2023 — как будет развиваться российский рынок? – Текст : электронный // NIQ: [сайт]. – URL: <https://nielseniq.com/global/ru/insights/analysis/2022/fmcg-v-2023-kak-budet-razvivatsya-rossiyskiy-rynok/> (дата обращения 04.07.2023)
2. Гусакова Е.П. Собственная торговая марка как фактор повышения конкурентоспособности торговых розничных сетей // Научный журнал КубГАУ. – 2014. №99. – Текст : электронный // Электронная библиотека «Cyberleninka.ru». – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/sobstvennaya-torgovaya-marka-kak-faktor-povysheniya-konkurentosposobnosti-torgovyh-rozничnyh-setey> (дата обращения: 10.07.2023)
3. О торговой марке "Русский улов" // – Текст : электронный // Рыбный порт [сайт]. – URL: <https://fishport.com/russkiy-ulov/> (дата обращения 07.07.2023)
4. Оптимизация ассортимента в условиях кризиса – Текст : электронный // NIQ: [сайт]. – URL: <https://nielseniq.com/global/ru/insights/analysis/2022/optimizaciya-assortimenta-v-usloviyah-krizisa/> (дата обращения 06.07.2023)
5. Федотов А.Н. Влияние политики импортозамещения на деятельность отечественного сетевого ритейла: новые реалии // Baikal Research Journal. – 2023. – Т. 14. – №1. – Текст : электронный // Электронная библиотека «Cyberleninka.ru». – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/vliyanie-politiki-importozamescheniya-na-deyatelnost-otechestvennogo-setevogo-riteyla-novye-realii> (дата обращения: 14.07.2023)
6. Четыре тренда FMCG-ритейла в 2023 – Текст : электронный // NIQ: [сайт]. – URL: <https://nielseniq.com/global/ru/insights/commentary/2023/chetyre-trenda-fmcg-riteyla-v-2023/> (дата обращения 04.07.2023).

УДК 338

ИНФОРМАЦИОННЫЙ АУДИТ КОММУКАЦИОННОЙ ПОЛИТИКИ СБЫТА РЫБОПРОДУКЦИИ ООО «КЕРЧЬХОЛОД»

Бережная Екатерина Андреевна¹
Доронина Анна Борисовна²

¹ студент 3-го курса направления подготовки Экономика ФГБОУ ВО «КГМТУ»;

² студент 3-го курса направления подготовки Экономика ФГБОУ ВО «КГМТУ»;
г. Керчь, Российская Федерация

Аннотация. Коммуникационная политика предприятия дает возможность повысить продажи, эффективность бизнес-процессов или даже привлечь новую целевую аудиторию в бизнес. Надежная коммуникационная стратегия помогает организациям эффективно общаться с внутренними и внешними заинтересованными сторонами, включая сотрудников, поставщиков, клиентов и общественность в целом. Для оценки эффективности коммуникационной политики рекомендуется использовать средства информационного (коммуникационного) аудита. В данном исследовании рассмотрены цели, задачи и алгоритм проведения информационного аудита коммуникационной политики предприятия рыбной отрасли.

Ключевые слова: информационный аудит, коммуникационная политика, имидж, эффективность.

На сегодняшний день эффективное функционирование

рыбоперерабатывающего предприятия, как правило, напрямую зависит от его коммуникационной политики в сфере сбыта, а также заинтересованности покупателей в его продукции. Рыбной компании для рентабельной деятельности следует сформировать в обществе мнение о котированности его продукции. Это обеспечивается, прежде всего, путем создания и эффективного осуществления политики продвижения его рыбопродукции – коммуникационной политики, основными инструментами которой являются средства коммуникации: реклама, система скидок постоянным покупателям, работу со СМИ и т.п. [1].

Для оценки эффективности коммуникационной политики ООО «Керчьхолод» рекомендуется использовать средства информационного (коммуникационного) аудита, который представляет собой интегрированную проверку коммуникационной политики предприятия за определенный период.

Информационный аудит позволяет реально оценить «имиджевые ресурсы» предприятия, используется для формирования «обратной связи» с покупателями. Сегодня данный вид аудита стал новой тенденцией на рынке PR-услуг.

Коммуникационный аудит предусматривает, прежде всего, изучение профкомпетенций сотрудников отдела сбыта предприятия. Затем осуществляется анализ проводимой рекламной кампании предприятия (анализ пресс-релизов, рекламных проспектов, веб-сайта предприятия в сфере рекламы продукции и т.п.). Информационный аудит выявляет наличие и степень подготовленности имиджа компании, устанавливает готовность работников отдела маркетинга к возможным переменам «будущей репутации» предприятия [2].

Информационный аудит выполняет четыре функции, характеристика которых представлена на рисунке 1.



Рисунок 1 – Функции информационного аудита

Исходя из выбранных функций, формируются цели и задачи информационного аудита. При этом основная цель проводимого аудита – оценка коммуникационной активности предприятия рыбной отрасли для того, чтобы разработать эффективные управленческие решения по формированию положительной репутации предприятия, повышение конкурентоспособности выпускаемой рыбопродукции. Состав основных задач коммуникационного аудита приведена на рисунке 2.



Рисунок 2 – Основные задачи коммуникационного аудита

Как правило, информационный аудит коммуникационной политики предусматривает проведение нескольких видов работ, которые осуществляются с использованием различных методов и технологий:

- мониторинг информационного пространства, пресс-клиппинг

материалов;

- проведение качественных и количественных социологических исследований;

- работа с документами – контент-анализ информационных материалов;

- работа с инсайдерскими источниками информации;

- анализ информации, выявление реального имиджа предприятия;

- разработка рекомендаций по имиджевому позиционированию (формирование, корректировка и поддержка стратегии формирования образа предприятия) [2].

Информационный аудит условно разделяют на итоговый (аудит отдельных проектов, программ, акций) и текущий («имиджевая оценка» работы отдельных структурных подразделений предприятия, занимающихся сбытом продукции) [3]. Аудит эффективности коммуникационной политики сбыта рыбопродукции ООО «Керчьхолод» проводится в несколько этапов (рис. 3).

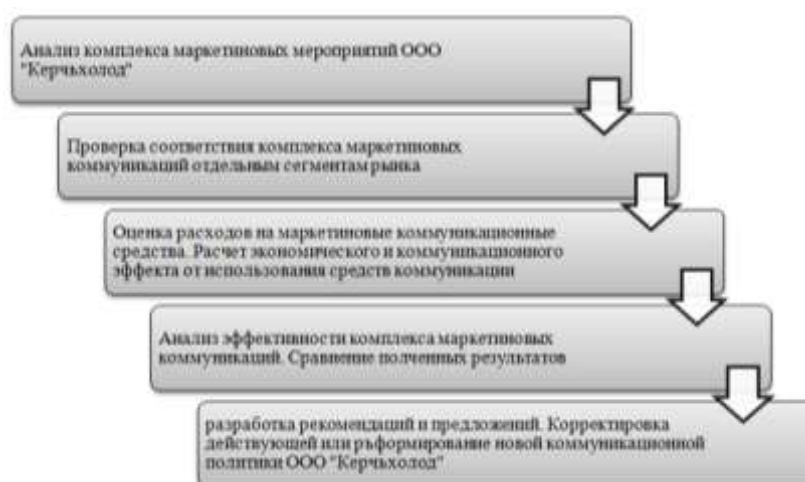


Рисунок 3 – Алгоритм информационного аудита коммуникационной политики сбыта рыбопродукции ООО «Керчьхолод»

Для оценивания эффективности коммуникационной политики сбыта рыбопродукции ООО «Керчьхолод» аудитор рассчитывает определенные показатели: коэффициент перекрываемости (процент совпадения целевой аудитории данного предприятия с аудиториями других предприятий рыбной

отрасли); индекс избирательности (сравнение процента аудитории, приходящегося на долю носителя целевого рынка, с процентом населения, составляющего этот рынок); валовой оценочный коэффициент (процент аудитории, охватываемой одним рекламным объявлением предприятия). Одним из качественных показателей результативности маркетинговой политики ООО «Керчьхолод» являются позитивные упоминаний в СМИ о рыбопродукции предприятия.

Для оценки эффективности коммуникационной политики на рынке в современных условиях необходимо учитывать временные характеристики, а также такие основные параметры, как измерения до начала кампании по продвижению, во время и после завершения рекламной кампании. При этом основная задача генерального директора ООО «Керчьхолод» заключается в том, чтобы выбрать сотрудников отдела сбыта для анализа текущей рыночной ситуации и опросов потребителей рыбопродукции.

Отметим, что вычислить экономическую эффективность отдельных мероприятий коммуникационной политики можно лишь косвенно из-за множества не поддающихся учету рыночных факторов. Так, невозможно провести грань между особенностями сезонных продаж или случайно возникшими обстоятельствами, например, изменением цен или разорением конкурента.

Таким образом, информационный аудит коммуникационной политики сбыта рыбопродукции можно считать эффективным инструментом для периодического оценивания состояния различных сторон имиджа предприятия рыбной отрасли, выявления сильных и слабых сторон в проводимой маркетинговой политике предприятия.

Список литературы

1. Коммуникационный менеджмент / Под редакцией В.М. Шепеля. – М.: Гардарики, 2004. – 352 с. – Текст непосредственный.
2. Коммуникационный аудит. Исследование «Коммуникативная Карта». [Электронный ресурс]. – URL: <http://www.btpr.ru> (дата обращения 01.09.2023).
3. Шингирей, С. А. Коммуникационный аудит в сфере маркетинга / С. А. Шингирей // Коммуникативные технологии в системе современных экономических отношений :

материалы III Международной научно-практической конференции, Минск, 28-29 января 2010 г. / М-во образования Респ. Беларусь, Белорус. гос. экон. ун-т ; [редкол.: Е.А. Вильчицкая (пред.) и др.]. – Минск : БГЭУ, 2010. – С. 286-287. – Текст непосредственный.

УДК 339.138

ПРИМЕНЕНИЕ ТЕХНОЛОГИЙ ЦИФРОВОГО МАРКЕТИНГА В РЕАЛИЗАЦИИ РЫБНОЙ ПРОДУКЦИИ

Спиридонова Алиса Леонидовна¹

Шельчук Елена Аслексеевна²

¹ студент 3-го курса направления подготовки Экономика ФГБОУ ВО «КГМТУ»,

² студент 3-го курса направления подготовки Экономика ФГБОУ ВО «КГМТУ»;

г. Керчь, Российская Федерация

Аннотация. Рыбная отрасль является одной из важнейших отраслей промышленности и сельского хозяйства во многих странах. В настоящее время цифровой маркетинг является одним из самых перспективных направлений развития бизнеса, значимым инструментом для улучшения эффективности и конкурентоспособности различных отраслей предпринимательства. Он позволяет компаниям более эффективно привлекать потенциальных клиентов к их товарам или услугам, увеличивать продажи и повышать лояльность ценителей. В данном исследовании рассмотрены возможности использования цифровых технологий маркетинга в реализации рыбопродуктов.

Ключевые слова: рыбная продукция, цифровой маркетинг, инструменты цифрового маркетинга, рыбохозяйственный комплекс, цифровые технологии.

Цифровые технологии и инструменты, которые были внедрены в течение последнего десятилетия, значительно быстро изменили облик экономики, создавая новые вызовы для традиционных методов ведения бизнеса. Примером таких технологий являются облачные технологии, сетевые системы, цифровые платформы, блокчейн, мобильные сети, блогосфера и 3D-печать. Ускоренное развитие стартап-экосистем в цифровой экономике в последние годы свидетельствует о глобальной тенденции цифровой трансформации. Важно понимать, что цифровизация меняет не только бизнес-модели, но и поведение людей, а также системы производства и управления.

Цифровой маркетинг представляет собой стратегию продвижения и рекламы продуктов, услуг и брендов через цифровые каналы и средства коммуникации. Он использует все преимущества цифровых технологий для достижения целевой аудитории.

Цифровой маркетинг в экономике предоставляет компаниям возможность привлечь и удерживать клиентов, а также увеличить свою видимость и узнаваемость в онлайн-среде. Это включает в себя такие инструменты и практики, как контент-маркетинг, социальные сети, электронная почта, поисковая оптимизация (SEO), платная реклама, аналитика данных и многое другое. Он также дает возможность проводить целевое тестирование и оптимизацию, анализировать поведение клиентов и получать обратную связь, что помогает компаниям принимать более информированные решения и улучшать свои продукты и услуги.

В современной цифровой экономике происходит преобразование производственных цепочек рыбохозяйственного комплекса с учетом трех основных аспектов: экономического, экологического и социального, которые являются составляющими устойчивого развития. Важно, чтобы каждое звено этой цепочки находило и использовало внутренние резервы и создавало новые механизмы, способные снижать экологические риски, увеличивать доходы и привлекать инвестиции в рыбное хозяйство.

Одним из ключевых факторов, способствующих устойчивому развитию рыбной промышленности, является увеличение добавленной стоимости путем внедрения безотходных технологий переработки рыбного сырья и расширения ассортимента рыбных товаров в соответствии с потребительским спросом на рынке. Это позволяет достигнуть экономического роста, не нанося вреда экологии океанов, водным системам и биологическим ресурсам воды. В результате таких усилий возникают устойчивые тенденции развития, которые способствуют сохранению окружающей среды и обеспечению устойчивого экономического роста.

Цифровая трансформация с устаревшими основными производственными фондами невозможна. Производственные структуры, используя доступные инструменты государственного влияния, такие как льготное кредитование и налогообложение, лизинг и разные формы государственной поддержки, могут в короткие сроки провести обновление основных средств и освоить новейшие

технологии в добыче и переработке рыбного сырья [1, с. 180].

Что касается социального аспекта, то для этого нужен маркетинговый план. Один из первых шагов при разработке цифрового маркетингового плана - определение целевой аудитории. Если компания занимается рыболовством, то целевой аудиторией могут быть профессиональные кулинары, которые ценят качественные продукты, а также обычные покупатели, которым важны доступность и конкурентоспособные цены. Когда целевая аудитория определена, следующим шагом будет выбор наиболее популярных социальных сетей, таких как Вконтакте, Дзен, Rutube. Эти платформы предлагают огромную аудиторию, которая может быть заинтересована вашим продуктом.

Регулярное публикование качественного контента, таких как рецепты, в которых используется рыбная продукция, или интересные факты о рыбах, поможет укрепить взаимоотношения с потребителями и повысить их лояльность.

Цифровой маркетинг помогает компаниям расширить свою географическую присутствие. С помощью интернет-магазинов, социальных сетей и онлайн рекламы, компании могут достигать новых клиентов в других регионах и странах, что способствует увеличению объемов продаж и росту прибыли.

Инструменты, такие как контекстная реклама, ретаргетинг и промо-акции в социальных сетях, позволяют привлечь новых потребителей и повысить узнаваемость. Также видеомаркетинг: создание видеороликов в социальных сетях, который в настоящие дни активно набирает высокие охваты и спрос от аудитории, послужит действующим инструментом для привлечения внимания и доноса информации до потребителей.

Важным аспектом маркетингового плана будет создание и оптимизация веб-сайта и контента для поисковых систем. Это поможет улучшить видимость сайта и рейтинг в поисковой выдаче, что привлечет больше потенциальных клиентов и повысит конверсию с посетителей на покупателей. Следствием наличия современного и удобного для пользования сайта будет то, что клиенты

смогут найти подробную информацию о продукции в каталоге, ее качестве, происхождении и способах приготовления, что приведёт к увеличению: экономической выгоды и спроса на сбыт рыбной продукции для рыбопроизводственной структуры. Сайт должен быть снабжён функциями удобной онлайн-платформы, такими как онлайн-заказ, доставка и удобная оплата. Подобные функции сделают процесс покупки максимально простым и доступным.

Важно использовать аналитические инструменты, например Google Analytics, для оценки эффективности маркетинговых кампаний и стратегий, а также для получения полезных данных о поведении и предпочтениях потребителей. Это поможет улучшить качество продукции, адаптировать маркетинговые стратегии и повысить эффективность рекламных кампаний.

С помощью автоматизации и сенсорных систем, компании могут собирать информацию о состоянии оборудования, температуре и влажности в хранилищах, а также о транспортировке и хранении рыбной продукции. Это позволяет компаниям своевременно реагировать на проблемы и улучшать качество и сохранность продукции.

Сотрудничество с популярными блогерами и влиятельными пользователями с имеющейся уже аудиторией, специализирующимися на теме питания и здорового образа жизни, может значительно повысить уровень вовлеченности аудитории в продвигаемую рыбную продукцию. Они могут поделиться своим опытом потребления продукции, рассказать о ее преимуществах и популяризировать ее среди своих подписчиков.

Также наличие современных инструментов аналитики и мониторинга позволяет следить за эффективностью проводимых маркетинговых кампаний и корректировать их в режиме реального времени. Это позволяет сохранять конкурентное преимущество, оптимизировать затраты и повышать эффективность продвижения.

Одним из инструментов современного цифрового маркетинга в реализации рыбной продукции является E-mail-маркетинг: рассылка

информационных писем потенциальным и уже существующим клиентам, для привлечения внимания к рыбным продуктам, предложениям и акциям. Стимулирование и сбор отзывов от клиентов на произведенные рыбные продукты, и размещение положительных рейтингов на веб-сайте и в социальных сетях увеличит доверие и привлечение новых покупателей. В настоящее время с вводом международных санкций разрабатываются меры и инструменты государственной поддержки в целях устойчивого развития рыбохозяйственного комплекса. Они направлены на эффективное функционирование производственных структур, наполнение внутреннего рынка рыбными товарами и морепродуктами, увеличение добавленной стоимости при экспорте на внешние рынки [3].

В настоящее время разработана Стратегия развития информационного общества в России на 2017– 2030 гг., утвержденная Указом Президента РФ от 09. 05.2017 г. № 203 (пункт 39) приводится обоснование: «...Целью создания новой технологической основы для развития экономики и социальной сферы является повышение качества жизни граждан на основе широкого применения отечественных информационных и коммуникационных технологий, направленных на повышение производительности труда, эффективности производства, стимулирование экономического роста, привлечение инвестиций в производство инновационных технологий, повышение конкурентоспособности Российской Федерации на мировых рынках, обеспечение ее устойчивого и сбалансированного долгосрочного развития» [2].

Исходя из вышеуказанного пункта стратегии развития информационного общества России, применение технологий цифрового маркетинга в реализации рыбной продукции является неотъемлемым элементом развития этой отрасли. Компании, занимающиеся производством и реализацией рыбной продукцией, должны активно использовать социальные сети, электронную коммерцию, поисковую оптимизацию и контент-маркетинг для эффективного продвижения своей продукции. Данные методы помогают установить долгосрочные отношения с клиентами, увеличить узнаваемость и конкурентоспособность на рынке.

К сожалению, многие компании в рыбной отрасли до сих пор не осознают всего потенциала цифрового маркетинга и продолжают оперировать в традиционных рамках. Это приводит к потере клиентов и снижению конкурентоспособности. Поэтому, важно, чтобы компании осознали необходимость внедрения цифрового маркетинга и начали активно использовать его инструменты для развития своего бизнеса. Данная статья представляет собой исследование, которое может послужить основой для разработки стратегий цифрового маркетинга в реализации рыбной продукции и привести к дальнейшему развитию данной отрасли.

Список литературы

1. Курманова А.Х. Учёт и контроль в цифровой среде для обеспечения устойчивого развития рыбохозяйственного комплекса России / А.Х. Курманова, Е.М. Дусаева, А.С. Труба // Труды ВНИРО. – 2022. – С. 180-189. – Текст непосредственный.
2. Указ Президента Российской Федерации от 09.05.2017 г. № 203 «О Стратегии развития информационного общества в Российской Федерации на 2017 – 2030 годы» [электронный ресурс] – URL: <http://www.kremlin.ru/acts/bank/41919> (дата обращения 30.08.2023)
3. Кострикова Н.А. Формирование новой экосистемы рыбохозяйственного комплекса России в современных условиях // Н.А. Кострикова, А.Я. Яфасов // Морские интеллектуальные технологии. – 2021. – №. 3. – С. 247-254. – Текст непосредственный.

Молодая наука

ВЛИЯНИЕ КОММУНИКАЦИОННЫХ ПРОЦЕССОВ НА ЭФФЕКТИВНОСТЬ УПРАВЛЕНИЯ ОРГАНИЗАЦИИ В СФЕРЕ ПРОИЗВОДСТВА

**Александрова Наталья Николаевна¹,
Коба Олег Андреевич¹,
Федоренко Дарья Игоревна³**

¹студенты 2-курса по направлению подготовки Продукты питания животного происхождения

²магистрантка 2 курса по направлению подготовки Водные биоресурсы и аквакультура

Серёгин Станислав Сергеевич

научный руководитель

кандидат экономических наук, доцент, доцент кафедры Экономики и гуманитарных дисциплин ФГБОУ ВО «КГМТУ» г.Керчь Российская Федерация

Аннотация. Коммуникация является важным элементом успешной работы организаций. Термин "коммуникация" происходит от латинского слова "communis", что означает "общий". В широком смысле, коммуникация — это процесс обмена информацией. Руководители тратят значительную часть своего рабочего времени на различные виды коммуникаций. Передавая и получая информацию, руководитель управляет, организует и мотивирует своих подчиненных. Эффективность руководителя определяется его способностью эффективно коммуницировать.

Ключевые слова: Коммуникации, обмен информации, обратная связь, виды и формы коммуникаций на предприятии, формы коммуникации.

Каждый человек каждый день пользуется коммуникациями, но лишь немногие это делают довольно согласованно. Практически невозможно переоценить значимость коммуникаций в управлении. Почти все, что делают руководители, чтобы облегчить достижение целей организации, требует эффективного обмена информацией. Если люди не смогут обмениваться информацией, они не смогут и работать вместе, формулировать цели и достигать их.

Однако коммуникации — это сложный процесс, состоящий из взаимосвязанных шагов. Каждый из этих шагов необходим для того, чтобы сделать наши мысли понятными другому лицу. Каждый шаг — это пункт, в котором, если мы не будем думать, что делаем, содержание может быть потеряно. Цель каждого руководителя — сделать процесс коммуникации наиболее эффективным и не потерять при этом содержания.

Согласно опытам, проведенным в 1975 году, руководители от 50 до 90% всего времени тратят на коммуникации. На первый взгляд это кажется невероятным, но, если учесть, что руководитель занимается этим, чтобы реализовать свои роли в отношениях между лицами, информационном обмене и процессах принятия решений, а также планировании, организации, мотивации и контроле, все становится понятным. Именно потому, что обмен информацией встроен во все основные виды управленческой деятельности, коммуникации являются связывающим процессом.

Хотя общепринято то, что коммуникации имеют большое значение для успеха организаций, опросы показали, что 73% американских, 63% английских и 85% японских руководителей считают, что коммуникации являются главной преградой для достижения эффективности их организациями. Согласно еще одному опросу около 250 тыс. работников 2000 самых разных компаний, обмен информацией для них является одной из самых сложных проблем в организациях.

Эти опросы доказывают, что неэффективные коммуникации – одна из основных сфер возникновения проблем. Глубоко осознавая коммуникации на уровне личности и организации, руководители должны учиться снижать частоту случаев неэффективных коммуникаций и становиться таким образом более эффективными менеджерами. Эффективно работающие руководители — это те, кто эффективны в коммуникациях. Они представляют суть коммуникационного процесса, обладают хорошим умением устного и письменного общения и понимают, как среда влияет на обмен информацией.

При обсуждении обмена информации внутри организации обычно думают о людях, говорящих в процессе личного общения или в группах на собраниях, разговаривают по телефону или читают и составляют записки, письма и отчеты. Хотя эти случаи составляют основную часть коммуникаций в организации, коммуникации являют собой более разветвленный и сложный процесс.

Коммуникативный процесс – это обмен информацией между двумя или более людьми.

Основная цель коммуникативного процесса — обеспечение понимания информации, являющейся предметом обмена, то есть сообщений. Однако сам факт обмена информацией не гарантирует эффективность ее передачи. Поэтому предварительно следует иметь представление о стадиях процесса коммуникации.

Коммуникации – это процесс передачи информации от одного человека к другому. Эффективные коммуникации — это процесс передачи сообщения, когда полученное сообщение близко по значению к первоначальному.

Каждый человек каждый день пользуется коммуникациями, но лишь немногие это делают довольно согласованно. Практически невозможно переоценить значимость коммуникаций в управлении. Почти все, что делают руководители, чтобы облегчить достижение целей организации, требует эффективного обмена информацией. Если люди не смогут обмениваться информацией, они не смогут и работать вместе, формулировать цели и достигать их.

Однако коммуникации – это сложный процесс, состоящий из взаимосвязанных шагов. Каждый из этих шагов необходим для того, чтобы сделать наши мысли понятными другому лицу. Каждый шаг — это пункт, в котором, если мы не будем думать, что делаем, содержание может быть потеряно. Цель каждого руководителя – сделать процесс коммуникации наиболее эффективным и не потерять при этом содержания.

Согласно опытам, проведенным в 1975 году, руководители от 50 до 90% всего времени тратят на коммуникации. На первый взгляд это кажется невероятным, но, если учесть, что руководитель занимается этим, чтобы реализовать свои роли в отношениях между лицами, информационном обмене и процессах принятия решений, а также планировании, организации, мотивации и контроле, все становится понятным. Именно потому, что обмен информацией встроен во все основные виды управленческой деятельности, коммуникации являются связывающим процессом [1].

Хотя общепринято то, что коммуникации имеют большое значение для

успеха организаций, опросы показали, что 73% американских, 63% английских и 85% японских руководителей считают, что коммуникации являются главной преградой для достижения эффективности их организациями. Согласно еще одному опросу около 250 тыс. работников 2000 самых разных компаний, обмен информацией для них является одной из самых сложных проблем в организациях.

Эти опросы доказывают, что неэффективные коммуникации – одна из основных сфер возникновения проблем. Глубоко осознавая коммуникации на уровне личности и организации, руководители должны учиться снижать частоту случаев неэффективных коммуникаций и становиться таким образом более эффективными менеджерами. Эффективно работающие руководители — это те, кто эффективны в коммуникациях. Они представляют суть коммуникационного процесса, обладают хорошим умением устного и письменного общения и понимают, как среда влияет на обмен информацией.

При обсуждении обмена информации внутри организации обычно думают о людях, говорящих в процессе личного общения или в группах на собраниях, разговаривают по телефону или читают и составляют записки, письма и отчеты. Хотя эти случаи составляют основную часть коммуникаций в организации, коммуникации являют собой более разветвленный и сложный процесс.

Ключевыми составляющими эффективных коммуникаций являются данные – это необработанные цифры и факты, отражающие отдельный аспект действительности; а также информация – это данные, представленные в виде или форме, имеющие смысловые нагрузки. Информация ценна, если она достоверна, своевременна, полна и уместна.

На сегодняшний день распространены следующие типы коммуникаций в организациях: межличностные коммуникации; коммуникации в системах связи и командах; коммуникации в организациях и средства коммуникаций.

Кроме того, коммуникации могут быть устными и письменными.

Устные коммуникации проходят во время разговора лицом к лицу, групповых дискуссий, телефонных разговоров и т.п., при которых разговорный

язык используют для передачи содержания. Преимущество устных коммуникаций состоит в том, что они обеспечивают немедленную обратную связь и взаимный обмен.

Недостатком устных коммуникаций является то, что они могут быть недостоверными (неправильно выбранные слова для выражения содержания; какие-то прерывающие процесс препятствия; слушатель забывает часть или все сообщения; не хватает времени на взвешенные ответы и т.п.).

Письменные коммуникации – это отчеты, записки, письма, записи и т.д. Недостатком этих коммуникаций является то, что они задерживают обратную связь и взаимообмен, кроме того они сложнее устных и требуют больше времени. Преимущества письменных коммуникаций состоят в достоверности. Обычно они используются, когда одной или обеим сторонам нужны письменные записи о происходящем.

Выбирая средство коммуникации, менеджеры должны учитывать все аспекты.

Организации пользуются самыми разными средствами коммуникаций как с внешней средой, так и внутри организации. Руководители должны иметь прямой и обратный контакт с менеджерами низших звеньев и, как следствие, со всеми работниками организации. Например, организация, где есть профсоюзы, должна поддерживать связи с законными представителями лиц, работающих по найму. Если профсоюзы в этой организации отсутствуют, он может контактировать с рабочими, чтобы профсоюзы не появились. Это лишь один пример из всего разнообразия факторов, на которые организация должна реагировать через коммуникации [2].

Коммуникативные схемы – это способы, посредством которых члены группы или команды общаются между собой. Они отличаются потоками информации, позицией лидера, эффективностью разных типов задач. Менеджеры могут пытаться создать централизованную схему, когда задачи группы просты и рутинны, и, наоборот, способствовать децентрализации группы, если групповые задачи сложны (например, принятие главного решения о стратегии предприятия), поскольку открытые каналы коммуникаций

обеспечивают большее взаимодействие и более эффективное распространение информации.

Существуют вертикальные и горизонтальные коммуникационные связи в организациях.

Вертикальные коммуникации происходят вверх и вниз в иерархической структуре организации. В этих коммуникациях принимают участие менеджеры, их руководители и подчиненные. Вертикальные коммуникации могут – и должны быть – двунаправленными (направлены сверху вниз и снизу вверх), поскольку тогда они (с активной обратной связью) более эффективны, чем однонаправленные.

Горизонтальные коммуникации проходят между коллегами и сотрудниками на одном уровне. Они способствуют координации между подчиненными звеньями и играют главную роль в рабочих командах, где есть сотрудники разных отделов.

Информация передвигается в организации с уровня на уровень в пределах вертикальных коммуникаций. Она может передаваться по нисходящей, то есть с высших уровней на более низкие. Таким путем подчиненным уровням управления сообщается о текущих задачах, изменениях приоритетов, конкретных задачах, рекомендованных процедурах и т.д. Например, вице-президент по производству может сообщить управляющему заводом (руководитель среднего уровня) о ближайших изменениях в производстве продукта. В свою очередь, управляющий заводом должен проинформировать подчиненных ему руководителей об особенностях произошедших изменений.

Кроме обмена по нисходящей, организации необходимы коммуникации по восходящей. Например, служащий банка может заметить, что новая ЭВМ иногда вынуждает клиента ждать несколько минут дольше, чем до сих пор, поскольку машина периодически "занята" или отключается. Служащие могут заключить, что ожидания нервничают некоторых клиентов.

Предположим, банк эффективно проинформировал каждого служащего о том, что "обслуживание клиента - наша первоочередная забота". В этом случае

служащие готовы сообщить своему непосредственному руководителю о возникшей проблеме. Этот руководитель должен, в свою очередь, проинформировать руководителя операциями, а последний — вице-президента по банковским операциям.

Передача информации с более низких уровней на высшее может существенно влиять на производительность. Мескон приводит реальный пример, когда инженер разработал более эффективный способ раскрытия листового металла для крыльев самолета и сообщил о своей идее непосредственному руководителю. Если этот руководитель решил поддержать инновацию инженера, он уведомит об этом следующий, еще более высокий уровень управления.

Любое изменение требует согласования со стороны руководителя завода или управляющего производственными операциями на более высоком уровне. Таким образом, мы имеем ситуацию, когда определенная идея, возникшая на более низком уровне организации, должна подняться на самый верх, последовательно пройдя все промежуточные уровни управления. Этот пример иллюстрирует обмен информацией, происходящий ради повышения конкурентоспособности организации за счет увеличения производительности.

Кстати, на любом из высших уровней могло быть принято решение об отклонении новой идеи. Если предположить, что идея действительно была ценной, сообщение инженера о ее отклонениях фактически проинформировало бы его о том, что организация не стимулирует его к поиску новаторских предложений. В результате организация может остаться без серьезных возможностей повышения производительности и экономии. Учитывая, что этот реальный пример за 5 лет принес заводу экономию в 13,5 млн. долларов, коммуникации "снизу – вверх" достаточно важны в организации и являются одним из средств стимулирования работников [3].

Наверное, более наглядным компонентом коммуникаций в организации являются дела меж управляющим и подчиненным. Эти отношения являются элементом по горизонтальной схеме, но часто выделяют их отдельно,

поскольку они составляют большую часть коммуникативной деятельности руководителя. Опыты показали, что 2/3 коммуникативной деятельности реализуется между управляющими и теми, кем управляют.

В сферу этих коммуникаций относится большая часть вопросов, в том числе делегирование, постановка задач, приоритетов и ожидаемых результатов. Через эти коммуникации в значимом объеме реализуются функции мотивации и контроля.

Коммуникации между разными подразделениями (горизонтальная структура)

Дополнительно к обмену информацией по нисходящей или восходящей организации еще требуются горизонтальные коммуникации. Практически все организации состоят из многих подразделений, поэтому обмен информацией меж ними нужен для координации задач и действий. Поскольку организация – это система взаимно связанных элементов, руководство должно добиваться, чтобы специализированные элементы работали связано для продвижения организации в необходимом направлении.

Например, представители разных кафедр и отделов в Украинской академии банковского дела периодически обмениваются информацией по таким вопросам, как расписание занятий, методические указания и рекомендации. В больницах обслуживающий и лечащий персонал должен обмениваться информацией о распределении ресурсов, координации деятельности отдельных отделений, новых методов лечения и многое другое.

В сфере розничной торговли региональные руководители сбыта могут периодически встречаться для обсуждения общих проблем, координации стратегии сбыта и обмена информацией о продукции. За рубежом для обмена информацией часто создаются комитеты или специальные рабочие группы, которые периодически собираются для обсуждения вопросов своего подразделения и сотрудничества с другими подобными рабочими группами.

Как известно, любая организация состоит из формальных и неформальных компонентов. Канал неформальных коммуникаций можно

назвать каналом распространения слухов.

Сфера распространения слухов — это места большого скопления работников: столовые, коридоры, автоматы с кофе и т.д. Поскольку по каналам слухов информация передается гораздо быстрее, чем по каналам формального общения, руководители целенаправленно могут использовать слухи для утечки и распространения определенной информации.

Часто слухам приписывается репутация неточной информации. Но по исследованиям, от 80 до 99% слухов правдивы, если информация касается самой компании. Однако не стоит обращать внимание на слухи о чьей-то личной жизни или эмоционально окрашенной информации.

Существенное влияние на коммуникации в организациях оказывают электронные средства коммуникаций. Информационные технологии могут использовать компьютеры, компьютерные сети, телефоны и другое оборудование. Существует шесть наиболее распространенных видов информационных систем:

- операционно-исполнительная система – с ее помощью выполняют рутинные и текущие операции;
- информационная система менеджмента - собирает данные, организует и систематизирует их в форме, удобной для менеджеров, а затем обеспечивает этих менеджеров информацией, необходимой для их работы;
- система поддержки решений - автоматически находит, обрабатывает и суммирует информацию, необходимую для специфических решений;
- административная информационная система - предназначена для специальных нужд обработки информации менеджерами высшего уровня;
- интранет-сети - коммуникационные сети, действующие в рамках одной организации;
- экспертные системы — созданы по принципу определения всех возможностей "если-то", которые касаются конкретной ситуации.

Последние достижения в области информационных технологий могут

способствовать улучшению обмена информацией в организациях. Персональный компьютер уже оказал большое влияние на информацию, которую руководители, вспомогательный персонал и работники рассылают и получают.

Электронная почта позволяет работникам направлять письменные уведомления любому лицу в организации. Это должно уменьшить традиционно неисчерпаемый поток телефонных разговоров. Кроме того, электронная почта – эффективное средство связи между людьми, находящимися в разных помещениях, разных городах и даже разных странах.

Существенным отличием в пользу электронной почты является возможность отправки одного сообщения большому количеству получателей. В ходе видеоконференций люди, находящиеся в разных местах и даже в разных странах, обсуждают разные проблемы и при этом видят друг друга в лицо.

Препятствия, возникающие в сфере коммуникаций, делятся на препятствия в коммуникациях между лицами и организационных коммуникациях.

К барьерам на пути межличностных коммуникаций относятся:

- препятствия, обусловленные восприятием;
- семантические барьеры;
- невербальные помехи;
- плохая обратная связь;
- неумение слушать.

Помехами в организационных коммуникациях являются:

- искривление сообщений;
- информационные перегрузки;
- неудовлетворительная структура организации.

Помехи на пути коммуникаций между лицами

Помехи, обусловленные восприятием. Люди реагируют не на то, что действительно происходит в их окружении, а на то, что воспринимается как

действительное. Внимание к некоторым факторам, влияющим на восприятие в процессе обмена информацией, позволяет не допустить уменьшения эффективности коммуникаций, своевременно выбросив препятствия, вызванные восприятием.

Одно из таких препятствий возникает вследствие конфликта между сферами компетенции, основами суждений отправителя и получателя. Люди могут интерпретировать одну и ту же информацию по-разному в зависимости от накопленного опыта. Информация, вступающая в противоречие с нашим опытом или ранее усвоенными понятиями, часто или полностью отвергается, или искажается в зависимости от этого опыта или понятий. Как следствие, идеи, закодированные отправителем, могут оказаться искривленными и не вполне понятными.

Семантические барьеры. Когда мы вступаем в информационный контакт, мы используем символы, с помощью которых мы пытаемся обмениваться информацией и добиваться ее понимания. Отправитель кодирует сообщения с помощью вербальных и невербальных символов. Самыми употребительными символами в повседневной жизни есть слова.

Поскольку слова (являющиеся символами) могут иметь разные значения для разных людей, то то, что кто-то пытается сообщить, необязательно будет интерпретировано и понятно таким же образом получателем информации. Примером может служить английское слово *tip* (кончик). Официантом это слово может быть интерпретировано как чаевые; азартным игроком на гонках – персональная информация; для полиграфиста *tip* – это специальное устройство, наконечник.

Семантические вариации часто становятся причиной неверного понимания, поскольку во многих случаях не является фактом, что получатель информации может точно понять значение какого-либо слова, которое использует отправитель.

Например, руководитель, говорящий подчиненному, что отчет он считает "адекватным", может иметь в виду, что он полон и отвечает целям.

Подчиненный может декодировать слово "адекватный" в том смысле, что он прост и требует значительного улучшения. Также могут быть случаи, когда получатель не знает значения какого-либо слова или оборота речи отправителя. Например, когда подчиненный говорит руководителю, что партнеры были "сатифицированы" (то есть остались довольны), то руководитель может просто не понять значение этого выражения и подумать, что встреча окончилась провалом.

Семантические барьеры могут создавать коммуникативные проблемы для действующих в многонациональной среде компаний. К примеру, компания General Motors, выпустив на латиноамериканский рынок модель Chevy Nova, не получила ожидаемого уровня сбыта. После исследования фирма установила, что слово "новая" на испанском означает "она не едет"!

Невербальные помехи. Хотя вербальные символы (слова) — главное наше средство кодирования идей, мы используем и невербальные символы для трансляции сообщений. В невербальной коммуникации употребляются любые знаки, не считая слов. Чаще всего невербальная коммуникация происходит одновременно с вербальной и может усиливать или изменять содержание слов.

Обмен взглядами, выражение лица, например, улыбки и выражение неодобрения и т.д. — все это примеры невербальной коммуникации. Использование указательного пальца, чтобы показать что-то, прикрытие рта рукой, прикосновение, вялая поза также относятся к невербальным способам передачи значения.

Еще одна разновидность невербальной коммуникации формируется тем, как мы провозглашаем слова. Имеются в виду интонация, модуляция голоса, плавность речи и т.д. То, как мы провозглашаем слова, может существенно изменять смысл этих слов. Вопрос "Имеете ли вы какие-то идеи?" — на бумаге означает именно запрос об идеях. Но этот вопрос, провозглашенный резким авторитарным тоном с раздражением во взгляде может быть истолкован следующим образом: "Если вы знаете, что для вас хорошо, а что плохо, не предлагайте никаких идей, которые противоречат моим".

Как и семантические барьеры, культурные отличия при обмене невербальной информацией могут создавать существенные препятствия для понимания. Например, получив от японца визитную карточку, следует сразу прочесть ее. Если вы положите его в карман, вы тем самым сообщите японцу, что его считают несущественным человеком.

Плохая обратная связь. Другим ограничителем эффективности обмена информацией между лицами может быть отсутствие обратной связи по поводу отправленного отправителем сообщения. Обратная связь важна, поскольку позволяет установить, действительно ли ваше сообщение, полученное получателем, истолковано в том понимании, которое вы сначала ему предоставили.

Неумение слушать. Эффективная коммуникация зависит не только от того, насколько точно и эффективно человек умеет передавать информацию, но и от того, насколько он умеет принимать сообщения. К сожалению, в понимании большинства слушать — значит вести себя спокойно и давать другому лицу говорить. Но это лишь часть этого процесса [4].

Когда информация движется внутри организации вверх и вниз, содержание сообщений несколько искажается. Такое искривление может быть обусловлено рядом причин. Сообщения могут искажаться случайно из-за трудностей в контактах между лицами (о чем была речь выше). Сознательное искажение информации может иметь место, когда какой-либо руководитель не согласен с уведомлением. В таком случае он модифицирует сообщение таким образом, чтобы изменение содержания происходило в его интересах.

Проблемы обмена информацией в результате искажения сообщений могут возникать также в результате фильтрации. В организации существует необходимость фильтровать сообщения для того, чтобы с одного уровня на другой уровень организации или отдела направлялись только те сообщения, которые его касаются [5].

Для ускорения движения информации или предоставления сообщению большей ясности различные сведения объединяются и упрощаются перед

направлением сообщений в разные сегменты организации. Такой отбор может стать причиной непопадания важной информации в другой сектор организации или попадания информации туда с существенным искажением содержания.

Сообщения, отправляемые "вверх", могут искажаться из-за разных статусов уровней организации. Руководители высшего звена имеют более высокий статус, поэтому возникает тенденция предоставлять им только положительную информацию. Это может привести к тому, что подчиненный не информирует руководителя о потенциальной или существующей проблеме, поскольку "не желает сообщать руководителю плохие новости".

Далее, поскольку подчиненные часто хотят получить одобрение от руководителя, они могут сообщать ему только то, что он хочет услышать. В числе других причин, мешающих работникам передавать информацию вверх, могут быть страх перед наказанием и чувство бесполезности этого дела.

Таким образом, для оценки эффективности применения коммуникаций предприятию следует учитывать стратегическое и тактическое планирование данной деятельности, назначение факторов и ресурсов, формирующих проведение необходимой коммуникационной деятельности, исследование всех возможных эффектов использования каждого коммуникационного инструмента отдельно и в сочетании. Причем, в такой деятельности следует применять комплексный подход для получения наибольшего эффекта.

Список литературы

1. Монастырская Н.И. Коммуникация, как источник конфликта: механизм искажения информации и барьеры коммуникации // Экономика и социум. – 2015. – № 1-1(14). – С. 127-131. – Текст непосредственный.
2. Гавра Д.П. Стратегические коммуникации и тексты стратегических коммуникаций: к теоретическому обоснованию категорий // Российская школа связей с общественностью. – 2021. – № 22. – С. 10-30. – Текст непосредственный.
3. Эскиев М.А., Чажаев М.И. Процесс коммуникации в организации: понятие, основные элементы, этапы коммуникаций // В сборнике: 5 Ежегодная итоговая конференция профессорско-преподавательского состава Чеченского государственного университета. Гуманитарные науки. Ответственный редактор Р.А. Кутуев. – 2016. – С. 25-29. – Текст непосредственный.
4. Щетинина Е.Д., Гурская С.Г. Договорные коммуникации как подсистема деловых коммуникаций промышленных предприятий // Вестник Белгородского университета потребительской кооперации. – 2010. – № 2 (34). – С. 72-75. – Текст непосредственный.
5. Подгорнова А.А. Коммуникация в организации: виды коммуникаций, их роль для

реализации организационного потенциала и влияние на поведение сотрудников // В сборнике: Эффективное управление: лидерство, руководство, развитие. Материалы международной научно-практической конференции. – 2016. – С. 110-119. – Текст непосредственный.

УДК 34

ПРАВОВЫЕ АСПЕКТЫ ОБЕСПЕЧЕНИЯ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ В РЫБНОЙ ОТРАСЛИ

**Гафнер Елизавета Андреевна¹,
Литвиненко Анастасия Валериевна²**

¹ студентка 2 курса направления подготовки Экономика
ФГБОУ ВО «Керченский государственный морской технологический университет»,
г. Керчь, Российская Федерация

² студентка 2 курса направления подготовки Экономика
ФГБОУ ВО «Керченский государственный морской технологический университет»,
г. Керчь, Российская Федерация

Кемалова Лиля Иسمетовна

научный руководитель

кандидат философских наук, доцент кафедры экономики и гуманитарных дисциплин ФГБОУ ВО «КГМТУ», г. Керчь, Российская Федерация

Аннотация. В статье дается обзор основных положений законодательств, принятых в России по вопросам экологической безопасности в рыбной отрасли. Отмечено, что правовые аспекты в рыбной отрасли являются важными для ее устойчивого функционирования, поскольку обеспечивают не только регулирование отношений между участниками отрасли, но и защиту рыбных ресурсов, окружающей среды и прав работников.

Ключевые слова: правовые аспекты, законодательство, рыбная отрасль, экологическая безопасность, правовое государство.

Рыбная отрасль является одной из самых важных отраслей сельского хозяйства, обеспечивающая пищевую безопасность многих стран. Однако, наряду с ростом спроса на рыбные продукты, возникает необходимость обеспечения экологической безопасности в этой отрасли. Правовые аспекты играют ключевую роль в реализации мер по охране окружающей среды и сохранению биоразнообразия в водных ресурсах.

В связи с этим, целью данной статьи является анализ правовых аспектов обеспечения экологической безопасности рыбной отрасли, поскольку от этого зависит здоровье населения.

Одним из основных правовых инструментов в области экологической безопасности рыбной отрасли является законодательство, которое регулирует

деятельность рыболовных предприятий, законодательства, касающегося технических и гигиенических стандартов для переработки рыбы, а также международные соглашения по сохранению рыбных ресурсов.

Одной из ключевых целей правовой регламентации в рыбной отрасли является предотвращение излишней добычи и сохранение популяций рыбных видов. Законы о рыболовстве включают ограничения лова, сезонные запреты, размерные ограничения и другие меры, направленные на сохранение ресурсов. Это помогает предотвращать искоренение некоторых видов рыбы и поддерживать устойчивое использование рыбных ресурсов.

Помимо законодательства, правовые нормы также регулируют рациональное хозяйственное использование водных биоресурсов. Это включает в себя лицензирование рыболовных предприятий, контроль качества воды, а также установление специальных зон и режимов использования водных ресурсов. Такие нормы помогают обеспечить экологическую безопасность водных биоресурсов и предотвратить загрязнение водных экосистем.

Важным аспектом правовой регламентации в рыбной отрасли является также международное сотрудничество. Около 40 % мирового рынка рыбы является международным, и сотрудничество между странами становится все более важным для эффективного управления рыбными ресурсами. Подписанные международные соглашения по охране рыбных ресурсов, остановке незаконного, нерегулируемого и непрозрачного рыболовства, а также сотрудничество по обмену информацией и исследованиям помогают сохранить рыбные ресурсы в мировом масштабе.

Таким образом, правовые аспекты экологической безопасности в рыбной отрасли играют важную роль в предотвращении искоренения некоторых видов рыбы, поддержки устойчивого использования рыбных ресурсов и сохранении биоразнообразия в водных экосистемах. Законодательство, лицензирование, контроль качества воды и международное сотрудничество являются основными инструментами, помогающими обеспечить экологическую безопасность в этой важной сфере деятельности.

Рыболовство и водные ресурсы регулируются специальным законодательством, которое определяет нормы и правила лова, разведения и рационального использования рыбных ресурсов. Чтобы предотвратить искоренение рыбных видов или нарушение экосистемы водных ресурсов, существуют законы и международные соглашения, направленные на сохранение биоразнообразия и защиту уязвимых видов рыб.

Производство, обработка, транспортировка и хранение рыбных продуктов должны соответствовать нормам безопасности и гигиены, установленным соответствующими органами. Это включает требования к условиям содержания рыбных хозяйств и рыбоперерабатывающих предприятий, методам управления отходами и санитарным правилам.

Рыбачить в России разрешается бесплатно, если данная деятельность осуществляется в общедоступных водоемах, собственниками которых является государство или муниципальный орган власти. Но список ограничений и запретов обширен. В него включены сроки, место, орудия и способы ловли, виды рыб и не только. Например, в законе прописано, что нельзя заниматься рыбалкой в заповедниках, на производствах, где выращивают рыбу, и на расстоянии минимум 500 метров от гидротехнических сооружений. Если же рыбак хочет закинуть удочку на чужой территории, то он вправе это сделать только с разрешения владельца. Последние даже могут взимать за это плату по своему усмотрению. Если рассуждать об орудиях ловли, то любители вправе пользоваться поплавочными удочками, спинерами, но количество крючков должно быть не больше десяти. А вот такие инструменты, как сети, ловушки, капканы, электроудочки, колющие орудия, взрывчатые вещества, запрещены.

В России на сегодняшний день нормативно-правовая система, регулирующая рыбную отрасль, является не до конца доработанной, существует множество недостатков, из-за которых происходит торможение ее развития и в экологической сфере. Для обеспечения экологической безопасности и минимизирования нанесения вреда окружающей среде, а также борьбы с уже выявленными экологическими проблемами России необходимо

выйти на новый уровень. А это, в свою очередь, возможно достичь только с введением новых методов работы как рыбаков, так и государственных органов, новых фигур управления отраслью, контроля, применения и охраны водных биоресурсов.

Россия имеет большие возможности для развития рыбохозяйства, так как именно рыбная отрасль считается главенствующей задачей продовольственного обеспечения страны. Однако экологические проблемы только нарастают. Поэтому проводятся и разрабатываются новые законодательные акты, позволяющие эффективно использовать добываемые в водной среде ресурсы с применением безотходных и малоотходных технологий. Возьмем в пример Камчатский край. Около 90 % годового улова распространяются на следующие виды рыб: камбала, минтай, сельдь, лососевые породы рыб, треска. В 2022 году ведущее место в структуре вылова занял минтай. То есть, Дальний Восток имеет огромное преимущество в этой сфере и претендует чуть ли не на первенство в мире. Соответственно, сырьевая база Дальневосточного края имеет множество своих особенностей в сфере экологической безопасности, связанных с большим количеством рыбных предприятий. А их около 500 на 2022 год. Например, на 2022 год количество рыбоперерабатывающих заводов, имеющих систему переработки рыбных отходов, насчитывается около двадцати восьми. К сожалению, этого количества недостаточно для благоприятного влияния рыбной промышленности на окружающую среду. Их должно быть, как минимум больше в три раза, чтобы снизить негативное влияние на экологию на Камчатке. Но стоит отметить, что все-таки эта проблема потихоньку сдвигается с мертвой точки: по статистике, предоставленной «Ростатом», количество вышеуказанных предприятий увеличилось с 2020 года на 40%.

Таким образом, Россия в соответствии с Конвенцией Рио де Жанейро о биологическом разнообразии приняла национальную стратегию о сохранении биологического разнообразия. А, в свою очередь, ее задачей должен стать план реализации сохранения редких и находящихся под угрозой исчезновения различных видов животных, рыб и растений. Как раз-таки она и станет основой

разработки новых законов, норм правил и регулирований в целях борьбы с экологической катастрофой.

Правовые аспекты в рыбной отрасли являются важными и необходимыми для ее устойчивого функционирования. Они обеспечивают не только регулирование отношений между участниками отрасли, но и защиту рыбных ресурсов, окружающей среды и прав работников. Охрана водных ресурсов и сохранение биоразнообразия являются основными приоритетами в правовом регулировании рыбной отрасли. Законы и международные соглашения направлены на установление норм и правил для ловли, разведения и использования рыбных ресурсов, что способствует их устойчивому развитию и предотвращает искоренение некоторых видов рыб. Правила, касающиеся гигиены и безопасности, обеспечивают качество и безопасность рыбной продукции как для потребителя, так и для работников отрасли. Нормы в области охраны окружающей среды служат защите водных ресурсов и природных зон от загрязнения и нежелательного воздействия производства.

Также следует отметить, что правовые аспекты в рыбной отрасли ограничиваются не только национальным законодательством, но и международными соглашениями, такими как Конвенция ООН по морскому праву. Это обеспечивает координацию и согласованность действий между странами и устанавливает правила для использования морских ресурсов, включая рыболовство.

Список литературы

1. Герасимов А.В. Экологическая безопасность современной России: политика обеспечения /А.В. Герасимов. – М: РУДН, 2021 – 170 с. – Текст : непосредственный.
2. Некоторые правовые аспекты охраны биологических ресурсов. – Текст : электронный. – URL: <https://applied-research.ru/ru/article/view?id=12429> (дата обращения: 03.09.2023).
3. Никаноров А. Глобальная экология : учебное пособие /А. Никаноров, Т. Хоружая. – М.: Изд-во Приор, 2000. – 114-116 с. – Текст : непосредственный.

ВОЗМОЖНЫЕ ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ПОСЛЕДСТВИЯ РАСПРОСТРАНЕНИЯ ЖЕЛЕТЕЛОГО ПЛАНКТОНА В АЗОВСКОМ МОРЕ

Говорухин Данил Игоревич¹, Ветошко Анастисия Вячеславовна¹
Хлюстов Тимофей Олегович²

¹ студент 2 курса магистратуры направления подготовки Экология и природопользование
ФГБОУ ВО «КГМТУ»

² студент 3 курса направления подготовки Экология и природопользование ФГБОУ ВО
«КГМТУ», г. Керчь, Российская Федерация

Аннотация. В работе рассмотрены условия, способствующие вселению и быстрому росту желетелого планктона в Азовском море, вследствие чего снижается рыбопродуктивность моря. Проанализировано пространственное и временное распределение солености и температуры воды в Азовском море. Приведен обзор технологических методов переработки медуз за рубежом и в нашей стране. Предложены возможные варианты снижения неблагоприятных последствий сложившейся ситуации.

Ключевые слова: Азовское море, медузы, соленость, температура, экологические последствия

Основной задачей Морской экологии, изучающей процессы функционирования экосистем в море, специалисты считают выяснение общих принципов взаимодействия частей отдельной экосистемы и различных экосистем.

Рыбное хозяйство – отрасль биологического природопользования, занятая эксплуатацией, охраной и воспроизводством рыбных ресурсов, а также некоторых видов водных беспозвоночных животных и морских зверей.

Задачей рыбохозяйственных исследований в области морской экологии является установление экономически выгодного и безопасного для состояния популяции целостности экосистемы оптимального улова промысловых рыб.

Азовское море всегда считалось уникальным водоемом по своей высокой рыбопродуктивности, и по запасам промысловых объектов относилось к наиболее богатым районам Мирового океана. Высокая рыбопродуктивность Азовского моря объясняется следующими основными факторами:

- сравнительно низкой соленостью моря;

- большой площадью нерестилищ, что обеспечивало эффективное воспроизводство рыб;
- высоким уровнем кормовых ресурсов для пелагических, придонных и донных рыб.

В последние годы и жители Крыма, и туристы и ученые с рыбаками обеспокоены очень большим количеством медуз в воде Азовского моря.

Как медузы, так и гребневик мнemiопсис (*Mnemiopsis leidyi*) являются главными пищевыми конкурентами хамсы и тюльки – основных промысловых объектов в Азовском море, ухудшая условия нагула этих видов рыб и, в конечном счете, снижая их запасы.

В состав желетелого планктона Азовского моря входят два вида медуз – корнерот (*Rhizostoma pulmo*) и аурелия (*Aurelia aurita*), и два вида гребневика – зоопланктофаг мнemiопсис (*Mnemiopsis leidyi*) и его хищник берое (*Beroe ovata*). Акватория Азовского моря не является местом постоянного обитания этих организмов. Медузы и гребневик каждый год проникают в Азовское море ранней весной через Керченский пролив из Черного моря и формируют в нем временные сезонные популяции. Медузы не имеют естественных врагов в южных морях России, а рост их численности потенциально ограничен только благоприятными условиями среды (высокая соленость и температура воды) и наличием кормовой базы.

Медузы представляют серьезную угрозу для промыслового рыболовства.

Причин возникновения подобных ситуаций много.

Одной из них является повышение солёности воды. Медузы обитают в солёных водах, а поскольку в последнее время уменьшился пресноводный ток в северном Приазовье, особенно из Дона и Кубани, то и вода в Азове стала солонее, и медузы постепенно переходят сюда через Керченский пролив из Чёрного моря. Процесс повышения солёности воды цикличен. По словам специалистов, подобное происходило и раньше. И в те времена (70-е годы прошлого столетия), как и сейчас, численность медуз в Азовском море резко

возрастала [3]. Карты пространственного распределения солености Азовского моря приведены на рисунке 1 [1].

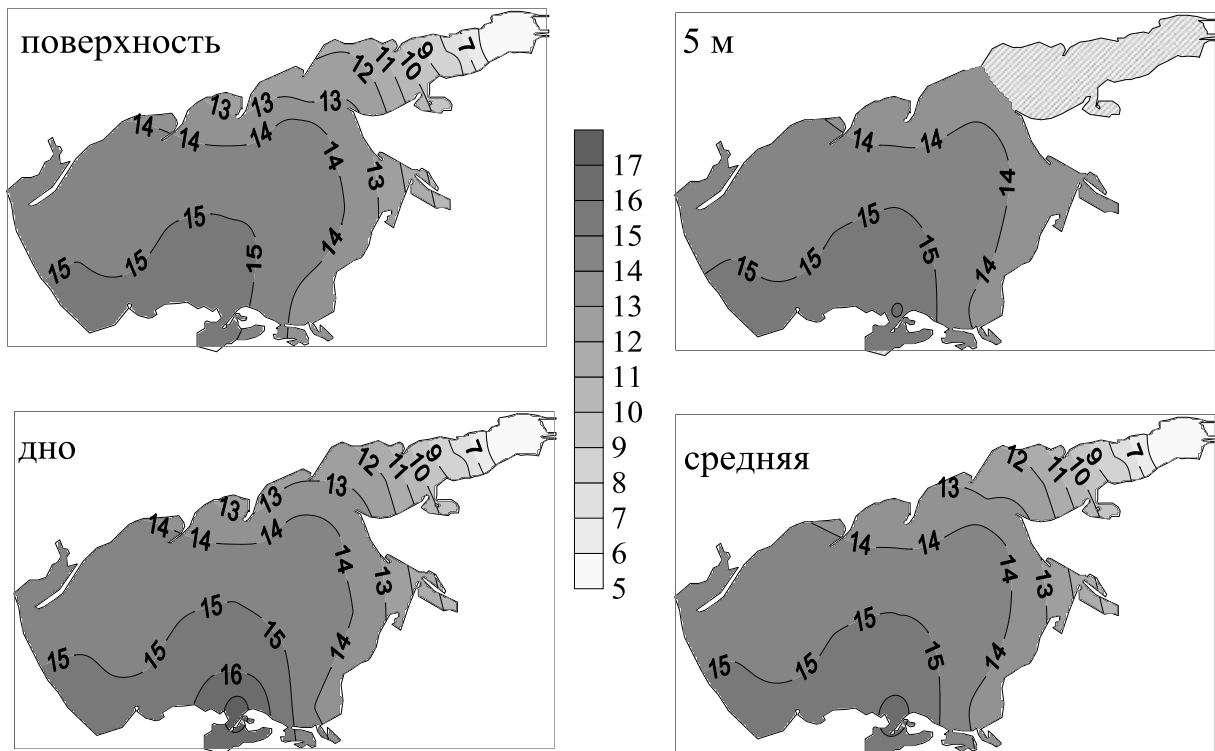


Рисунок 1 – Средняя соленость Азовского моря в августе

График среднегодовых изменений солености Азовского моря представлен на рисунке 2 [3].

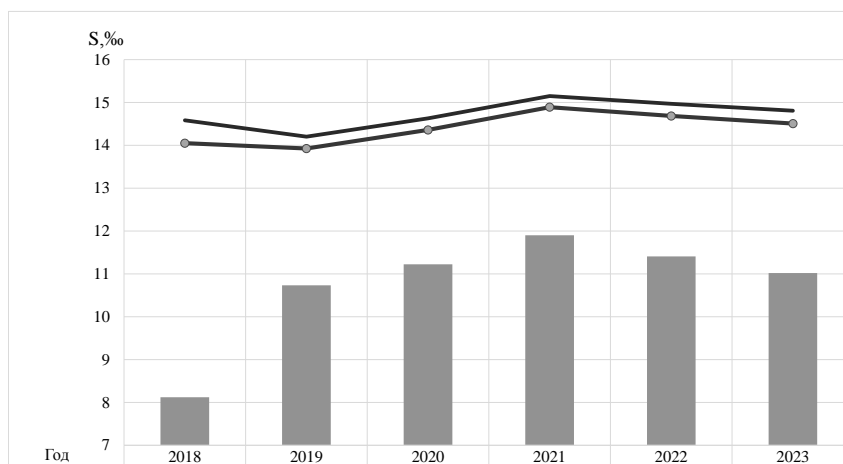


Рисунок 2 – Изменение солености Азовского моря по районам (Таганрогский залив, собственно море, все море), 2018-2022 гг.

Следующей причиной считаются тёплые зимы. Поскольку холода влияют на медуз, последние погибают при сильных заморозках. Однако, в последние годы зимы стали теплее, и представители царства медуз чувствуют себя более чем комфортно.

Летом, при достижении температуры воды 25 °С, начинается быстрый рост организмов, что приводит к вспышке численности и биомассы медуз.

Карты пространственного распределения температуры воды в Азовском море представлены на рисунке 3.

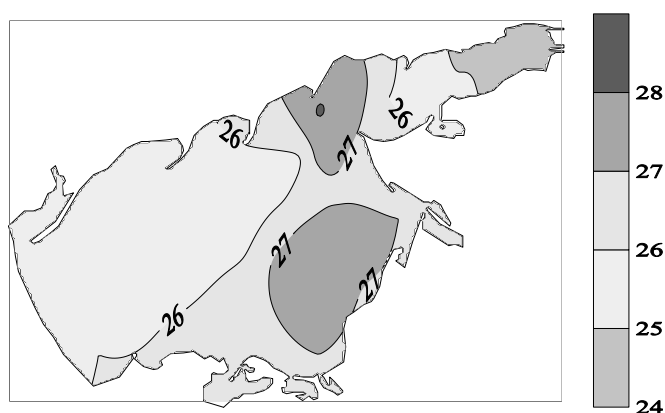


Рисунок 3 – Пространственное распределение температуры воды поверхностного слоя Азовского моря в августе [4]

Как и всем видам живых организмов, медузам тоже нужно питаться. Основным пищевым ресурсом является зоопланктон – мелкие ракообразные, личинки животных, икра рыб. Условия Азовского моря способствуют активному размножению этих организмов, так что медузам есть чем питаться.

В летний период последних лет (август) во время экспедиций в Азовское море учеными в составе желетелого макропланктона были зарегистрированы гребневики *Mnemiopsis leidyi*, *Beroe ovata* и сцифоидная медуза – *Rhizostoma pulmo*.

Согласно «Стратегии развития рыбохозяйственного комплекса Российской Федерации на период до 2030 года»: «На Азово-Черноморском бассейне планируется увеличение объемов вылова недоосвоенных ресурсов,

таких как хамса, шпрот, тюлька на 145 тыс. тонн в год, с последующей поставкой на внутренний рынок» [5].

Увеличение вылова возможно не только при улучшении орудий лова, но и при достаточном количестве промысловых объектов, т.е. рыбы. Снижение количества медуз и гребневика как пищевых конкурентов хамсы и тюльки позволит улучшить обеспечение водных биоресурсов кормовой базой в достаточном количестве.

Для того чтобы избежать августовской вспышки медуз можно рассмотреть различные варианты изменения среды их обитания и доступности пищи (кормового зоопланктона).

– Температура и соленость в Азовском море изменена человеком быть не может, эти экологические факторы среды регулируются гидрометеорологическими условиями.

– Доступность кормового зоопланктона, являющегося пищей для медуз, можно теоретически уменьшить, если увеличить количество хамсы и тюльки – пищевых конкурентов.

– Проводить вылов медуз в море до наступления ими половозрелого возраста, чтобы медуза не успевала отнереститься.

Специалистами-исследователями предполагаются мероприятия, направленные на предотвращение их стремительного роста. В перечень рекомендаций входит проведение исследований по переработке медуз на пищевые цели, что будет способствовать повышению устойчивости мирового рыболовства.

Самый простой способ – вылов и утилизация без переработки желетелого планктона в первой половине лета.

Специалисты-технологи разных стран, особенно в юго-восточной Азии разработали способы переработки медуз.

Новые способы обработки медуз для производства продуктов питания предложили и ученые Азово-Черноморского филиала Всероссийского НИИ рыбного хозяйства и океанографии [2].

Медузы являются традиционным элементом восточной кухни, однако, при их обработке в готовой продукции отмечается высокое содержание алюминия, что неприемлемо для российского потребителя. В качестве альтернативного метода обработки предложен посол с использованием солей кальция и натуральных дубильных веществ, извлекаемых из листьев кожевенной скумпии, на замену алюмокалиевых квасцов.

Новая технология способствует уплотнению текстуры продукта и обогащению медузы кальцием, что делает продукт более питательным и полезным для здоровья человека.

Специалистами АзНИИРХ представлена технологическая схема и приведены технологические параметры изготовления соленой продукции из медуз. На основании установленных технологических параметров и оценки показателей качества и безопасности полученных образцов соленой медузы разработаны технические условия и технологическая инструкция по изготовлению соленой продукции из медуз для дальнейшего ее использования в качестве пищевого ингредиента при приготовлении поликомпонентных блюд [2].

В Китае добыча и переработка медузы ведутся круглый год, Для отечественного рыбного хозяйства это направление потребует много затрат. Специализированные суда для вылова и транспортировки, береговые мощности для приема и быстрой переработки продукции, так как хранению этот вид водных биоресурсов не подлежит. Обучение персонала и закупка, или изготовление технологического оборудования. Единственное, летние месяцы традиционно не являются периодами путины и массового вылова традиционных для Азово-Черноморского бассейна видов рыб.

При снижении количества медуз в Азовском море улучшится кормовая база для мелких рыб, которые являются основными промысловыми объектами, улучшится состояние прибрежных вод для купания местных жителей и приезжающих туристов.

При успешной реализации технологических процессов добычи и переработки медуз будет дополнительная занятость перерабатывающих

предприятий.

Оборудование рыболовецких судов не будет забиваться планктоном.

Список литературы

1. Балыкин П.А. Изменения солености и видового состава ихтиофауны в Азовском море / П.А. Балыкин, Д.Н. Куцын, А.М. Орлов // Океанология, 2019. – Т. 59. – № 3. – С. 396-404.
2. Есина Л.М. Разработка технологии соленой продукции из медузы *rhizostoma pulmo* (Masri, 1778) / Л.М. Есина, И.А. Белякова, З.Е. Ушакова, Д.В. Штенина // Водные биоресурсы и среда обитания. – 2023, Т. 6, № 2. – С. 107–120.
3. Еремеев В.Н. Современное состояние промысловых биоресурсов Черного моря / В.Н. Еремеев, А.Р. Болтачев, А.В. Гаевская и др. // Морський екологічний журнал. – 2009. – № 4. – Т. VIII. – С 5–22.
4. Мирзоян З.А. Развитие популяций сцифоидных медуз *Rhizostoma pulmo* и *Aurelia aurita* в Азовском море / З.А. Мирзоян, М.Л. Мартынюк, Д.В. Хренкин, Д.Ф.Афанасьев // Водные биоресурсы и среда обитания. – Т. 2, № 2, 2019. – С. 27–36.
5. Распоряжение Правительства РФ от 26 ноября 2019 г. № 2798-р Об утверждении стратегии развития рыбохозяйственного комплекса РФ на период до 2030 г. и плана мероприятий по ее реализации. <https://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/72972854>.

УДК 663.252.2

ПЕРСПЕКТИВЫ КОМПЛЕКСНОЙ ПЕРЕРАБОТКИ ОТХОДОВ ВИНОДЕЛЬЧЕСКОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

Катанаева Мария Дмитриевна

студентка 2-го курса Агропромышленного факультета направления подготовки Продукты питания из растительного сырья ФГБОУ ВО «Донской государственный технический университет», г. Ростов-на-Дону, Российская Федерация

Аннотация. Виноградное вино является одним из важнейших алкогольных напитков в мире с постоянно растущим мировым спросом. Производство вина – это многоступенчатый процесс, в результате которого образуется большое количество органических и неорганических остатков. Отходы винодельческой промышленности создают экологические проблемы, поскольку нейтрализация и использование отходов ферментации, смешанных с различными соединениями, представляют опасность для окружающей среды и здоровья населения. Основываясь на современных знаниях о ценности этих остатков, в будущем необходимо учитывать отходы винодельческой промышленности для использования в качестве сырья для производства новых продуктов в виноделии, а также для улучшения пищевых продуктов с потенциальными функциональными свойствами.

Ключевые слова: вино, виноградные выжимки, отходы производства винодельческой промышленности, переработка.

Винодельческий сектор имеет особое значение в экономическом и экологическом контексте, как на национальном, так и на международном

уровнях. Виноградное вино представляет собой один из самых важных алкогольных напитков в мире, спрос на который постоянно растет. Согласно данным «Международной организации виноградарства и виноделия» (OIV), в 2021 году в России произвели 4,5 млн гектолитров вина, что на 2% больше, чем в предыдущем [1].

Производство вина – это многоступенчатый процесс. Как видно на рисунке 1, виноград сначала собирают, очищают от гребней (удаляют плодоножки) и производят дробление. При производстве красного вина измельченный виноград и соки (сусло) затем переносятся в открытую емкость, где дрожжи начинают ферментацию сахара в алкоголь.

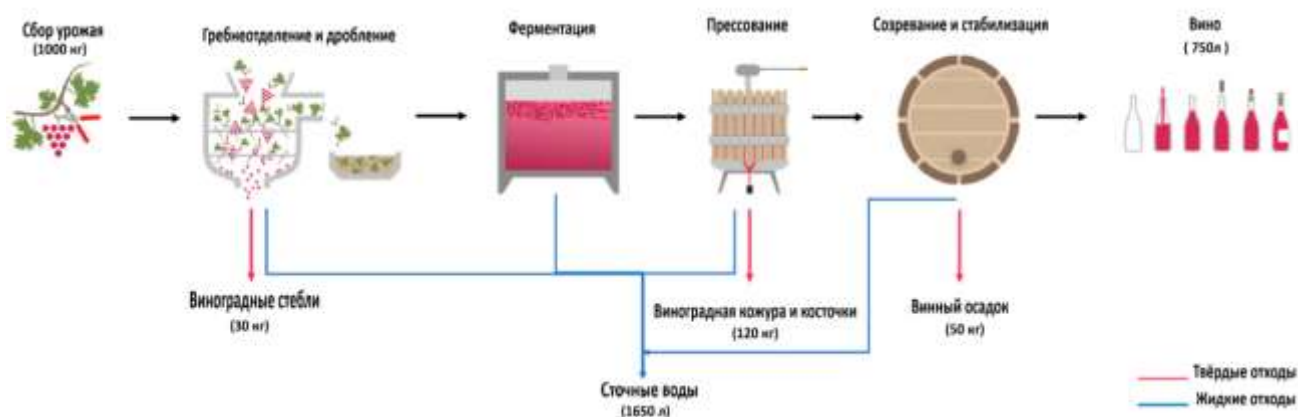


Рисунок 1 – Схема процесса производства красного вина

После этапа ферментации сусло подвергают механическому прессованию, а сок отделяют от виноградной кожицы, косточек и оставшихся плодоножек (виноградных выжимок). Затем сок переливают в закрытые емкости, чтобы начать процесс выдержки и стабилизации. На этом этапе дрожжи и все оставшиеся сухие вещества винограда осаждаются на дно емкости (винный осадок). Розлив происходит, когда вино становится достаточно зрелым. Для производства белого вина все описанные этапы аналогичны, за исключением стадии прессования, которая проходит перед стадией ферментации.

Во время виноделия образуется огромное количество остатков, твердых и жидких, на каждой стадии процесса. Поэтому одной из актуальных задач виноделия является создание технологии комплексной переработки разнообразных по своей природе отходов винодельческой промышленности с целью получения компонентов с высокой добавленной стоимостью, потенциальная возможность использования которых в пищевой, фармацевтической, комбикормовой промышленности, косметике, а также при решении экологических проблем достаточно перспективна.

Основным побочным продуктом процесса производства вина является виноградная выжимка, которая представляет собой основной источник биологически активных соединений, таких как пищевые волокна, липиды, минеральные полифенолы и белки [2]. Их можно использовать в качестве заменителя для получения различных продуктов, как показано на рисунке 2.

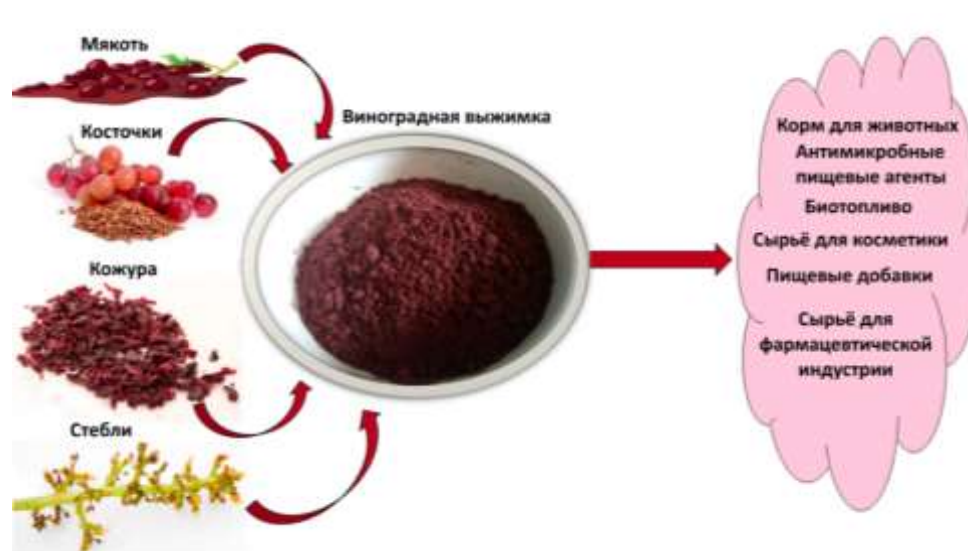


Рисунок 2 – Составляющие виноградных выжимок и потенциальные области их применения

Использование виноградных выжимок является прекрасным примером экономики замкнутого цикла. Согласно данным, ежегодно используется более 79 миллионов тонн винограда, при этом около 30% приходится на виноградные выжимки. Его можно использовать в качестве корма для животных и в фармацевтических целях, благодаря высокому содержанию биологически

активных соединений, в основном фенольных, которые обладают антиоксидантным и противовоспалительным действием [3].

Виноградная выжимка также содержит большое количество растворимых сахаров, полезных для ферментации этанолом, в результате чего получается напиток, известный как “виноградный спирт”. Кроме того, ферментация остаточных сахаров может повысить свою экономическую ценность за счет производства промышленного этанола, используемого в косметической и фармацевтической промышленности [4]. Виноградные выжимки также могут стать важной альтернативой ископаемому топливу, если их использовать для производства биоэтанола [5].

Согласно литературным данным, из 6 л вина получается 1 кг виноградной выжимки. Одна тонна виноградной выжимки содержит 249 кг плодоножек, 225 кг виноградных косточек, 425 кг виноградной кожуры и воду [6].

Виноградные косточки также являются побочным продуктом виноделия. Они составляют 38-50% виноградной выжимки в пересчете на сухое вещество и примерно 5% от веса винограда. Каждый год винодельческая промышленность выбрасывает во всем мире почти 3 мегатонны виноградных косточек, которые характеризуется высоким содержанием углеводов, пищевых волокон, жиров, минералов, полифенолов, и белков. В виноградных косточках содержится основная доля фенольных соединений. В косточках может находиться до 60% всех фенольных веществ, включая наиболее ценные мономерные и олигомерные формы [7].

Виноградные косточки обладают большим потенциалом для применения в нутрицевтике. Фактически, экстракты виноградных косточек можно использовать при лечении заболеваний человека, в качестве пищевых добавок, а также в рецептурах косметических средств [2]. Виноградное масло, полученное из виноградных косточек, представляет собой комплекс жиров, а также жирные кислоты, такие как стеариновая – до 13%, пальмитиновая – до 10%, олеиновая – до 20%, линолевая – до 72% [8]. Биоактивные соединения, которые могут быть извлечены из виноградных косточек, обладают

антиоксидантными свойствами, благодаря содержанию природных фенольных соединений [2]. Мука из виноградных косточек содержит небольшое количество полифенолов и большое количество клетчатки.

Виноградные стебли богаты пищевыми волокнами (до 77% от сухого веса), которые в основном состоят из лигнина (4,6–47,3% в пересчете на сухую основу) и структурных углеводов (целлюлозы и гемицеллюлозы). Более того, согласно литературным данным, виноградные стебли потенциально могут быть источником проантоцианидинов, гидроксикоричных кислот, стильбенов, мономерных и олигомерных флавонолов. Стильбены, присутствующие в виноградных стеблях, могут добавляться в вино и действовать как заменители SO_2 [9]. Стильбены, присутствующие в виноградных стеблях, могут добавляться в вино и выступать в качестве заменителей SO_2 . Более того, добавление стильбенов в вино может улучшить интенсивность, чистоту, цвет и увеличить время хранения в бутылке. Функционализированный порошок из виноградных стеблей также может быть использован в качестве армирующего наполнителя в полибутиленсукцинате, обычно используемом для упаковки и сельского хозяйства, что позволяет снизить расход полимера. Также, виноградные стебли можно использовать в качестве наполнителя для процессов компостирования [10].

Винный осадок был определен как «осадок, который образуется на дне емкостей, содержащих вино, после ферментации, во время хранения или после разрешенной обработки, а также осадок, полученный после фильтрации или центрифугирования этого продукта», и составляет 2-6% от общего объема полученного вина. Высокие значения химической потребности в кислороде и содержания органических веществ делают осадок экологически чистым. Несмотря на различные методы, которые были предложены для извлечения и валоризации этанола, полифенолов и винной кислоты из винного осадка, в нескольких исследованиях изучалась твердая фракция винного осадка, которая в основном состоит из биомассы дрожжей [11].

Представленные результаты, демонстрируют, что отходы винодельческой

промышленности богаты важными источниками природных антиоксидантов, что делает их утилизацию целесообразной. В частности, побочные продукты винификации подходят в качестве пищевых добавок или ингредиентов для функциональных продуктов питания, а также, отходы винодельни могут быть переработаны и использованы в качестве субстрата для производства продукта с высокой добавленной стоимостью.

В тоже время отходы виноделия представляют собой продукт с высокой нестойкостью при хранении из-за высокой влажности и биохимической ферментативной активностью, поэтому эти особенности необходимо учитывать при разработке технологий их переработки.

Список литературы

1. Абрамова, Л.С. Состояние и перспективы развития виноградно-винодельческой отрасли Российской Федерации / Л.С. Абрамова, Р.Р. Аблаев, К.С. Левчук // Вектор экономики. – 2020. – № 4(46). – С. 25-32. – Текст : непосредственный.
2. Катанаева, М.Д. Вторичные продукты виноделия / М. Д. Катанаева // В книге: Инновационные технологии пищевых производств. Сборник тезисов докладов V Всероссийской научно-практической конференции (с международным участием). Под редакцией Н.И. Покинтелицы, Ю.О. Веляева. Севастополь. – 2023. – С. 76-77. – Текст : непосредственный.
3. Стуруа, З.Ш. Фенольный состав винограда и продуктов его переработки / З.Ш. Стуруа, Н.А. Мехузла // Виноград и вино России. – 1997. – № 3. – С. 26-29. – Текст : непосредственный.
4. Макарова, Н.В. Использование отходов переработки винограда в качестве источника комплекса биологически активных веществ / Н.В. Макарова, Д.Ф. Игнатова, Н.Б. Еремеева // Вестник ВГУИТ. – 2020. – Т. 82. – № 4. – С. 207-212. – Текст : непосредственный.
5. Gómez-Brandón, M. Strategies for recycling and valorization of grape marc / M. Gómez-Brandón, M. Lores, H. Insam, J. Domínguez // Crit. Rev. Biotechnol. – 2019. – Vol. 39. – P. 437-450. – Текст : непосредственный.
6. Назарько, М.Д. Отходы виноделия – перспективное сырьё для получения биологически активных веществ / М.Д. Назарько, М.В. Степура, В.Н. Алёшин, В.Г. Щербаков // Известия вузов, Пищевая технология. – 2011. – № 2. – С. 7-9. – Текст : электронный.
7. Панасюк, А.Л. Экстракция фенольных соединений из виноградных семян / А.Л. Панасюк, В.В. Жирова, И.О. Михайлов и др. // Виноделие и виноградарство. – 2003. – № 1. – С. 36-37. – Текст : непосредственный.
8. Сефиханов, М.С. Экстрагирование масла из семян винограда разных сортов / М.С. Сефиханов // Виноделие и виноградарство. – 2005. – № 3. – С. 30. – Текст : непосредственный.
9. Troilo, M. Bioactive compounds from vine shoots, grape stalks, and wine lees: Their potential use in agro-food chains / M. Troilo, G.Difonzo, V.M. Paradiso, C. Summo, F. Caponio //

Foods. – 2021. – Vol. 10. – 342 pp. – Текст : непосредственный.

10. Гиашвили, М.Д. Перспективы использования твердых отходов виноделия в кормопроизводстве / М.Д. Гиашвили // Виноград и вино России. – 1999. – № 3. – С. 26-31. – Текст : непосредственный.

11. Куридзе, М. Биологическая ценность белков винных дрожжей / М. Куридзе, Г. Квеститадзе, М. Хоститашвили, О. Гоциридзе // Виноделие и виноградарство. – 2006. – № 5. – С. 20. – Текст : непосредственный.

УДК 664

РАЗРАБОТКА АССОРТИМЕНТА РЫБОМУЧНЫХ ПРОДУКТОВ ПО ТИПУ ЯПОНСКОЙ КУКСИ

Ким Александр Андреевич, Фролов Егор Сергеевич

студенты 3 курса по направлению подготовки Продукты питания животного происхождения ФГБОУ ВО «КГМТУ»

Мазалова Наталья Федоровна

Научный руководитель

кандидат наук государственного управления, доцент кафедры Технологии продуктов питания

ФГБОУ ВО «КГМТУ», г.Керчь, Российская Федерация

Аннотация. Представлена технология приготовления и ассортимент рыбомучных продуктов по типу кукси.

Ключевые слова: кукси, морепродукты, донакс *Donax sp.*, анадара *Anadara kagoshimensis*, растительные компоненты, пищевая ценность.

Лапша, как один из видов рыбомучных продуктов получил свое распространение как основной продукт питания во многих азиатских странах. Лапша быстрого приготовления в настоящее время крайне востребована, ее свойства, такие как вкус, пищевая ценность, удобство, безопасность, более длительный срок хранения и разумная цена сделала их популярными. Актуальным является вопрос усовершенствования технологии производства лапши быстрого приготовления, обогащённых растительными компонентами и морепродуктами, такими как *Anadara kagoshimensis*, *Donax sp.* В данном случае интерес представляет лапша быстрого приготовления по типу кукси.

Для теста применяли вместо пшеничной муки рисовую, что позволило снизить содержание глютена, который является аллергеном для некоторых людей. Вместо воды использовали бульон от морепродуктов. Для

приготовления лапши быстрого приготовления применяли способ сушки и обжаривания и сравнивали два варианта по итогу по органолептическим качествам. Обжарка лапши в масле снижает содержание влаги в лапше примерно до 2-5%, тогда как в лапше, высушенной горячим воздухом, это около 8-12%. Нагретый во время жарки или сушки горячим воздухом крахмал дополнительно клейстеризуется, и лапша приобретает пористую текстуру, что облегчает процесс регидратации во время приготовления продукта. Жарка является предпочтительным методом сушки лапши быстрого приготовления обжариваются, поскольку сушка горячим воздухом приводит к неравномерному высыханию, что отрицательно влияет на текстура готовой лапши требует более длительного времени приготовления и не имеет характерного вкуса.

Удобнее кукси упаковывать в бумажные водонепроницаемые плотные чашки/стаканы. Процесс готовности осуществляется путем запаривания кукси с растительными компонентами и морепродуктами, приправами в течении 5 минут кипятком.

Остальные компоненты кукси (бульон, растительные добавки, морепродукты или рыба) – сублимированные и упакованные в мелкую расфасовку в соответствии с рецептурой. Сублимированный бульон мури готовится исходя из расчета 3 литров воды, к которой добавляют 20 г соли, 80 мл 9%-го уксуса, 60 г сахара, 15 мл сои. Для смеси приправ использовали перец чили, пару зубчиков чеснока. Для растительной заправки: 130 г огурца измельченного, 85 г перца болгарского, брокколи 20 г, 10 г укропа. Для основного компонента : 0.5 кг смеси морепродуктов или рыбы, 300 г огурцов, 0,5 кг пекинской капусты, 75 г. растительного масла. Основной вкус кукси придает бульон мури.

Обогащение лапши быстрого приготовления незаменимыми микроэлементами, клетчаткой, снижение содержание глютена, повышающие их питательные свойства, могут стать здоровым перекусом в полевых условиях (спорт, туризм и пр.).

Список литературы

1. Новоженев Ю. М., Сопина Л. Н. Зарубежная кухня: Практик. пособие. — М.: Высш. шк., 1990. — Текст непосредственный.
2. Радченко Л. А. Организация производства на предприятиях общественного питания: Учебник / Изд. 6-е, доп. и перер. — Ростов н/Д: Феникс, 2006. — Текст непосредственный.
3. Ратушный А. Технология продукции общественного питания В 2-х т. — М.: Мир, 2007. — Текст непосредственный.
4. Химический состав блюд и кулинарных изделий. Справ. табл.: В 2 т. Т.1 /Под ред. И.М.Скурихина, М.Н.Волгарева. М., 1994. — Текст непосредственный.
5. История и эволюция азиатской кухни. — Текст электронный // Pokewoke [сайт]. — URL: <https://pokewoke.ru/articles/istorija-i-jevoljutsija-aziatskojkuhni/?ysclid=lovqs02nkt589480786> (дата обращения: 28.08.2023).

УДК 637. 56

НОВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ОБРАБОТКЕ ПРОМЫСЛОВЫХ МОЛЛЮСКОВ АЗОВО-ЧЕРНОМОРСКОГО БАССЕЙНА

Компаниец Валерия Владимировна¹

¹ – магистрант 2-ого курса направления подготовки Продукты питания животного происхождения ФГБОУ ВО «КГМТУ»;

Сухаренко Елена Валериевна

Научный руководителя

доктор биологических наук, профессор кафедры технологии продуктов питания ФГБОУ ВО «КГМТУ»; г. Керчь, Российская Федерация

Аннотация. Поведен сравнительный анализ технологий консервирования гидробионтов холодом. Изучены физические свойства водных систем полисахаридов, используемых в качестве защитных покрытий. Установлено, что использование при глазировании камеди ксантана в диапазоне концентраций от 0,2 до 0,5 % позволяет наиболее эффективно сохранить влагу в продукте. Исследовано влияние предложенного способа обработки полуфабриката на потери влаги при холодильном хранении.

Ключевые слова: рапана, камедь ксантана, глазирование, холодильная обработка, консервирование холодом.

Азово-Черноморский бассейн традиционно является значимым источником промысловых видов моллюсков, которые широко используются для получения пищевых, кормовых и лечебно-профилактических продуктов [1]. Хищный брюхоногий моллюск *Rapana venosa* – наиболее крупный вселенец – был впервые обнаружен в Черном море в середине XX столетия. Благоприятные условия обитания позволили ему распространиться по всему черноморскому шельфу и расширить свой ареал обитания, поселившись в

Азовском море. В настоящее время промысловый вылов рапаны позволяет не только получить ценное сырье, но и является регулятором роста популяции *Rapana venosa*, представители которой являются пищевыми конкурентами других морских животных, наносят вред аборигенным видам гидробионтов, уничтожают запасы мидий и устриц [2].

Мясо рапаны является ценным источником полноценного белка, полиненасыщенных жирных кислот, водорастворимых витаминов, микроэлементов, биологических активных веществ. Биологические добавки из этого сырья обладают выраженными антиоксидантными и кроветворными свойствами. Данные микробиологических, радиологических и токсикологических исследований подтверждают, что мясо брюхоного моллюска *Rapana venosa*, обитающего в Керченском проливе, может использоваться в качестве безопасного сырья при производстве продуктов, в том числе и пищевых [1, 3].

Сохранить пищевую и биологическую ценность продукта в течение достаточно продолжительного промежутка времени можно с помощью холодильной обработки – одного из широко применяемых способов консервирования гидробионтов. На качество мороженой продукции влияет значительное число факторов, наиболее значимыми из которых являются продолжительность хранения перед замораживанием, биологические особенности сырья, способ и скорость замораживания, температура последующего хранения, использование защитных покрытий для предотвращения обезвоживания продукта и окисления липидов [4].

Во время хранения мороженой продукции из моллюсков потери могут составлять 2-8 % в результате вымораживания влаги. «Усушке» продукта могут сопутствовать такие органолептические дефекты как, характерный запах и привкус окислившегося жира, изменение окраски. Для предотвращения возникновения дефектов используются различные защитные покрытия – водная глазурь, полимерные пленки, различные комбинированные материалы.

Одним из серьезных недостатков водной ледяной глазури является ее

механическая непрочность, вследствие чего при транспортировке или длительном хранении поверхность, покрывающая продукт, может значительно деформироваться. Для увеличения прочности покрытия в раствор для глазирования дополнительно вводят органические соединения. Рекомендованные для применения в пищевой промышленности водорастворимые полимеры при определенных условиях образуют прочные оболочки на поверхности продукта любой формы. Такие покрытия химически устойчивы к жирам и растворимы в воде. Их водные растворы обладают высокими адгезионными свойствами даже при отрицательных температурах [5].

В данной работе исследовалась эффективность использования рекомендованных для применения в пищевой промышленности полисахаридов, имеющих β -гликозидные связи (карбоксиметилцеллюлоза, камедь гуара, камедь ксантана), в составе защитных покрытий при изготовлении мороженого мяса брюхоногих моллюсков. Защитные покрытия наносились на охлажденное мясо рапаны непосредственно перед замораживанием путем погружения в водный раствор, содержащий полисахариды. Температура растворов, применяемых для получения защитных покрытий, не превышала 3-5 °С. Затем мясо рапаны замораживали при температуре от минус 18°С до минус 35 °С до достижения температуры не выше минус 18 °С в толще продукта. Продолжительность замораживания не превышала 4 часа.

Образовавшаяся глазурь имела вид ледяной корочки, равномерно покрывающей поверхность и не отстающей от нее при легком постукивании. Результаты определения влияния защитных покрытий на массу мороженого мяса рапаны при хранении представлены в таблице 1.

Представленные результаты показывают, что глазурь, содержащая от 0,2 до 0,5 % камеди ксантана, позволяет наиболее эффективно предотвратить потерю влаги в мясе рапаны. Установлено, что защитное покрытие на поверхности продукта обладает значительной устойчивостью к механическим воздействиям.

Таблица 1 – Относительное уменьшение массы продукта (мясо рапаны глазированной мороженое) после хранения в течение 3 месяцев

| Концентрация полисахаридов в растворе для глазирования, % | Относительное уменьшение массы продукта, содержащего в нанесенной глазури полисахариды, % | | |
|---|---|------------|--------------|
| | камедь ксантана | КМЦ | камедь гуара |
| 0,1 | 3,80±0,03 | 3,56± 0,03 | 4,03±0,23 |
| 0,2 | 3,23 ±0,05 | 3,49±0,10 | 3,67±0,14 |
| 0,3 | 3,16±0,01 | 3,37±0,09 | 3,52±0,04 |
| 0,4 | 2,98±0,13 | 3,96±0,13 | 3,21±0,02 |
| 0,5 | 2,51±0,07 | 3,90±0,03 | 3,41±0,05 |

В первые три дня хранения мороженое мясо рапаны теряет до 3,5 % влаги, которая, преимущественно, входит в состав глазури, однако при дальнейшем хранении потери массы продукта не значительны и составляют 0,2-0,5 %. Сочетание глазирования с вакуумной упаковкой в полимерную пленку может значительно удлинить сроки хранения продукта.

Список литературы

1. Донченко, А.Е. Оценка биобезопасности перспективных промысловых моллюсков Азово-Черноморского бассейна на примере *Rapana venosa* / А.Е. Донченко, Е.В. Сухаренко // Материалы национальной научно–практической конференции «Актуальные вопросы биологии, биотехнологии, ветеринарии, зоотехнии, товароведения и переработки сырья животного и растительного происхождения». Москва, 1 апреля 2021. – М.: ООО НПО «Сельскохозяйственные технологии», часть 2: сб. ст., 2021. – С. 79-81. – Текст непосредственный.
2. Саенко Е.М. Состояние популяции рапаны (*Rapana venosa* Valenciennes, 1846) в северо–восточной часть Черного моря // Е.М. Саенко, Е.А. Марушко // Водные биоресурсы и среда обитания Т.1, №2. – Москва: Изд–во ВНИРО, 2018 – с.28–39. – Текст непосредственный.
3. Сухаренко, Е.В. Биомаркеры нарушений метаболизма двустворчатых моллюсков в условиях загрязнения среды обитания продуктами переработки нефти / Е.В. Сухаренко, В.С. Недзвецкий, С.В. Кириченко // Biosystems Diversity. – 2017. – № 2(25). – С. 113–118. – Текст непосредственный.
4. Новикова, А.В. Применение полисахаридов в холодильной технологии стейковой продукции / А.В. Новикова, Е.В. Сухаренко // Материалы XII Международной научно–практической конференции «Научные открытия 2017». Москва, 7 июня 2017. – М.: Олимп, 2017. – С. 124–125. – Текст непосредственный.
5. Угрозов, В.В. Применение физико-химических показателей охлажденной рыбы в процессе хранения в гелеобразном льду/ В.В. Угрозов // Пищевая промышленность. – 2010. – № 6. – С. 52 – 53. – Текст непосредственный.

ОЦЕНКА УРОВНЯ КОМПЕТЕНТНОСТИ ПРОИЗВОДСТВЕННОГО ПЕРСОНАЛА

Крестинина Нина Олеговна¹ Петина Алеся Сергеевна¹

¹студентки 3-го курса направления подготовки Экономика ФГБОУ ВО «КГМУ», г. Керчь, Российская Федерация

Макарова Оксана Владимировна

Научный руководитель

кандидат экономических наук, доцент кафедры экономики и гуманитарных дисциплин ФГБОУ ВО «КГМУ», г. Керчь, Российская Федерация

Аннотация. Проанализировано значение компетентности при определении уровня развития работников в системе стратегического управления предприятием. Обоснована необходимость оценки уровня компетентности производственного персонала, разработан перечень компетенций, которыми должна обладать данная категория работников. Усовершенствована формула для оценки общего уровня компетентности производственного персонала.

Ключевые слова: компетенции, компетентность, развитие персонала, оценка уровня компетентности работников.

Рыночная экономика одной из главных движущих сил и залогом успеха предприятия в рамках жесткой конкурентной борьбы считает стратегическое управление персоналом, а конкретнее его ведущее направление - развитие работников. Тем не менее, современные отечественные промышленные предприятия данное направление нивелируют, а сегодняшняя практика управления характеризуется отсутствием программ стимулирования персонала к профессиональному росту и демонстрирует незаинтересованность руководства в развитии их работников. Среди причин, обусловивших нивелирование решения указанной проблемы, обычно, называется недостаточность свободных средств на внедрение программ стимулирования, развития и оценки персонала. Более того, непониманием со стороны руководящих кадров стратегического значения развития работников является наибольшей угрозой для обеспечения долгосрочного успешного функционирования предприятия.

Анализ последних исследований и публикаций в области стратегического

менеджмента демонстрирует отсутствие единого мнения ученых о методах и методиках оценки уровня развития персонала. Анализ трудов таких отечественных и зарубежных ученых как В.А. Голкина, В.В. Куликова, М.А. Ризванова, Л.С. Усманова, И. А. Ульрих, Ю. С. Чернышева, L. Dyer, G. Holder и F. Delamare [1-6], позволил прийти к выводу, что для обеспечения полноты, комплексности и точности оценки уровня развития персонала следует учитывать не только количественные, но и качественные показатели, ведущую роль среди которых, ученые отводят компетентности.

Соглашаясь с учеными, считаем, что в сочетании с количественными, оценка качественных показателей является важным индикатором эффективности управления, что, в свою очередь, имеет важное значение для определения результативности данного стратегического направления и расчета уровня развития персонала. Учитывая это, целью написания данной статьи является обоснование значения оценки уровня компетентности производственного персонала как ключевого фактора при определении уровня развития работников.

Исследуя стратегическое развитие персонала, некоторые ученые отводят ведущую роль изучению компетентностного подхода и утверждают, что оценка проявления компетенций персонала позволяет в большей мере проанализировать уровень развития персонала, его удовлетворенность трудом, наличие творческих, организаторских способностей и желание к совершенствованию собственной личности.

Большинство ученых [2-6], рассматривая только компетенции высшего и среднего звена управления (менеджерская компетенция), не исследуют проявление компетенций на низших уровнях управления персоналом. Не соглашаясь с данным подходом, считаем, что изучение и оценка профессиональных компетенций обычного производственного персонала является уместной, поскольку в стратегическом управлении персоналом важным направлением является формирование кадрового резерва, предусматривающего отбор в управленческое звено работников с наибольшим

проявлением лидерских, организационных и ответственных качеств. Кроме того, оценка производственного персонала лишь с позиции количественных показателей результативности труда является достаточно устаревшей методикой, что снижает общий уровень результативности функционирования предприятия и отрицательно сказывается на эффективности использования труда работников. Также современные руководители предприятий проявляют желание еще на начальной стадии найма персонала отсеивать несоответствующих производственным требованиям работников и стремятся сделать производственное поведение персонала более предсказуемым (выполнение стандартов труда, соблюдение техники безопасности, правил трудовой дисциплины и т.д.). Однако, наиболее остро вопрос развития компетенций рабочего персонала стоит перед предприятиями, внедряющими системы и технологии управления качеством. Производственный персонал таких предприятий должен развивать свои профессиональные компетенции и находить им широкое практическое применение. Этого также требует интенсификация таких процессов как высокая наукоемкость современного производства и инновационность, что, в свою очередь, требует от работников проявления творческого креативного подхода, аналитических способностей, высокого уровня профессионализма, информационной адаптивности, способностей к обучению. Таким образом, для современного руководства является актуальным стратегическим направлением управления именно развитие компетенций производственного персонала.

Дальнейший анализ требует уточнения понятий «компетенция» и «компетентность». Так, в данной работе под компетентностью понимается уровень профессионализма и опытности личности, необходимый для эффективного выполнения функциональных обязанностей, тогда как компетенции, по нашему мнению, - это определенный набор знаний, навыков и способностей рабочего, обеспечивающих его компетентность в ходе выполнения производственных задач. То есть совокупность компетенций порождают компетентность работника в сфере его профессиональной

деятельности, а потому, совершенно очевидно, что современный персонал должен обладать развитыми компетенциями и быть компетентным в соответствии с целевыми задачами предприятия.

Таким образом руководству каждого предприятия следует ответить на вопрос - какими компетенциями должен обладать современный производственный персонал, чтобы обеспечить высокопроизводительное и эффективное функционирование предприятия? Большинство ученых рассматривают профессиональные компетенции только для руководящего состава предприятия, поэтому целесообразно разработать собственный набор компетенций для производственных работников, выполняющих основную деятельность, выступающих стержнем любой производственной системы предприятия и являющихся залогом роста производительности труда, высокоэффективного стратегического управления и развития предприятия в целом (табл. 1).

Таблица 1 – Перечень компетенций, которыми должен обладать производственный персонал

| Группа компетенций | Компетенции |
|--------------------|--|
| Корпоративные | <ol style="list-style-type: none"> 1. Понимание стратегии и специфики деятельности 2. Ориентация на качество труда 3. Направленность на результат 4. Приверженность целям предприятия |
| Производственные | <ol style="list-style-type: none"> 1. Знание норм труда 2. Уровень профессиональной подготовки 3. Владение компьютерными технологиями 4. Навыки планирования и организации собственного труда 5. Сложность выполняемых задач 6. Эффективное использование рабочего времени 7. Соблюдение сроков выполнения работ 8. Ориентация на качество 9. Соблюдение техники безопасности (уровень производственного травматизма) 10. Стремление к профессиональному росту |
| Поведенческие | <ol style="list-style-type: none"> 1. Ответственность 2. Самостоятельность, самоорганизованность 3. Адаптивность 4. Настойчивость в достижении целей 5. Авторитет в коллективе 6. Работа в команде (навыки построения взаимоотношений) 7. Инициативность 8. Дисциплинированность |

В статье представлен самостоятельно разработанный набор компетенций, который может быть изменен или дополнен с учетом специфики деятельности конкретного предприятия, особенностей выполняемых работником задач, его категории, однако, должен быть обязательно скорректирован в соответствии со стратегическими целями развития предприятия.

Следует отметить, что алгоритм оценки производственных компетенций целесообразно позаимствовать в работе М. А. Ризвановой и Л. С. Усмановой [3], в которой ученые предложили систему оценки компетенций персонала, что на наш взгляд, является наиболее удачной и объективной, поскольку содержит логическую последовательность этапов проведения, четкий математический аппарат расчетов, а анализ ее результатов станет прочным фундаментом для разработки справедливых и эффективных программ развития работников в процессе стратегического управления предприятием.

Так, согласно предложенному алгоритму, следующим этапом оценки компетентности персонала является определение весомости сформированных в табл. 1 компетенций в соответствующей группе. Весовой коэффициент целесообразно определять только один раз, а корректировка его значений должна происходить на основании изменения стратегических целей предприятия.

Затем определяются уровни проявления каждой компетенции относительно качественных различий в выполняемых задачах, для этого используем четырехуровневую модель выражения компетенции, каждому уровню которой должна соответствовать конкретная компетенция и соответствующее количество баллов (от 1 до 10).

Важно также помнить, что к процессу оценки уровня компетентности работников целесообразно привлекать только высококвалифицированных специалистов и представителей руководящего звена предприятия или специалистов специализированных центров оценки персонала.

Однако, на завершающем этапе аналитической оценки предлагается использовать формулу для расчета общей компетентности рабочего (1).

$$K = \sum_{t=1}^p \sum_{j=1}^n \sum_{i=1}^m (b_j \cdot a_{ij} \cdot X_{kij}), \quad (1)$$

где K -комплексная оценка компетентности работника, бал;

p - количество оцениваемых работников, лиц;

n -количество групп компетенций, по которым проводится оценка;

m - количество компетенций в каждой группе;

b_j -весомость j -ой группы компетенций;

a_{ij} -весомость i -ой компетенции в группе;

X_{kij} - оценка k -го уровня проявления у сотрудника i -ой компетенции, балл.

Важно также помнить, что к процессу оценки уровня компетентности работников целесообразно привлекать только высококвалифицированных специалистов и представителей руководящего звена предприятия или специалистов специализированных центров оценки персонала.

Предложенная модель оценки уровня проявления компетентности производственного персонала должна стать эффективным инструментом оценки работников, практическая ценность которого заключается в возможности принятия обоснованных управленческих решений по развитию персонала, его карьерного продвижения, стимулирования или наказания. Оценка и анализ уровня проявления разработанного перечня компетенций позволит достичь высокой результативности каждого рабочего места, обеспечить систематическое стимулирование развития персонала на основании целенаправленного профессионального обучения, что будет способствовать успешной реализации стратегических целей деятельности предприятия.

Список литературы

1. Голкина, В. А. Оценка компетентности персонала предприятия по результатам повышения квалификации / В. А. Голкина // Вестник РГАТА имени П. А. Соловьева. – 2008. – № 2(14). – С. 33-40.
2. Куликова, В. В. Аспекты оценки компетентности персонала / В. В. Куликова, Л. В. Лехтянская, В. С. Комова // Карельский научный журнал. – 2021. – Т. 10, № 2(35). – С. 15-17. DOI 10.26140/knz4-2021-1002-0004.

3. Ризванова, М. А. Современные методы оценки компетенций персонала предприятия / М. А. Ризванова, Л. С. Усманова // Наука сегодня: теория и практика : Сборник научных статей VI Международной научно-практической конференции, Уфа, 12 ноября 2019 года. – Уфа: Уфимский государственный нефтяной технический университет, 2019. – С. 168-174.

4. Ульрих, И. А. Управление персоналом на основе метода оценки компетенций персонала / И. А. Ульрих, Ю. С. Чернышева // Научное сообщество студентов. Междисциплинарные исследования. Предпринимательство и инновации: путь к синергии : Электронный сборник статей по материалам XXXII студенческой международной научно-практической конференции. Спецвыпуск. – Том 21.1(32.1) : Ассоциация научных сотрудников "Сибирская академическая книга", 2017. – С. 152-154.

5. Dyer L., Holder G.W. A strategic perspective of human resources management. In: L.Dyer, G.W. Holder (Eds.), Human resources management Evolving roles and responsibilities. – 1988, Washington, DC: American Society for Personnel Administration. – 244 p.

6. Francoise Delamare le Deist, Winterton J. What is competence? // Human Resource Development International. – 2005. – Vol. 8, No. 1. – pp. 27-46.

УДК 504.05

ОЦЕНКА СОСТОЯНИЯ КАЧЕСТВА АТМОСФЕРНОГО ВОЗДУХА В РЕСПУБЛИКЕ КРЫМ

Николаева Анастисия Николаевна

студентка 3-го курса направления подготовки Экология и природопользование
ФГБОУ ВО «КГМТУ»; г. Керчь, Российская Федерация

Сытник Наталья Александровна

Научный руководитель
кандидат биологических наук, доцент, заведующая кафедрой Экологии моря
ФГБОУ ВО «КГМТУ» г. Керчь, Российская Федерация

Аннотация. В данной статье представлена оценка состояния качества атмосферного воздуха в Республике Крым. Выявлены основные источники загрязнения атмосферного воздуха и их максимально разовые концентрации по предприятиям городов Республики Крым. Также предложены мероприятия по снижению выбросов загрязняющих веществ в атмосферу.

Ключевые слова: Республика Крым, атмосферный воздух, ПДК, предприятия, загрязнение, выбросы.

В соответствии с Федеральным законом «Об охране атмосферного воздуха» от 04.05.1999 № 96-ФЗ, атмосферный воздух – это жизненно важный компонент окружающей природной среды, представляющий собой естественную смесь газов атмосферы, находящуюся за пределами жилых, производственных и иных помещений [1]. Благоприятное состояние атмосферного воздуха составляет основу устойчивого социально-экономического развития страны. Качество атмосферного воздуха

непосредственно влияет на жизнь и здоровье людей.

Целью исследования данной статьи является анализ состояния атмосферного воздуха в Республике Крым, выявление основных источников загрязнения атмосферного воздуха по предприятиям городов Республики Крым.

Негативное воздействие на атмосферный воздух Республики Крым в значительной степени оказывают предприятия, занимающиеся химическим производством. Помимо этого, существенное влияние на загрязнения атмосферы оказывают предприятия, базирующиеся на обеспечении населения электрической энергией, газом и паром. Также предприятия, занимающиеся сбором и обработкой сточных вод, деятельностью сухопутного и трубопроводного транспорта, прочей неметаллической минеральной продукцией, добычей полезных ископаемых, сбором, обработкой и утилизацией отходов производства и потребления, строительством инженерных сооружений, растениеводством, животноводством и охотой (рис.1).



Рисунок 1 – Доля основных загрязнителей атмосферного воздуха Республики Крым по предприятиям

Согласно представленной выше диаграмме, наибольшее негативное воздействие на атмосферный воздух оказывают предприятия, занимающиеся производством химической продукции (27,40 %).

Далее рассмотрим динамику выбросов загрязняющих веществ от стационарных и передвижных источников (рис. 2).

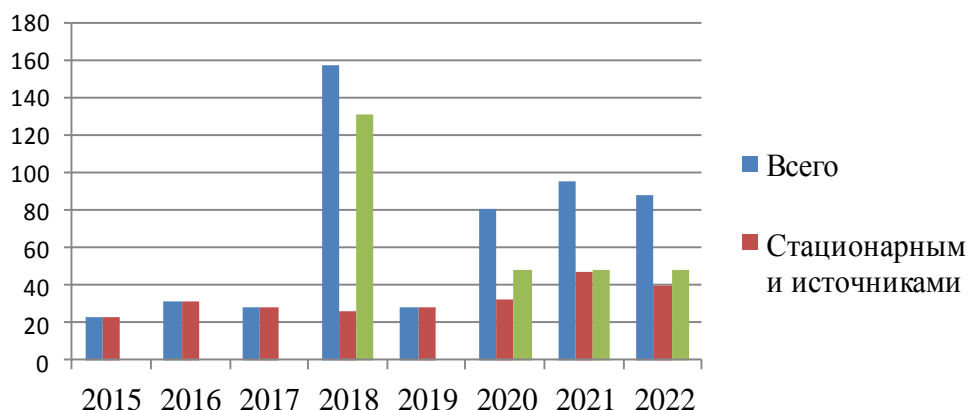


Рисунок 2 – Динамика выбросов загрязняющих веществ от стационарных и передвижных источников в Республике Крым за период с 2015 г. по 2022 г

Согласно данным диаграммы, за 2022 год выбросы от стационарных источников составили 39,825 тыс. тонн. Объем выбросов загрязняющих веществ от передвижных источников составил 47,584 тыс. тонн, объем выбросов от автомобильного транспорта составил 46,933 тыс. тонн, от железнодорожного транспорта – 0,651 тыс. тонн [3].

В прошлом году в Республике Крым проводился Контроль качества атмосферного воздуха на 7 стационарных постах, 37 маршрутных и 22 контрольных точках на автомагистралях в жилой зоне [4]. Далее рассмотрим проведенный мониторинг загрязнения атмосферного воздуха в городах Республики Крым за 2022 год.

Рассмотрим максимально разовые концентрации веществ в воздухе города Армянск (рис. 3).

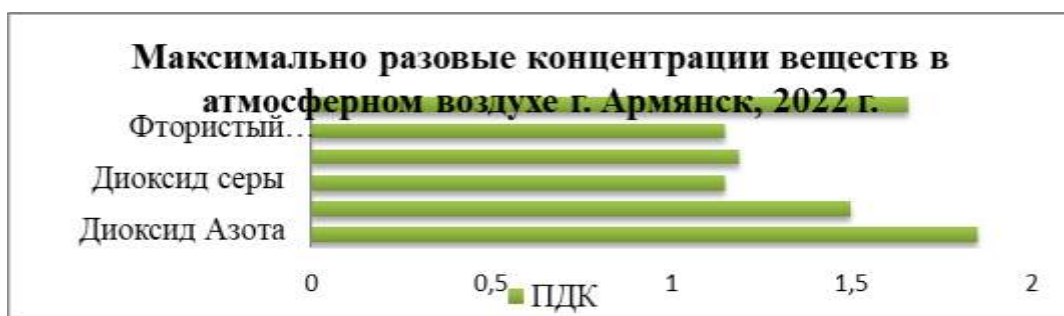


Рисунок 3 – Максимально разовые концентрации веществ в атмосферном воздухе города Армянск.

Согласно выявленным данным, основными источниками загрязнения атмосферного воздуха в городе Армянск являются предприятия, занимающиеся производством и экспортом химической продукции, организации, обеспечивающие население Крыма горячей водой и отоплением, автотранспорт.

Основными загрязнителями воздуха в городе Ялта выступают автотранспорт и предприятия виноградовинодельческой пищевой промышленности, мясоперерабатывающий завод, деятельность гостиниц и прочих мест для временного проживания, предприятия теплоснабжения города, предприятия, занимающиеся забором, очисткой и распределением воды, Ялтинское УЭГХ ГУП РК «Крымгазсети».

Загрязнение атмосферного воздуха в городе Керчь формируется при работе передвижных источников, а также ГУП РК «Крымтеплокоммунэнерго», топливом которого служит природный газ, уголь и мазут. Помимо этого, на загрязнение атмосферного воздуха города Керчь негативное влияние оказывают промышленные предприятия. Согласно проводившемуся мониторингу, превышений ПДК загрязняющих веществ не было выявлено.

Загрязнение атмосферного воздуха в городе Симферополь образуется от автотранспорта, а также машиностроительных предприятий, предприятия, занимающегося переработкой и консервированием рыбы, ракообразных и моллюсков, а также предприятия по производству пива, сладких газированных напитков, минеральных и питьевых вод. Максимально разовые концентрации

взвешенных веществ в 2022 году достигали 4,10 ПДК.

В городе Красноперекоск максимально разовые концентрации веществ в воздухе за 2022 год представлены в диаграмме (рис. 4).



Рисунок 4 – Максимально разовые концентрации веществ в атмосферном воздухе г. Красноперекоск

Основными источниками загрязнения воздуха являются: предприятие по производству технической кальцинированной соды, предприятие, которое специализируется на выпуске брома, его неорганических солей и броморганических соединений, организации, обеспечивающие население Крыма горячей водой и отоплением, автотранспорт.

Согласно проведенному анализу, можно заметить, что в последние годы выбросы загрязняющих веществ в атмосферу значительно снижаются. Мероприятия по снижению выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух стационарными источниками осуществляются в рамках Государственной программы Республики Крым «Охрана окружающей среды и рационального использования природных ресурсов Республики Крым».

Так, в части снижения загрязнения атмосферного воздуха, предусмотрены мероприятия по установке и совершенствованию систем очистки выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух на стационарных источниках, эксплуатируемых хозяйствующими субъектами, осуществляющими свою деятельность на объектах I категории негативного воздействия на окружающую среду.

Исполнителями мероприятий являются хозяйствующие субъекты, осуществляющие свою деятельность на объектах I категории негативного воздействия на окружающую среду, такие как: ООО «Титановые Инвестиции», АО «Крымский содовый завод», ГУП РК «Черноморнефтегаз», АО «БК «Стройиндустрия».

Также мерами борьбы с загрязнением атмосферного воздуха, является грамотное применение экономических санкций, которые предусматривают повышение выплат при превышении предельно допустимых выбросов, строгий контроль выбросов вредных веществ с использованием государственных и экспертиз.

Помимо вышеперечисленных мероприятий, важнейшими способами снижения выбросов в атмосферный воздух являются: перевод ТЭЦ на газ, повышение роли безотходных источников энергии (ветровые электростанции, солнечные, приливные и т. д.). Особую роль для предприятий энергетики играет очистка выбросов, как от взвешенных твердых частиц, так и от газообразных веществ разного класса опасности.

Одним из вариантов по снижению негативного воздействия автотранспорта является отказ от использования этилированного бензина, что позволит исключить выбросы соединений свинца и снизит долю непредельных углеводородов.

На промышленных предприятиях основные мероприятия должны быть направлены на снижение образования отходов за счет совершенствования технологий, переход на замкнутые технологические циклы, повышение степени очистки выбросов. Немаловажным мероприятием является оптимальное размещение предприятия и соблюдение норм санитарно-защитных зон.

Список литературы

1. Федеральный закон "Об охране атмосферного воздуха" от 04.05.1999 № 96-ФЗ (последняя редакция) // Доступ из справ.-системы КонсультантПлюс. – Текст: электронный;
2. Постановление Совета министров Республики Крым от 10.03.2023 № 193 "О внесении изменений в постановление Совета министров Республики Крым от 22 ноября 2017 года № 619" [сайт]. – . – URL: <<http://publication.pravo.gov.ru/document/9100202303130005>> – Текст: электронный.
3. Доклад о состоянии и об охране окружающей среды на территории Республики Крым

в 2022 году. – Симферополь: ООО «Принт», 2023. с. 90-118 – Текст: непосредственный.

4. Контроль качества атмосферного воздуха лабораториями ФБУЗ «Центр гигиены и эпидемиологии в Республике Крым и городу Севастополе» по Республике Крым. – Интернетсайт ФБУЗ "ЦГиЭ в Республике Крым и городе федерального значения Севастополе": [сайт]. – . – URL: <<http://cge-crimea.ru>> – Текст: электронный.

5. Report “Emissions of air pollutants” // OECD. Stat Extracts : offic. site. – Electronic text data. – Mode of access: - [электронный ресурс] – режим доступа – URL: http://stats.oecd.org/BrandedView.aspx?oecd_bv_id=env-data-en&doi=data-00598-en. – Title from screen.

УДК 502.4

СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ И ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ ОСОБО ОХРАНЯЕМЫХ ПРИРОДНЫХ ТЕРРИТОРИЙ РЕСПУБЛИКИ КРЫМ

Николаева Анастисия Николаевна

студентка 3-го курса направления подготовки Экология и природопользование
ФГБОУ ВО «КГМТУ»; г. Керчь, Российская Федерация

Сытник Наталья Александровна

Научный руководитель
кандидат биологических наук, доцент, заведующая кафедрой Экологии моря
ФГБОУ ВО «КГМТУ» г. Керчь, Российская Федерация

Аннотация. В данной статье проанализирована система особо охраняемых природных территорий Республики Крым. Приведен обзор нормативно правовой базы, в сфере охраны особо охраняемых природных территорий. Предложены шаги для модернизации системы ООПТ и корректировки действующей на данный момент нормативно правовой базы на территории Республики Крым.

Ключевые слова: особо охраняемые природные территории (ООПТ), Республика Крым, Российская Федерация, заповедник, заказник, Красные Книги.

Крым является уникальным местом, которое сочетает в себе большое разнообразие природных зон. В целях сохранения уникальных ландшафтов, снижения негативного антропогенного воздействия, а также охраны растительного и животного мира, в Республике Крым создаются особо охраняемые природные территории (далее – ООПТ). Закон «Об особо охраняемых природных территориях Республики Крым» от 10 ноября 2014 г. предусматривает классификацию особо охраняемых природных территорий Крыма, выделяя природные территории и объекты, а также искусственно созданные объекты, закрепил, что земли различного назначения, природно-заповедного фонда и природоохранного назначения перешли в состав земельного фонда Российской Федерации [1]. Особо охраняемые природные

территории играют ключевую роль в сохранении ландшафтного и биологического разнообразия. Многие растения и обитающие в пределах особо охраняемых природных территорий животные, внесены в Красные Книги Российской Федерации и Республики Крым.

Целью исследования данной статьи является анализ состояния особо охраняемых природных территорий Республики Крым на современном этапе, а также обзор нормативно правовой базы, регулирующей охрану особо охраняемых природных территорий. Помимо этого, в статье рассмотрены пути по дальнейшему усовершенствованию сети ООПТ и предложены корректировки в сфере действующего законодательства.

По имеющимся данным на 2023 год, общая площадь особо охраняемых природных территорий Республики Крым составляет 226551,2178 га. В диаграмме приведена доля особо охраняемых природных территорий, в зависимости от их значения (рис.1.) [2-4].

В 2022 году на территории Сакского и Симферопольского районов Республики Крым созданы три ООПТ регионального значения: государственный природный заказник «Каламитский», организованный в целях сохранения уникальных природных комплексов и объектов, а также обеспечения условий для организованного отдыха населения, дендрологический парк «им. М.В. Печенкина», созданный с целью охраны и сохранения уникальных объектов природного и искусственного происхождения, формирования специальных коллекций растений, включающих особо редкие растения, в том числе занесенные в Красную книгу Российской Федерации и в Красную книгу Республики Крым, памятник природы «Каменные грибы Малого Салгира», созданный с целью охраны и сохранения ценных известняков причудливой грибообразной формы, а также в целях сохранения ландшафтов, флоры и фауны территории Симферопольского района [4].

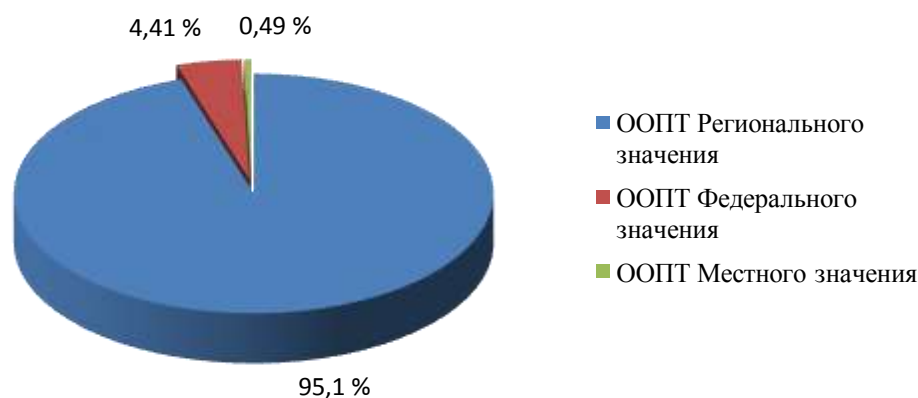


Рисунок 1 – Доля особо охраняемых природных территорий в Республике Крым на 2023 год

В соответствии с постановлениями Правительства Российской Федерации от 13.09.2018 № 1091 «О создании особо охраняемых природных территорий федерального значения на территории Республики Крым», на территории Республики Крым созданы ООПТ федерального значения. К ним относятся: Государственный природный заповедник «Опукский», Государственный природный заповедник «Казантипский», Государственный природный заказник федерального значения «Казантипский морской», Государственный природный заповедник «Лебяжьих островов», Государственный природный заказник «Каркинитский», Национальный парк «Крымский» [3]. Далее рассмотрим подробнее каждый из них.

Государственный природный заповедник «Опукский» расположен на территории Ленинского района. Флористические, фаунистические и ландшафтные комплексы заповедника не имеют аналогов не только в Крыму, но и во всей Европе. В заповеднике встречается 42 вида птиц, занесенных в Красную книгу Российской Федерации. В известняковых щелях и россыпях горы Опук обитают большие популяции редких пресмыкающихся. Всего в заповеднике охраняется 168 видов животных, являющихся редкими и находящимися под угрозой исчезновения.

Государственный природный заповедник «Казантипский» расположен на севере Керченского полуострова. На территории государственного природного заповедника «Казантипский» было встречено 370 видов животных из 1281 вида достоверно отмеченных. Всего же в заповеднике охраняется 189 видов животных, являющихся редкими и находящимися под угрозой исчезновения.

Государственный природный заказник федерального значения «Казантипский морской» расположен в Ленинском районе Республики Крым на землях водного фонда (южная часть акватория Азовского моря). К настоящему времени в акватории заповедника и заказника отмечено 147 видов фитобентоса. Пять видов внесены в Красную книгу Республики Крым.

Государственный природный заповедник «Лебяжьих островов» располагается в юго-восточной части Каркинитского залива Черного моря. На территории Лебяжьих островов из млекопитающих встречаются домовая мышь, общественная полевка, ласка, степной хорь, енотовидная собака, а в зимний период заходят заяц-русак, лисица и волк. В акватории заповедника обитает 3 вида китообразных: дельфин-белобочка, афалина и азовка. В Красную книгу Российской Федерации и Красную книгу Республики Крым занесены афалина, азовка, белобочка, степной хорь; в Список Бернской Конвенции – три вида дельфинов, хорь, ласка, волк, заяц русак, Боннской Конвенции три вида дельфинов, а в Европейский красный список – азовка и волк.

Государственный природный заказник «Каркинитский» располагается в акватории Каркинитского залива. Заказник был создан для усиления охраны ценного водно-болотного угодья международного значения, государственного природного заповедника «Лебяжьих островов».

Национальный парк «Крымский» расположен на территории четырех административных районов Республики Крым: Бахчисарайского, Симферопольского муниципальных районов, Алуштинского и Ялтинского городских округов. На территории национального парка выявлено 167 редких видов, занесенных в охраняемые списки различных уровней. На территории национального парка зарегистрировано более 3000 видов беспозвоночных и 200

видов позвоночных животных. Видовой состав фауны насекомых и паукообразных насчитывает 1982 вида. В Красную книгу Российской Федерации включено 4 вида энтомофауны.

В целях сохранения уникальных ландшафтов создаются особо охраняемые природные территории на землях лесного фонда. Это территории, полностью или частично изъятые из хозяйственного использования, имеют исключительное значение для сохранения биологического и ландшафтного разнообразия, поддержания здоровой среды для жизни людей. В управлении государственных автономных учреждений Республики Крым, отнесенных к ведению Минприроды Крыма в области лесного и охотничьего хозяйства, находится 78 особо охраняемых природных территорий регионального значения Республики Крым, общей площадью около 39 тыс. га. Управление ООПТ, выполнение всех работ и осуществление мероприятий по организации, охране и функционированию ООПТ выполняют 8 подведомственных Минприроды Крыма государственных автономных учреждений.

Благодаря уникальному природному окружению полуострова, в период формирования нового законодательства Республики Крым особое внимание уделялось формированию нормативно-правовой базы в сфере обеспечения режима безопасности ООПТ. Организация заповедников давно обращает внимание на развитие особо охраняемых территорий. В целях профилактики отрицательных антропогенных воздействий на территории ООПТ может создаваться охранная зона, регулируемая режимом хозяйства. Несмотря на то, что на подобных территориях установлены особые требования посещения, сотрудниками Минприроды выявляются факты правонарушений, что является основанием для возбуждения административного дела по привлечению к ответственности правонарушителей.

Сохранение и восстановление естественных экологических систем является приоритетным направлением на современном этапе развития государства и общества. Во-первых, в сфере модернизации действующего законодательства нужны корректировки, отражающие изменения,

произошедшие в социально-экономических условиях деятельности общества и права. Например, за причинение вреда представителям ООПТ можно предложить наложение правовых санкций на правонарушителей, а также обязательные работы по восстановлению разрушенных объектов, если такое возможно. Во-вторых, для поддержания качества жизни представителей флоры и фауны, находящихся на особо охраняемой природной территории, необходимо привлечь общество беречь подобные земли, должным образом ухаживать за ними. Также усовершенствовать правовую базу, направленную на регулирование контроля в сфере охраны ООПТ, путем внедрения определенных санкций за правонарушения, влекущие увечья природным территориям особой охраны. В-третьих, организация экологических мероприятий и образовательных программ. Это поможет повысить осведомленность населения о значимости сохранения природных ресурсов и привлечь внимание к проблемам экологии. В-четвёртых, сохранение и восстановление биоразнообразия, которых можно достигнуть через защиту и восстановление естественных экосистем, регулирование численности животных и растительности, охрану редких и исчезающих видов. В-пятых, сотрудничество с международными организациями по охране природы поможет получить финансовую и техническую поддержку для реализации экологических проектов и программ на территории Республики Крым.

Список литературы

1. Закон Республики Крым от 10 ноября 2014 № 5–ЗПК/2014 «Об особо охраняемых природных территориях Республики Крым» // Доступ из справ.-системы КонсультантПлюс. – Текст: электронный;
2. О внесении изменений в Закон Республики Крым «Об особо охраняемых природных территориях Республики Крым»: Закон Республики Крым от 28 декабря 2016 года №351-ЗПК. – Интернетсайт Государственного Совета Республики Крым: [сайт]. – . – URL: <<http://crimea.gov.ru/textdoc/ru/7/act/351z.pdf>> – Текст: электронный.
3. О создании особо охраняемых природных территорий федерального значения на территории Республики Крым: Постановление Правительства РФ от 13 сентября 2018 г. № 1091 // Собрание законодательства РФ. – 2018. – № 39. – Ст. 5966. – Текст: непосредственный.
4. Доклад о состоянии и об охране окружающей среды на территории Республики Крым в 2022 году. – Симферополь: ООО «Принт», 2023. – С. 90-118. – Текст: непосредственный.

5. Perechen` osobo ohranyaemy`x prirodny`x territorij, nahodyashhixsya v vedenii GAU RK «Upravlenie osobo ohranyaemy`mi territoriyami Respubliki Kry`m». – Internet-sajt Gosudarstvennogo avto-nomnogo uchrezhdeniya Respubliki Kry`m «Upravlenie osobo ohranyaemy`mi prirodny`mi territoriyami Respubliki Kry`m»: [sajt]. – URL: <<http://ooptrk.ru/oopt>> (poslednee obrashhenie – 20 aprelya 2020 g.). – Tekst: e`lektronny`j.

УДК 502.2.05:598.2

О КЛЮЧЕВЫХ БИОТОПАХ ДЛЯ ПТИЦ В Г. КЕРЧЬ

Сосипатрова Яна Игоревна¹, Никулина Людмила Сергеевна², Неженец Ольга Сергеевна¹, Носков Денис Валерьевич¹, Сильченко Александр Алексеевич¹

¹ студент 2 курса направления подготовки Экология и природопользование

² студент 4 курса направления подготовки Экология и природопользование
ФГБОУ ВО «КГМТУ»

Малько Сергей Владимирович

Научный руководитель

кандидат биологических наук, доцент кафедры Экологии моря ФГБОУ ВО «КГМТУ»
г. Керчь Республика Крым

Аннотация. Дана характеристика основным биотопам город Керчь, являющегося приморским городом с характерными для южной степи природными особенностями. Указанные особенности позволяют выделить 6 ключевых биотопов: городские здания, сады, парки и лесопарки, открытые пространства, водоемы и их побережья, свалки. Гнездовое качество и емкость которых меняется под влиянием хищников, фактора беспокойства и строительства и реконструкции зданий.

Ключевые слова: орнитофауна, синантропные виды, Керчь, птицы, видовое богатство, биоразнообразие, городские биотопы.

В городе Керчь вместе с кварталами многоэтажных зданий большую площадь занимают и здания частного сектора с небольшими приусадебными участками и садами. По долинам небольших рек, таких, как Мелек-Чесме и Джарджава встречаются камышовые заросли занимающие большие площади, перемежаясь с открытыми местами. Такое многообразие обуславливает многообразие и значительную численность птичьего населения города [1, 2]. Важной составляющей зеленого убранства населенных пунктов, том числе и нашего города стали парки различного типа и площади. В Керчи в городских парках древесно-кустарниковыми насаждениями занято более 125 га, на другой территории парков, находятся разнообразные строения, такие, как

спортплощадки, летние кинотеатры, рестораны и кафе, танцевальные площади, аттракционы, поляна сказок, аллеи и цветники.

В парках города растет более 60-ти видов деревьев и кустарников. Доминирующими являются белая акация, дуб обыкновенный, тополь, остролистный клен, американский и полевой клены, ясень, можжевельник виргинский, бородавчатая береза, софора японская, катальпа бигнониевидная, обыкновенная и крымская сосна, крупно листовенная и мелко листовенная липы, рябина, черемуха, таволга и другие деревья, и кустарники [1].

Древесные насаждения образуют несколько ярусов, в старых деревьях встречаются природные дупла. Ежегодно в парках развешивают десятки скворечников и синичников, в которых любят гнездиться птицы. В кронах деревьев устраивают гнезда сорока, серая ворона, кольчатая горлица. В городских зданиях гнездятся: скворец, домовый и полевой воробьи, городская и сельская ласточки, черная горихвостка, галка, чёрный стриж, обыкновенная пустельга, домовый сыч, удод, белая трясогузка, белая мухоловка, сизый голубь, кольчатая горлица. В скверах и садах гнездятся: сорока, серая ворона, грач, чернолобый сорокопут, обыкновенная зеленушка, щегол, коноплянка, кольчатая горлица, черный дрозд.

Открытые пространства пустырей освоили: обыкновенная каменка и каменка-лиса, хохлатый жаворонок, желтая трясогузка, травянка луговая. В зарослях тростника гнездятся: водяная курочка, лиса, пастушок, погонщик малый, выпь, дроздовидная камышовка, прудовая камышовка, соловьиный сверчок, камышовая овсянка, а по речным обрывам и в карьерах: береговая ласточка, золотистая щурка [1, 2].

Парки сохраняют свою привлекательность для птиц и в осенне-зимний период. Осенью в парках изобилие ягод можжевельника, рябины, каркаса, привлекает пролетных дроздов, славок, а в зимний период - свиристели. В густых кронах сосен и елей находят удобные места для отдыха и ночовок ушастые совы, сороки, серые вороны, кольчатые горлицы, воробьи, а также славки и желтоголовый королёк. Всего в парках в зимний период отмечено

пребывание 36-40 видов птиц, в том числе таких редких, как ястребы-тетеревятники и перепелятники, сапсан, дербник, хохлатый жаворонок, свиристель, малиновка, пищуха, обыкновенная овсянка, чиж, снегирь, сойка, ворон, галка; периодически сотенными стаями в парки налетают грачи, но на ночлег, как правило не остаются [1].

В ходе исследования нами были определены следующие биотопы: «Городские здания», «Сады, парки, лесопарки и лесополосы», «Открытые пространства», «Водоемы и их побережья», «Свалки».

Городские здания. Это весьма разнообразны здания: многоэтажные дома центра города, микрорайоны «БАМ», «Войково», «Аршинцево» одно-двухэтажные здания частного сектора; цеха и вспомогательные здания промышленных предприятий и коммунальных служб. Основное большинство этих зданий построено из кирпича, ракушечника и лишь небольшая часть частных домов построена из самана. Здания имеют многочисленные ниши, а также закрытые помещения на чердаках, вытяжных колодцах и дымоходах. Такие замкнутые и полузамкнутые образования имеют хорошие защитные условия, но не обеспечивают птиц едой. Здания занимают около 50% территории города.

Сады. Этот биотоп представлен небольшими частными садами. Породный состав представлен деревьями черешня, абрикос, вишня, груша, слива, яблоня; в небольшом количестве также грецкий орех. Незначительные площади представлены кустарниками (в основном малина) и лианами (виноград).

Возрастной состав деревьев однообразен: молодые деревья (5-8 лет) и среднего возраста (15-20 лет) с хорошо развитой кроной: почти полным отсутствием дупел. Как правило, сады постоянно обрабатываются и не имеют кремнистого покрова.

Парки, лесопарки и лесополосы. К этому биотопа принадлежат парки и многочисленные скверы по всему городу, лесопарки, лесополосы по периметру города.

Породный состав одинаковый; превалирует акация белая, клен остролистный, в парках встречается дуб черешчатый, можжевельник виргинский, липа, акация желтая, сирень, боярышник однопестичный, шиповник, таволга, изредка барбарис.

В этом биотопе более или менее хорошо выражены 3 яруса: кроны деревьев, кустарники, травяной покров. В наименьшей степени ярусностью выраженная в парках, где за последние 15 лет почти полностью вырублены кустарники; в лесонасаждениях и лесополосах ярусность хорошо развита.

Открытые пространства. Представлены толоками, обочинами дорог, по склонам балок и пустырями. Общая площадь участков этого биотопа уменьшается ежегодно: эта тенденция постепенно усиливается. Растительность здесь представлена сейчас в основном сорняками; особенно большие площади заняты степной растительностью.

Водоёмы и их побережья. Главными водоёмами города является р. Мелек-Чесме, Джаржава и балки. Вдоль течения рек имеет бордюрные заросли камыша, балки почти полностью заросли камышом. Вода балок загрязнена сбросами. Побережье – это узкая полоса преимущественно лугов с травянистой растительностью различной густоты.

Свалки. Сейчас, по предварительным расчетам, «несанкционированные» свалки в городе занимают около 70 га. И их площадь растет. Этот процесс позволил нам добавить в предложенных ранее пяти биотопах [2, 3] еще и свалки. Этот биотоп представлен так называемыми несанкционированными свалками в городе, городской действующей и заброшенной свалкой. Этот биотоп, полностью созданный деятельностью человека и его площадь с каждым годом, становится все больше. Свалки образованы исключительно из бытовых отходов (остатков пластика, бумаги, еды, разбитых или просто негодного к употреблению бытового оборудования, раздробленных досок и др.). Этот биотоп является исключительно кормовым для некоторых видов птиц, как правило, достаточно многочисленных, в основном врановых.

Таким образом, город Керчь является среднего размера приморским

городом с характерными для южной степи природными особенностями. Все многообразие природных и антропогенных условий позволяет выделить 6 основных биотопов: городские здания, сады, парки и лесопарки, открытые пространства, водоемы и их побережья, свалки. Гнездовое качество и емкость биотопов города меняется под влиянием хищников, фактора беспокойства и строительства и реконструкции зданий. В многолетней динамике изменения биотопов первое место занимает уменьшение общей площади природных или частично нарушенных биотопов и увеличение площадей антропогенных объектов (преимущественно зданий и свалок).

Список литературы

1. Малько С.В. Основные факторы, обуславливающие динамику орнитофауны города Керчь / С.В. Малько, Н.А. Лукша. // Сборник трудов по материалам Национальной научно-практической конференции. Под общей редакцией Е.П. Масюткина, науч. редактор Т.Н. Попова. – 2020. – С. 115-119.

2. Малько С.В. К вопросу об оптимизации управления прибрежными и островными орнитокомплексами / Малько С.В. // Биологическое разнообразие: изучение, сохранение, восстановление, рациональное использование. Материалы II Международной научно-практической конференции. – 2020. – С. 141-146.

3. Лысенко В.И. Об оценке и возможности прогнозирования состояния популяций позвоночных животных / В. И. Лысенко // Сб. управление поведение и охрана птиц. – М.: АН СССР, 1990. – С. 36-40.

УДК 504.75.05

ВЛИЯНИЕ РАЗВИТИЯ РЫБНОЙ ОТРАСЛИ НА ЗДОРОВЬЕ ГРАЖДАН

Ольховская Анна Романовна

студентка 2 курса направления подготовки «Экономика (Бухгалтерский учёт, анализ и аудит)» ФГБОУ ВО «КГМТУ», г. Керчь, Российская Федерация,

Кемалова Лиля Исметовна

научный руководитель

кандидат философских наук, доцент, доцент кафедры экономики и гуманитарных дисциплин ФГБОУ ВО «КГМТУ», г. Керчь, Российская Федерация

Аннотация. В данной статье идёт речь о становлении и развитии рыбной отрасли в условиях трансформации экономических, политических и социальных процессов в течение последнего столетия на территории РФ. На основе приведенных данных можно проследить положительное влияния рыбной отрасли на здоровье граждан, что позволяет утверждать о перспективности развития данного направления деятельности как для государства, так и для населения РФ.

Ключевые слова: рыбная отрасль, рыбоперерабатывающие предприятия, морепродукты, здоровье граждан, аквакультура.

В прошлом веке по инициативе наркома пищевой промышленности А.И. Микояна в СССР был введен рыбный день – 12 сентября 1932 года. «Четверг – рыбный день», – выражение, знакомое с детства всем, кто вырос и жил в те времена и питался в заведениях общепита. Основной причиной такого решения была экономическая проблема – дефицит белковой пищи из-за малочисленности поголовья мясного скота. Это, в свою очередь, приводило к ухудшению здоровья людей и снижению работоспособности граждан. Кроме того, рыба является естественным источником йода, которого не хватало в рационе питания ряда советских регионов. Как результат - йододефицит с развитием патологий щитовидной железы и нарушение обмена веществ организма. Также рыба ассоциировалась со здоровым образом жизни и экологической чистотой. В связи с этим, росла потребность в развитии рыбной отрасли, необходимы были грамотные специалисты, владеющие технологиями рыбообработки, хранения рыбной продукции, поскольку понимание важности и пользы влияния на здоровье человека возрастало.

Целью данной статьи является изучение влияния развития рыбной отрасли в целом на здоровье человека в условиях современных реалий.

По определению Всемирной организации здравоохранения, здоровье – это не только отсутствие болезней или физических дефектов, но и состояние полного физического, душевного, социального благополучия. В последние десятилетия проблема ценностного отношения к здоровью актуализировалась в связи ростом уровня заболеваемости среди молодых людей. При этом одним из немаловажных факторов, влияющих на здоровье человека, является питание (еда). Появление фаст-фудов, снижение контроля за качеством питания приводит к таким заболеваниям, как ожирение, сахарный диабет и др. Достоверно установлена важная роль рыбы и морепродуктов в питании человека в качестве профилактического и терапевтического средства, улучшающего деятельность сердечно-сосудистой системы [4]. Низкий уровень потребления рыбной продукции, которая содержит ценный белок, кальций,

необходимый для здоровья костей, железо, цинк, фосфор, магний, селен, провитамин А, полиненасыщенные жирные кислоты омега-6 и омега-3, витамины В и D, приводит к дефициту этих витаминов, а значит может послужить причиной различных болезней. В результате научных исследований было установлено, что употребление рыбных продуктов снижает вероятность появления рака и некоторых других заболеваний, например, ожирения. Рыба и морепродукты являются именно той пищей, потребление которой рекомендуется медиками больным сахарным диабетом, для профилактики и лечения ожирения и улучшения обмена веществ. Так, в десятку лидеров стран с самой высокой продолжительностью жизни, по мнению ВОЗ, традиционно входят: Австралия, Швеция, Сингапур, Франция, Исландия, Швейцария, Испания, Япония, Италия, Гонконг. Как отмечают эксперты, в таких странах как Япония, Испания, Италия и Франция на продолжительность жизни населения влияет особая кухня. Там не только употребляют большое количество овощей и фруктов, но также рыбу и морепродукты [1].

Статистические данные о потреблении рыбы и морепродуктов в 2019 году на душу населения представлены в таблице (табл. 1) [3]:

Таблица 1 – Страны по потреблению морепродуктов на душу населения

| Страны по потреблению морепродуктов на душу населения | | |
|---|-----------|----------------------|
| Рейтинг | Страна | Потребление в кг/чел |
| 1 | Исландия | 91,19 |
| 2 | Япония | 46,6 |
| 3 | Испания | 42,4 |
| 4 | Франция | 32,24 |
| 5 | Италия | 29,82 |
| 6 | Австралия | 26,12 |
| 7 | Гонконг | 23,4 |

В нашей стране меры советского правительства позволили при медицинской норме в СССР 16 кг потребления рыбы в год на душу населения увеличить ее среднедушевое потребление с 7 кг в 1950 г. до 10 кг в 1960 г., а затем довести до 19 кг в 1990 г. Рыбная отрасль развивалась благодаря усилению

государства и часто была дотационной. Но цель оправдывала средства. Ведь здоровая нация – залог крепкого государства.

Керчь уже более 26 веков, вследствие своего географического положения, является традиционным центром рыболовства и переработки рыбы. В советское время город был крупнейшим центром добычи и переработки рыбы не только в Азовском и Черном морях, но и в Мировом океане. Был создан полный цикл для успешной деятельности рыбной отрасли. Функционировали научные институты, изучавшие возможные районы промысла рыбы, судостроительный завод, большое количество судоремонтных и рыбоперерабатывающих предприятий, рыбколхозов. Также в Керчи было крупнейшее в СССР предприятие «Керчьрыбпром», которое занималось выловом рыбы в акватории Мирового океана. В год добывалось почти 400 тысяч тонн рыбы. Для нужд предприятия был построен порт (Керченский рыбный порт) и огромная портовая зона. В «Керчьрыбпроме» работало более 12 тысяч человек, а на балансе предприятия было более 48 крупнотоннажных рыбоперерабатывающих и рыболовных судов. Однако, в 90-е годы после распада Советского Союза начинается промышленный и экономический спад во всех сферах жизни на всем постсоветском пространстве. Из комплекса предприятий рыбной промышленности в городе Керчь продолжал работать только Керченский рыбоконсервный завод «Пролив».

Сегодня, несмотря на общий рост экономических показателей в сфере рыбной промышленности, вернуть прежние объемы производства рыбной отрасли, которые были в советскую эпоху, пока так и не удалось, и производство товарной аквакультуры в России отстает от мировых показателей. Россия только формально достигла рекомендуемого норматива 22 кг/чел. Так, на протяжении периода 2011-2017 гг. он был выше нормы (более 22-27 кг/г./чел.) [2].

С начала 2023 года вылов рыбы в России увеличился на 13 % по сравнению с предыдущим годом и составил более 3,5 млн тонн. Кроме того, стимулируется не просто рост количества добытых морепродуктов, но и воспроизводство ценных пород рыб с высокими вкусовыми качествами.

Государство выделяет гранты на строительство рыбных ферм. В северном Крыму, благодаря этой деятельности, успешно существует ферма по выращиванию осетров. В Краснодарском крае функционируют предприятия по выращиванию форели. Ферма по разведению осетров появилась в прошлом году в Керчи.

Таблица 2 – Норма потребления рыбной продукции на душу населения

| Годы | Норма потребления, кг |
|------|-----------------------|
| 2011 | 25,3 |
| 2012 | 27,2 |
| 2013 | 27,3 |
| 2014 | 25,7 |
| 2015 | 22,3 |
| 2016 | 22,3 |
| 2017 | 22,9 |
| 2018 | 20,9 |

Таким образом, гидробионты, благодаря вкусовым качествам, высокой пищевой ценности, обусловленной наличием полноценных легкоусвояемых белков с хорошо сбалансированным составом аминокислот, занимают важное место в питании человека. Снижение потребления рыбы и морепродуктов обуславливает несбалансированность структуры фактического питания, что вызывает нарушение физического развития, напряженность обменных процессов и адаптационно механизмов, увеличение уровня заболеваемости [4]. Кризис 90-х годов прошлого столетия оказал мощнейший разрушительный эффект на всю нашу страну и на рыбную отрасль, в частности. За последние 30 лет произошло много положительных изменений, но еще предстоит огромная работа по созданию мощной рыбопромышленной отрасли страны, способствующей формированию крепкой и здоровой нации.

Список литературы

1. Аяпова Ж.М. Показатели и критерии оценки состояния продовольственной безопасности: опыт Казахстана и зарубежных стран /Ж.М. Аяпова //Вестник ВГУИТ. 2017. – Т. 79. – № 1. – С. 445-150.
2. Беляева Г.В., Овчинникова Т.И., Колесникова Е.Ю., Коломыцева

О.Ю. Индикативная оценка продовольственной безопасности Воронежской области / Г.В. Беляева // Вестник ВГУИТ. – 2018. – Т. 80. – № 1. – С. 298-307.

3. Потребление рыбы в разных странах мира [Текст]. – [Электронный ресурс]. – URL: <https://topic.ru/infographics/society/consumption-and-living/potreblenie-ryby-v-raznykh-stranakh-mira/> (дата обращения: 05.09.2023).

4. Халимова И.В. Потенциал рыбной промышленности и здоровье россиян / И.В. Халимова [Электронный ресурс]. – URL: <https://docviewer.yandex.ru/view/8974448/?page> (дата обращения 09.09.2023).

УДК 664

РАЗРАБОТКА АССОРТИМЕНТА КИСЛОМОЛОЧНЫХ ПРОДУКТОВ С РАСТИТЕЛЬНЫМИ ДОБАВКАМИ

Павлиашвили Анна Сергеевна, Павлиашвили Алина Сергеевна

студентки 3 курса по направлению подготовки Продукты питания животного происхождения ФГБОУ ВО «КГМТУ» г.Керчь Российская Федерация

Мазалова Наталья Федоровна

Научный руководитель

кандидат наук государственного управления, доцент кафедры Технологии продуктов питания

ФГБОУ ВО «КГМТУ» г.Керчь Российская Федерация

Аннотация. Предложены варианты рецептур кисломолочных продуктов, обогащенных растительными компонентами повышенной питательной ценности.

Ключевые слова: кисломолочные продукты, чабрец, зизифус, растительные компоненты.

Кисломолочные продукты, в том числе йогурты, в диетическом и лечебном питании по своим функциональным свойствам превосходят молоко. Они содержат все составные части молока в более усваиваемом виде. Отечественный рынок кисло-молочных продуктов постоянно развивается, повышается интерес потребителей к обогащенным и функциональным видам. На сегодняшний день существует достаточно много работ в области производства кисломолочных продуктов, обогащенных растительными ингредиентами и биологически активными добавками. Однако, расширение их ассортимента возможно за счет введения пищевых растительных обогатителей и диетических компонентов.

Для повышения пищевой ценности и функциональных свойств йогуртов в их состав вводят разные наполнители и добавки, особенно те, которые повышают их лечебно-профилактическое действие. Использование пищевых

добавок и наполнителей, богатых пищевыми волокнами, которыми являются пектины, растительные камеди, овощные и плодово-ягодные добавки позволяют предоставить кисломолочным продуктам дополнительные функциональные свойства.

Была проведена серия экспериментов с целью определения влияния экстракта тимьяна на разные свойства изготовленного йогурта. Ведь из литературных источников, которые мы рассмотрели следует, что данный экстракт травы проявляет ряд общеопределенных свойств. При этом для технологии изготовления кисломолочного напитка с тимьяном важное значение будет иметь его антибактериальное действие.

Ведь йогурт – это практически «живой» продукт благодаря наличию у него составе молочнокислых микроорганизмов, именно с ними связаны его полезные свойства при потреблении человеком. Добавление большого количества экстракта или настойки из чабреца в молочную смесь (основу) для ферментации молочного продукта может оказать непосредственное влияние на течение микробиологических изменений (молочнокислый процесс), что в свою очередь отразится на технологических (физико-химических) и других свойствах ферментированного йогурта. Поэтому на данном этапе исследований важно подобрать такое оптимальное содержание экстракта чабреца и зизифуса к основанию, которое бы не влияло на процессы его кислотообразования и вызывало желаемые органолептические конфигурации.

Поэтому для этого во время ферментации йогурта в состав технологической смеси подвергавшейся ферментации для придания лечебно-профилактических свойств напитка вводили функциональные добавки экстракта чабреца и зизифуса (таблицы 1 и 2). С учетом предыдущих органолептических исследований были определены следующие концентрации экстракта чабреца и зизифуса – 0,5, 1,0 и 1,5 %.

Таблица 1 – Рецептúra йогурта с содержанием концентрации жира 1,5 % и с экстрактом чабреца

| Сырье | Расход сырья, кг на 1000 кг продукта | | | |
|--|--------------------------------------|----------------------------------|----------------------------------|----------------------------------|
| | Йогурт контроль | Йогурт с 0,5 % экстракта чабреца | Йогурт с 1,0 % экстракта чабреца | Йогурт с 1,5 % экстракта чабреца |
| Молоко, концентрация жирности – 3,5 % | 378 | 378 | 378 | 378 |
| Молоко обезжиренное, концентрация жирности | 522 | 517 | 512 | 507 |
| Молоко сухое обезжиренное, концентрация жирности 1,0 % | 30 | 30 | 30 | 30 |
| Сахар-песок | 70 | 70 | 70 | 70 |
| Экстракт чеберца | - | 5 | 10 | 15 |
| Всего | 1000 | 1000 | 1000 | 1000 |
| Закваска | 0,02 | 0,02 | 0,02 | 0,02 |

Исследования показали, что при концентрации экстракта чабреца в йогурте 0,5 % практически не наблюдалось изменений в динамике титрованной кислотности по сравнению с контролем – сквашивание без экстракта чабреца. Так, за 300 мин ферментации в варианте с 0,5 % экстракта чабреца титрованная кислотность возросла до рекомендованной технологической инструкцией 80 °Т, то есть как в контроле. В то же время увеличение количества экстракта чабреца в технологической смеси до 1-1,5 % ведет к некоторому замедлению в образовании кислоты, что очевидно связано с антибактериальными свойствами чабреца. В частности, через 300 минут сквашивания значение титрованной кислотности возросло до (75±0,3) °Т, а за 1,5 % количества тимьяна в сквашивающей смеси до (72±0,3) °Т, то есть проявлялось выраженное влияние экстракта чабреца на кислотообразующие свойства молочнокислых лактобактерий. Экстракт чабреца обладает антисептическими свойствами и способен повлиять на процесс активной и титрованной кислотности в произведенных кисломолочных продуктах при их хранении.

Таблица 2 – Рецептúra йогурта с содержанием концентрации жира 1,5 % и с экстрактом зизифуса

| Сырье | Расход сырья, кг на 1000 кг продукта | | | |
|---|--------------------------------------|----------------------------------|----------------------------------|----------------------------------|
| | Йогурт контроль | Йогурт с 0,5% экстракта зизифуса | Йогурт с 1,0% экстракта зизифуса | Йогурт с 1,5% экстракта зизифуса |
| Молоко, концентрация жирности – 3,5 % | 650 | 650 | 650 | 650 |
| Молоко обезжиренное, концентрация жирности | 250 | 245 | 240 | 235 |
| Молоко сухое обезжиренное, концентрация жирности 1,0% | 30 | 30 | 30 | 30 |
| Сахар-песок | 70 | 70 | 70 | 70 |
| Экстракт зизифуса | - | 5 | 10 | 15 |
| Всего | 1000 | 1000 | 1000 | 1000 |
| Закваска | 0,02 | 0,02 | 0,02 | 0,02 |

Кроме того, эксперименты показали, что экстракты чабреца могут быть как спиртовые, так и водные – действие его ограничивало размножение бактерий в йогурте и значение титрованной кислотности впоследствии было ниже значения контрольной пробы йогурта чабреца. Поэтому, учитывая полученные данные по течению кислотообразования молочной смеси при разной концентрации экстракта чабреца, на данном этапе выполнения работы решили вносить его после прохождения процесса сквашивания до определенного значения титрованной кислотности.

Таким образом, из данных наших исследований и других ученых мы считаем, что добавление экстракта чабреца в молочную смесь во время ферментации является нецелесообразным выше 1,0 %. Наши данные обосновывают возможность добавления в смесь, ферментируемая экстракта чабреца 0,5 – 1,0 % без существенного воздействия на рост лактобактерий. Зисифус также показал себя эффективным при добавлении его воличестве 1 % от общей массы.

При оценке органолептических показателей использовали качественные и количественные способы. Количественная оценка свойств пищевого продукта

является охарактеризована как интенсивность ощущений и выражена в числовом эквиваленте по определенной шкале, в то же время качественная оценка это описание ощущений при дегустации продукта.

При анализе свойств продуктов их оценку осуществляют не ранее, чем через четыре часа после завершения технологии изготовления. Продукт сохраняют при температуре от 2 до 6°C. В то же время температура продукта, при которой проводят дегустацию, составляет около 12-14 °С.

Органолептическая оценка йогурта осуществлялась после раскрытия упаковки. В то же время поверхность изготовленного продукта оценивалась без перемешивания его с целью выявления плесневых грибов.

Анализ двух видов йогурта (с чабрецом и зизифусом) по органолептическим оценкам свидетельствует, что введение 0,5 % обогатителя практически не повлияло на органолептические показатели, присутствие в йогурте экстракта не ощущалось. Лучший результат получил йогурт с внесением 1 % экстракта обогатителя, поскольку имел молочно-белый цвет, равномерный по всей массе, с кремово – желтым оттенком и с включениями кремового цвета. По вкусу – ароматическими свойствами, ощущался кисломолочный, умеренно сладкий вкус с легким пряным привкусом и ароматом. Структура йогурта была однородная, умеренно вязкая, без газообразования с равномерными мелкими включениями. Образец йогурта с внесением 1,5% экстракта имел однородную консистенцию, но слегка дряблую с выраженными включениями экстракта, имел незначительный посторонний привкус и специфический аромат.

Следовательно, введение в йогуртовую основу экстракта обогатителя (чабреца или зизифуса) в 1,0% концентрации не приводило к ухудшению его вкусовых и других органолептических характеристик, как следствие такой йогурт набрал наивысшее количество баллов – $(8,9 \pm 0,1)$.

Список литературы

1. Донская Г. А. Функциональные молочные продукты / Г. А. Донская // Молочная промышленность. – 2007. – №3. – С. 52-53. – Текст : непосредственный.
2. Басов А.А. Сравнительная характеристика антиоксидантного потенциала и

энергетической ценности некоторых пищевых продуктов / А.А. Басов, И.М. Быков // Вопросы питания. – 2013. – №3. – с. 77-80.

3. Батулин А.К. Питание и здоровье: проблемы XXI века / А.К. Батулин, Г.И. Мендельсон // Пищевая промышленность. – 2005. – №5. – с.105-107. Текст : непосредственный.

4. Белов В.В. Производство творожных изделий и йогуртов с использованием стабилизационных систем / В.В. Белов, А.В. Носков // Молочная пром-сть. – 1994. – №2. – С. 26-27. – Текст : непосредственный.

5. Белокриницкая Е.А. Влияние наполнителей на физико-химические свойства йогуртов / Е.А. Белокриницкая, Н.Ю. Чеснокова, Л.В. Левочкина // Пищевая промышленность. – 2009. – №5. – С. 52-53. – Текст : непосредственный.

УДК 664.959

ОБОСНОВАНИЕ РЕЦЕПТУР ПЕЛЬМЕНЕЙ ИЗ РЫБЫ И КАЛЬМАРА

Прасолова Екатерина Андреевна¹, Ломоносова Светлана Владимировна²

¹ студентка 2-го курса направления подготовки Продукты питания животного происхождения ФГБОУ ВО «КГМТУ»,

² студентка 3-го курса направления подготовки Продукты питания животного происхождения ФГБОУ ВО «КГМТУ», г.Керчь, Российская Федерация

Яковлев Олег Владимирович

научный руководитель

кандидат технических наук, доцент, доцент кафедры Технологии продуктов питания животного происхождения ФГБОУ ВО «КГМТУ», г.Керчь, Российская Федерация

Аннотация. В работе приведены результаты анализа рыбного и растительного сырья для производствапельменей среднего ценового сегмента. Представлены рецептурыпельменей из рыбы и кальмара с растительными компонентами, составленные на основе предпочтений потребителей.

Ключевые слова: полуфабрикаты, пельмени, кулинарная обработка

Пельмени являются одним из традиционных продуктов питания россиян. Основной объем производимой продукции представлен пельменями из мясного сырья и птицы. Доля пельменей с рыбной начинкой не превышает 2 % общего объема выпуска и в основном представлена пельменями высшей ценовой категории (более 800 руб./кг). Такие пельмени изготовлены из высококачественного дорогого сырья (осетр, горбуша, семга, лосось), как правило, ручной лепки, в оригинальной упаковке (холщовые мешочки, деревянные или плетеные коробки, картонные коробки необычной формы).

Учитывая, что рыбные продукты позиционируются диетологами как

модные трендовые продукты здорового питания, рынок рыбных пельменей при соответствующей работе маркетологов может получить стабильное устойчивое развитие. Перевести рынок рыбных пельменей в средний ценовой сегмент можно путем использования более дешевого рыбного сырья и включения в рецептуру начинки растительного сырья.

Традиционная рецептура начинки рыбных пельменей помимо рыбного сырья включает лук репчатый, животный жир, муку, яйцо, соль, черный перец и воду. [3, с. 65]. Наличие животного жира в совокупности с углеводами теста не позволяет отнести данный продукт к полезным для здоровья, а тем более диетическим. Частично решить данную проблему предлагается за счет исключения животного жира и замены его растительными компонентами.

В качестве сырья для изготовления пельменей рекомендуется использовать хек, минтай, треску, судак, пиленгас, толстолобик, белый амур, являющихся высокобелковыми среднежирными или нежирными видами рыб [4, с. 92-94].

Наряду с традиционными видами сырья в последние годы проводятся исследования и разработка рецептов кулинарных изделий из рыбных объектов аквакультуры.

Одним из таких объектов является пангасиус. Данный вид рыбы сравнительно недавно появился на рынке и выращивается в промышленных объемах. Объем производства пангасиуса достигает 1 млн тонн в год. Это быстрорастущая рыба с нежным мясом. На сырьевом рынке пангасиус представлен в виде филе без кожи, что значительно упрощает его переработку при минимальных затратах труда.

По химическому составу пангасиус является белковой нежирной рыбой (содержание белка составляет 15-18 %, жира 3-6 %) и может быть рекомендован для приготовления широкого ассортимента кулинарной продукции [1, с. 26-27].

В данной работе был использован минтай и пангасиус. Для расширения ассортимента предложено использование в качестве начинки пельменей фарша

из рыбы и кальмара. При выборе растительных компонентов был сделан акцент на создание продукта, разнообразного по цвету начинки. Предложены рецептуры с добавлением моркови, капусты брокколи, шпината, пюре клюквы и пюре смородины, являющихся источниками широкого спектра витаминов, обладающих антиоксидантным действием, способностью выводить шлаки из организма и многими другими полезными свойствами.

При составлении рецептов основной акцент был направлен на создание продукта с нежной, плотной консистенцией и привлекательным внешним видом. По результатам предварительной комплексной оценки органолептических показателей пельмени с начинкой, включающей черную смородину, в целом были оценены потребителями положительно, кроме показателя «внешний вид начинки», так как цвет был темно-фиолетовый и малопривлекательный. Поэтому из дальнейших исследований черная смородина была исключена.

Предложены следующие рецептуры начинок рыбных пельменей, приведенные в таблице 1.

Таблица 1 – Рецептуры начинок для пельменей, кг на 100 кг готовой продукции

| Компоненты | Номер рецептуры | | |
|--|-----------------|------|------|
| | 1 | 2 | 3 |
| Фарш из рыбы бланшированной | 25 | 36,3 | 29,1 |
| Фарш из кальмара бланшированного | 12 | - | 15 |
| Шпинат бланшированный | 9,3 | - | - |
| Морковь отварная или капуста брокколи отварная | - | 10,8 | - |
| Пюре клюквы | - | - | 2,2 |
| Лук репчатый свежий измельченный | 3,6 | 3,6 | 3,6 |
| Яйцо | 1,6 | 1,6 | 1,6 |
| Перец черный молотый | 0,1 | 0,1 | 0,1 |
| Соль поваренная | 1,0 | 1,0 | 1,0 |

Масса одного пельменя составляет 15-17 г при соотношении оболочки из теста 45-49 % и начинки 55-51 %. Для потребительской оценки качества пельмени отваривали в кипящей подсоленной воде в течение 7-8 минут до полной готовности теста в местах соединения.

По результатам органолептической оценки с применением пятибалльной шкалы были получены следующие данные: пельмени со шпинатом – 4,9 балла, с морковью – 4,7 балла, с капустой брокколи – 4,6 балла, с клюквой – 4,6 балла, что свидетельствует о высоком качестве изделий.

Список литературы

1. Kottelat M. Fishes of Laos. WHT Publications Ltd., Colombo 5, Sri Lanka, 2001. – 198 p. – Текст непосредственный.
2. Безуглова А.В. Технология производства паштетов и фаршей: Учебно-практическое пособие. Изд. 2-е, перераб. и доп. / А.В. Безуглова, Г.И. Касьянов, И.А. Палатина. – Москва: ИКЦ «МарТ», Ростов н/Д: Издательский центр «МарТ», 2004. – 304 с. – Текст непосредственный.
3. Борисочкина Л.И. Производство рыбных кулинарных изделий. Технология и оборудование / Л.И. Борисочкина, А.В. Гудович. М.: Агропромиздат, 1989. – 312 с. – Текст непосредственный.
4. Тутельян В.А. Химический состав и калорийность российских продуктов питания. Справочник. / В.А. Тутельян. – М.: ДеЛи плюс, 2012. – 284 с. – Текст непосредственный.

УДК 664.959

РАЗРАБОТКА РЕЦЕПТУР РЫБНЫХ ВТОРЫХ БЛЮД ДЛЯ ПИТАНИЯ ПАССАЖИРОВ ЭКОНОМ-КЛАССА АВИАКОМПАНИЙ

Прокопенко Михаил Иванович¹, Нуязова Екатерина Романовна¹

¹ студенты 2-го курса направления подготовки Продукты питания животного происхождения ФГБОУ ВО «КГМТУ», г.Керчь, Российская Федерация

Яковлев Олег Владимирович

Научный руководитель
кандидат технических наук, доцент,
доцент кафедры Технологии продуктов питания
ФГБОУ ВО «КГМТУ», г.Керчь, Российская Федерация

Аннотация. В работе приведены результаты анализа предпочтений пассажиров авиакомпаний в отношении видов рыб, используемых в рационах питания. Представлены рецептуры вторых рыбных блюд с растительными компонентами.

Ключевые слова: рыбные продукты, полуфабрикаты, кулинарная переработка

За последние годы в Российской Федерации все большее развитие получает производство полуфабрикатов и кулинарных изделий. Рыбные полуфабрикаты и разнообразные кулинарные изделия при их высоких вкусовых достоинствах являются в основном готовой продукцией, не требующей

трудоемкого процесса разделки рыбы. Эта продукция после несложной кулинарной обработки может быть быстро подготовлена к употреблению в пищу [1].

Развитие рыбного кулинарного производства и полуфабрикатов способно решить проблему комплексной переработки сырья с пониженной товарной ценностью, традиционно не используемого населением в пищу, а также вторичных продуктов переработки рыбы и выпуска из них пищевой высокопитательной, биологически полноценной продукции.

Анализ данных рынка рыбных товаров показывает, что доля рыбных полуфабрикатов составляет 10 %, причём она очень отличается по регионам. Например, если в Москве такую продукцию потребляет практически четверть населения (26,8 %), то в Санкт-Петербурге – 13,6 %, на Севере и Северо-Западе России – 6,9 %, в Центрально-Чернозёмном регионе – 2,3 %, а на Дальнем Востоке – 2,8 % [1, 2].

Одним из направлений применения рыбных полуфабрикатов является приготовление вторых рыбных блюд для питания пассажиров авиакомпаний.

Цель работы – разработка рецептур рыбных вторых блюд из новых видов сырья.

- В рамках исследования был проведен опрос 100 респондентов разного пола и возраста, пользующихся авиатранспортом не реже 2 раз в год, в отношении приемлемости использования различных видов рыб для приготовления вторых блюд.

В ходе опроса выяснилось, что 23 % респондентов наиболее предпочтительным видом рыбы из предложенных считают пиленгас, наименее предпочтительным – тилапию (12 %) (рисунок 1).

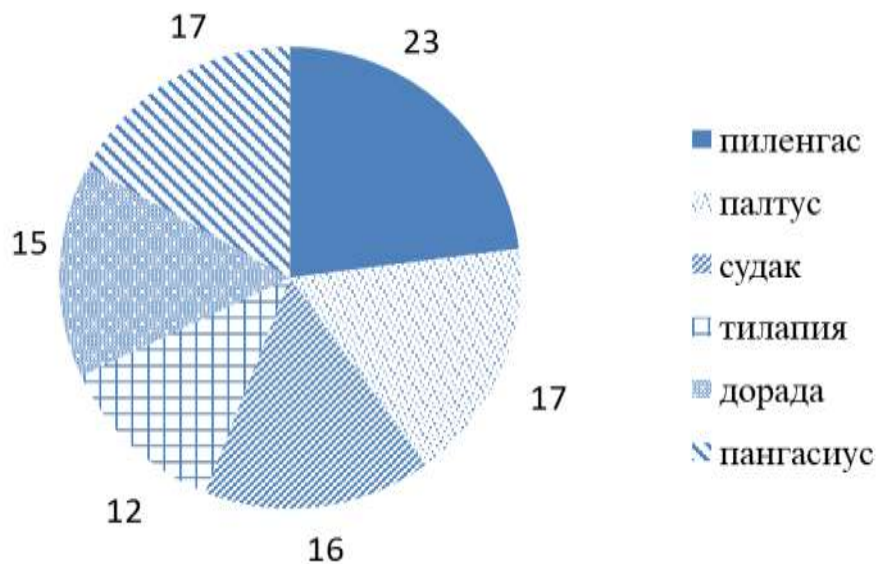


Рисунок 1 – Распределение респондентов по выбору видов рыб

При составлении рецептов блюд учитывались следующие ограничения:

- калорийность продукта – не более 100 ккал/100 г;
- соотношение белков и жиров – от 1:0,1 до 1:0,2;
- дозировка соли должна обеспечивать ее содержание в готовом продукте после термической обработки не более 2 %.

Данные ограничения обусловлены тем, что пассажирами являются люди различного возраста. Использование для питания продуктов с высоким содержанием жира неприемлемо для детей и пожилых людей, поэтому рецепты в большей части направлены на белковую составляющую рациона питания.

Также при составлении рецептов рассматривались блюда несложные в приготовлении, не требующие большого времени приготовления и сложного оборудования, что важно при работе цехов обеспечения питанием.

В работе предложены следующие наименования и рецепты вторых рыбных блюд (таблица 1):

- 1 – Рыба запеченная с помидорами под сыром;
- 2 – Рыба тушеная с грибами и сливками;
- 3 – Рыба обжаренная под соусом «Тартар»;

4 – Рыба обжаренная под шпинатным соусом;

5 – Рыба запеченная в сырном суфле.

Рыба в блюдах используется в виде филе, которое, в зависимости от наименования блюда, подвергается тушению, обжариванию или запеканию до закладки растительных компонентов и соусов в формочки из фольги или вместе с ними.

В работе также проведена оценка конкурентоспособности блюд на основе данных органолептической оценки качества и стоимости продукции. В итоге наиболее конкурентоспособным определено блюдо «Рыба запеченная с помидорами под сыром» (31,5 %), менее конкурентоспособным – «Рыба тушеная с грибами и сливками» (25 %).

Таблица 1 – Рецептуры рыбных вторых блюд

| Компонент | Расход, г/100 г продукта | | | | |
|----------------------------|--------------------------|-----|-----|-----|-----|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| Филе рыбы | 70 | 65 | 65 | 70 | 75 |
| Сыр твердый жирностью 45 % | 20 | | | | 20 |
| Сливки жирностью 15 % | | 25 | | 15 | |
| Яйцо | | | 10 | 8 | 15 |
| Сухари панировочные | | | 5 | 5 | 5 |
| Мука пшеничная | | | | 5 | |
| Майонез | | | 20 | | |
| Огурцы маринованные | | | 15 | | |
| Грибы свежие | | 30 | | | |
| Помидоры свежие | 35 | | | | |
| Шпинат | | | | 20 | |
| Лук репчатый | | 7 | | 5 | |
| Соль | 1,2 | 1,2 | 1,2 | 1,2 | 1,2 |
| Перец черный молотый | 0,1 | 0,1 | 0,1 | 0,1 | 0,1 |
| Зелень петрушки | 3 | 3 | 3 | | 3 |

Результаты работы позволяют говорить об актуальности использования вторых рыбных блюд для горячего питания пассажиров эконом-класса авиакомпаний с учетом того, что это не окажет существенного влияния на общую стоимость авиаперелета.

Список литературы

1. Богушева В. И. Технология приготовления пищи : учебно-методическое пособие. – М.: ИКЦ «МарТ»; Ростов н/Д: Издательский центр «МарТ», 2005. – 320 с. – Текст : непосредственный.
2. Бондарчук В. Г. Технология производства, переработки и товароведение продукции рыбоводства: учебно-методическое пособие / В.Г. Бондарчук, А.А. Ходусов. – Ставрополь: АГРУС, 2007. – 104 с. – Текст : непосредственный.

УДК 502.2.05:598.2

МОНИТОРИНГОВЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ ПТИЦ ПРИБРЕЖНЫХ ТЕРРИТОРИЙ КЕРЧЕНСКОГО ПРОЛИВА

**Сосипатрова Яна Игоревна¹, Никулина Людмила Сергеевна², Неженец
Ольга Сергеевна¹, Носков Денис Валерьевич¹, Сильченко Александр
Алексеевич¹**

¹студент 2 курса направления подготовки Экология и природопользование

²студент 4 курса направления подготовки Экология и природопользование
ФГБОУ ВО «КГМТУ»

Малько Сергей Владимирович

научный руководитель

кандидат биологических наук, доцент кафедры Экологии моря ФГБОУ ВО «КГМТУ»,
г.Керчь, Российская Федерация

Аннотация. В прибрежной части Керченского полуострова отмечено 7 видов птиц. Существенно преобладали в сообществе птиц чернозобая гагара и хохотунья. Чернозобая гагара оказалась здесь единственным видом птиц с высоким природоохранным статусом. В пределах зон мониторинга орнитофауны, всего зарегистрировано 30 видов птиц, принадлежащих к 10 отрядам.

Ключевые слова: Керченский пролив, Таманский полуостров, авифауна, орнитофауна, мониторинг.

Преобразование окружающей среды приводит к созданию новых ландшафтов, которые получили название антропогенные или культурные. Эти преобразования - распашка степей, вырубка лесов, или, наоборот, создание новых, построение дамб, каналов и водохранилищ, по последствиям сравнимых со стихийными природными бедствиями, настолько они значительны и иногда мы не в состоянии спрогнозировать эти последствия. Диким птицам пришлось или приспособиться к изменению условий или же исчезнуть [1, 3].

Поэтому целью работы было оценить состав орнитофауны прибрежных

территорий Керченского пролива.

В систему экологического мониторинга входят наблюдения за состоянием основных компонентов окружающей среды, а также наблюдения за источниками и факторами антропогенного воздействия [2]. Проведенные исследования предусматривали выявление видового состава птиц, их распределение на изучаемой территории и определение численности каждого таксона. Кроме того, в ходе наблюдений особое внимание уделялось редким видам птиц, занесённых в Красную книгу Российской Федерации и Красную книгу Республики Крым и Краснодарского края, оценивалась их численность.

Керченский пролив и прилегающая акватория имеют важнейшее значение для птиц во время гнездования, миграции, отдыха, линьки и зимовки [3-5].

Исследования осуществлялись с применением общепринятых методик: методом маршрутного учета (пешего и автомобильного) и учетов птиц на круговых площадках. В ходе работ проводились абсолютные учёты численности, но в ряде случаев, в больших скоплениях, численность птиц оценивалась экспертным методом.

В ходе исследования в прибрежной части Керченского полуострова всего зарегистрировано 30 видов птиц, принадлежащих к 10 отрядам (табл. 1).

Таблица 1 – Таксономическая структура орнитофауны

| № п/п | Отряд | Количество видов |
|--------------|----------------------------------|------------------|
| 1. | Гагарообразные Gaviiformes | 1 |
| 2. | Поганкообразные Podicipediformes | 2 |
| 3. | Веслоногие Pelecaniformes | 1 |
| 4. | Аистообразные Ciconiiformes | 1 |
| 5. | Гусеобразные Anseriformes | 7 |
| 6. | Соколообразные Falconiformes | 1 |
| 7. | Журавлеобразные Gruiformes | 1 |
| 8. | Ржанкообразные Charadriiformes | 9 |
| 9. | Голубеобразные Columbiformes | 1 |
| 10. | Воробьинообразные Passeriformes | 6 |
| Всего | | 30 |

Видовое разнообразие птиц в районе исследования оказалось довольно

высоким. Количественно преобладали чернозобая гагара и обыкновенный скворец. Сравнительно высоким также оказался уровень обилия большой поганки и большого баклана. Из видов птиц, включённых в Красные книги различных уровней, отмечены всего два: чернозобая гагара и черноголовый хохотун. В районе косы Тузла Таманского побережья Керченского пролива выявлено только 9 видов, где количественно абсолютно преобладала чернозобая гагара. В составе видов птиц значащихся в красных книгах различных уровней всего два: чернозобая гагара и черноголовый хохотун.

В прибрежной части Керченского полуострова отмечено 7 видов птиц. Существенно преобладали в сообществе птиц чернозобая гагара и хохотунья. Чернозобая гагара оказалась здесь единственным видом птиц с высоким природоохранным статусом.



Рисунок 4 – Чернозобые гагары на побережье Керченского пролива

Сравнивая наши результаты с результатами разных лет других исследователей по мониторингу орнитофауны этого региона наблюдается увеличение количества видов птиц, при этом общая численности птиц уменьшилась. Количество видов и численность птиц с высоким природоохранным статусом увеличилось. Необходимо отметить также, что обеспечение отсутствия влияния деятельности человека на большинство

местообитаний птиц транспортного перехода через Керченский пролив продолжает способствовать формированию полноценных видовых сообществ птиц, характерных для прибрежных мелководий региона исследования.

Список литературы

1. Малько С.В. К вопросу влияния рыбоядных птиц на популяции рыб в прибрежной восточной части Керченского полуострова / С.В. Малько, А.Ю. Семенова // Материалы пула научно-практических конференций. Материалы III Национальной научно-практической конференции с международным участием, VI Международной научно-практической конференции, III Международной научно-практической конференции и Научно-практической конференции с международным участием. – Керчь, 2022. – С. 321-325. – Текст непосредственный.

2. Семенова А.Ю. К вопросу о влиянии некоторых антропогенных экологических факторов при эксплуатации транспортного перехода через Керченский пролив / А.Ю. Семенова, С.В. Малько, Р.А. Чарнецкий // Современная наука: актуальные проблемы теории и практики. Серия: Естественные и технические науки. – 2022. – № 6-2. – С. 31-35. – Текст непосредственный.

3. Малько С.В., Лукша Н.А. Основные факторы, обуславливающие динамику орнитофауны города Керчь / С.В. Малько, Н.А. Лукша. // Сборник трудов по материалам Национальной научно-практической конференции. Под общей редакцией Е.П. Масюткина, науч. редактор Т.Н. Попова. – 2020. – С. 115-119. – Текст непосредственный.

4. Малько С.В. К вопросу об оптимизации управления прибрежными и островными орнитокомплексами / Малько С.В. // Биологическое разнообразие: изучение, сохранение, восстановление, рациональное использование. Материалы II Международной научно-практической конференции. – 2020. – С. 141-146. – Текст непосредственный.

5. Лысенко В.И. Об оценке и возможности прогнозирования состояния популяций позвоночных животных / В.И. Лысенко // Сб. управление поведение и охрана птиц. – М.: АН СССР, 1990. – С. 36-40. – Текст непосредственный.