

Министерство сельского хозяйства Республики Крым

ФГБОУ ВО «Керченский государственный морской технологический университет»

ФГБУН «Институт морских биологических исследований имени А. О. Ковалевского РАН»

ФГБНУ «Азовский научно-исследовательский институт рыбного хозяйства»

Крымская академия наук

ПЕРВАЯ НАЦИОНАЛЬНАЯ НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКАЯ КОНФЕРЕНЦИЯ «ПИЩЕВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ: ИССЛЕДОВАНИЯ, ИННОВАЦИИ, МАРКЕТИНГ»

Керчь

1-3 октября 2018 г.

Министерство сельского хозяйства Республики Крым

ФГБОУ ВО «Керченский государственный морской технологический университет»

ФГБУН «Институт морских биологических исследований им. А. О. Ковалевского РАН»

ФГБНУ «Азовский научно-исследовательский институт рыбного хозяйства»

Крымская академия наук

ПИЩЕВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ: ИССЛЕДОВАНИЯ, ИННОВАЦИИ, МАРКЕТИНГ

МАТЕРИАЛЫ

I НАЦИОНАЛЬНОЙ НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКОЙ КОНФЕРЕНЦИИ

КЕРЧЬ

1–3 ОКТЯБРЯ 2018

Симферополь Издательство SoloRich 2018

Ministry of Agriculture of the Republic of Crimea

Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education

“Kerch State Maritime Technological University”

The A. O. Kovalevsky Institute of Marine Biological Research of RAS

Federal State Budgetary Scientific Institution “Azov Sea Research Fisheries Institute”

Crimean Academy of Sciences

FOOD TECHNOLOGIES: RESEARCH, INNOVATION, MARKETING

MATERIALS

OF THE FIRST NATIONAL SCIENTIFIC AND PRACTICAL CONFERENCE

KERCH

1–3 OCTOBER 2018

Simferopol Publisher SoloRich 2018

УДК [664:658.589:658.8]:001.8(08)

РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ:

д-р биол. наук Губанов Е. П., д-р техн. наук Е. И. Назимко, д-р филос. наук Яковенко М. Л.,
канд. хим. наук Андрейкина Н. И., канд. эконом. наук Скоробогатова В. В.
канд. техн. наук Битютская О. Е.

Пищевые технологии: исследования, инновации, маркетинг : Материалы I Национальной научно-практической конференции. – Симферополь: Изд-во SololRich, 2018. – 184 с.

В сборнике представлены материалы I Национальной научно-практической конференции «Пищевые технологии: исследования, инновации, маркетинг», посвященные широкому спектру актуальных фундаментальных и прикладных вопросов в области технологии и безопасности продуктов питания, исследований сырьевых биологических ресурсов и марикультуры, проблем экологизации рыбной промышленности, мониторинга и средств контроля окружающей среды, применению междисциплинарных подходов, включающих стратегии брендинга, к продвижению рыбопродукции.

Food Technologies: Research, Innovation, Marketing : materials of the First National Scientific & Practical conference. – Simferopol, Publisher SoloRich, 2018. – 184 p.

Publication “Food Technologies: Research, Innovation, Marketing”: materials of the First National Scientific & Practical conference is a collection of works dealing with a wide spectrum of current issues in theoretical and applied sciences of food processing and safety, bio-resource management and marine aquaculture, eco-balance in the fishing industry, application of interdisciplinary approaches, including the branding strategies in promotion of sea products.

©Авторы статей, 2018

ISBN

©Издательство SoloRich, 2018

СОСТАВ ПРОГРАММНОГО КОМИТЕТА

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

Сопредседатель – Самышев Эрнест Зайнуллинович – д-р биол. наук, профессор, заведующий отделом функционирования морских экосистем ФГБУН «Институт морских биологических исследований им. А. О. Ковалевского РАН» (г. Севастополь).

Члены программного комитета:

- Гулин Сергей Борисович – д-р биол. наук, профессор, директор ФГБУН «Институт морских биологических исследований имени А.О. Ковалевского РАН» (г. Севастополь);

- Господарев Николай Викторович – директор ФГБНУ «Азовский научно-исследовательский институт рыбного хозяйства» (г. Ростов-на-Дону);

- Донченко Людмила Владимировна – д-р техн. наук, профессор, директор НИИ «Биотехнологии и сертификации качества пищевой продукции» ФГБОУ ВО «Кубанский государственный аграрный университет» (г. Краснодар);

- Харенко Елена Николаевна – д-р техн. наук, зам. директора по научной работе ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт рыбного хозяйства и океанографии» (г. Москва);

- Бандурин Константин Викторович – директор ФГБНУ «Атлантический научно-исследовательский институт рыбного хозяйства и океанографии» (г. Калининград);

- Архипов Александр Геральдович – зам. директора по научной работе ФГБНУ «Атлантический научно-исследовательский институт рыбного хозяйства и океанографии» (г. Калининград);

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

- Тарасенко Виктор Сергеевич – д-р геол.-минерал. наук, профессор, президент Крымской Академии наук (г. Симферополь);

- Дедюхин Андрей Валерьевич – начальник Департамента по рыболовству Министерства сельского хозяйства Республики Крым.

СОСТАВ ОРГАНИЗАЦИОННОГО КОМИТЕТА

Председатель:

- Масюткин Евгений Петрович, ректор ФГБОУ ВО «Керченский государственный морской технологический университет», профессор (г. Керчь, Россия).

Члены организационного комитета:

- Андрейкина Нина Ивановна – канд. хим. наук, доцент, кафедра технологии продуктов питания ФГБОУ ВО «КГМТУ»;

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

- Истомина Татьяна Вадимовна – ученый секретарь ФГБОУ ВО «ФГБОУ ВО «КГМТУ»;

- Кожурин Ефим Алексеевич – начальник Керченского филиала ФГБНУ «Азовский научно-исследовательский институт рыбного хозяйства»;

- Назимко Елена Ивановна – д-р техн. наук, профессор, зав. кафедрой экологии моря ФГБОУ ВО «КГМТУ»;

- Скоробогатова Виктория Викторовна – канд. экон. наук, доцент, зав. кафедрой бухгалтерского учета, анализа и аудита ФГБОУ ВО «КГМТУ»;

- Соколенко Оксана Николаевна – канд. техн. наук, доцент, кафедра машин и аппаратов пищевых производств ФГБОУ ВО «КГМТУ»;

- Яковенко Марина Леонидовна – д-р филос. наук, профессор, кафедра общественных наук и социальной работы ФГБОУ ВО «КГМТУ».

Ответственный секретарь: Глубоковских Юлия Романовна – ассистент кафедры технологии продуктов питания ФГБОУ ВО «КГМТУ».

СЕКЦИЯ 1. ПИЩЕВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

УДК 60:372.8; 60:658.310.8; 60:331.108

ФОРМИРОВАНИЕ ПРАКТИЧЕСКИХ НАВЫКОВ РАБОТЫ ПРИ ПОДГОТОВКЕ БАКАЛАВРОВ НА ФАКУЛЬТЕТЕ ПИЩЕВЫХ ПРОИЗВОДСТВ В ФГБОУ ВО «СамГТУ»

Бахарев В. В., Мащенко З. Е.

ФГБОУ ВО «Самарский государственный технический университет», г. Самара, Россия
e-mail: fpp@samgtu.ru

Аннотация. При подготовке бакалавров по группе 19.00.00 на факультете пищевых производств в ФГБОУ ВО СамГТУ большое значение придается формированию практических навыков работы. С этой целью на факультете пищевых производств создано несколько учебно-производственных лабораторий, в которых бакалавры получают практические навыки работы максимально приближенные к условиям реального производства.

Ключевые слова. Практические навыки, учебно-производственные лаборатории, бакалавр, направление 19.03.01 «Биотехнология», направление 19.03.02 «Продукты питания из растительного сырья», направление 19.03.04 «Технология продукции и организация общественного питания».

Summary. In the preparation of bachelors in the group 19.00 at the faculty of food production in SamSTU great importance is attached to the formation of practical skills. To this end, the faculty of food production has created several training and production laboratories in which bachelors receive practical skills as close as possible to the conditions of real production.

Key words: Practical skills, training and production laboratories, the bachelor, the direction 19.03.01 "Biotechnology", direction 19.03.02 "food from vegetable raw materials", direction 19.03.04 "production Technology and organization of public catering».

Реализация современной концепции высшего образования невозможна без формирования практических навыков у студентов в процессе обучения. На факультете пищевых производств ФГБОУ ВО «СамГТУ» ведется подготовка бакалавров по направлениям 19.03.01 «Биотехнология», 19.03.02 «Продукты питания из растительного сырья» (профили – Технология бродильных производств и виноделие; Технология жиров, эфирных масел и парфюмерно-косметических продуктов; Технология хлеба, кондитерских и макаронных изделий) и 19.03.04 «Технология продукции и организация общественного питания».

В настоящее время биотехнология занимается изучением и разработкой способов использования жизнедеятельности биообъектов для получения продуктов биосинтеза и биотрансформации, генной инженерии, энергетического сырья, а также обеспечением технологических процессов аппаратурой, приборами, системами контроля и управления. С помощью биотехнологических методов можно решить актуальные проблемы пищевой промышленности, в частности, получение функциональных продуктов питания, пробиотиков, пребиотиков и синбиотиков, пищевого белка и ферментных препаратов, синтез пищевых ингредиентов. В связи с этим важное значение приобретает формирование практических навыков работы с биообъектами у студентов направления 19.03.01 «Биотехнология», а также 19.03.02 «Продукты питания из растительного сырья» и 19.03.04 «Технология продукции и организация общественного питания».

Начальная подготовка в формировании навыков работы с биообъектами осуществляется при изучении дисциплин. Учебные планы подготовки бакалавров включают в себя базовые дисциплины (общая микробиология; биохимия) и специальные дисциплины (пищевая, специальная и промышленная микробиология). Для совершенствования практических навыков студенты факультета пищевых производств проходят учебную и производственную практики, включая научно-исследовательскую работу, на выпускающей кафедре «Технология пищевых производств и биотехнология» [1].

Для этого на факультете пищевых производств ФГБОУ «СамГТУ» созданы следующие лаборатории:

- лаборатория технологии переработки продовольственного сырья;
- лаборатория технологии бродильных процессов (включая мини-пивоварню и винодельческую лабораторию);
- лаборатория биотехнологии переработки молока (включая лабораторию сыроварения);
- учебно-производственный комбинат (включая студенческую столовую).

В этих лабораториях студенты изучают биотехнологические процессы переработки продовольственного сырья, в частности использование микроорганизмов и ферментов в пивоварении, виноделии, хлебопечении и производстве сыра, приготовлении различных блюд.

В качестве завершающего этапа формирования практических навыков работы с биообъектами выступает научно-исследовательская выпускная квалификационная работа бакалавра.

Таким образом, в процессе обучения созданы методологические подходы, помогающие процессу формирования практических навыков работы с биообъектами у бакалавров по направлению 19.03.01

«Биотехнология», 19.03.02 «Продукты питания из растительного сырья» и 19.03.04 «Технология продукции и организация общественного питания».

Список литературы:
1. Режим доступа: https://samgtu.ru/sveden /education (дата обращения: 15.09.2018).

УДК 663.81

ИННОВАЦИОННЫЕ РЕШЕНИЯ В РАЗРАБОТКЕ ТЕХНОЛОГИИ БИКОМПОНЕНТНЫХ НАПИТКОВ СПЕЦИАЛИЗИРОВАННОГО ПИТАНИЯ

Белоусова А. И., Донченко Л. В.

ФГБОУ ВО «Кубанский государственный аграрный университет имени И.Т. Трубилина», г. Краснодар, Россия
e-mail: anna-lepshina93@mail.ru

Аннотация. С целью расширения ассортимента функциональных продуктов питания с антитоксическими свойствами и предотвращения снижения активности физиологически значимых компонентов значительно снижается под воздействием воды, проведены исследования по разработке технологии бикомпонентных напитков функционального назначения, состоящих из концентрированной пищевой смеси и воды, разделенных перегородкой. Такие напитки отражают современные тренды развития мирового продовольственного рынка. Приведена характеристика показателей качества разработанных нами бикомпонентных пектиносодержащих напитков с добавлением овощных соков.

Ключевые слова: *специализированные продукты, пектин, овощные соки, бикомпонентные напитки, показатели качества.*

Summary. In order to expand the range of functional food products with antitoxic properties and prevent the reduction of activity of physiologically significant components is significantly reduced under the influence of water, studies have been conducted to develop the technology of bicomponent functional drinks consisting of a concentrated food mixture and water separated by a partition. These drinks reflect the current trends in the development of the world food market. The characteristic of indicators of quality of the bicomponent pectin-containing drinks developed by us with addition of vegetable juice is resulted.

Key words: specialized products, pectin, vegetables juice, bicomponent drinks, quality indicator.

В последние годы, к сожалению, безопасность человека в наибольшей степени определяется чистотой и доброкачественностью пищевых продуктов, алкогольных и безалкогольных напитков, так как многие вредные синтетические химические добавки обладают канцерогенными, мутагенными, тератогенными и иммуноугнетающими действиями [1]. Во многих случаях аллергические, онкологические, сердечно-сосудистые и другие опасные заболевания являются результатом нарушения биохимических реакций в организме, вызванных главным образом некачественной пищей. Это обусловливает необходимость расширения ассортимента функциональных продуктов питания с антитоксическими свойствами. Однако, активность физиологически активных компонентов значительно снижается под воздействием активного в химическом отношении соединения – воды. Она является не только средой, благоприятной для размножения бактерий, но и средой для протекания многих химических и биохимических процессов. В связи с этим больший интерес проявляется к продуктам с низким или пониженным содержанием воды.

Одним из способов решения этой проблемы является разработка бикомпонентных напитков, содержащих в своем составе физиологически активные вещества, имеющие высокие детоксикационные свойства. К последним относят пектиновые вещества. Пектины, как растворимые пищевые волокна, являются физиологически ценными ПД, способными снижать уровень холестерина в крови, нормализовать деятельность ЖКТ, выводить некоторые токсины, тяжелые металлы и радиоактивные элементы [2].

Оптимальная профилактическая доза пектинов составляет 5 г в сутки. При этом наибольшая физиологическая активность пектиновых веществ проявляется в гидратированной форме, что обусловливает актуальность их применения в жидких пищевых системах, в частности в напитках [3].

Бикомпонентные напитки – это напитки, которые состоят из двух совершенно разных компонентов: воды очищенной и обезвоженного натурального сока, которые хранятся в одной бутылке под одной крышкой, но отдельно друг от друга.

В качестве пектиновой основы напитка в рецептурной композиции нами использован жидкий пектин из свекловичного жома с массовой долей пектиновых веществ 0,9 – 1,0 %.

В качестве рецептурных компонентов новых видов специализированных напитков нами рассмотрено следующее овощное сырье: томатный и огуречный сок, пюре сладкого красного перца.

Выбор данного сырья обусловлен его высокой пищевой ценностью.

Томатный сок – один из самых полезных овощных соков. В нём содержатся витамины группы В, А, С, К, нерастворимые пищевые волокна, пектин и минеральные вещества (калий, магний). Функциональную

направленность томатного сока определяет также, содержащаяся в нем фолиевая кислота, наличие каротиноидов, особенно ликопина.

Огуречный сок поддерживает кислотно-щелочной баланс, оказывая общеукрепляющее действие на организм. Особенностью сока является наличие в нем йода, необходимого для регулирования деятельности щитовидной железы.

Пищевая ценность пюре сладкого красного перца определяется, прежде всего, наличием пигмента ликопина – природного антиоксиданта. В составе перца сладкого красного содержатся также витамины B_1, B_2, B9, C, H и PP, а также такие минеральные вещества как калий, кальций, магний, цинк, медь и марганец, железо, сера, йод, хром, кобальт, фосфор и натрий. По содержанию аскорбиновой кислоты перец сладкий красный опережает признанных лидеров – чёрную смородину и лимон.

При конструировании рецептуры напитка были выбраны 4 композиции на основе оценки органолептических показателей – внешний вид, консистенция, вкус, аромат, цвет.

По результатам экспертной дегустационной оценки, проведенной специалистами НИИ Биотехнологии и сертификации пищевой продукции Кубанского ГАУ, выведены средние баллы по всем показателям. Сенсорные профили одного из бикомпонентных напитков «ПЕКТО. Легкий овощной», представлены на рисунке 1.

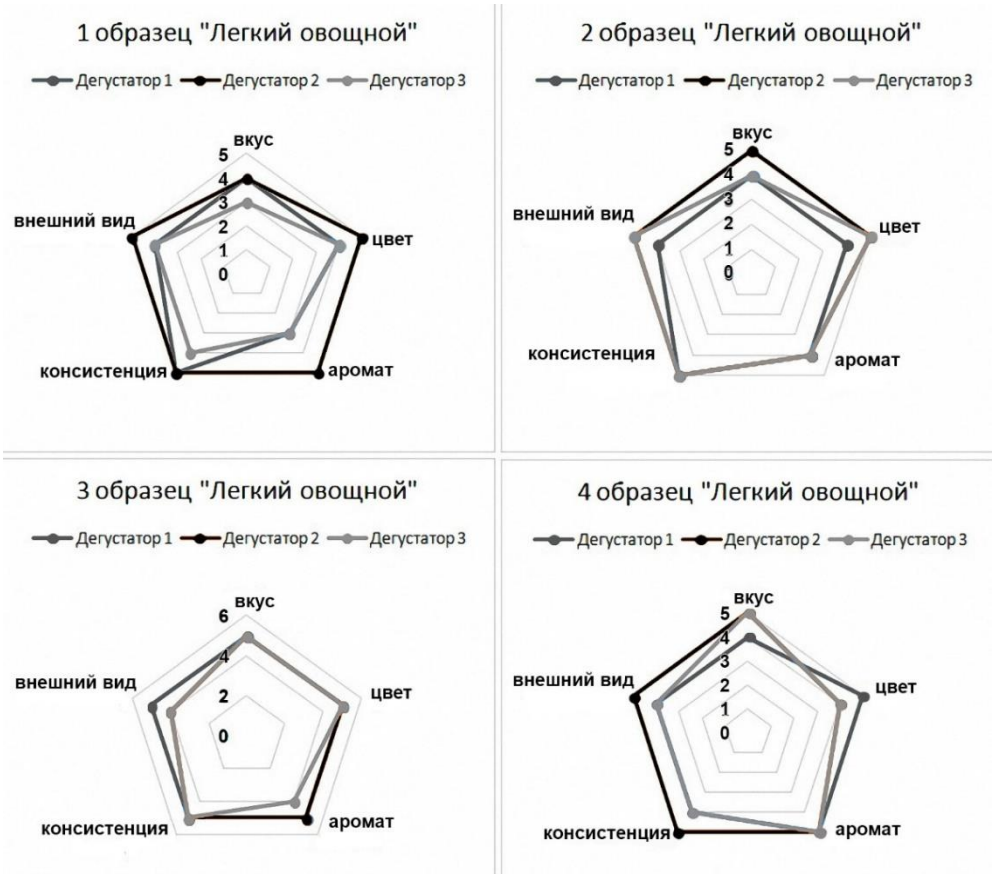


Рисунок 1 – Сенсорные профили нового бикомпонентного напитка «ПЕКТО. Легкий овощной»

Из приведенных данных следует, что наилучшими органолептическими свойствами обладает композиция 3 нового вида напитка.

На основе полученных экспериментальных данных и результатов математической обработки определены оптимальные рецептурные композиции, ставшие основой для разработки рецептуры и технологии новых видов функциональных бикомпонентных напитков. Разработан проект комплекта необходимой технической документации (ТУ, ТИ и ТР) для постановки на производство, проведена оценка конкурентоспособности напитков.

Список литературы:

1.Красноселова, Е. А. Современное состояние и перспективы развития производства продуктов функционального назначения [Текст] / Е.А. Красноселова, Т.А. Серикова // В сб.: Современные аспекты производства и переработки сельскохозяйственной продукции по материалам III научно-практической конференции студентов,

аспирантов и молодых ученых, посвященной 95-летию Кубанского государственного аграрного университета, 2017. – С. 783–789.

2.Дегтярев, Л. С. Свойства и строение галактуроновой кислоты в технологии производства пектинов [Текст] / Л. С. Дегтярев, М. П. Купчик, Л. В. Донченко, О. В. Богданова // Известия высших учебных заведений. Пищевая технология. – 2002. – № 4 (269). – С. 15–18.

3.Технология функциональных продуктов питания: учебн. пособие для вузов [Текст] / под общ. ред. Л. В. Донченко. – 2-е изд., испр. и доп. – М.: Юрайт, 2018. – 176 с.

УДК 664.953:664.29:582.261.2

ПРИМЕНЕНИЕ МИКРОВОДОРОСЛИ СПИРУЛИНЫ В ПРИГОТОВЛЕНИИ НИЗКОКАЛОРИЙНЫХ НАПИТКОВ

Битютская О. Е., Лавриненко О.И., Захарова Ю. Н.

ФГБОУ ВО «Керченский государственный морской технологический университет», г. Керчь, Россия
e-mail: olha98306@yandex.ru

Аннотация. В работе приведены сравнительные данные по пищевой ценности *S. platensis*. Дано краткое описание способа получения низкокалорийного напитка с применением экстракта из спирулины и фруктово-овощных наполнителей, установлены условия хранения и сроки годности напитка.

Ключевые слова: спирулина, микроводоросль, низкокалорийный напиток.

Summary. The paper presents comparative data on the nutritional value of *S. platensis*. A brief description of the method for producing a low-calorie beverage using spirulina extract and fruit and vegetable fillers was given, storage conditions and shelf life of the beverage were established.

Key words: spirulina, microalga, low-calorie drink.

Микроводоросль спирулина *Spirulina platensis* (Nordst.) Geitler широко используется как сырье для фармацевтической промышленности, в АПК, как активный пищевой компонент и как косметическое средство [1 – 7]. Мировой объем продаж пищевых добавок из микроводоросли постоянно растет. Сегодня в рейтинг наиболее популярных в РФ производителей БАД, содержащих в своем составе спирулину, входят: Earth Circle Organics, Earthrise, Solgar, Now Foods, Healthy Origins, из отечественных разработок пользуются спросом продукты НПО «Биосоляр МГУ»: Спирулина (Биомасса сухая), Спирулина-Альга (Сироп фруктозный со спирулиной), Спирулина-Рамикс (Сироп фруктозный с экстрактом спирулины), Спирулина-Люмикс (Мед пчелиный с экстрактом спирулины).

Цель работы – разработка способа получения низкокалорийного напитка с применением *S. platensis.*

Данные по общему химическому составу спирулины, приведенные в таблицы 1, свидетельствуют, что спирулина, выращенная в лаборатории ФГБОУ ВО «КГМТУ», характеризуется высоким содержанием белка – до 64 %. Аминокислотный состав белков характеризуется присутствием всех незаменимых аминокислот, лимитирующая аминокислота – лизин (АКС – 0,8). В белках спирулины содержится довольно много таурина (2,6 г/ 100 г белка). Таурин стимулирует выделение инсулина и регулирует содержание сахара в крови (препарат Дибикор (ПИК-ФАРМА) содержит в качестве действующего начала таурин) [8], а также применяется при лечении лучевой болезни [9].

Таблица 1 – Химический состав *S. platensis*

Наименование показателя	Массовая доля, % сухого вещества			
	литературные источники			ФГБОУ ВО «КГМТУ»
	[10]	[2]	[11]	
Белок	56 – 62	30 – 70	57,1 – 62,8	52,9 – 62,0
Углеводы	16 – 18	–	21,2 – 25,9	16,0 – 25,5
Липиды	2 – 3	5	4,1 – 8	2,1 – 4,0
Зола	–	7	6,4 – 6,5	12,6 – 19,3

Способ получения напитка предусматривает экстрагирование БАВ спирулины с помощью фермента класса гидролаз при температуре 40 – 45 °С с последующим центрифугированием экстракта, внесением его в жидкие пищевые продукты, полученные в результате отжима съедобных спелых плодов овощных или фруктовых культур, введением вспомогательных ингредиентов (сахара, пектина) и пастеризации при температуре (70 ± 2) °С в течение 30 минут.

Работы проводились на свежей и мороженой (минус 18 °С) биомассе микроводоросли, в последнем случае эффективность экстракции была выше и составляла не менее 82 % СВ спирулины.

Соотношение экстракта спирулины и фруктовых/овощных наполнителей составляло 1:1,5.

В готовый продукт допускается добавление небольшого количества сахара (не более 1,5 % общего объема продукта). В рецептуру напитка также допускается внесение регуляторов кислотности и структурообразующих веществ, предусмотренных ТР ТС 029/2012 «Требования безопасности пищевых добавок, ароматизаторов и технологических вспомогательных средств».

Энергетическая ценность напитка в зависимости от внесенных ингредиентов не превышала 188 кДж/100 г продукта.

Оптимальная температура хранения от 0 до 15 °С, срок годности – 8 мес. для упаковки в мягкой асептической упаковке.

Список литературы:

1. Пат. 2450522 Российская Федерация, МПК A21D2/36, A21D8/02. Способ производства хлебобулочных изделий для профилактического питания [Электронный ресурс] / Белявская Ирина Георгиевна (RU), Лямин Михаил Яковлевич (RU), Черных Валерий Яковлевич (RU), Гришина Лариса Николаевна (RU); патентообладатель: Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Московский государственный университет пищевых производств» (RU). – № 2010148012/13; заявл. 25.11.2010; опубл. 20.05.2012. Режим доступа: http://ru-patent.info/24/50/2450522.html (дата обращения:07.09.2018).
2. Технология пищевых продуктов функционального назначения: монография / А. А. Мазараки, М. И.Пересычный, М. Ф. Кравченко, [и др.]; под ред. д-ра техн. наук проф. М. И. Пересычного. – 2-е изд. – К.: Киев. нац. торг.-экон. ун-т, 2012. – 1116 с. (украинский язык).
3. Бидихова, М. Э. Интенсификация брожения в пивоварении с использованием препарата *Spirulina platensis* [Текст]: автореф. дис. на соиск. учен. степ. канд. техн. наук (05.18.07) / Бидихова Марина Эльбрусовна – Москва, 2003. –182 с.
4. Пат. 2321272 Российская Федерация, МПК A23L1/337 A23L1/09. Продукт из микроводорослей и способ его получения [Электронный ресурс] / Мишенков Игорь Юрьевич (RU), Балейко Сергей Павлович (RU), Романов Евгений Александрович (RU); патентообладатель: Мишенков Игорь Юрьевич (RU); опубл. 10.04.2010. Режим доступа: http://www.findpatent.ru/patent/232/2321272.html (дата обращения: 03.09.2018).
5. Пат. 2320195 Российская Федерация, МПК A23C21/00, A23C21/08, A23L1/30. Способ приготовления безалкогольного профилактического напитка [Электронный ресурс] / Архиреева Р. П., Верещагина О. В., Кузнецова А. В., Михалкина Г. С., Мазо В. К.; патентообладатель: Верещагина Ольга Викторовна; заявл. 22.10.1998; опубл. 20.08.2003. Режим доступа: http://www.freepatent.ru/patents/2210220 (дата обращения: 07.09.2018).
6. Пат. 2199582 Российская Федерация, C12N1/12, A61K33/04, A23L1/337, C12N1/12, C12R1:89. Способ получения обогащенной селеном биомассы спирулины (*Spirulina platensis*) [Текст] / Пронина Н. А., Ковшова Ю. И., Попова В. В., [и др.]; патентообладатель: Институт физиологии растений им. К.А. Тимирязева Российской Академии Наук (RU). – № 2000126580/13; заявл. 24.10.2000; опубл. 27.02.2003. – Бюл. № 6.
7. Береговая, Н. М. Способы получения и использования С-фикоцианина (обзор) [Текст] / Н. М. Береговая // Экология моря. – 2010. – Спец. вып. 80. – С. 12 – 16.
8. Аметов, А. С. Роль таурина в эксперименте и в клинике сахарного диабета [Электронный ресурс] / А. С Аметов, Е. П. Елизаров. Режим доступа: http://www.medi.ru/doc/a030261.htm (дата обращения: 10.09.2018).
9. Аюшин, Н. Б. Таурин: фармацевтические свойства и перспективы получения из морских организмов [Электронный ресурс] / Н. Б. Аюшин // Известия ТИНРО. – 2001. – Вып. 129. – С. 129 – 145. Режим доступа: Научная библиотека КиберЛенинка: http://cyberleninka.ru/article/n/taurin-farmatsevticheskie-svoystva-i-perspektivy-polucheniya-iz-morskih-organizmov#ixzz4ShkCspB8 (дата обращения: 10.11.2018).
10. Intelmeal: База данных Министерства Сельского Хозяйства США (USDA SR 23) [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.intelmeal.ru/nutrition/food_category.php (дата обращения: 21.10.2018).
11. Разработка методов выделения из гидробионтов БАВ радиозащитного и инсулиноподобного действия: отчет о НИР [Текст] / ЮгНИРО; рук-ль темы № 12: А. Г. Губанова; исполн.: Г. С. Христоферзен, Л. Я. Полищук, Л. П. Борисова, О. Е. Битютская, [и др.]. – Керчь: Изд-во ЮгНИРО, 1994. – 71 с. – Библиогр. : с. 66 – 71. – № ГР 78020859. – Инв. Б-814808.

УДК 637.072

ВЛИЯНИЕ НА СЫРОПРИГОДНОСТЬ МАССОВОЙ ДОЛИ ЖИРА В МОЛОКЕ, РЕАЛИЗУЕМОГО В ТОРГОВОЙ СЕТИ Г. САМАРА

Борисова А. В., Будникова Ю. В., Поликарпова К. В.

Самарский государственный технический университет, г. Самара

Аннотация. Приведены данные химического состава и физико-химических показателей питьевого молока. Влияние концентрации массовой доли жира в молоке на сыропригодность проводилось по органолептическим показателям и сычужной пробе. Доказано, что массовая доля жира в молоке влияет на получение ферментно-модифицированных сырных паст в лабораторных условиях и использовании питьевого молока для домашнего сыроделия.

Ключевые слова: молоко коровье, сыропригодность, сыроделие, ферментно-модифицированные сырные пасты.

Производство натурального сырного ароматизатора представляет хорошую альтернативу для молочных заводов, выпускающих продукцию эконом-класса. Для получения такого ароматизатора следует обработать сырный сгусток ферментными препаратами. Интересным является вопрос о качестве молока для получения такого сгустка. Исходя из этого проведены лабораторные исследования в СамГТУ, проверяющие влияние концентрацию массовой доли жира молока на возможность его использования в сыроварении и получения ферментно-модифицированных сырных паст (ФМС). ФМС представляет собой сырный сгусток, обработанный ферментным комплексом, включающим протеазы и липазу, с целью получения концентрированного сырного аромата в течение 48 часов. Молоко для ФМС должно иметь чистый вкус и аромат без хлевных и кормовых примесей, хорошо заквашиваться молочнокислыми микроорганизмами и образовывать под действием молокосвертывающего фермента прочный и упругий сгусток. Эти факторы определяют сыропригодность молока, т.е. его способность к свертыванию, образованию сгустка надлежащей плотности, а также способность к брожению и созданию среды, необходимой для развития и деятельности полезных микроорганизмов, и прежде всего молочнокислых бактерий.

Анализу подвергалось молоко марок «Простоквашино» 2,5 %, «Домик в деревне» 3,5 – 4,5 % и «Весёлый молочник» 3,5 – 4,5 %. Физико-химические показатели и химический состав образцов приведен в таблице 1, органолептические показатели молока – в таблице 2.

Таблица 1 – Химический состав и физико-химические свойства питьевого молока

Название молока	Кислотность; pH	Сычужная проба: 0,5 %; 1,0 %	Плотность, г/см^3	Этикетка: Белки Жиры Углеводы Дата
«Домик в деревне» Молоко питьевое цельное пастеризованное «Деревенское Отборное» с массовой долей жира от 3,5 до 4,5 % Состав: молоко цельное	17; 6,67	Наблюдается начало свертывания; Сгусток разорванный не цельный, с наличием глазков	1,029	2,9 г 3,5-4,5 г 4,7 г Срок годности 15 суток
«Домик в деревне» Молоко питьевое пастеризованное с массовой долей жира 2,5 % Состав: молоко нормализованное	16; 6,72	Наблюдается начало свертывания; Сгусток разорванный не цельный, с наличием глазков	1,029	3,0 г 2,5 г 4,7 г Срок годности 15 суток
«Простоквашино» Молоко питьевое пастеризованное, массовая доля жира 3,5 % Состав: молоко нормализованное	16; 6,72	Сгусток не образовался, жидкое молоко; Сгусток разорван и пронизан пузырьками газа	1,035	3,0 г 3,5 г 4,7 г Срок годности 12 суток
«Простоквашино» Молоко питьевое пастеризованное, массовая доля жира 2,5 % Состав: молоко нормализованное	16; 6,72	Сгусток не образовался, жидкое молоко; Сгусток разорван и пронизан пузырьками газа, форму не держит	1,034	3,0 г 2,5 г 4,7 г Срок годности 12 суток

Таблица 2 – Органолептические показатели образцов

Название молока	Внешний вид	Вкус и запах	Цвет
«Домик в деревне» Молоко «Деревенское Отборное» с массовой долей жира от 3,5 до 4,5 %	Непрозрачная жидкость, без жирового отстоя	Характерный для молока, чистый, приятный, слегка сладковатый	Белый, с светло-кремовым оттенком равномерны по всей массе
«Домик в деревне» Молоко питьевое пастеризованное с массовой долей жира 2,5 %	Непрозрачная жидкость, без жирового отстоя	Характерный для молока, с легким привкусом кипячения	Белый равномерный по всей массе
«Простоквашино» Молоко питьевое пастеризованное, массовая доля жира 3,5 %	Непрозрачная жидкость, без жирового отстоя	Характерный для молока, с легким привкусом кипячения	Белый равномерный по всей массе
«Простоквашино» Молоко питьевое пастеризованное, массовая доля жира 2,5 %	Непрозрачная жидкость, без жирового отстоя	Характерный для молока, с легким привкусом кипячения	Белый равномерный по всей массе

Из данных таблиц следует вывод, что молоко марок «Домик в деревне» и «Простоквашино» не имеет критических различий по химическому составу, но выявлен существенный для сыроварения и получения ФМС фактор – сычужная проба. Т.е. при исследовании молока марки Домик в деревне жирностью 3,5 – 4,5 % наблюдалось начало свертывания белка молока и образования сгустка, а молоко марки «Простоквашино» оказалось не предрасположено для использования его в сыроделии и получении ферментно-модифицированных паст, т. к. молоко имело несоответствующее качество. В пределах одной марки молоко разной жирности не различалось по способности образовывать сгусток.

УДК 664.951

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ МОРСКИХ ОБЪЕКТОВ В ТЕХНОЛОГИИ МЯСНЫХ КУЛИНАРНЫХ ИЗДЕЛИЙ

[1]Буракова Е. В, [2]Слуцкая Т. Н.

[1]ФГБОУ ВО «Дальрыбвтуз», г. Владивосток, Россия e-mail: 7Lena7@list.ru
[2]ФГБНУ «ТИНРО-Центр», г. Владивосток, Россия.

Аннотация. Рассмотрена возможность использования тепловых экстрактов кукумарии и трепанга в количестве частично или полностью заменяющем воду, входящую в рецептуру кулинарных изделий. Изучены органолептические показатели качества продукции с тепловыми экстрактами. Установлена рациональная дозировка и сделано заключение, что пищевая продукция, произведенная с применением экстрактов из голотурий, содержит биологически активные аминокислоты (глицин, аспарагиновая и глутаминовая кислоты, пролин), растворимый коллаген и гликозиды. Это позволяет рационально использовать варочные воды трепанга и кукумарии, отнести продукцию, выработанную с их применением к физиологически ценной и открывает перспективы для дальнейшего расширения ассортимента пищевых продуктов, содержащих биологически активные компоненты морского происхождения.

Ключевые слова: кукумария, трепанг, тепловой экстракт, функциональный пищевой продукт, мясные полуфабрикаты

Мышечные ткани голотурий – кукумарии (*Cucumaria japonica*) и трепанга (*Apostichopus japonicus*) дальневосточных морей содержат комплекс биологически активных компонетов, обуславливающих высокую физиологическую ценность получаемых из них пищевых продуктов и БАДов [1].

При изготовлении различных пищевых продуктов эти морские объекты подвергают тепловой обработке в воде, время которой составляет 2 – 3 часа. Длительная тепловая обработка голотурий ведет к уменьшению количества воды в самом сырье на 88 – 92 %, и увеличению содержание белка до 16 –18 %. Происходит потеря ценных биологически активных веществ, которые переходят в воду. Варочные воды, получили в последние время название «гидротермические или тепловые экстракты». Установлено, что потери аминосахаров (результаты получены с учетом массы исходного и термически обработанного сырья) составляют от 19,5 до 22,6 %, коллагена 68 – 76 %, минеральных веществ до 76 %, тритерпеновых гликозидов до 80 % [2]. Специальные приемы тепловой или гидротермической экстракции при обработке голотурий, направляемых на пищевые цели, позволяет повысить суммарное количество биологически активных компонентов. В силу того, что при таком способе экстракции в растворы переходит ряд биологически активных веществ, являющихся эффективными цитостатиками по отношению к определенным формам карциномы [3] за счет содержания гликозидов, обладают антикоагулянтным

действием за счет существенного количества хондроитинсульфата [4], антимикробным [5], антиоксидантным действием [6], имеется основание для использования таких экстрактов в качестве основы для получения биологически активных добавок к пище [7], а мышечные ткани – для производства функциональных продуктов питания.

Технология функциональных пищевых продуктов в настоящее время базируется на современных представлениях о целесообразности снижения количества белковой составляющей животного происхождения, что достигается применением различных растительных добавок [8, 9]; особое внимание уделяется использованию пищевых волокон растительного и животного происхождения [10, 11].

Технология применения тепловых экстрактов в пищевой продукции опробована при производстве кулинарных изделий (котлет) из мясного сырья.

Разработано два вида рубленого полуфабриката: котлеты "Говяжьи" и котлеты "Бараньи" с добавлением теплового экстракта трепанга и кукумарии в количестве. При разработке рецептур подбирали рациональное количество теплового экстракта опытным путем. Были испытаны дозировки 10 %, 15 %, 20 % от массы фарша. Суть заключается в замене (частичной или полной) воды, предусмотренной рецептурой для подобных изделий.

Котлеты изготавливались по традиционной технологии, экстракт предварительно охлаждали до температуры 4 – 6 °С и добавляли в фарш после последовательного внесения других ингредиентов рецептуры.

При полной замене воды экстрактом (внесение 20 % от массы фарша) котлетная масса приобретает более яркий, насыщенный цвет, чем контрольный образец с водой.

Данная продукция была представлена на дегустацию. Дегустации проведены с соблюдением принципов дегустационного анализа закрытым способом. Респонденты оценивали продукты по пятибалльной шкале: внешний вид, консистенция, цвет, запах, вкус. Общая бальная оценка продукции с использованием тепловых экстрактов была выше на 2,0 – 4,0 балла по сравнению с контрольным образцом.

Оказалось, что тепловые экстракты очень хорошо сочетаются с мясным сырьем, лучшие результаты установлены для продукции с 15 и 20 % добавлением экстракта. Котлеты отличались сочной консистенцией, приятным вкусом и ароматом, без постороннего привкуса и запаха, и имели наивысшие оценки дегустаторов (таблицы 1, 2).

Таблица 1 – Органолептическая характеристика котлет «Говяжьих», «Бараньих» с использованием тепловых экстрактов голотурий

Количество внесенного экстракта //воды, %	Внешний вид	Консистенция	Цвет	Запах	Вкус
10 // 10	Котлеты округло-приплюснутой формы без ломанных краев	Измельченный равномерно перемешанный фарш. Консистенция недостаточно сочная	Свойственный данному виду продукта	Свойственный данному виду продукта без посторонних привкуса и запаха	Свойственный данному виду продукта с ароматом специй и пряностей без посторонних привкуса и запаха морепродуктов
15 // 5		Измельченный, равномерно перемешанный фарш.			
20 // 0		Измельченный, равномерно перемешанный фарш. Сочная консистенция			

Таблица 2 – Органолептическая оценка котлет с разным содержанием теплового отвара.

Наименование	Количество внесенного теплового экстракта, %	Внешний вид	Консистенция	Цвет	Запах	Вкус	Общая оценка
Котлеты «Говяжьи»	0	5	3	4	5	4	21
Котлеты «Говяжьи»	10	5	4	5	5	4	23
Котлеты «Говяжьи»	15	5	5	5	5	5	25
Котлеты «Говяжьи»	20	5	5	5	5	5	25
Котлеты «Бараньи»	0	5	4	4	5	4	22
Котлеты «Бараньи»	10	5	4	5	5	5	24
Котлеты «Бараньи»	15	5	5	5	5	5	25
Котлеты «Бараньи»	20	5	5	5	5	5	25

Можно сделать вывод, что тепловой экстракт из голотурий хорошо сочетается с мясом говядины и баранины, не способствует появлению посторонних привкусов и запахов, а наоборот подчеркивает вкус, аромат и цвет котлетного фарша, что в целом повышает качество готового продукта.

Экспериментальные результаты показывают положительное влияние экстрактов на влагоудерживающую способность фарша, которая была на 3 – 4 % выше, чем в контрольных образцах, что в конечном итоге явилось причиной более высокого выхода продукции.

Как следует из результатов (таблица 3), влияние экстрактов из голотурий заключается в том, что существенно увеличивается сумма незаменимых аминокислот особенно за счет аспарагиновой, глутаминовой, а также глицина и пролина, что свидетельствует о повышенном уровне содержания коллагеновых белков.

Таблица 3 – Содержание аминокислот в составе экспериментальных и контрольных образцов, мг/г белка

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

Определено количество оксипролина, который является маркером коллагена, и установлено, что оно на 10 – 15 % выше у экспериментальных образцов по сравнению с контролем. Данные таблицы 4 свидетельствуют о том, что экстракты из голотурий обогащают мясную продукцию тритерпеновыми гликозидами.

Таблица 4 – Содержание гликозидов в готовой пищевой продукции с добавлением экстрактов из голотурий, мг/г

№ образца	Количество добавленного экстракта, %	Содержание гликозидов, мг/г
1	0,0	0,0
2	10	6,55 ± 0,55
3	15	10,75 ± 1,75
4	20	13,50 ± 1,50

Анализ результатов позволяет заключить, что пищевая продукция, произведенная с применением экстрактов из голотурий, содержит биологически активные аминокислоты (глицин, аспарагиновая и глутаминовая кислоты, пролин), растворимый коллаген и гликозиды. Это позволяет отнести такие продукты к физиологически ценным и открывает перспективы для дальнейшего расширения ассортимента подобных пищевых продуктов за счет использования комбинаций на основе сырья животного и морского происхождения.

Список литературы:

1. Bordbar, S. High-Value Components and Bioactives from Sea Cucumbers for Functional Foods. Review [Text] / S. Bordbar, F. Anwar, N. Saari // Marine Drugs. – 2011. – № 9. – P. 1761–1805.

2. Ким, А. Г. Влияние гидротермической обработки на химический состав голотурий [Текст] / А. Г. Ким, Е. В. Чернова, Т. Н. Слуцкая // Известия Вузов. Пищ. Технология. – 2013. – № 5-6. – С. 21–24.
3. Ogushi, M. Cytostatic activity of hot water extracts from the sea cucumber in Caco-2 [Text] / M. Ogushi, M. Yoshie-Stark, T. Suzuki // Food Sci. Technol. Res. – 2005. – Vol. 11. – P. 202–206.
4. Mourao, P. A. Structure and anticoagulant activity of a fucosylated chondroitin sulfate from echinoderm. Sulfated fucose branches on the polysaccharide account for its high anticoagulant action [Text] / P. A. Mourao, M. S. Pereira et al. // J. Biol. Chem. – 1996. – Vol. 271(39). – P. 23973–23984.
5. Chiludil, H.D. Cutotoxic and antifungial triterpene glycosides from the patogonian sea cucumber Hemoidema spectabilis [Text] / H. D. Chiludil, C. C. Miniain, A. M. Seldes // J. Nat. Prod. – 2002. – № 65. – P. 860–865.
6. Zhong, Y. Composotional characteristics and antioxidant properties of fresh and processed sea cucumber (*Cucumaria frondosa*) [Text] / Y. Zhong, A. Khan, F. Shahidi // J. Agric Food Chem. – 2007. – Vol. 55. – P. 1188–1192.
7. Акулин, В.Н. Эффективность биологически активных добавок из голотурий и совершенствование технологии их получения [Текст] / В. Н. Акулин, К. Г. Павель, Т. Н. Слуцкая, [и др.] // Изв. ТИНРО. – 2012. – Т. 170. – С. 291–298.
8. Бессалая, И. И. Лечебно-профилактические колбасные изделия – продукты будущего [Текст] / И. И. Бессалая, А. И. Решетняк, Л. В. Данченко // Научный Журнал Куб ГАУ. – 2013. – № 91 (10). – С. 265–278.
9. Басова, М. С. Перспективы использования белка бобовых культур в мясных полуфабрикатах [Текст] / М. С. Басова // Современные наукоемкие технологии. – 2010. – № 3. – С. 23–27.
10. Неклюдов, А. Д. Пищевые волокна животного происхождения. Коллаген и его фракции как необходимые компоненты новых и эффективных продуктов питания [Текст] / А.Д. Неклюдов // Прикладная биохимия и микробиология. – 2003. – Т. 39. – № 3. – С. 261–273.
11. Речкина, Е. А. Перспективы использования пищевых волокон в пищевом производстве [Текст] / Е. А. Речкина, Г. А. Губанина, А. И. Машанова // Вестник Крас ГАУ. – 2016. – № 1. – С. 91–97.

УДК 582.273:665.939.351

КРАСНЫЕ ВОДОРОСЛИ РОДА *AHNFELTIA* - ЦЕННОЕ СЫРЬЁ ДЛЯ ПОЛУЧЕНИЯ АГАРА

Бурова Н. В., Игнатова Т. А., Подкорытова А. В.

ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт рыбного хозяйства и океанографии», г. Москва, Россия
e-mail: natalia.v.burova@gmail.com

Аннотация.
Представлена технохимическая характеристика красных водорослей рода *Ahnfeltia*. На основании проведённых исследований показано, что данные макрофиты являются ценным сырьём для получения агара.
Ключевые слова: красные водоросли рода *Ahnfeltia, химический состав, выход агара*
Summary.
A technochemical characteristic of red algae genus *Ahnfeltia* is presented. Based on the studies conducted, it was shown that these macrophytes are a valuable raw material for obtaining agar.
Key words: red algae of the genus Ahnfeltia, chemical composition, agar yield

Агар – гидроколлоид природного происхождения, широко применяемый во всём мире благодаря его уникальной способности формировать прочные термообратимые гели [9, 12]. За последние 20 лет мировое производство агара увеличилось на 29 %, а ежегодные объёмы его выпуска превышают 10 тыс. т [13, 14, 15]. Несмотря на то, что Россия обладает хорошей сырьевой базой для получения агара (рекомендованные объёмы добычи анфельции без учёта штормовых выбросов – 11 тыс. т) [11], отечественный рынок этого ценного гидроколлоида практически полностью зависит от импорта. Такая зависимость создаёт потенциальную опасность для устойчивого функционирования многих отраслей промышленности, потребляющих агар.

Учитывая актуальность и высокую значимость вопроса развития импортозамещающего производства агара в России, проведена оценка химико-технологических свойств красных водорослей рода *Ahnfeltia*. Известно, что технохимическая характеристика морского растительного сырья позволяет определять направленность технологического процесса при получении полисахаридов [4]. Объектом исследования послужили: *A. tobuchiensis*, заготовленная водолазным способом в зал. Измены Тихого океана (август 2014, 2015 гг.) и зал. Петра Великого Японского моря (июль 2017 г.), а также *A. plicata*, собранная из штормовых выбросов на побережьях зал. Онежский Белого моря (сентябрь 2013 г., август 2016 г., октябрь 2017 г.). В ходе работы использовали как общепринятые, так и специальные методы исследования [1, 2, 3, 10, 16, 17], экстракцию агара осуществляли способами, характерными для каждого вида анфельции [5, 7]. Образцы анфельции были существенно загрязнены органическими и минеральными посторонними примесями (19,1 ± 8,1) %, что свидетельствует о необходимости особо тщательной механической очистки сырья. Содержание воды в образцах анфельции составило (9,7 ± 2,3) %. Для *A. tobuchiensis* было отмечено более высокое содержание минеральных веществ (16,6 ± 3,1) %, сырого протеина (22,2 ± 2,3) % и флоридного крахмала (7,7 ± 1,3) % по сравнению с *A. plicata* (12,4 ± 2,8, 15,7 ± 5,1, 5,5 ± 1,3 %, соответственно). Содержание некрахмальных полисахаридов (целлюлозы, ксилана и маннана) было одинаковым для двух видов водорослей (10,7 ± 0,7) %. По данным моносахаридного состава

биомассы водорослей и весовым методом (ГОСТ 26185) были установлены разные уровни содержания агара в *A. tobuchiensis* (26,3 ± 0,6 и 8,3 ± 0,7 %) и *A. plicata* (42,9 ± 3,9 и 16,8 ± 1,3 %). Стоит отметить, что для технологических целей наибольшее значение имеют результаты, полученные весовым методом, так как он основан на процессе экстрагирования полисахарида. В свою очередь, данные моносахаридного состава указывают на необходимость разработки новых и оптимизации существующих способов получения агара из анфельции с целью достижения наибольшего выхода целевого продукта. Молярное отношение производных 3,6-ангидрогалактозы и галактозы полисахаридов анфельции находилось в диапазоне 0,44-0,83 (A/G1 для идеальной агарозы), что определяет необходимость применения щелочной обработки водорослей для улучшения качественных характеристик агара. Наиболее важной характеристикой агаросодержащих водорослей является выход целевого продукта. Выход агара из биомассы дальневосточной и беломорской анфельции, полученный нами в лабораторных условиях, составил 9,0 ± 2,0 и 19,0 ± 3,0 %, соответственно. Данные результаты полностью согласуются с выходом гидроколлоидов, достигнутым в промышленных условиях [6, 8].

Проведённые исследования химико-технологических свойств красных водорослей рода *Ahnfeltia* показывают, что данные макрофиты являются ценным сырьём для получения отечественного агара, а также в перспективе целого комплекса других веществ, таких как белки, минеральные вещества, целлюлоза.

Список литературы:

1. ГОСТ 26185-84 Водоросли морские, травы морские и продукты их переработки. Методы анализа [Текст]. – М.: ФГУП «Стандартинформ», 2010. – 34 с.
2. ГОСТ 31413-2010 Водоросли, травы морские и продукция из них. Правила приёмки и методы отбора проб [Текст]. – М.: ФГУП «Стандартинформ», 2011. – 9 с.
3. ГОСТ 33331-2015 Водоросли, травы морские и продукция из них. Методы определения массовой доли воды, золы и посторонних примесей [Текст]. – М.: ФГУП «Стандартинформ», 2015. – 8 с.
4. Кадникова, И. А. Технохимическая характеристика морского растительного сырья для производства гелеобразующих полисахаридов[Текст] / И. А. Кадникова // Хранение и переработка сельхозсырья. – 2011. – № 9. – С. 26–29.
5. Куприна, Е. Э. Теория и практика переработки водорослей электрохимическим способом [Текст] / Е. Э. Куприна, М. А. Малыгина // Рыбпром. – 2010. – № 3. – С. 36–42.
6. Морские водоросли-макрофиты и травы [Текст] / А. В. Подкорытова. – М.: Издательство ВНИРО, 2005. – 174 с.
7. Патент РФ № 2189990. Способ получения высокоочищенного агара и агарозы из красной водоросли анфельции тобучинской [Текст] / А. В. Подкорытова, И. А. Кадникова, О. А. Кушева, В. М. Соколова, С. В. Суховерхов. – 2001.
8. Переработка морских водорослей и других промысловых водных растений [Текст] / И. В. Кизеветтер, В. С. Грюнер, В. А. Евтушенко. – М.: Пищевая промышленность, 1967. – 416 с.
9. Пищевая химия. Гидроколлоиды [Текст] / Л. В. Донченко, Н. В. Сокол, Е. А. Красноселова. – М.: Издательство Юрайт, 2018. – 180 с.
10. Усов, А. И. Количественное определение производных 3,6-ангидрогалактозы и специфическое расщепление галактанов красных водорослей в условиях восстановительного гидролиза [Текст] / А. И. Усов, М. Я. Элашвили // Биоорганическая химия. – 1991. – Т. 17. – № 6. – С. 839–848.
11. Федеральное агентство по рыболовству [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://fish.gov.ru.
12. Химия коллоидных и аморфных веществ [Текст] / У. Льюис, Л. Скуайрс, Дж. Брутон. – М.: Государственное издательство иностранной литературы, 1948. – 536 с.
13. Bixler, H. J. A decade of change in the seaweed hydrocolloids industry [Text] / H. J. Bixler, H. Porse // Journal of Applied Phycology. – 2011. – V. 23. – I. 3. – P. 321–335.
14. Nayar, S. Current status of global cultivated seaweed production and markets [Text] / S. Nayar, K. Bott // World Aquaculture. – 2014. – P. 32–37.
15. Rhein-Knudsen, N. Seaweed hydrocolloid production: an update on enzyme extraction and modification technologies [Text] / N. Rhein-Knudsen, M. T. Ale, A. S. Meyer // Marine drugs. – 2015. – № 13. – P. 3340–3359.
16. Tsugita, A. A rapid method for acid hydrolysis of protein with a mixture of trifluoroacetic acid and hydrochloric acid [Text] / A. Tsugita, J.-J. Scheffler // European journal of biochemistry. – 1982. – V. 124. – I. 3. – P. 585–588.
17. Updegraff, M. D. Semimicro determination of cellulose in biological material [Text] / M. D. Updegraff // Analytical biochemistry. – 1969. – V. 32. – I. 3. – P. 420–424.

УДК 664.6

ВЛИЯНИЕ КУКУРУЗНОЙ МУКИ НА АМИЛОЛИТИЧЕСКУЮ АКТИВНОСТЬ ВЫСОКОБЕЛКОВОЙ ПШЕНИЧНОЙ МУКИ

Винчевский М. А., Зеленская Г. А., Храпко О. П., Санжаровская Н. С.

ФГБОУ ВО Кубанский государственный аграрный университет имени И.Т. Трубилина,
г. Краснодар, Россия

Аннотация. Данная работа посвящена исследованию влияния белозерной кукурузной муки на амилолитическую активность высокобелковой пшеничной муки.

Ключевые слова: кукурузная мука, пшеничная мука, амилолитическая активность, хлебобулочные изделия, число падения.

Summary. This work is devoted to the study of the influence of white-grain corn flour on the amylolytic activity of high-protein wheat flour.

Key words: corn flour, wheat flour, amylolytic activity, bakery products, falling number

В настоящее время развитие рыночных отношений в пищевой промышленности России требует от производителей повышения конкурентоспособности выпускаемой продукции. Использование в производстве мучных кондитерских изделий высококачественного сырья, обеспечивающего оптимальное протекание всех необходимых технологических процессов, является одним из направлений улучшения качества готовой продукции. В достижении необходимого качества мучных кондитерских изделий важную роль играет пшеничная мука и её свойства [4, 5].

Мука является основным ингредиентом для производства мучных кондитерских изделий. Характеристика качества муки, применяемой для производства того или иного вида изделия, сильно зависят от рецептуры изделия и необходимого качества готового изделия. Из характеристик муки, представляющий основной интерес для производителей мучных кондитерских изделий является количество и качество белка, и соответственно клейковины. Поэтому наилучшей является мука с содержанием белка не менее 9 %, а его содержание более 9,5 % зачастую создает трудности при переработке.

Кукуруза имеет большое пищевое и промышленное значение. Считается, что кукуруза самый легкоперевариваемый продукт [1].

Мука из белозерной кукурузы является перспективным ингредиентом для обогащения мучных кондитерских изделий растительными белками. Кукурузная мука имеет большое содержание клетчатки, витамины группы В, А, Е, а также макро- и микроэлементы: магний, кальций, железо, фосфор, кремний и другие [2].

На кафедре технологии хранения и переработки растениеводческой продукции ФГБОУ ВО «Кубанский государственный аграрный университет имени И.Т. Трубилина» проводилось определение влияния муки из белозерной кукурузы на амилолитическую активность высокобелковых сортов пшеничной муки.

Определение проводилось на приборе ПЧП-3.

Показатель «число падения» (ЧП) используется для характеристики активности амилолитических ферментов (амилаз), содержащихся в зерне или муке. Определение активности амилолитических ферментов имеет большое практическое значение для регулирования хлебопекарного качества муки.

С целью изучения влияния кукурузной муки из белозерной кукурузы на амилолитическую активность пшеничной муки кукурузную муку добавляли в количестве 5 – 50 % к массе пшеничной муки. В качестве основного компонента использовалась мука из высокобелковых сортов пшеницы Веда и Вид. Контролем служили образцы без добавления кукурузной муки.

На основании результатов проведенных исследований, можно сделать вывод, что при добавлении кукурузной муки амилолитическая активность пшеничной муки снижается в 1,2 раза у сорта Веда и в 1,3 раза у пшеницы сорта Вид. Таким образом, кукурузную муку можно применять при производстве мучных кондитерских изделий из высокобелковых сортов пшеницы [3]. Рекомендуется введение кукурузной муки в дозировке 5 – 25 % к массе пшеничной муки, с целью повышения биологической ценности мучных кондитерских изделий.

Список литературы:

1. Винчевский М. А. Роль сорта в формировании качества муки [Текст] / М. А. Винчевский, О .П. Храпко // В сборнике: Молодые исследователи агропромышленного и лесного комплексов – регионам Материалы III международной молодежной научно-практической конференции. – 2018. – С. 6–12.

2. Невенчаная Г. А. Применение муки из белозерной кукурузы в хлебопечении [Текст] / Г. А. Невенчаная, О. П. Храпко / Сборник статей по материалам XI Всероссийской конференции молодых ученых, посвященной 95-летию Кубанского ГАУ и 80-летию со дня образования Краснодарского края. Ответственный за выпуск А. Г. Кощаев. – 2017. – С. 949–950.

3. Санжаровская Н. С. Использование нетрадиционного сырья в технологии сырцовых пряников [Текст] / Н. С. Санжаровская, Н. В. Сокол, О. П. Храпко // Вестник Красноярского государственного аграрного университета. – 2018. – № 1 (136). – С. 147–154.
4. Храпко О. П. Разработка технологий и рецептур хлебобулочных изделий функционального назначения с использованием нетрадиционного растительного сырья Краснодарского края: автореф. дисс. на соискание ученой степени канд. техн. наук: 05.18.01 [Текст] / Храпко Ольга Петровна. – Краснодар, 2012. – 25 с.
5. Храпко О. П. Функциональные хлебобулочные изделия с использованием нетрадиционного растительного сырья [Текст]/ О. П. Храпко, Н. С. Санжаровская, Н. В. Сокол // Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины им. Н.Э. Баумана. – 2017. – С. 1356.

УДК 664.674:665.117.2

МОРОЖЕНОЕ С РАСТИТЕЛЬНЫМ БЕЛКОМ ДЛЯ ПИТАНИЯ ЛЮДЕЙ С ПОВЫШЕННОЙ ФИЗИЧЕСКОЙ АКТИВНОСТЬЮ

[1]Демина Е. Н., [2]Казаков А. В., [3]Ветрова О. Н.

ФГБОУ ВО «Орловский государственный университет имени И.С. Тургенева, г. Орел, Россия
[1]к.т.н., доцент кафедры технологии продуктов питания и организации ресторанного дела, Орловский государственный университет, e-mail: deminakate1@yandex.ru
[2]студент 1-го курса магистратуры направления «Продукты питания животного происхождения», e-mail: andy.kazakov@yandex.ru
[3]аспирант направления «Промышленная экология и биотехнология», e-mail: vetrovaolga7@rambler.ru

Аннотация. В данной работе рассмотрена целесообразность использования амарантового жмыха в качестве источника растительного белка в рецептуре мягкого мороженого, предназначенного для людей с повышенной физической активностью. Определена биологическая ценность нового вида мороженого.
Ключевые слова: амарантовый жмых, растительный белок. мягкое мороженое.
Summary. In this paper we consider the feasibility of using amaranth cake as a source of vegetable protein in the formulation of soft ice cream intended for people with increased physical activity. The biological value of a new type of ice cream is determined.
Key words: amaranth cake, vegetable protein, soft ice cream

Создание продуктов специального назначения на молочной основе является перспективным направлением в пищевой промышленности. Важную роль при этом играет обогащение таких продуктов биологически и физиологически ценными ингредиентами (белками, витаминами, минеральными веществами, пищевыми волокнами), содержащимися в природных сырьевых компонентах. Разработка натуральных обогащенных продуктов питания для людей с повышенной физической активностью является актуальной задачей, так как ассортимент продуктов с данными свойствами довольно ограничен.

Определенный интерес представляет создание новых видов мороженого с использованием растительного сырья, обладающего высоким содержанием белка, который играет важную роль в питании людей, ведущих активный образ жизни, в частности при увеличении мышечной массы. Белок способствует лучшему усвоению углеводов, препятствуя накоплению жира. Это обусловлено не только повышением суммарного уровня потребляемого протеина, но и созданием баланса в потребляемых аминокислотах, что позволяет использовать состав продукта наиболее эффективно [3].

Потенциальным источником белка растительного происхождения могут являться жмыхи, которые образуются в процессе переработки семян масличных культур [4]. Перспективы использования жмыхов обусловлены их полноценным химическим составом и сырьевой доступностью. Высокой пищевой ценностью обладает амарантовый жмых, который содержит около 20 % белка, до 4 % жиров и 67 % углеводов. Помимо этого, в нем содержится до 1,5 % клетчатки, большое количество кальция, фосфора и железа. Жмых содержит витамины группы B, D, фолиевую кислоту, минеральные вещества – цинк, фосфор, кальций, калий, магний, марганец, железо [1]. Аминокислотный состав амарантового жмыха представлен на рисунке 1.

Эффективность использования амаранта заключается не только в высоком уровне содержания белка, но также в сбалансированном аминокислотном составе. Белок амаранта считается полноценным в связи с высоким содержанием незаменимых аминокислот. Например, содержание лизина составляет 4,3 – 5,7 % от общего белка семян, а этот показатель в три раза больше, чем у кукурузы и сорго и в два раза больше, чем у пшеницы. По некоторым источникам этот показатель ставит семена амаранта на один уровень с соей и коровьим молоком [2].

Рецептура мороженого предусматривает возможность использования большого количества сырьевых ингредиентов. В состав разработанного мороженого входит амарантовый жмых, в количестве 3% от массы смеси и молочная основа, которая состоит из молока с массовой долей жира 3,2 %, масла сливочного, молока сухого, молока сгущенного цельного с сахаром. В качестве стабилизатора применяется

агар. Рецептура продукта была рассчитана методом компьютерного моделирования с учетом требуемых показателей готового продукта и состава сырья.

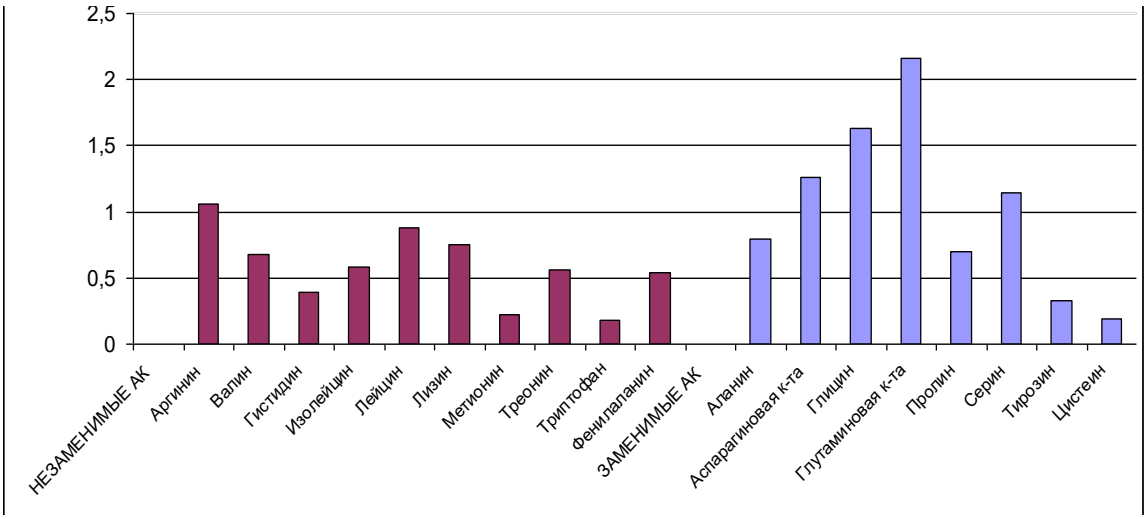


Рисунок 1 – Содержание аминокислот в составе белка амарантового жмыха (г /100 г)

Технология производства мороженого с повышенным содержанием белка отличается от традиционной этапом внесения подготовленного амарантового жмыха, что позволяет использовать стандартное технологическое оборудование. Выработанное мягкое мороженое было оценено по основным показателям качества. Определены органолептические свойства, титруемая кислотность, взбитость, сопротивление к таянию. Полученные результаты свидетельствуют о том, что внесение в рецептуру амарантового жмыха не ухудшает качество готового продукта в соответствии со стандартными характеристиками мягкого мороженого [5].

При расчете пищевой ценности разработанного мягкого мороженого учитывали средние данные о химическом составе сырья. В качестве контрольного образца использовали мягкое мороженое без наполнителя. Анализ полученных данных показал, что содержание белка увеличилось на 16,6 % при одинаковой энергетической ценности (135 ккал). Массовая доля жира в готовом продукте составила 4,2 %, что ниже контрольного образца на 7 %. В составе разрабатываемого мороженого содержатся пищевые волокна, витамины С, Е, и B_4, что обусловлено внесением в рецептуру амарантового жмыха. Минеральный состав мягкого мороженого отличается от контрольного образца повышенным содержанием таких элементов, как Fe, Zn, Mg, Se, P. Содержание Ca в продукте позволяет удовлетворить до 13 % суточной потребности в данном компоненте, а фосфора – 13,96 % (при употреблении 100 г мороженого). Кроме того, повышенное количество селена позволяет удовлетворить до 4 % суточной потребности в этом микроэлементе.

Содержание всех незаменимых аминокислот в разработанном мороженом выше, в среднем на 3 %, чем в традиционной рецептуре, взятой за основу. Результаты расчета аминокислотного скора представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Данные для расчета биологической ценности

Незаменимая аминокислота (НАК)	Содержание НАК, мг/1 г			Аминокислотный скор, %	
	ФАО ВОЗ, 2007 г.	Традиционное мороженое	Разрабатываемое мороженое	Традиционное мороженое	Разрабатываемое мороженое
Валин	50	65,16	57,94	130,32	115,88
Изолейцин	40	57,13	50,52	142,83	126,30
Лейцин	70	101,56	90,13	145,08	128,75
Лизин	55	78,95	69,63	143,55	126,60
Метионин + цистеин	35	31,37	27,46	89,62	78,47
Треонин	40	49,27	44,50	123,16	111,26
Триптофан	10	15,34	13,92	153,43	139,20
Фенилаланин + тирозин	60	79,77	70,38	132,95	117,30

В результате расчета биологической ценности мягкого мороженого с амарантом, получили 45 %, а контрольного образца без наполнителей – 39 %, что улучшает сбалансированность и эффективность усвоения белкового комплекса. Полученные данные позволяют сделать вывод о том, что разработанное комбинированное мороженое с амарантовым жмыхом может выступать в качестве источника полноценного белка, клетчатки, минеральных веществ и витаминов. Кроме того, готовый продукт имеет хорошие органолептические свойства и стандартные физико-химические показатели, что позволит расширить ассортимент продуктов для людей с повышенной физической активностью.

Список литературы:

1. Алексеева, Е. Н. Научные основы использования муки амарантовой экструдированной в пищевых продуктах [Текст] / Е.Н. Алексеева // Труды БГУ 2013, том 8, часть 2. – С. 38–42.
2. Высочина, Г. И. «Амарант (Amaranthus l.): химический состав и перспективы использования (обзор)» [Текст] / Г. И. Высочина // Химия растительного сырья. – 2013. – №2. – С. 5–14.
3. Литвинова А. В. Микроструктура кисломолочного мороженого с растительными компонентами [Текст] / А. В. Литвинова, Е. В. Богданова, А. В. Гребенщиков // Молодой ученый. – 2016. – №9. – С. 200–202.
4. Симоненкова, А. П. Жмыхи из растительного сырья – перспективы использования в технологии творожных продуктов [Текст] / А. П. Симоненкова, А. А. Шалимова, Н. Н. Толкунова // Биология в сельском хозяйстве. – 2016. – №1(10). – С. 9–14.
5. Субботина, М. Л. Мороженое с наполнителями растительного происхождения [Текст] / М. Л. Субботина // Достижения науки и техники АПК. – 2009. – № 6. – С. 69–71.

УДК 664.292

СОВРЕМЕННЫЕ АСПЕКТЫ БЕЗОПАСНОСТИ ПИЩЕВОЙ ПРОДУКЦИИ

Донченко Л. В.

ФГБОУ ВО «Кубанский государственный аграрный университет имени И.Т. Трубилина», г. Краснодар, Россия
e-mail: pectin@mail.ru

Аннотация. Изложены особенности современного периода контроля безопасности пищевой продукции. Рассмотрены принципиальные отличия законов о пищевой безопасности в разные периоды развития человеческого общества. Отражена роль технического регулирования в Российской Федерации.

Ключевые слова: пищевая безопасность, продукты питания, технические регламенты

Summary. Features of the modern period of control of safety of food products are stated. The fundamental differences of the laws on food safety in different periods of human society development are considered. The role of technical regulation in the countries of the Russian Federation is reflected.

Key words: food safety, food, technical regulations

Безопасность пищевой продукции – это ценное и неотъемлемое благо каждого современного человека. Высокий уровень безопасности пищевой продукции может быть обусловлен в результате создания усовершенствованной системы минимизации рисков. В этом случае, в соответствии со спецификой своей деятельности ответственными сторонами этой системы являются сельское хозяйство, пищевая и перерабатывающая промышленность, торговые предприятия, органы контроля, наука и политика. Вместе с тем, как и во многих сферах жизни, нельзя гарантировать обеспечение стопроцентного ее уровня, так как безопасность пищевой продукции связана с постоянно и динамически развивающимися биологическими системами.

Первое поколение законов о безопасности пищевых продуктов (начало XX века) имело командные и контрольные формы ее регулирования. Политика обеспечения безопасности была ориентирована на ситуацию в конкретной стране и опиралась на практику промышленного управления, такую как непрерывный контроль производственной линии, визуальный контроль продукта и детальная спецификация гигиенических практик.

Основа второго поколения законов о безопасности пищевых продуктов (конец XX века – начало XXI века) – растущее глобальное понимание необходимости принятия превентивной, сфокусированной на общественном здоровье, политики, которая способствовала бы комплексному управлению рисками пищевого происхождения – от фермы до конечного потребителя.

Особенность современного этапа политики безопасности обусловлена тем, что существенными факторами обеспечения безопасности пищевой продукции помимо ухудшения экологической ситуации являются изменения в технологии переработки пищевых продуктов и международной торговле, применение разветвленной системы логистики. Эти факторы определяют возможность потребления пищи современным человеком в любое время, при любых условиях, когда это удобно.

Глобальные рынки, международные товарные потоки и быстро изменяющиеся тенденции в технологиях производства и привычках потребления влекут за собой новые риски и требуют развития стратегий обеспечения безопасности пищевых продуктов.

Внедрение новых технологий, включая генную инженерию и нанотехнологии, в современных условиях усиления обеспокоенности по поводу безопасности пищевой продукции определяют также необходимость разработки новых эффективных методов ее контроля.

Не менее существенными факторами в определении стратегии обеспечения безопасности на современном этапе являются экологические. Так, загрязнение воздуха в городах и увеличение объемов углеродных выбросов является одной из главных угроз для устойчивого прогресса в решении данной проблемы.

Значимыми опасностями на мировом потребительском рынке являются опасности, связанные с патогенными микроорганизмами и химическими веществами, содержащимися в потребляемых пищевых продуктах. Особенностью современного периода политики пищевой безопасности является и то, что развитие должно происходить на принципах коллективного участия, транспарентности и использования методов, согласованных в международном плане. Применяемые ранее системы регламентирования безопасности пищевых продуктов в большинстве своем были основаны на юридических определениях небезопасных пищевых продуктов, программах их обязательного изъятия из торговой сети и санкций, налагаемых на ответственные стороны после совершения факта. В последние годы произошел переход на анализ рисков на основе более точных научных знаний о болезнях пищевого происхождения и их причинах. Это создает основу для принятия профилактических мер, регламентирующих безопасность пищевой продукции, как на национальном, так и на международном уровнях. Очевидно, что подход на основе риска следует подкреплять информацией о наиболее подходящих и эффективных средствах борьбы с факторами риска пищевого происхождения.

Таким образом, в современной политике безопасности особое место занимает политика управления рисками, центральное место в которой отводится принципу предосторожности, определяющему, в свою очередь, нормы управления рисками.

Одной из эффективных и гибких систем управления рисками считают систему, получившую название «*Анализ рисков и систем контрольной критической точки*» – *ХАССП* (*НАССР*). Она представляет собой систему идентификации, оценки и контроля тех точек в процессе производства пищевых продуктов, в которых наиболее высока вероятность возникновения пищевых рисков. Поскольку компаниям предоставлена свобода выбора способа контроля этих критических точек, ХАССП позицируют как гибкую систему, позволяющую использовать экономически эффективные технологии и приспосабливаться к меняющимся условиям.

Существующая в Российской Федерации достаточно обоснованная и хорошо организованная система контроля качества и безопасности продуктов питания, как и любая система, не статична. Воздействие внешних и внутренних факторов в течение определенного временного периода предопределяют необходимость изменения системы. Коррективы необходимы для сохранения, как самой системы, так и совершенствования выполняемых ею функций.

Основным элементом законодательной базы обеспечения безопасности продуктов питания в Российской Федерации является федеральный закон № 184-ФЗ «О техническом регулировании». Он был принят в целях развития рыночных отношений в рамках глобального мирового рынка и интеграционных процессов в мировой экономике, постепенного устранения технических барьеров в торговле, свободного движения товаров, капиталов и информации.

Стратегическим документом являются разработанные «Основы политики Российской Федерации в области здорового питания населения Российской Федерации на период до 2025 года», в которых особое внимание уделяется подготовке технических регламентов, направленных на обеспечение качества и безопасности пищевых продуктов, системе образовательных программ в области здорового образа жизни и питания, состоянию питания населения групп риска (беременные женщины и дети раннего возраста), поддержке занятий физкультурой и спортом, производству продуктов массового потребления, обогащенных витаминами и микроэлементами, реализации комплекса мер, направленных на создание условий для сокращения потребления алкогольной и спиртосодержащей продукции.

Для создания законодательной основы продовольственной безопасности Российской Федерации, защиты прав потребителей и охраны здоровья людей большое значение имело принятие Федерального закона №29-ФЗ «О качестве и безопасности пищевых продуктов» (02.01.2000 г) как базового системного законодательного акта Российской Федерации, регулирующего отношения в области обеспечения качества пищевых продуктов и их безопасности для здоровья людей.

Данным Федеральным законом впервые было закреплено несколько важнейших принципов:

- ответственность государства за регулирование процессов обеспечения качества и безопасности пищевых продуктов, а также продовольственного сырья, материалов и оборудования, контактирующих с пищевыми продуктами (далее – пищевая продукция) посредством государственного нормирования;
- обязательность соблюдения требований к качеству и безопасности пищевой продукции на всех этапах ее обращения;
- ответственность изготовителей (поставщиков, продавцов) за соблюдение установленных обязательных требований к качеству и безопасности пищевой продукции на всех этапах ее обращения, а также за осуществление производственного (технологического) контроля качества и безопасности производимой продукции;
- информированность населения о качестве и безопасности пищевой продукции, эффективности мер государственного регулирования в этой сфере;
- исключение (путем запрещения) из свободного обращения некачественной и опасной пищевой продукции, ее обязательная утилизация или уничтожение.

С принятием Федерального закона № 184-ФЗ «О техническом регулировании» (27.12.2002 г.), положившего начало реформы технического регулирования в Российской Федерации, система государственного регулирования в области обеспечения качества и безопасности пищевых продуктов претерпела кардинальные изменения.

В соответствии с Федеральным законом №184-ФЗ обязательные требования могут устанавливаться только техническими регламентами, имеющими статус федеральных законов, актов Президента или Правительства РФ. К этим требованиям отнесены исключительно требования, направленные на обеспечение безопасности продукции, в том числе процессов, связанных с ее производством, хранением, транспортировкой, реализацией и утилизацией, а также запрет введения потребителей в заблуждение относительно безопасности продукции.

Федеральным законом № 184-ФЗ был окончательно закреплен действовавший с 1993 года принцип добровольности установления производителем продукции характеристик и свойств, определяющих ее качество.

Список литературы:

1. Донченко, Л. В. Национальные и международные аспекты безопасности пищевой продукции в современных условиях [Текст] / Л. В. Донченко, В. Д. Надыкта, А. В. Степовой. – Краснодар: Перспективы образования, 2017. – 256 с.
2. Донченко, Л. В. Безопасность пищевой продукции [Текст] / Л. В. Донченко, В. Д. Надыкта. – Краснодар: Кубанский ГАУ, 2006. – 320 с.

УДК 664.292

НОВЫЕ ВИДЫ СПЕЦИАЛИЗИРОВАННЫХ ПРОДУКТОВ С ДОБАВЛЕНИЕМ ПШЕНИЧНЫХ И РЖАНЫХ ОТРУБЕЙ

Донченко Л. В., Влащик Л. Г., Звягинцева В. В.

ФГБОУ ВО «Кубанский государственный аграрный университет им. И.Т. Трубилина», г. Краснодар, Россия
e - mail: pectin@mail.ru

Аннотация. Статья посвящена перспективам разработки пищевых продуктов специального назначения с использованием отрубей злаковых культур, направленных на профилактику и лечение распространенных заболеваний связанных с питанием, у различных возрастных групп населения. Обоснована целесообразность использования отрубей ржаных и пшеничных в качестве функционального ингредиента для разработки специализированных продуктов питания на примере плодоовощных напитков.

Ключевые слова: отруби злаковых культур, пищевые волокна, специализированные продукты питания, функциональный ингредиент.

Summary. The article is devoted to the prospects for the development of special purpose food products with the use of cereal bran, aimed at the prevention and treatment of common nutrition-related diseases in different age groups of the population. The expediency of using rye and wheat bran as a functional ingredient for the development of specialized food products based on fruit and vegetable drinks is substantiated.

Key words: cereal bran, dietary fiber, specialized food, functional ingredient.

Неоспоримым остается факт, что профилактика дефицита необходимых нутриентов и продление активного образа жизни населения напрямую зависит от полноценности и качества питания. В результате ухудшения экологической обстановки, отсутствие правильно организованного рационального режима питания приводит к нарушению гомеостаза, появлению алиментарных заболеваний и сокращению продолжительности жизни [1].

В связи с этим одним из эффективных путей организации здорового питания населения России является разработка и регулярное включение в рацион специализированных продуктов питания, в том числе и плодоовощных напитков, обогащенных пищевыми волокнами, основным источником которых являются продукты переработки зерна – отруби злаковых культур [1, 2].

В настоящее время пищевые волокна злаковых признаны неотъемлемым компонентом в питании, без которых рацион человека невозможно по праву признать полноценным Физические свойства волокон, такие как вязкость, водоудерживающая способность, сорбционная, ферментационная положительно воздействуют на процессы желудочно-кишечного тракта, способствуя перевариванию. Важными характеристиками, определяющими целесообразность использования отрубей в составе пищевых продуктов, является связывание и выведение из организма желчных кислот, холестерина, нормализация микрофлоры кишечника, сорбция тяжелых металлов, радионуклидов, токсических веществ и выведение их из организма, снижение риска развития рака толстой кишки, поддержание баланса уровня глюкозы и инсулина в крови. Эти достоинства применения в рационе питания человека, особенно важны для больных диабетом второго типа. Кроме того, удерживая воду, пищевые волокна увеличиваются в объеме, тем самым создавая ощущение сытости у человека, что обусловливает области их применения в диетическом рационе питания [3, 6].

С учетом вышеизложенного нами были проведены исследования по разработке рецептур напитков на соковой основе, обогащенных отрубями злаковых в количестве 20 г/л и обеспечивающих уровень удовлетворения адекватного суточного потребления пищевых волокон (15 %). Полученные результаты стали основой для разработки новых видов напитков «Кубанец» и «Южанин», имеющих хорошие потребительские характеристики, представленных на рисунке 1.

По внешнему виду напитки представляют собой однородную структуру с льющейся консистенцией, имеющие умеренно-кислый, свойственный используемому овощному сырью гармоничный вкус, с приятным ароматом злаковых отрубей и свежих томатов и привлекательным цветом. Употребление овощных напитков «Кубанец» и «Южанин» в количестве 250 г, позволит обеспечить организм человека пищевыми волокнами, в пределах адекватного уровня суточного потребления устранить их дефицит [4, 5].

Для оценки функциональной направленности нами проведены исследования по изучению химического состава разработанных напитков.

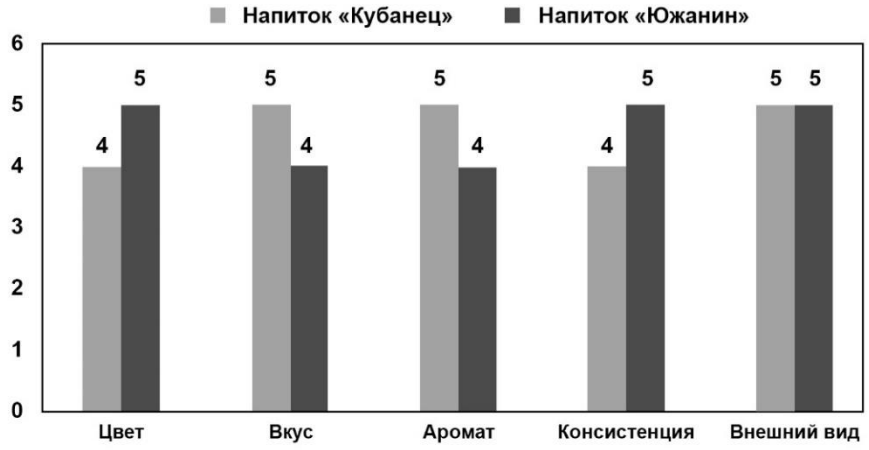


Рисунок 1 – Оценка органолептических показателей качества напитков

В таблице 1 представлены экспериментальные данные суточной обеспеченности в пищевых веществах разработанных напитков.

Таблица 1 – Уровень удовлетворения в основных пищевых веществах, % от адекватного суточного потребления

Нутриенты	Напиток «Кубанец»	Напиток «Южанин»
Тиамин (В1)	19,0	18,6
Рибофлавин (В2)	20,0	19,4
Калий	32,4	32,1
Кальций	21,2	20,4
Натрий	54,6	54,0
Магний	62,5	64,3
Пищевые волокна	15,0	15,0

Согласно ГОСТ Р 52349-2005 «Продукты пищевые функциональные. Термины и определения» продукт является функциональным, если содержание функционального ингредиента составляет не менее 15 % от суточной потребности организма человека. Как видно из приведенных данных, напитки «Кубанец» и «Южанин», с учетом их суточного потребления в количестве 250 мл, можно рассматривать в качестве функционального источника пищевых волокон, витаминов и минеральных веществ.

Список литературы:

1. Третьякова, Н. Р. Сокосодержащие напитки, обогащенные пищевыми волокнами [Текст] / Н. Р. Третьякова, Е. В. Барашкина, Е. С. Франченко, Т. М. Червакова // Известия вузов. Пищевая технология. – 2014. – № 2 – 3. – С. 44–48.
2. Грошева, В. Н. Анализ потребительских предпочтений населения г. Саратова в отношении продуктов на основе сыворотки и продуктов, содержащих пищевые волокна [Текст] / В. Н. Грошева, Н. В. Неповинных, Н. М. Птичкина // Техника и технология пищевых производств. – 2013. – № 4. – С. 14–16.
3. Косенко, Т. А. Применение модифицированного растительного сырья в технологии специализированных продуктов питания [Текст] / Т. А. Косенко, Е. Г. Новицкая, Т. К. Каленик. // Вестник КрасГАУ. – 2016. – № 2. – С. 125–129.
4. Лобач, Е. Ю. Клиническая апробация специализированного продукта для диетического питания [Текст] / Е. Ю. Лобач, А. А. Вековцев, П. В. Фесикова, В.М. Позняковский // Техника и технология пищевых производств. – 2015. – № 3. – С. 109–112.
5. Супрунова, И. А. Мука льняная – перспективный источник пищевых волокон для разработки функциональных продуктов [Текст] / И. А. Супрунова, О. Г. Чижикова, О. Н. Самченко // Техника и технология пищевых производств. – 2010. – № 4. – С. 1–4.
6. Шаззо, Р. П. Функциональные продукты питания: учебник для вузов [Текст] / Р. П. Шаззо, Г. И. Касьянов. – М.: Колос, 2000. – 248 с.

УДК 664.292

ПРИМЕНЕНИЕ СВЕКЛОВИЧНОГО ПЕКТИНА ДЛЯ ПРОИЗВОДСТВА СПЕЦИАЛИЗИРОВАННЫХ КОНДИТЕРСКИХ ИЗДЕЛИЙ

Донченко Л. В., Темников А. В., Веревкина А. С., Чаклия Г. Д.

ФГБОУ ВО «Кубанский государственный аграрный университет имени И. Т. Трубилина», г. Краснодар, Россия
e-mail: niibiotechn@mail.ru

Аннотация. В данной статье обоснован способ производства желейных кондитерских изделий функционального назначения с пониженным содержанием сахара. Рассмотрены способы повышения студнеобразующей способности низкоэтерифицированных пектинов посредством введения в систему небольших количеств катионов металлов. Кроме того, в статье рассмотрено влияние количественного соотношения сахара и ионов кальция на прочность студня.

Ключевые слова: низкоэтерифицированный пектин; студнеобразующая способность; поливалентный ион.

Summary. In this article the method of production of jelly confectionery of functional purpose with the lowered sugar content is proved. Discussed ways to improve jelly-forming ability of low-esterified pectin's by introducing into the system small amounts of metal cations. In addition, the article considers the influence of the quantitative ratio of sugar and calcium ions on the strength of jelly.

Keywords: low-esterified pectin; jelly forming ability; polyvalent ion.

На современном этапе развития пищевой индустрии все большую актуальность приобретают функциональные пищевые добавки, обладающие радиопротекторными свойствами. Одними из наиболее перспективных добавок являются так называемые низкоэтерифицированные пектины. Одним из наиболее актуальных свойств данной группы пищевых добавок является способность выводить тяжелые металлы из организма человека. Одной из наиболее перспективных добавок в данном случае является свекловичный пектин, получаемый из свекловичного жома, который в свою очередь, является вторичным сырьем сахарного производства в РФ. В виду того, что на территории РФ расположено достаточное количество сахарных заводов, это определяет стабильность сырьевой базы для получения свекловичного пектина [1, 6]. Вместе с тем, свекловичный пектин имеет один весьма существенный недостаток – обладает слабой студнеобразующей способностью и без соответствующей модификации не может быть использован в кондитерской промышленности [2].

Целью нашей работы является улучшение студнеобразующей способности свекловичного пектина.

В отличии от других студнеобразователей пектиновые вещества в водных растворах образуют студни только в присутствии сахара и кислоты. В зависимости от степени метоксилирования пектины подразделяют на 2 группы: высокоэтерифицированные (высокометоксилированные), которые для образования желе требуют добавления кислоты и уровня pH около 3,5; и низкоэтерифицированные (низкометоксилированные), образующие желе без добавления кислоты, но в присутствии ионов кальция (к числу которых относится свекловичный пектин).

В основном, студни с высокой прочностью получают из высокоэтерифицированного пектина в присутствии кислот и сахара или низкоэтерифицированного – под действием солей поливалентных металлов.

Студни – не текучие структурированные системы, возникающие в результате действия молекулярных сил сцепления между макромолекулами полимеров. Пространственный сетчатый каркас, ячейки которого заполнены жидкостью, образуется за счет сил межмолекулярного взаимодействия.

Нами установлено, что прочность пектиновых студней повышается при внесении в них катионов металлов. Кроме того, студневой «каркас» практически не изменяется при замене сахарозы традиционными сахарозаменителями (при дозировке в среднем 50 %) [5].

В литературе практически отсутствуют данные о комплексном влиянии сахарозаменителей и катионов металлов на прочность пектиновых студней [3, 4].

Для изучения совместного влияния катионов и сахаров на прочность студня, нами были проведены дополнительные исследования. Методика проведения эксперимента заключалась в том, что при приготовлении стандартного студня в его структуру вводили оптимальное количество катионов металлов и сахарозаменителей.

Установлено, что максимальная прочность пектиновых студней достигается при замене сахарозы на сорбит в дозировке 60 %, ксилит – 50 %, фруктозу – 40 % и мальтозу – 30 %. Высокое значение прочности достигается при добавлении катионов металлов в дозировке: для Ca^{2+} – 30 мг%; Mg^{2+} – 90 мг%; Al^{3+} и Fe^{3+} – 20 мг%; K^{+} – 100 мг%.

Полученные студни оценивали по прочности методом Сосновского, результаты приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Совместное влияние сахарозаменителей и катионов на прочность пектинового студня

Вид сахара	Кол-во сахарозаменителя, %	Прочность, кПа					
		Контроль	Ca^{2+} 30 мг%;	Mg^{2+} 90 мг%;	Fe^{3+} 20 мг%;	Al^{3+} 20 мг%	K^{+} 100мг%
Сорбит	40	55,5	69,9	65,4	71,3	63,7	61,6
	35	50,3	65,0	59,7	64,8	58,7	56,4
	30	45,6	58,9	54,9	59,9	53,2	51,3
	25	35,3	49,1	43,8	50,5	42,0	40,4
Ксилит	50	56,6	70,7	66,5	72,4	64,9	62,5
	45	54,1	68,7	63,7	69,0	62,3	59,9
	40	51,3	64,9	60,3	64,7	58,3	56,7
	35	43,2	56,4	51,9	57,3	50,3	48,3
Мальтоза	70	53,1	68,2	63,7	68,8	61,5	59,2
	65	51,1	64,3	61,0	65,9	59,1	56,7
	60	50,3	61,8	58,6	63,2	57,3	55,1
	50	45,7	56,7	53,6	59,4	52,9	50,5
Фруктоза	60	54,1	69,5	64,3	69,7	62,2	60,3
	55	50,2	64,0	59,7	64,6	58,1	55,9
	50	45,8	58,6	54,7	59,6	53,1	51,2
	45	43,1	54,7	51,4	55,7	50,0	47,7

Анализ полученных экспериментальных данных позволил нам выявить оптимальные дозировки катионов металлов и сахарозаменителей, при которых достигается высокая прочность студней (табл. 2).

Из таблицы 2 видно, что при помощи добавления катионов металлов совместно с заменой сахарозы другими сахарами можно достичь хороших значений прочности студня даже при таких количествах, как: 70 % – для сорбита; 60 % – для ксилита; 40 % для мальтозы; 50 % – для фруктозы.

Опытные данные дают нам основания для утверждения о том, что совместное использование катионов металлов и сахарозаменителей позволяет снизить сахароемкость мармеладных изделий в большей степени, чем при отдельном их использовании.

Следует отметить, что все катионы по-разному влияют на прочность, поэтому нами изучено, как совместное влияние катионов, так и совместное влияние сахарозаменителей.

Таблица 2 – Оптимальные значения концентраций сахарозаменителей и катионов металлов при их совместном влиянии на прочность 2%-ного пектинового студня

Вид сахарозаменителя	Доля сахарозаменителя от смеси «сахароза-сахарозаменитель», %				
	Ca^{2+} 30 мг%;	Mg^{2+} 90 мг%;	Fe^{3+} 20 мг%;	Al^{3+} 20 мг%	K^{+} 100мг%
Сорбит	70	65	70	65	60
Ксилит	60	60	60	60	55
Мальтоза	40	40	40	35	30
Фруктоза	50	45	50	45	40

Это дают основание для вывода, что выбранные нами дозировки катионов металлов и сахарозаменителей позволяют получать желейные изделия с требуемой прочностью студня и хорошими органолептическими показателями, что является основой для дальнейшей разработки технологии улучшения студнеобразующей способности свекловичного пектина.

Список литературы:

1. Донченко, Л. В. Свекловичный жом – стабильный промышленный источник пектина в России [Текст] / Л. В. Донченко // Сахар. – 2018. – № 7 – С. 46–49.

2. Дегтярев, Л. С. Свойства и строение галактуроновой кислоты в технологии производства пектинов [Текст] / Л. С. Дегтярев, М. П. Купчик, Л. В. Донченко, О. В. Богданова // Известия высших учебных заведений. Пищевая технология. – 2002. – № 4 (269). – С. 15–18.

3. Соболь, И. В. Научные основы конструирования функциональных пектинсодержащих сухих продуктов целевого назначения [Текст] / И. В. Соболь, А. В. Степовой, Л. Я. Родионова // Новые технологии. – 2010. – С. 73–77.

4. Красноселова, Е. А. Современное состояние и перспективы развития производства продуктов функционального назначения [Текст] / Е. А. Красноселова, Т. А. Серикова // В сб.: Современные аспекты производства и переработки сельскохозяйственной продукции по материалам III научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых ученых, посвященной 95-летию Кубанского государственного аграрного университета, 2017. – С. 783–789.

5. Донченко, Л. В. Разработка перспективной технологии использования свекловичного пектина в качестве студнеобразователя [Текст] / Л. В. Донченко, А. В. Темников, В. В. Конова // Современная наука: актуальные проблемы и пути их решения. – 2015. – № 6 (19). – С. 84–88.

6. Степовой, А. В. Совершенствование технологии пищевого гидратопектина из свекловичного жома для производства функциональных напитков: автореферат дис.... канд. техн. наук 05.18.01 [Текст] / Степовой Артем Васильевич. – Краснодар, 2013. – 143 с.

УДК 664.665

НОВЫЙ АССОРТИМЕНТ ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ И СПЕЦИАЛИЗИРОВАННЫХ МУЧНЫХ ИЗДЕЛИЙ С МУКОЙ, ПОЛУЧЕННОЙ ИЗ ЗЕРНА АМАРАНТА

[1]Жаркова И. М., [2]Росляков Ю. Ф.

[1]ФГБОУ ВО «Воронежский государственный университет инженерных технологий»,
г. Воронеж, Россия. e-mail: zharir@mail.ru
[2]ФГБОУ ВО «Кубанский государственный технологический университет»,
г. Краснодар, Россия, e-mail: lizaveta_ros@mail.ru

Аннотация. В различных регионах Российской Федерации проведены исследования структуры питания населения страны, которые выявили следующие нарушения пищевого статуса: несоответствие между низким уровнем энерготрат и высоким уровнем потребления высококалорийных пищевых продуктов на фоне существенного снижения обеспеченности организма взрослых и детей эссенциальными пищевыми веществами (в первую очередь микронутриентами и минорными биологически активными компонентами пищи). Отмеченные нарушения повышают риск развития алиментарно-зависимых заболеваний (сердечно-сосудистые, сахарный диабет типа 2, ожирение, подагра, желчнокаменная болезнь, железодефицитная анемия), а также отягощают течение возникающих заболеваний, в том числе инфекционных.

Возможность и необходимость профилактики алиментарно-зависимых заболеваний путем коррекции пищевого статуса общепризнана и документально зафиксирована в Московской декларации, принятой по итогам работы. Первой глобальной министерской конференции по здоровому образу жизни и неинфекционным заболеваниям (Москва, 2011 г.), а также в Политической декларации совещания Генеральной Ассамблеи ООН по профилактике неинфекционных заболеваний и борьбе с ними (A/RES/66/2, 2011 г.). В итоговой резолюции Первого Национального съезда врачей России (2012 г.) отмечено, что «здоровье человека, качество его жизни являются в нашей стране незыблемым национальным приоритетом». Подтверждением этого служат утвержденные в 2010 г. «Основы государственной политики в области здорового питания населения на период до 2020 года».

Одним из путей улучшения состояния здоровья людей с помощью пищевых продуктов является промышленное производство продуктов питания так называемой группы «здоровье», к которой в настоящее время относят функциональные и специализированные продукты питания. В данной работе приводится новый ассортимент функциональных и специализированных мучных изделий, приготовленных с использованием муки, полученной из зерна амаранта.

Ключевые слова: пищевой статус населения, мука амаранта, ассортимент мучных изделий, функциональные мучные изделия, специализированные мучные изделия.

Summary. In various regions of the Russian Federation, research has been carried out on the nutritional status of the country's population, which revealed the following violations of nutritional status: a discrepancy between low energy consumption and high consumption of high-calorie foods against a background of a significant decrease in the provision of the organism of adults and children with essential food substances (primarily micronutrients and minor biologically active food components). The noted disorders increase the risk of the development of alimentary-dependent diseases (cardiovascular, type 2 diabetes, obesity, gout, cholelithiasis, iron deficiency anemia), and also aggravate the course of emerging diseases, including infectious diseases.

The possibility and necessity of preventing alimentary-dependent diseases by correcting the nutritional status is generally recognized and documented in the Moscow Declaration, adopted on the basis of the work. First Global Ministerial Conference on Healthy Lifestyles and Noncommunicable Diseases (Moscow, 2011), as well as in the Political Declaration of the UN General Assembly Meeting on the Prevention and Control of Noncommunicable Diseases (A / RES / 66/2, 2011). The final resolution of the First National Congress of Physicians of Russia (2012) noted that "human health, the quality of his life are an unshakable national priority in our country." This is confirmed by the "Fundamentals of State Policy in the Field of Healthy Nutrition of the Population for the Period to 2020", approved in 2010.

One way to improve the health of people through food is the industrial production of food products of the so-called "health" group, which is now considered to include functional and specialized food products. In this work a new assortment of functional and specialized flour products is prepared, prepared using flour obtained from amaranth seed.

Key words: food status of the population, amaranth flour, assortment of flour products, functional flour products, specialized flour products.

По статистическим данным и данным Российской гильдии пекарей и кондитеров объемы производства специализированных (лечебных, профилактических) и функциональных хлебобулочных изделий составляют не многим более 100 тыс. тонн в год, что составляет около 3 % от потребности, тогда как в развитых странах объем производства этих изделий достигает 30 % от всего выпуска хлебобулочной продукции при постоянной тенденции к его росту. Поэтому разработка нового ассортимента функциональных и специализированных мучных изделий актуальна [1–8].

На основании комплексного исследования функционально-технологических свойств амарантовой муки нами разработаны технологические решения и рекомендации по ее использованию при создании новых специализированных хлебобулочных и мучных кондитерских изделий: плетенка «Магия», сдобная булка «Лецитиночка», безглютеновые кексы «Вдохновение», безглютеновые пряники «Услада», безглютеновые вафельные хлебцы, безглютеновый хлеб.

Плетенка «Магия» с добавлением амарантовой, люпиновой муки и пребиотика относится к группе функциональных продуктов по содержанию фофосолипидов, фосфора, β-каротина и лактулозы. Булочки «Лецитиночка» с лактулозой могут входить в рацион для профилактики сердечно-сосудистых заболеваний, заболеваний печени, «Лецитиночка» с кэробом – для питания спортсменов. Безглютеновые изделия с

амарантовой мукой (кексы, заварные пряники, хлеб и вафельные хлебцы), а также кексы, приготовленные из муки из клубней чуфы предназначены для людей, страдающих непереносимостью глютена [9–14].

Крахмальные зерна амарантовой муки отличаются от пшеничных меньшими размерами и меньшей податливостью действию амилаз. В результате можно получить булочные изделий с более низким гликемическим индексом. Впервые нами установлена взаимосвязь между термической обработкой амарантовой крупки перед ее помолом в муку, а также наличием в рецептуре лактулозы и возможностью корректировки величины гликемического индекса булочных изделий за счет применения данных ингредиентов. В результате разработаны рецептуры сдобных булочных изделий с гликемическим индексом 46 и 56 % (они могут представлять интерес для профилактики ожирения и заболеваний сердечно-сосудистой системы), а также 87 % (предназначены для людей, испытывающих значительные физические нагрузки).

Об улучшении характеристик качества белков булочных изделий, приготовленных из смеси пшеничной и амарантовой муки свидетельствуют данные, впервые полученные с помощью лабораторных животных: в группе животных 2, потреблявших булочные изделия с нативной амарантовой мукой из зерна сорта «Воронежский» отмечены максимальные приросты живой, а минимальные – при введении в рецептуру амарантовой муки, смолотой из предварительно термообработанной крупки (группа 3). Эти данные согласуются с результатами расчета коэффициента эффективности белка и биологической ценности белка (таблица). Выносливость животных группы 1 (потребляли булочные изделия из пшеничной муки высшего сорта) была ниже на 7,2 %, чем у животных, потреблявших сбалансированный комбикорм (интактная группа), а выносливость животных групп 2 и 3 – выше на 12,6 и 16,8 % соответственно. Полученные данные свидетельствует о возможности применения изделий с амарантовой мукой и лецитином в спортивном питании: при необходимости улучшения выносливости и увеличения массы – с введением в рецептуру нативной амарантовой муки, а без изменения массы – с введением амарантовой муки, смолотой из термообработанной крупки. Отмечено, что изделия с нативной амарантовой мукой и лецитином в рецептуре оказывают воздействие на силу сердечных сокращений и стенки сосудов и, возможно, обладают гипотензивными свойствами.

Установлено, что благодаря наличию сквалена и токоферолов введение амарантовой муки способствует повышению антиоксидантой емкости продукции [1].

Важно отметить, что частота и степень выраженности дефицитных состояний у больных непереносимостью глютена уменьшаются при использовании функциональных или специализированных продуктов питания. Так Е. И. Ткаченко с соавт. показана эффективность включения в рацион питания больных целиакией функционального продукта из морских водорослей (фукус-желе «Натив-комплекс»), который содержит инулин, флоротаннины, фукоиданы, альгинаты, минеральные вещества: йод, хром, селен, цинк, кремний) для купирования симптомов желудочной и кишечной диспепсии, нормализации консистенции и частоты стула и улучшения профиля микробиоты кишечника [9]. И.А. Бавыкиной с соавт. показано, что использование в течение 9–12 месяцев продуктов из амаранта (каш, кондитерских изделий)сопровождается уменьшением количества детей с дефицитом массы тела, патологическим низким ростом, со сниженным уровнем ионизированного кальция, нормализацией уровня железа, цинка, меди в сыворотке крови, положительной динамикой минеральной плотности костной ткани [9–11].

Итальянскими учеными с использованием коммерческих комплексов для анализа иммунных сорбентов (ELISA) установлено, что содержание глютен-подобных белков, токсичных при целиакии, в зерне 40 исследованных ими сортов амаранта, принадлежащих к 6 видам (A. caudatus, A. hybridus, A. cruentus, A. hypochondriacus, A. graecizans, A. dubius) составляет менее 20 ppm (0,002 %), что подтверждает безопасность данного вида сырья при глютен-ассоциированных заболеваниях [5–7].

Амарант может использоваться в виде каш как монокомпонентных (из муки сорта крупчатка), так и в сочетании с другими крупами, а также в виде кондитерских изделий: кексов, печенья, пряников, хлебцев, вафель, батончиков, конфет [2, 3, 6, 10–15].В связи с тем, что на рынке безглютеновых продуктов пользуются спросом готовые к применению мучные смеси для выпечки, которые удобны и просты для использованиякак в домашних условиях, так и на предприятиях общественного питания, разработаны рецептуры и техническая документация на смеси мучные безглютеновые с амарантовой мукой для выпечки вафельных хлебцев (амарантовых, амарантово-рисовых, амарантово-гречневых, амарантово-рисово-гречневых), амарантовых вафель, кексов [8, 16].

В последние годы разработаны и рецептуры хлеба из амарантовой муки, кукурузного крахмала и других ингредиентов, в которых содержание глютена менее 10 мг/кг, т.е. они соответствуют требованиям, предъявляемым к безглютеновым продуктам питания (ТР ТС 027/2012 и стандарт ALINORM 08/31/26) [2–4, 6, 14–17].

Список литературы:

1. Жаркова И.М., Росляков Ю.Ф., Мирошниченко Л.А. Антиоксидантные свойства пшенично-амарантовой сдобной булочки с лецитином // Известия вузов. Пищевая технология. – 2016. – № 4. – С. 84-87.

2. Жаркова И.М., Звягин А.А., Мирошниченко Л.А., Слепокурова Ю.И., Росляков Ю.Ф., Корячкина С.Я., Густинович В.Г. Оптимизация безглютеновой диеты новыми продуктами. Вопросы детской диетологии, 2017, Т 15, № 6, С. 59-65. DOI: 10.20953/1727-5784-2017-6-59-65.

3. Шмалько Н.А. Росляков Ю.Ф. Амарант в пищевой промышленности. – Краснодар: Просвещение-Юг, 2011. – 489 с.

4. Росляков Ю.Ф., Вершинина О.Л., Гончар В.В. Хлебобулочные, макаронные и кондитерские изделия нового поколения: учебное пособие. Изд. 2-е переработ. и доп. / Под ред. д-ра техн. наук, проф. Ю.Ф. Рослякова.– Краснодар : Изд. ФГБОУ ВПО «КубГТУ», 2014.– 188 с.

5. Ballabio C, Uberti F, Di Lorenzo C, Brandolini A, Penas E, Restani P. Biochemical and immunochemical characterization of different varieties of amaranth (Amaranthus L. ssp.) as a safe ingredient for gluten-free products. J AgricFoodChem. 2011; 59(24): 12969-74.

6. Жаркова, И.М. Амарант: научно-практические аспекты применения в пищевой промышленности. Монография. / И.М. Жаркова. − Воронеж, 2016.− 198 с.

7. Caselato-Sousa VM, Amaya-Farfán J. State of Knowledge on Amaranth Grain: A Comprehensive Review. JFoodSci. 2012; 77(4): 93-104.

8. Жаркова, И.М, Безглютеновые мучные смеси для выпечки на основе амарантовой муки как средство повышения качества питания людей, страдающих непереносимостью пшеничного белка / И. М. Жаркова, Н. А..Денисова // Экономика. Инновации. Управление качеством. – 2015. – 1(10) – С. 250.

9. Жаркова И.М. Научно-практическое обоснование и разработка технологий специализированных мучных изделий. Автореф. дисс. д-ра техн. наук. Краснодар; 2017.

10. Жаркова И.М. Технологические аспекты применения амарантовой муки при производстве безглютеновых кексов. Хлебопродукты. 2014;(6): 39-41.

11. Жаркова И.М. Применение амарантовой муки при производстве безглютеновых кексов. Хлебопродукты. 2014.(5): 40-1.

12. Жаркова И.М., Хромых М.В. Способ производства безглютенового мучного кондитерского изделия. Патент РФ№ 2538400. – 29.11.2012.

13. Жаркова ИМ, Денисова НА. Способ производства заварных безглютеновых пряников. Патент РФ № 2569019. – 07.08.2014.

14. Жаркова И.М., Мирошниченко Л.А., Росляков Ю.Ф., Кликонос А.А. Способ производства безглютенового хлеба. Патент РФ на изобретение. МПК: A21D 13/04, № 2579257 RU. – 28.01 2015 г.

15. Шмалько Н.А., Росляков Ю.Ф. Бессмертный амарант // Пищевые ингредиенты: сырье и добавки. − 2004. – № 1. – С. 71−73.

16. Гончар В.В., Вершинина О.Л., Росляков Ю.Ф. Использование порошка из клубней топинамбура в технологии хлебобулочных и мучных кондитерских изделий // Хлебопродукты. − 2013. − № 10. − С. 46−47.

17. Амарант – продовольственная культура (происхождение, систематика, ботаническая характеристика, морфология, физиология, интродукция, возделывание, сушка, хранение, переработка, применение): монография / Р.У. Уажанова, Ю.Ф. Росляков, И.М. Жаркова, Н.А. Шмалько; под. ред. д-ра техн. наук, профессора Ю.Ф. Рослякова. – Краснодар: Изд. ФГБОУ ВО «КубГТУ», 2016. – 348 с.

УДК 663.813:634.73

ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ ПЕКТОЛИТИЧЕСКИХ ФЕРМЕНТНЫХ ПРЕПАРАТОВ НА СОДЕРЖАНИЕ АНТОЦИАНОВОГО КОМПЛЕКСА В КЛЮКВЕННОМ СОКЕ ПРЯМОГО ОТЖИМА

Журавлева М. А., Макарова Н. В.

ФГБОУ ВО «Самарский государственный технический университет», г. Самара, Россия
e-mail: marinaguravl@mail.ru

Аннотация. Антоцианы – биофлавоноиды, отвечающие за окраску плодов, а также их антиоксидантные свойства. В настоящее время проводится ряд исследований по изучению общего содержания антоцианов, антоцианового комплекса, влиянию различных факторов на их содержание. В работе приведены результаты исследований влияния пектолитических ферментных препаратов Extra, Xxl, Uf на общее содержание антоцианов в клюквенном соке прямого отжима.

Ключевые слова: пектолитические ферментные препараты, антоцианы, клюквенный сок.

Sumarry. Anthocyanins-bioflavonoids responsible for the color of the fruit, as well as their antioxidant properties. Currently, a number of studies on the total content of anthocyanins, anthocyanin complex, the influence of various factors on their content. The paper presents the results of studies of the effect of pectolytic enzyme preparations Extra, Xxl, Uf on the total content of anthocyanins in cranberry juice of direct extraction.

Key words: pectolytic enzyme preparations, anthocyanins, cranberry juice.

Ферментные системы, используемые при производстве вин, плодово-ягодных соков, безалкогольных напитков необходимы для повышения степени извлечения сока из сырья, осветления и стабилизации вина, соков, безалкогольных напитков, предотвращения окислительно-восстановительных процессов в соках, для инверсии сахарозы при получении безалкогольных напитков [1].

Антоцианы и другие полифенолы оказывают благоприятное воздействие на здоровье человека, способствующие очищению от свободных радикалов, защитный эффект против сердечно-сосудистых и раковых заболеваний [2].

К примеру, китайскими учеными изучена антипролиферативная и проапоптическая активности антоцианина и антоцианидина экстрактов черники на клетках меланомы B16-F10 с помощью МТТ-теста. Антоцианидин наиболее перспективен в предотвращении метастатической меланомы [3].

Целью настоящей работы является изучение влияния пектолитических ферментных препаратов Extra, Xxl, Uf на содержание антоцианов в клюквенном соке прямого отжима.

В качестве объектов исследования использовали сок прямого отжима клюквы *Vaccinium macrocarpon*.

Технология получения сока прямого отжима с использованием ферментных препаратов включает в себя следующие стадии: приемка, мойка, инспекция, измельчение, обработка ферментными препаратами, отжим. Параметры ферментации: температура 40 – 45 °С, концентрация от 5 до 10 % к массе сырья, время 2 часа.

Общее содержание антоцианов определяли методом pH-дифференциальной спектрофотометрии. Метод основан на применении pH-дифференциальной спектрофотометрии. Суммарную массовую концентрацию (массовую долю) антоцианинов в соковой продукции определяют на основе изменения поглощения света с длиной волны 510 нм при изменении кислотности растворов соковой продукции с pH от 1,0 до 4,4 [4].

Результаты измерений представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Влияние ферментации на изменение антоцианового комплекса

Объект исследования	Содержание антоцианов (мг цианидина-3-гликозида/100 г исходного сырья)			
	Обработка ферментным препаратом Extra	Обработка ферментным препаратом Xxl	Обработка ферментным препаратом Uf	Контроль
40 – 45 °С, 5 – 10 %, 2 часа				
Клюквенный сок прямого отжима	94,27	71,70	71,37	71,03

В результате можно сделать вывод, что пектолитические ферментные препараты Extra, Xxl, Uf стабилизируют окраску и увеличивают содержание антоцианов. Обработка ферментным препаратом Extra повышает содержание антоцианов на 30 %. Поэтому рекомендуемым по результатам экспериментальных данных для обработки мезги является ферментный препарат Extra. В дальнейшем планируется изучение антиоксидантных показателей, антирадикальной активности, фенольных соединений, флавоноидов после ферментации.

Список литературы:

1. Шобингер, У. Фруктовые и овощные соки: научные основы и технологии [Текст] / У. Шобингер. – СПб.: Профессия, 2004. – 640 с.

2. Меньщикова, Е. Б. Фенольные антиоксиданты в биологии и медицине. Монография [Текст] / Е. Б. Меньщикова, В. З. Ланкин, Н. В. Кандалинцева. – Saarbrücken: LAP LAMBERT Academic Publishing, 2012. – 496 с.
3. Erlei Wanga, Antiproliferative and proapoptotic activities of anthocyanin and anthocyanidin extracts from blueberry fruits on B16-F10 melanoma cells [Text] / Erlei Wanga, Yanjun Liua, Caina Xub, Jingbo Liua. // Food and nutrition research. – 2017. – Vol. 61. – P. 1–13.
4. Изучение состава антоцианов ирги ольхолистой – *Amelanchier alnifolia* nutt с использованием матрично-активированной лазерной десорбционной ионизации (maldi) [Текст] / Д. И. Писарев, О. О. Новиков, Н. А. Писарева, [и др.] // Научные ведомости. – 2011. – № 22. – С. 167–172.

УДК 664.661

ПРИМЕНЕНИЕ КУКУРУЗНОЙ МУКИ ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ ПШЕНИЧНОГО ХЛЕБА

Зенина Е. А., Ефремова Е. Н.

ФГБОУ ВО Волгоградский государственный аграрный университет, г. Волгоград, Россия
e-mail: lenzsara@mail.ru

Аннотация. При производстве пшеничного хлеба применялось нетрадиционного растительного сырья. Использовалась кукурузная мука тонкого помола в 5 % к массе муки. Рассмотрен химический состав кукурузной муки. Проведены анализы по определению физико-химических и органолептических показателей хлебобулочных изделий.
Ключевые слова: кукурузная мука, диетический продукт, хлебобулочные изделия, промесс, пористость.
Summary. In the production of wheat bread used unconventional vegetable raw materials. Used corn flour in fine grinding 5 % by weight of flour. The chemical composition of corn flour is considered. Analyzes to determine the physico-chemical and organoleptic characteristics of bakery products.
Key words: Corn flour, dietary product, bakery products, promess, porosity.

По количеству предприятий, объему производства и значимости выпускаемой продукции хлебопекарная отрасль является одной из самых ключевых в пищевой промышленности нашей страны. В настоящее время в России насчитывается около 1500 хлебозаводов и свыше 5000 мелких предприятий, ежегодно производящих более 16 млн тонн продукции.

Хлеб является одним из основных и повседневных продуктов питания. Ассортимент хлебобулочных изделий, вырабатываемых в России, характеризуется большим разнообразием и включает в себя около тысячи наименований. В настоящее время можно приобрести различные виды формового и подового хлеба, изделий кондитерского производства, а также весь спектр продукции хлебопекарной промышленности.

Хлеб – продукт ежедневного потребления, играющий исключительно важную роль в питании населения, поэтому его качеству уделяется особое внимание. Качество хлеба зависит от многих факторов: хлебопекарных свойств муки, рецептуры и способа приготовления теста, ведения технологического процесса и наличия или отсутствия добавок-улучшителей [2].

Для повышения качества пшеничного хлеба применяют различные улучшители. Их применение приводит к повышению газообразующей и газоудерживающей способности теста при брожении и улучшению реологических свойств.

В качестве хлебопекарных улучшителей возможно использование обогащающих добавок из нетрадиционного сырья, которые способны не только корректировать свойства пшеничной муки, регулировать технологический процесс, но и обогащать хлебобулочные изделия биологически активными веществами, а также повысить их микробиологическую безопасность. В основе разрабатываемой нами технологии положено использование кукурузной муки. Использование улучшителей муки – это не только эффективный способ сделать муку качественной, но и возможность повысить рентабельность производства [1, 5].

В основу разрабатываемой нами технологии производства пшеничного хлеба с повышенной пищевой ценностью положено использование кукурузной муки тонкого помола.

Мука кукурузная – ценный диетический продукт, обладающий многими полезными свойствами и целебным воздействием на организм человека [3]. Химический состав кукурузной муки приведен в таблице 1.

Кукурузная сеяная мука тонкого помола на ощупь и по виду напоминает пшеничную. Энергетическая ценность ее выше, чем у многих других видов муки. Массовая доля белков в муке составляет 9,8 %. Кукурузная мука отличается от пшеничной высоким содержанием жира и минеральных веществ. Газообразующая способность кукурузной муки выше по сравнению с пшеничной мукой за счет более высокой атакуемости крахмала амилолитическими ферментами [4].

На базе кафедры «Перерабатывающие технологии и продовольственная безопасность» Волгоградского государственного аграрного университета разрабатывается и апробируется приготовление пшеничного хлеба с добавлением кукурузной муки в пропорции 5 %.

Таблица 1 – Химический состав кукурузной муки

Показатели	Кукурузная мука
Белки, г	10,3
Жиры, г	4,9
Моно- и дисахариды, г	1,6
Крахмал, г	56,9
Клетчатка, г	2,1
Зола, г	1,2
Натрий, мг	27
Калий, мг	340
Кальций, мг	34
Магний, мг	104
Фосфор, мг	301
Железо, мг	3,7
Каротин, мг	0,32
Энергетическая ценность, ккал	330

Правильное определение готовности хлеба в процессе его выпечки имеет большое значение. От правильности определения готовности хлеба зависит его качество: толщина и окраска корки и физические свойства мякиша – эластичность и сухость определяли на ощупь. Излишняя длительность выпечки увеличивает упек, снижает производительность. Объективным показателем готовности хлеба является температура в центре мякиша, которая в конце выпечки должна составлять 96 – 97 °С.

Оценка качества пшеничного хлеба с добавлением 5 % кукурузной муки проводили по физико-химическим показателям и органолептическим показателям, приведенным в таблице 2.

Таблица 2 – Физико-химические и органолептические показатели качества

Наименование показателя	Характеристика		
	стандарт	фактические показатели	
		контроль	кукурузная мука 5 %
Внешний вид:			
Форма	Соответствующая форме, в которой производилась выпечка	Без отклонений	Без отклонений
Поверхность	Гладкая, без крупных трещин и подрывов	тоже	тоже
Цвет	От светло-коричневого до темно-коричневого, без подгорелости	светло-коричнев.	коричневый
Состояние мякиша:			
Пропеченность	Пропеченный, не влажный на ощупь	Без отклонений	Без отклонений
Промес	Без комочков и следов непромеса	Без отклонений	Без отклонений
Пористость	Без пустот и уплотнений, без отслоения корки от мякиша	Средняя развитая, без пустот	Развитая, без пустот, без уплотнений
Вкус и запах	Без отклонений	Без отклонений	Без отклонений

Анализируя данные таблицы 2, можно сделать вывод о том, что использование в рецептуре хлеба кукурузной муки способствует изменению качественные показатели: изменяется цвет корки хлеба, происходит изменение пористости.

Использование кукурузной муки в минимальной дозе не ухудшало пористости по сравнению с контрольным вариантом. При внесении 5 % кукурузной муки пористость заметно улучшалась. Внесение данного объема кукурузной муки увеличивало объем и пористость готовых изделий, повышалась пищевая ценность изделия благодаря содержанию в кукурузной муке большого количества белков, минеральных веществ, что положительно влияет на организм человека.

Таким образом, результаты выпечки показали, что в образцах с добавлением кукурузной муки характеристики качества хлеба были лучше, чем у контрольного образца. Окраска корочек хлеба с улучшителем была значительно интенсивнее хлеба без них. Внесение 5 % кукурузной муки улучшает органолептические показатели качества хлеба.

Обобщая результаты научных разработок, выполненных российскими и зарубежными учеными по использованию нетрадиционного сырья с целью повышения пищевой ценности продуктов питания, можно сделать вывод, что использование нетрадиционного сырья позволяет увеличить объемы производства и уменьшить затраты на дорогостоящее сырье.

Список литературы:

1. Алексеенко, Е. Н. Нетрадиционное природное сырьё для производства хлебобулочных изделий [Текст] / Е. Н. Алексеенко // Хлебопродукты. – 2008. – № 9. – С. 50–51.
2. Ефремова, Е. Н. Совершенствование рецептуры пшеничного хлеба добавками, обладающими функциональными и технологическими свойствами [Текст] / Е. Н. Ефремова // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: Наука и высшее профессиональное образование. – 2015. – № 4 (40). – С. 207–213.
3. Петров, Н. Ю. Влияние биопрепаратов на урожайность зерна кукурузы в условиях Волгоградской области [Текст] / Н. Ю. Петров, С. В. Давыдов, Е. А. Зенина, С. И. Утученков // Перспективы развития аридных территорий Российской Федерации через интеграцию науки и практики: сборник. – М.: Изд-во Вестник РАСХН. – 2008. – С. 359–361.
4. Козьмина, Н. П. Биохимия хлебопечения [Текст] / Н. П. Козьмина. – М.: Пищевая промышленность, 1971. – 436 с.
5. Романов, А. С. Экспертиза хлеба и хлебобулочных изделий. Качество и безопасность [Текст] / А. С. Романов, Н. И. Давыденко, Л. Н. Шатнюк, И. В. Матвеева. – Новосибирск: Сиб. унив. изд-во, 2005. – 278 с.

УДК 664.5

ВОЗМОЖНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ИМБИРЯ С ЦЕЛЬЮ ОБОГАЩЕНИЯ НАПИТКОВ ФЕНОЛЬНЫМИ СОЕДИНЕНИЯМИ

Иванченко О. Б.

ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого», г. Санкт-Петербург, Россия,
e-mail: obivanchenko@yandex.ru

Аннотация. В настоящее время на рынке напитков всё больше сортов с инновационным составом. Перспективными являются те, которые не только имеют оригинальный вкус и приятный аромат, но и несут в себе полезные свойства. С этой целью целесообразно использовать растительное сырье. В работе исследовано содержание фенольных соединений в образцах имбиря, поставляемых в Санкт-Петербург. Наибольшее их количество обнаружено в образце из КНР. Максимальное содержание зарегистрировано в водно-спиртовом экстракте и составляет 459,2 мг/дм^3. Сухих веществ также больше в этом образце.

Ключевые слова: имбирь, фенольные соединения, экстракт, органолептические показатели

Summary. Currently, the beverage market is increasingly varieties with innovative composition. Promising are those that not only have an original taste and good aroma, but also carry useful properties. For this purpose, it is advisable to use vegetable raw materials. The content of phenolic compounds in ginger samples supplied to St. Petersburg is investigated. The largest number of them was found in a sample from China. The maximum content is registered in the water-alcohol extract and is 459.2 mg/dm^3. There are also more dry matter in this sample.

Key words: ginger, phenolic compounds, extract, organoleptic characteristics

Производство напитков, представляющих собой, так называемые в Европе «Бирмиксы» или, согласно принятой в России классификации, пивные напитки, включает технологии пивоваренного производства и безалкогольных напитков. Производство такой продукции представляет еще молодой сегмент рынка. Однако получаемые напитки пользуются все возрастающей популярностью, особенно у молодежи. Молодежь постепенно изменяет лицо рынка пива. Вместо традиционных пилзнеров, лагеров, элей появляется все больше напитков с инновационным составом. В молодежной среде такие напитки считаются модными, престижными. Выпуская альтернативные солодовые напитки и пивные миксы, пивовары могут адекватно ответить на запросы этой группы потребителей.

Несмотря на малую долю рынка в сбыте пивобезалкогольной продукции, безалкогольное пиво имеет безусловные перспективы к росту.

Для получения напитков с новыми вкусами и обогащения популярного напитка биологически активными веществами функциональной направленности используют различные источники: дикорастущие растения, плодово-ягодное и пряно-ароматическое сырье и продукты их переработки [1–3].

Для получения безалкогольного пива с функциональными добавками оздоравливающего действия используют экстракты аралии (*Araliae mandshurica*) и калины (*Viburnum sargentii*). Данные растения – это известные дальневосточные дикоросы, обладающие адаптогенным, антиоксидантным, гепатопротекторным, тонизирующим действиями на организм человека. Активные вещества аралиевых – тритерпеновые гликозиды (аралозиды), флавоноиды, дубильные вещества, эфирные масла, полисахариды. В состав фенольных комплексов калины входят лейкоантоцианы, катехины, танины, лигнин, свободные аминокислоты, редуцирующие сахара, органические кислоты и др. На основании исследований, проведенных Палагиной М. В. и ее коллегами, были определены технологические параметры приготовления безалкогольного пива с растительными экстрактами и разработана техническая

документация на новый сорт пива (пиво «Безалкогольное особое» ТУ 9184-203-02067936-2010). Приготовленные напитки авторы оценивали по органолептическим показателям. Вкус безалкогольного пива с экстрактами аралии и калины был пивным с выраженной хмелевой горечью, свойственный сырью, с легким посторонним древесным привкусом, не меняющим общей вкусовой картины пива. Цвет – соломенно-желтый, внешний вид – прозрачный с незначительной опалесценцией. В пиве был отмечен легкий оригинальный древесный аромат [4].

Пряности – это части растений – цветы, плоды, корни, которые ценят за аромат и особый вкус. Они придают пищи аромат и жгучий вкус, но и обогащают ее витаминами и минеральными веществами, а также повышают срок ее хранения. Многие из этих растений являются лекарственными.

Кроме минерального состава эти растения привлекают свое внимание и с точки зрения наличия в их составе веществ, обладающих антиоксидантными свойствами. Антиоксиданты – природные или идентичные природным соединения, препятствующие окислению химических соединений в клетках организма человека в том числе, и таких жизненно важных макромолекул, как ДНК, РНК, полипептидные цепочки.

Природными антиоксидантами являются витамины С, Е, Р, А, каротиноиды, фенольные соединения, ароматические оксикислоты, антоцианы и др., активность которых увеличивается за счет кофакторов, к которым относятся селен, цинк, медь, марганец и другие макро-и микроэлементы.

Пряно-ароматическое сырье уникальный концентратор фенольных соединений, антиоксидантные свойства которых превосходят таковые витаминов А, С и Е. Антиоксидантная активность пряно-ароматических растений, важными компонентами которых являются эфирные масла, сравнима с активностью синтетических антиоксидантов и даже превосходит их. Биологическая активность эфирных масел зависит от присутствующих в них основных компонентов, т.е. от их состава.

Как показали данные патентного поиска и источников литературы, перспективным сырьем в этом плане является имбирь.

В работе исследовали два образца корня имбиря от разных стран-поставщиков – Индии и Китая. Имбирь этих стран представлен на рынке Санкт-Петербурга.

Корень имбиря предварительно измельчали в дробилке и высушивали в сушильном шкафу до одинакового показателя влажности. Для исследований, с целью установления способа максимального извлечения фенольных соединений из исследуемого сырья, были приготовлены три типа экстрактов имбиря.

Водно-спиртовой экстракт. Навеску имбиря массой 5 г смешивали с 100 мл 60%-го этилового спирта. Смесь выдерживали на кипящей водяной бане в течение 10 мин, а затем экстракт настаивали при комнатной температуре 60 минут.

Водный экстракт готовили аналогичным образом, заменив спирт на воду, нагретую до (90 ± 2) °С

Водно-спиртовой настой. Навеску имбиря массой 5 г заливали 100 мл 60%-го этилового спирта и оставляли для настаивания на 5 суток [5].

Наиболее важными компонентами имбиря являются фенольные соединения, поэтому в образцах определяли содержание сухих веществ и фенольных соединений (таблица 1).

Таблица 1 – Содержание сухих веществ и фенольных соединений в экстрактах корня имбиря производства КНР и Индия

Наименование имбирного экстракта	Содержание сухих веществ, %		Содержание фенольных соединений, мг/дм^3	
	Индия	КНР	Индия	КНР
Водно-спиртовой экстракт	16,3	17,8	399,4	459,2
Водно-спиртовой настой	16,2	16,8	155,6	209,9
Водный экстракт	2,2	2,8	88,25	92,4

Как показали наши исследования, наибольшее количество фенольных соединений и сухих веществ содержится в водно-спиртовых экстрактах имбиря, как производства Индия, так и производства КНР, а меньшее – в водных экстрактах обоих производителей.

Как известно, имбирь обладает уникальным вкусом и ароматом, ярко-выраженной остротой и легкой горчинкой. Добавление его экстракта в напиток может значительно повлиять на сенсорные характеристики готового продукта. Результаты анализа некоторых органолептических показателей спиртового экстракта имбиря, производства КНР представлены в таблице 2.

Исследования показали, что экстракция веществ имбиря спиртом не привела к искажению свойственных имбирю органолептических характеристик.

Таблица 2 – Органолептический анализ исследуемых образцов производства КНР

Образец	Вкус и аромат	Внешний вид
Имбирный спиртовой экстракт	Свежий пряный имбирный аромат и вкус в течение длительного времени	Прозрачная жидкость, светло-коричневого цвета, со временем возможно выпадение осадка
Имбирный спиртовой настой	Свежий имбирный аромат в течение длительного времени	Жидкость от светло-коричневого до желтого цвета, возможно выпадение осадка
Водный экстракт имбиря	Запах похожий на вареные овощи, грибной, быстро изменяющийся до неприятного	Темно-коричневая мутная вязкая жидкость

Таким образом, с целью максимального обогащения напитков брожения фенольными соединениями целесообразно использовать водно-спиртовой экстракт имбиря производства КНР, который содержит наибольшее количество фенольных соединений и сухих веществ – 459,2 мг/дм^3 и 17,8 %, соответственно.

Список литературы:

1. Базарнова, Ю. Г. Исследование состава биологически-активных веществ экстрактов дикорастущих растений [Текст] / Ю. Г. Базарнова, О. Б. Иванченко // Вопросы питания. – 2016. – Т.5. – С.124–131.

2. Данина, М. М. Применение плодов шиповника в технологии пивных напитков [Текст] / М. М. Данина, О. Б. Иванченко // Пиво и напитки. – 2015. – № 2. – С. 12–15.

3. Иванченко, О. Б. Разработка технологии эля с использованием шиповника [Текст] / О. Б. Иванченко, М. М. Данина // ВГУИТ. – 2017. –Т. 79. – № 1. – С. 145 – 151.

4. Палагина, М.В. Новые сорта безалкогольного пива с добавлением экстрактов из дальневосточных дикоросов [Текст] / М. В Палагина,. Т. В. Момот // Пиво и напитки. – 2011. – №3. – С. 27 – 28.

5. Абдулин, И. Ф. Органические антиоксиданты как объекты анализа [Текст] / И. Ф. Абдулин, Е. Н. Турова, Г. К. Будников // Заводская лаборатория. Диагностика материалов. – 2001. – Т. 167. – № 6. – С. 3–13.

УДК 796.071.2:613.2

НЕЗАМЕНИМЫЕ ФАКТОРЫ ПИТАНИЯ В ПРАКТИКЕ ПОДГОТОВКИ СПОРТСМЕНОВ ВЫСШЕЙ КВАЛИФИКАЦИИ

[1]Исаев В.А., [1]Бородинская М.С., [2]Битютская О.Е.

[1]Московский Государственный Университет технологии и управления им. К.Г. Разумовского
[2]ФГБОУ ВО «Керченский государственный морской технологический университет», г. Керчь, Россия

Аннотация. В статье приводятся результаты многолетних исследований эффективности биодобавок: Эйконол, Эйфитол, Эйферол. Установлены их кардиопротекторные свойста; показатели улучшенной гемореологии обеспечивают увеличение общего мозгового кровотока на 20 %, устранение зон ишемии и снижение уровня мозаичности мозгового кровообращения. Атерогенные свойства биодобавок оказывают позитивное влияние на поддержание высокой адаптивности организма к физическим нагрузкам и эмоциональную стабильность спортсменов.

Ключевые слова: незаменимые факторы питания, спортсмены высшей квалификации, интеллект, спортивное долголетие, мозговой кровоток, гомеостаз ССС, синергизм, ПНЖК ω-3.

Summary. Article presents the results of many years of research on the effectiveness of bio-supplements Eykonol, Eyphitol and Eyphirol. Their cardio-protective propertiess have been established; indicators of improved hemorheology provide 20% increased blood inflow to the brain, disappearance of ischemic zones and decrease in the mosaicity of blood inflow to the brain. Atherogenic properties of the bio-supplements positively influence body's adaptiveness to the physical exertions and the emotional stability of athletes.

Key words: indispensible nutritional factors, high-achievement athletes, intelligence, athletic longevity, brain blood flow, homeostasis of the cardio-vascular system, polyunsaturated fatty acids Omega-3

Актуальность. Спортсмены высшей квалификации для многих людей воспринимаются как люди, способные производить рекорды, хотя правильнее их ассоциировать как высокоорганизованных представителей общества, посвятивших себя испытаниям физических возможностей человека к исключительно высоким нагрузкам. Эти люди, как и обычные обыватели, нуждаются в особом к себе внимании, в т.ч. к организации правильного питания, включая незаменимые факторы питания, к тренировочному процессу, к заблаговременной защите организма от действия чрезвычайных нагрузок, к подготовке организма к функционированию в послесоревновательный период.

Новизна. Понятие незаменимые (эссенциальные) факторы питания появилось в результате почти столетнего изучения причин развития ряда неинфекционных заболеваний, а первым из факторов, получивших пропуск в эту категорию веществ, стали витамины. Наука о питании впервые идентифицировала вещества, отсутствие или недостаточность которых в пище приводила к заболеваниям,

таким как ночная слепота (дефицит витамина А), рахит (дефицит витамина Д), цинга (дефицит витамина С). Признание заболеваний, связанных с недостаточностью, стало отправным моментом развития диетологии.

Практическая значимость. На сегодня под термином незаменимые факторы питания подразумеваются вещества природного происхождения, физиологическая роль которых имеет важнейшее значение и в то же время, их синтез в организме человека невозможен. Они могут попасть в организм человека только извне (с пищей и водой). Нехватка в организме этих незаменимых факторов питания чревата развитием патологии и смерти.

Целью настоящего исследования является обеспечение здоровья и активного долголетия спортсменов, поэтому задачей настоящего исследования и Программы активного долголетия становится укрепление их здоровья: 1) физического; 2) психоэмоционального и 3) духовного.

Результаты исследований. Впервые мы заговорили о возможности использования биодобавки Эйконол в спорте высших достижений в начале девяностых годов, когда предложили эти капсулы профессору Суздальницкому Рафаэлю Самуиловичу для проверки на спортсменах-пловцах. Спортсмены в предсоревновательном периоде адаптировались к приему Эйконола в дозе 20 г в сутки и через две недели у всех пловцов спортивные результаты были существенно улучшены. Данный результат мы рассматривали не только как возможность побития рекордов, а скорее как возможность защиты организма спортсменов от негативного действия высоких нагрузок.

В ходе создания готовых высокоэффективных форм омега-3 жирных кислот они прошли различные испытания в экспериментах и клинике.

Исследованиями профессора Ф. З. Меерсона в Институте общей патологии и патофизиологии выявлены исключительные кардиопротекторные свойства ПНЖК ω-3 на примере Эйконола.

Клиническими исследованиями установлено свойство Эйконола снижать уровень триглицеридов в плазме крови и устойчиво сохранять его уровень в норме, что особенно важно для мозгового кровообращения.

Большое влияние для поддержания высокой адаптивности организма к физическим нагрузкам оказывает наследственный или обретенный за счет здорового образа жизни устойчивый индекс атерогенности крови в пределах 3–4 единиц. Незаменимые факторы питания в составе Эйконола, Эйфитола и других источников ПНЖК ω-3 в дозе 5 г/день обеспечивают этот показатель.

Полученные показатели улучшенной гемореологии стали возможны за счет механизма замещения в составе мембран эритроцитов и тромбоцитов омега-6 жирных кислот на более пластичные омега-3 жирные кислоты, нормализации дилататорно-констрикторного баланса крови и восстановления способности форменных элементов крови к деферментируемости.

Заключение. Важнейшим показателем деятельности человека является его интеллектуальные способности, уровень активности мозга. С учетом того, что мозг и ЦНС спортсменов часто испытывают большие физические нагрузки (бокс, футбол, борьба, мотоспорт и др.) очень важно поддерживать высокий уровень кровоснабжения мозга, что может обеспечиваться улучшением гемореологии, увеличением общего мозгового кровотока на 20%, устранением зон ишемии и снижением уровня мозаичности мозгового кровообращения.

Эйконол, Эйфитол, Эйферол и другие источники ПНЖК ω-3 оказывают существенное влияние на психоповеденческую сферу мозга, на такие его симптомы, как память на текущие события, ясность сознания, эмоциональную стабильность, что особенно важно для всех спортсменов и людей активного образа жизни.

Список литературы:

1. Ашмарин, И. П. Физиологические аспекты применения Эйконола и других ПНЖК ω-3 при заболеваниях сердечно-сосудистой системы : методические рекомендации МГУ [Текст] / И. П. Ашмарин, В. А. Исаев, М. А. Самсонов. – М., 1999. – 21 с.

2. Верткин, А. Л. Новые антиатерогинные компоненты пищевого рациона [Текст] / А. Л. Верткин, А. И. Мартынов, В. А. Исаев, [и др.] // Клиническая фармакология и терапия. – 1994. – № 3. – С. 23–25.

3. Исаев, В. А. Эйконол и атеросклероз [Текст] / В. А. Исаев. – М.: МИР и СОГЛАСИЕ, 2008. – 350 с.

4. Исаев, В. А. Незаменимые факторы питания и физиологические аспекты их действия в организме человека [Текст] / В. А. Исаев. – М.: МИР и СОГЛАСИЕ, 2008. – 247 с.

5. Рихард Клатт. Живите долго и с наслаждением. Киев. Изд. «Лебедь», 2004. – 244 с.

6. Мартынов, И. В., Исаев В.А., Мартынов А.И., Верткин А.Л. Применение масла ихтиенового – альтернатива лекарственного лечения дислипидемии [Текст] / И. В. Мартынов, В. А. Исаев, А. И. Мартынов, А. Л. Верткин // Кардиология. – 1991. – №38(6). – С. 86 – 92.

7. Меерсон, Ф. З. Влияние тканевого рыбного жира на перекисное окисление липидов, аритмии и летальность при острой ишемии, реперфузии и инфаркте миокарда в эксперименте [Текст] / Ф. З. Меерсон, В. А. Исаев, А. Л. Верткин, [и др.] // Кардиология. – 1993. – № 3. – С. 43–48.

УДК 615.32:616.1

ПРИМЕНЕНИЕ БАД ТЫКВЭЙНОЛ В КОРРЕКЦИИ МЕТАБОЛИЧЕСКИХ НАРУШЕНИЙ И ПРОФИЛАКТИКИ СЕРДЕЧНО-СОСУДИСТЫХ ОСЛОЖНЕНИЙ

[1]Исаев В. А., [1]Ершов А. А.,[1]Бородинская М. С., [2]Битютская О. Е.

[1]ООО НПП «Тринита», г. Москва, Россия
[2]ФГБОУ ВО «Керченский государственный морской технологический университет», г. Керчь, Россия

Аннотация. В результате 2-х месячного курса терапии БАД Тыквэйнол на 30 больных с метаболическим синдромом, осложненным в 63 % ИБС, 20 % мерцательной аритмией, 40 % хронической сердечной недостаточностью получен положительный результат: снизились показатели холестерина на 6,7 %, триглицеридов – на 22,2 %, ЛПНП – на 9,3 %, повысились ЛПВП на 8,5 %; коэффициент атерогенности снизился с 4,4 до 3,6. В показателях системы гемостаза при исходных признаках гиперкоагуляции установлена нормализация с исчезновением признаков повышенного латентного внутрисосудистого свертывания. Отмечены снижение глюкозы крови и массы тела. Больные отмечали улучшение общего самочувствия, повышение работоспособности и уменьшение быстрой утомляемости.

БАД Тыквэйнол рекомендован к применению больным с метаболическим синдромом, осложненным ИБС хронического течения вне обострения заболевания, в виде продолжительных курсов, особенно в случаях неадекватной реакции на статины, при наличии активного воспалительного процесса в печени метаболической природы.

Ключевые слова: метаболический синдром, ПНЖК ω-3 и ω-6, фибринолиз, ЛПВП, ЛПНП, электролиты, липидный спектр, глюкоза, ишемическая болезнь сердца, коррекция нарушений, мерцательная аритмия.

Summary. 30 patients suffering in 63% of the cases from the metabolic syndrome, complicated by chronic heart disease, in 20 % of the cases from ciliary arrhythmia, in 40 % of the cases from cardiac failure, showed improvement after a two-month treatment by bio-supplement Tykveinol: levels of cholesterol decreased by 6,7%, triglycerides -- by 22,2 %, low-density lipoproteins -- by 9,3 %; high-density lipoproteins increased by 8,5 %; the atherogenicity coefficient decreased from 4,4 to 3,6. In the system of hemostasis the results for patients with signs of hypercoagulation show normalization with the disappearance of the signs of increased latent intravascular coagulation. The body mass as well as the blood glucose has decreased. Patients have remarked improved general well-being, increased productivity and decreased fatigue.

Bio-supplement Tykveinol is recommended to patients suffering from the metabolic syndrome, complicated by chronic heart disease while it is in remission, in the form of long-term treatments, especially in cases of inadequate reaction to the statins, when there is evidence of an inflammatory process of metabolic nature in the patient's liver.

Key words: metabolic syndrome, polyunsaturated fatty acids Omega-3 and Omega-6, fibrinolysis, low-density lipoproteins, high-density lipoproteins, electrolytes, fats, glucose, cardio-vascular complications, correction of abnormalities, ciliary arrhythmia.

Актуальность. Больные с метаболическим синдромом являются наиболее частыми пациентами как терапевта, так и эндокринолога. Им рекомендуется в поликлинических условиях сахароснижающая и гипотензивная терапия. Что же касается других факторов риска, приводящих к сердечно-сосудистым осложнениям, являющихся главной причиной смерти у этих больных, то им не всегда уделяется должное внимание. Особенно это касается нарушенного липидного обмена, повышенной массы тела. Больные с метаболическим синдромом нуждаются в постоянной комплексной терапии, направленной на все факторы риска этого заболевания.

Цель исследования. В наших предыдущих исследованиях была установлена положительная роль ПНЖК в лечении больных метаболическим синдромом в виде улучшения показателей липидтранспортной системы, системы гемостаза и фибринолиза, улучшения общего состояния [1 – 3]. Целью настоящей научной работы стала проверка возможности применения больным с метаболическим синдромом нового источника ПНЖК ω-3 «Тыквэйнол» СГР №RU 77.99.11.003.E.004183 от 22.09.2016, в состав которого входят ПНЖК омега-3 и омега-6, жирорастворимые витамины, минералы и другие. Входящие в состав Тыквэйнола компоненты которые обладают антиатерогенным, антиоксидантным эффектом, укрепляют иммунную систему, препятствуют дегенеративным процессам в организме. Тыквэйнол выпускается в виде желатиновых капсул массой содержимого 0,45 г (Изготовитель ООО НПП «Тринита», г. Москва). Тыквэйнол назначался по 3 капсулы 2 раза в день во время еды в течение двух месяцев.

Материал и методы. Под наблюдением было 30 больных с метаболическим синдромом. Из них было 5 мужчин и 25 женщин в возрасте от 55 до 70 лет. У всех обследованных больных была повышенная масса тела, артериальная гипертония, нарушенный липидный обмен, 23 страдали сахарным диабетом 2 типа продолжительностью от 4 до 12 лет, у 7 была нарушена толерантность к глюкозе по нагрузочному тесту и непостоянному повышению глюкозы крови. 19 больных страдали ИБС, стабильной стенокардией напряжения 11 функционального класса, 10 из них перенесли инфаркт миокарда. У 6 больных была мерцательная аритмия, 12 недостаточность кровообращения 1-2а степени, у 3-подагра. Специальная диета больным не назначалась, в отработанной ранее дозе больные принимали сахароснижающие, коронароактивные, гипотензивные препараты.

Больным было проведено общеклиническое обследование и произведено исследование ряда биохимических показателей крови до и после проведенной терапии на "Vitros 250" Джонсон и Джонсон. Исследование некоторых показателей системы гемостаза, фибринолиза произведено на "J TART 4". В работе помимо авторов доклада принимали участие В. М. Панченко, Г. С. Ионова и Г. С. Зимовченко.

У больных до начала терапии Тыквэйнолом статистически достоверно был повышен холестерин, триглицериды, ЛПНП и снижены ЛПВП. После окончания курса терапии Тыквэйнолом у больных наступили статистически достоверные положительные изменения в липидтранспортных показателях в виде снижения холестерина, триглицеридов, ЛПНП и нормализации ЛПВП. Показатели, характеризующие активность воспалительного процесса в печени, до начала терапии не отличались от нормальных за исключением ГГТ, которая статистически достоверно была умеренно повышена. После проведенной терапии изменений в этих показателях не произошло за исключением ГГТ, которая имела тенденцию к снижению.

Заметнее влияние на процесс метаболические нарушения электролитического баланса, системы гемостаза и фибринолиза.

У больных до начала терапии Тыквэйнолом содержание калия, кальция, мочевой кислоты, креатинина было нормальным, за исключением трех больных с подагрой, у которых мочевая кислота была выше 450 ммоль на литр. У больных до начала терапии была повышена глюкоза крови и повышенная масса тела. После проведенной терапии в электролитных показателях крови изменений не произошло, креатинин оставался нормальным, наступило снижение глюкозы крови и снижение массы тела.

Относительно гемостаза и фибринолиза можно отметить, что у больных до начала терапии Тыквэйнолом имелась тенденция к повышению свертываемости крови, о чем свидетельствовало укорочение АЧТВ, тромбинового времени. После проведенной терапии Тыквэйнолом отмечены положительные сдвиги в системе гемостаза, фибринолиза в виде статистически достоверного удлинения АЧТВ, снижения фибриногена и удлинения тромбинового времени с их нормализацией. После окончания терапии Тыквэйнолом больные отмечали улучшение общего самочувствия, повышение работоспособности, уменьшение быстрой утомляемости, слабости, ряд больных указали на нормализацию стула, снижение аппетита. Обострения в течении ИБС за время наблюдения за больными не отмечалось. Переносимость препарата была хорошей, побочных нежелательных проявлений при приеме Тыквэйнола не отмечено.

Заключение. 30 больных с метаболическим синдромом, осложненным в 63 % ИБС, 20 % мерцательной аритмией, 40 % хронической сердечной недостаточностью с целью вторичной профилактики сердечно-сосудистых осложнений была проведена терапия пищевой добавкой Тыквэйнол. Эта группа больных по клинической тяжести нуждалась наряду с сахароснижающими, гипотензивными препаратами в постоянной антилипидной, антиоксидантной терапии для чего и был использован Тыквэйнол, обогащённый добавками тыквенного, облепихового и льняного масел и содержащий в своём составе α и γ линоленовую, линолевую, арахидоновую, ЭПК, ДГК и другие жирные кислоты, а также витамины А, Д, Е, К, Р, РР. После 2-х месячного курса получен положительный результат: снизились холестерин на 6,7 %, триглицериды – на 22,2 %, ЛПНП – на 9,3 %, повысились ЛПВП на 8,5 %. Коэффициент атерогенности снизился с 4,4 до 3,6. Отрицательного влияния на показатели метаболической функции печени не установлено, исходно повышенная γ-ГГТ снизилась. В показателях системы гемостаза, фибринолиза при исходных признаках гиперкоагуляции установлена нормализация с исчезновением признаков повышенного латентного внутрисосудистого свертывания. Последнее подтверждено исчезновением ПДФ и отсутствием Д-Димер по окончании лечения. Электролиты крови не менялись Отмечены снижение глюкозы крови и массы тела.

Выводы. Больным с метаболическим синдромом, осложненным ИБС хронического течения вне обострения заболевания можно рекомендовать применение Тыквэйнола в виде продолжительных курсов, особенно в случаях неадекватной реакции на статины, при наличии активного воспалительного процесса в печени метаболической природы.

Список литературы:

1. Верткин, А. Л. Новые антиатерогинные компоненты пищевого рациона [Текст] / А. Л. Верткин, А. И. Мартынов, В. А. Исаев, [и др.] // Клиническая фармакология и терапия. – 1994. – № 3. – С. 23–25.

2. Исаев, В. А. Эйконол и атеросклероз [Текст] / В. А. Исаев. – М.: МИР и СОГЛАСИЕ, 2008. – 350 с.

3. Исаев, В. А. Незаменимые факторы питания и физиологические аспекты их действия в организме человека [Текст] / В. А. Исаев. – М.: МИР и СОГЛАСИЕ, 2008. – 247 с.

УДК 662.292

РАЗРАБОТКА ИННОВАЦИОННОЙ ТЕХНОЛОГИИ ПРОИЗВОДСТВА ОВСЯНЫХ ПРОДУКТОВ ФУНКЦИОНАЛЬНОГО НАЗНАЧЕНИЯ

Калмыкова Н. Э., Холодова Е. Н., Лимарева Н. С.

ФГАОУ ВО «Северо-Кавказский федеральный университет» (филиал), г. Пятигорск, Россия
e-mail: nlimareva@pfncfu.ru

Аннотация. Разработаны рецептуры и технологии сладких блюд для функционального питания на основе овсяного экстракта, полученного из овсяных хлопьев. В качестве функционального компонента и структурообразователя были использованы яблочный и свекловичный пектины. В качестве дополнительного сырья использовали натуральные растительные компоненты, обладающие антиоксидантными свойствами. Разработанные сладкие блюда имеют коллоидную консистенцию, свойственную киселям и отличаются высокими органолептическими показателями Приведены результаты исследования комплексообразующей способности готовых блюд, которые подтвердили их функциональную направленность.

Ключевые слова: овес, пектин, сладкие блюда, технология, функциональные продукты питания, комплексообразующая способность.

Summary. The article presents data on the development of recipes and technologies for the production of functional sweet dishes based on oat extract. Apple and beet pectins were used as a functional component and structure-forming agent. The results of the study of the complex forming property of the developed sweet dishes, which confirmed their functional orientation, are presented.

Key words: oat, pectin, sweet dishes, technology, functional food, complexing ability.

Роль питания в современном мире постоянно меняется. Сначала продукты питания рассматривались как средство поддержания жизни и утоления голода, а также необходимое условие для правильного физического и психического развития. В настоящее время результаты многих исследований утверждают, что употребление в пищу разработанных и научно обоснованных продуктов питания может предотвратить развитие многих заболеваний, таких как диабет или заболевания пищеварительной и сердечно-сосудистой систем. Это особенно эффективно в случае, когда продукты питания разрабатываются для определенных групп людей, в зависимости от возраста или степени риска заболевания.

Одной из возможностей усиления защитных функций организма человека может стать потребление функциональных продуктов питания.

Под функциональными продуктами питания принято понимать продукты, содержащие ингредиенты, способствующие сохранению и улучшению здоровья. В зарубежной литературе эти ингредиенты принято обозначать термином «хемиопревенторы» [1]. Изучение влияния комплекса биологически активных соединений, содержащих пищевые волокна разных классов и биологически активные вещества является одной из задач пищевой биотехнологии и технологии функциональных продуктов питания.

Овес является хорошо известным источником белка, растворимых и нерастворимых пищевых волокон, минералов, и витаминов. В зернах овса также содержатся авенантрамиды – уникальные полифенолы, которые обладают противовоспалительными свойствами, а также ослабляют пролиферацию клеток рака толстой кишки [2]. Результаты исследования [3] показывают, что потребление овса и овсяных продуктов может снизить риск заболевания раком толстой кишки вследствие высокого содержания авенантрамидов.

Промышленное производство продуктов из овса концентрируется, в основном, на его переработке в хлопья, крупы, муку, которые в дальнейшем используются для производства или приготовления пищи.

Целью настоящей работы является разработка технологии производства сладких блюд на основе овсяных хлопьев функциональной направленности, обогащенных биологически активными соединениями, обладающими антиоксидантным, детоксикационным и иммуномодулирующим действием.

Технология производства сладкого блюда предусматривает приготовление овсяного экстракта. Для этого овсяные хлопья "Геркулес" измельчали, заливали водой и оставляли на 24 часа. После выдерживания гомогенизировали, фильтровали, доводили до температуры 95 °С.

Для придания функциональных свойств сладким блюдам, в рецептуру вводили порошки яблочного и свекловичного пектинов. Пектиновые вещества определяют как группу гетерополисахаридов сложного строения, основу которых составляют молекулы Д-галактуроновой кислоты, гликозидно связанные между собой α - 1$\rightarrow$4 – связями в полигалактуроновую кислоту [4, 5]. Одним из важнейших свойств пектиновых веществ для организации лечебно-профилактического питания является их комплексообразующая способность, основанная на взаимодействии молекулы пектина с ионами тяжелых и радиоактивных металлов. Это свойство дает основание рекомендовать пектин для включения в рацион питания лиц, находящихся в среде, загрязненной радионуклидами и имеющих контакт с тяжелыми металлами.

Одной из наиболее важных характеристик сладких блюд, определяющих его потребительские свойства, является консистенция. Вязкость водных растворов пектинов зависит от различных факторов:

концентрации, длины молекулярной цепи, степени этерификации, кислотности [6]. Было проведено исследование влияние концентрации сухого яблочного и свекловичного пектинов на вязкость основы для разрабатываемых сладких блюд. Результаты исследований представлены на рисунке 1.

Из данных представленных на рисунке 1 следует, что с увеличением концентрации пектиновых веществ вязкость увеличивается. Причем в случае яблочного пектина показатели вязкости выше.

На основании полученных данных, а также органолептической оценки композиций были разработаны рецептуры и технологических схемы производства функциональных овсяных продуктов – сладких блюд. В качестве дополнительного сырья с целью расширения ассортимента и улучшения органолептических свойств сладких блюд рассмотрено использование растительного сырья, обладающего антиоксидантными свойствами: клюквенного сока, ежевичного сока и пюре шиповника. Для снижения калорийности готового блюда в качестве подсластителя использовали стевиозид. Оптимальные количества наполнителей были определены на основании сенсорного анализа и составили от 20 до 30 %.

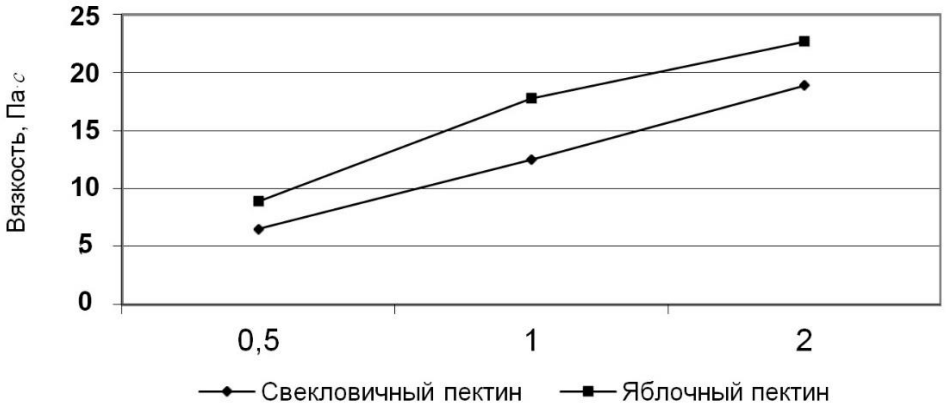


Рисунок 1 – Зависимость вязкости полуфабриката сладкого блюда от содержания пектинов

С целью определения функциональных свойств нами проведены исследования по определению комплексообразующей способности разработанных сладких блюд. Полученные данные представлены на рисунке 2.

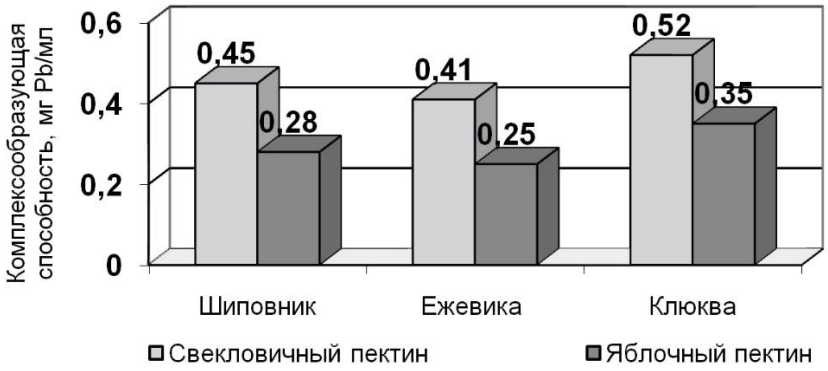


Рисунок 2 – Значение комплексообразующей способности овсяных сладких блюд с различными наполнителями, мг Pb^{2+}/мл продукта

Из рисунка 2 следует, что в результате включения пектинов в рецептуру, разработанные продукты обладают высокой комплексообразующей способностью. Значения этого показателя для сладких блюд с яблочным пектином варьируются от 0,25 до 0,35 мг Pb^{2+}/мл продукта. В блюдах, где в качестве структурообразователя использовали свекловичный пектин, значение этого показателя находится в пределах от 0,41 до ,52 мг Pb^{2+}/мл продукта. Комплексообразующая способность зависит от pH среды и при разных значениях pH пектиновые вещества имеют различные значения комплексообразующей способности [6]. Наибольшая комплексообразующая способность наблюдается в готовых изделиях при использовании клюквы в качестве наполнителя, так как это сырье имеет более высокую кислотность по сравнению с шиповником и ежевикой.

Принимая во внимание высокую комплексообразующую способность, разработанные сладкие блюда обладают детоксикационными свойствами и могут быть отнесены к продуктам функционального питания.

Список литературы:

1. Щедрина, Т. В. Принципы формирования потребительских характеристик пищевых продуктов [Текст] / Т. В. Щедрина, Д. Ю. Веревкина, С В. Вадовой, М. А. Селимов // Приоритетные направления развития пищевой индустрии. Сборник научных статей. – 2016. – С. 659–662.
2. Полонский, В. И. Селекция на содержание антиоксидантов в зерне как перспективное направление для получения продуктов здорового питания [Текст] / В. И. Полонский, И. Г. Лоскутов, А. В. Сумина // Вавиловский журнал генетики и селекции. – 2018. – 22(3). – P. 343 – 352.
3. Guo, W. Avenanthramides inhibit proliferation of human colon cancer cell lines in vitro [Text] / W. Guo, L. Nie, D. Wu, M. Wise et al. // Nutrition and Cancer. – 2010. – № 62 (8). – pp. 1007–1016.
4. Огнева, О. А. Разработка плодово-овощных десертов функционального назначения [Текст] / О. А. Огнева, Л. В. Донченко // Труды Кубанского государственного аграрного университета. – 2014. – Т. 1. – № 46. – С. 104–109.
5. Донченко, Л. В. Оценка свекловичного пектина в качестве студнеобразователя [Текст] / Л. В. Донченко, А. В. Темников, В. В. Конова // Молодой ученый. – 2015. – № 5 (85). – С. 77–80.
6. Донченко, Л. В. Технология пектина и пектинопродуктов: учебное пособие [Текст] / Л. В. Донченко, Г. Г. Фирсов. – Краснодар: ФГБОУ ВПО «Кубанский гос. аграрный ун-т, 2006. – 279 с.

УДК 663.9/10

ПЕКТИНОСОДЕРЖАЩИЕ ПРОДУКТЫ ДЕТСКОГО ПИТАНИЯ

Копылова Е. В., Донченко Л. В.

ФГБОУ ВО «Кубанский государственный аграрный университет имени И.Т. Трубилина», г. Краснодар, Россия
e-mail: niibiotechn@mail.ru

Аннотация. Приведены результаты исследований по применению пектина в продуктах детского питания. Обоснована проблема расширения ассортимента пектиносодержащих пищевых продуктов для детей различного возраста.

Ключевые слова: детское питание, пектин, антиоксидант, детоксикант.

Summary: The results of research on the use of pectin in baby food. The problem of expanding the range of pectin-containing foods for children of different ages is substantiated.

Keywords: baby food, pectin, antioxidant, detox.

Детское питание всегда находилось под тщательным вниманием специалистов-диетологов и ученых в области пищевых технологий, поскольку от его ассортимента и качеств напрямую зависит здоровье детей.

Питание для детей располагает своими особенностями и сложностями. При планировании рациона питания ребенка необходимо учитывать определенные особенности детского организма. Они связаны, прежде всего, с ростом организма ребенка и его высокой подвижностью. Это обусловливает повышенный обмен веществ у детей по сравнению со взрослыми. Так, за первый год жизни масса тела ребенка утраивается, а рост увеличивается в среднем на 25 см.

Поэтому суточная калорийность пищи должна покрывать расход энергии на каждом этапе развития. Оптимальным является тот рацион, калорийность которого полностью соответствует энергозатратам детского организма.

Следует заметить, что не менее существенным фактором, оказывающим негативное влияние на здоровье детей помимо неправильного питания, является окружающая среда. Экологические её факторы, напрямую воздействуя на многие физиологические функции, оказывают влияние на дыхание, обмен веществ, кровообращение, процесс пищеварения и множество других. Качественные и количественные изменения в обмене веществ, спровоцированные изменениями в экологии, могут вызывать и нарушения в росте и строении организма.

Плохое экологическое состояние ухудшает здоровье детей, вызывая отравление токсинами и тяжелыми металлами. В первую очередь экологически неблагоприятная обстановка сказывается на состоянии мочеполовой системы. Так, если 20 лет назад среди 1000 детей болезни почек обнаруживались лишь у 30, в наши дни данная цифра равна примерно 200 [2].

Специалисты уверены, что основное влияние на изменение данных показателей оказывает загрязнение биосферы. Особенно ярко это выражено в областях с цементной и металлургической промышленностью, в которых наблюдается очень высокая концентрация солей тяжелых металлов.

Кроме того, плохое экологическое состояние провоцирует развитие гиперактивности у маленьких детей. А объясняется это попаданием алюминия и свинца в растущий организм. В физическом понимании гиперактивность не грозит здоровью, но может послужить причиной психологического расстройства, ведь в данном ключе чаще своих сверстников страдают именно гиперактивные дети.

Загрязнения из окружающей среды, поступающие в детский организм, являются вероятными причинами развития злокачественных новообразований. В соответствии с указом Президента Российской Федерации от 7 мая 2018 г. одной из основных задач решения данной проблемы является снижение показателей младенческой смертности (до 4,5 случая на 1 тыс. родившихся детей) к 2024 году путем организационных мероприятий по оказанию квалифицированной медицинской помощи и расширению ассортимента продуктов детского питания.

Известно, что раковые клетки и пектин образуют прочный комплекс. По мнению ученых, галактозные структуры на макромолекуле пектина, вероятно, связывают белковые комплексы на поверхности раковых клеток, которые ответственны за «прилипание» к здоровым тканям, и таким образом, препятствуют процессу метастазирования. В последнее время пектин как нетоксичный иммуномодулятор стал рассматриваться и отечественными онкологами [1].

В связи с этим весьма актуальной является проблема детоксикации организма с помощью специальных веществ, а именно пектиновых. Пектиновые вещества – глубоко эффективные и абсолютно безопасные природные детоксиканты, выводящие из организма тяжелые металлы, радионуклиды, нитраты и другие токсины. Пектин используется в производстве диетического и лечебно- профилактического питания, в том числе и для детей. Детоксицирующие свойства пектиновых препаратов используют при легочных кровотечениях, кровотечениях пищевода, желудка и кишечника [2]. Кроме того, их используют для лечения аллергических заболеваний, в частности диатезов у детей.

Пектин обладает обволакивающим и защитным действием, являясь высокомолекулярными полисахаридами, пектиновые вещества способны образовывать гель на поверхности слизистой оболочки желудка и кишечника, что предохраняет их от раздражающего влияния агрессивных факторов [2]

Важную роль в обеспечении детского организма жизненно необходимыми витаминами, макро- и микроэлементами играют в основном фрукты и ягоды. Разнообразие пектиносодержащих продуктов детского питания представлено в основном в виде натуральных фруктовых и ягодных соков, плодовыми пюре, а также кашами. Пищевая ценность данных продуктов зависит от вида используемого в составе сырья.

Для детей раннего возраста (1 – 3 года) пищевая промышленность производит фруктовые пектиносодержащие пюре в ассортименте: пюре из ананасов, абрикос, персиков, манго, из шиповника с малиной, из абрикосов и творога.

При организации рационального питания детей дошкольного возраста (3 – 6 лет) применяют фруктовые и овощные смеси, содержащих в своем составе пектиновые вещества [3].

Критический обзор доступной научно-технической литературы показал, что на потребительском рынке практически отсутствуют специализированные продукты детского питания с содержанием пектина.

В связи с этим целью нашего исследования явилась разработка бескислотного способа производства жидкого яблочного пектина, обладающего хорошими органолептическими показателями и высокими детоксицирующими свойствами.

Результаты оценки органолептических и физико-химических показателей пектинового экстракта, полученной по разработанной нами технологии представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Показатели качества пектиновых яблочных экстрактов, полученных по разработанной технологии

Наименование показателя	Значение
Органолептические показатели	
Внешний вид	Однородная слегка вязкая жидкость.
Вкус и запах	Характерный для свежих плодов, из которых получен экстракт, без постороннего привкуса и запаха
Цвет	Характерный для свежих плодов, из которых получен экстракт
Физико-химические показатели	
Массовая доля сухих веществ (по рефрактометру), %, не менее	1,6
Массовая доля пектина спиртоосаждаемого, %, не менее	0,8
pH, не более	3,6

Комплексообразующая способность разработанных пектиновых экстрактов составила 2,0 – 2,5 мг/г Pb^{2+}.

Такое значение сорбционной активности жидкого яблочного пектина обусловливают пищевую ценность и функциональную направленность. Во-первых, в качестве профилактического средства они способны выводить токсины тяжелых металлов из организма. Во-вторых, продукт является здоровым, потому что вырабатывается исключительно из экологически безопасных яблок, без применения агрессивных сред. В-третьих, он не имеет возрастных ограничений по применению, не вызывает никаких побочных эффектов и обладает защитными свойствами, что очень важно для любого детского возраста.

Список литературы:

1. Донченко, Л. В. Пектин: основные свойства, производство и применение [Текст] / Л. В. Донченко, Г. Г. Фирсов. – М.: ДеЛи принт, 2007. – 276 с.
2. Османов, Р. О. Влияние окружающей среды на здоровье детей и подростков в республике Дагестан [Текст] / Р. О. Османов, З. Т. Мусаева, Б. М. Рамазанова, Э. Я. Омариева, М. О. Османов // Известия Дагестанского государственного педагогического университета. Естественные и точные науки, 2015. – С. 48–53.
3. Донченко, Л. В. Технология пектина и пектинопродуктов [Текст] / Л. В. Донченко, Г. Г. Фирсов. – Краснодар: КубГАУ, 2006. – 276 с.

УДК 663.252.6:664.292

ПЕРСПЕКТИВЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ПЕКТИНОВОГО ЭКСТРАКТА ИЗ ВИНОГРАДНЫХ ВЫЖИМОК В ПРОИЗВОДСТВЕ СПЕЦИАЛИЗИРОВАННЫХ НАПИТКОВ

Косс А. Н., Донченко Л. В.

ФГБОУ ВО «Кубанский государственный аграрный университет имени И.Т. Трубилина», г. Краснодар, Россия
E-mail: alex-koss@bk.ru, niibiotechn@mail.ru

Аннотация. Приведены результаты экспериментальных исследований по разработке пектиносодержащих напитков и обоснована актуальность их применения при организации специализированного питания.

Показано, что виноградные выжимки могут рассматриваться в качестве источника пектиновых веществ.

Ключевые слова: виноградные выжимки, пектиновые вещества, напитки, специализированное питание.

Summary. The results of experimental studies on the development of pectin-containing beverages and the relevance of their use in the organization of specialized nutrition.

It is shown that grape pomace can be considered as a source of pectin substances.

Key words: grape pomace, pectin, beverages, specialized food.

В соответствии с Указом Президента Российской Федерации от 07.05.2018 г. № 204 основными направлениями государственной политики являются увеличение ожидаемой продолжительности здоровой жизни до 67 лет, реализация программ борьбы с онкологическими и сердечно-сосудистыми заболеваниями, создание современной инфраструктуры оказания медицинской помощи населению страны.

Одним из факторов, существенно влияющих на качество и продолжительность жизни, на наш взгляд, являются условия труда. По данным Росстата, количество рабочих мест с вредными условиями труда в Российской Федерации оценивается в объеме 26,6 млн единиц, что составляет более половины (54,6 %) имеющихся в стране рабочих мест. При этом около 3,75 млн. рабочих мест характеризуются «трудноустранимыми» факторами производственной среды (т.е. сочетанием нескольких вредных факторов или существенными превышениями гигиенических нормативов по отдельным факторам).

Вредные условия труда являются причиной производственных травм и профессиональных заболеваний, а также влекут значительные расходы работодателей и государства, которые могли бы быть направлены на улучшение и оздоровление условий труда.

По данным IARC (Международного Агентства по Исследованию Рака) Россия в 2018 году занимает 5-е место в мире по числу смертей онкологических больных. Следует заметить, что пектиновые вещества влияют на процесс межклеточного взаимодействия. Эта гипотеза была высказана американскими онкологами из Мичиганского Ракового фонда [1]. В экспериментах in vitro они обнаружили, что раковые клетки и пектин образуют прочный комплекс, препятствуя процессу метастазирования.

Не менее значимой проблемой являются сердечно-сосудистые заболевания (ССЗ). По оценкам специалистов ВОЗ, в 2012 году умерло 17,5 млн человек, что составило 31 % всех случаев смерти в мире [2]. Установлено гипохолестеринемическое действие пектинов. В соответствии с рекомендациями Европейского Регламента EU 432/2012 для снижения уровня холестерина в крови, суточная норма потребления пектина – 6 г.

Одним из наиболее эффективных применений пектина является также использование его в качестве детоксицирующего средства [3]. Так, сорбционная емкость низкоэтерифицированного пектина по отношению к свинцу и меди, в 3 – 5 раз превышает таковую активированного угля и микрокристаллической целлюлозы [4].

Таким образом, одним из альтернативных способов решения перечисленных проблем является организация пектинопрофилактики населения России. Пектиносодержащие продукты питания, на наш взгляд, должны стать основным трендом современного общества.

Следует заметить, что пектиновые вещества проявляют свою физиологическую активность в гидратированном состоянии. Поэтому предпочтительным является применение пектина в питании человека в виде напитков и жидких пищевых систем.

Пектин производят, в основном, из вторичных сырьевых ресурсов консервного и сахарного производств (яблочные выжимки, цитрусовые отжимы, свекловичный жом). Перспективным, на наш взгляд, промышленным сырьевым источником пектина могут являться виноградные выжимки, образуемые при переработке винограда в виноделии.

Ежегодное производство винограда для промышленной переработки в нашей стране достигает 400 тыс. т. В результате переработки образуется до 20 % отходов, практически не утилизируемых в настоящее время, что приводит к увеличению себестоимости готовой продукции.

Нами проведены исследования выжимок винограда различных сортов, применяемом для производства вин. Установлено, практически что во всех объектах исследования, протопектин количественно преобладает над водорастворимым пектином.

Процентное содержание протопектина от общего количества пектиновых веществ (ПП/ПВ) составляет в среднем 59,3 – 76,5 %. Анализ полученных экспериментальных и аналитических данных показал, что исследуемые технические сорта винограда накапливают неодинаковое количество пектиновых веществ и их отдельных фракций [5]. Однако, общее содержание пектиновых веществ в виноградных выжимках практически составляет не менее 3,5 %. Это дает основание для вывода о перспективности рассмотрения данного вида вторичных сырьевых ресурсов в качестве сырья для организации производства жидкого пектина.

Жидкий пектин (пектиновый экстракт с содержанием пектиновых веществ не менее 2 %) полученный по разработанной нами технологии по своим качественным характеристикам соответствовал общепринятым в пищевой промышленности требованиям.

Содержание пектиновых веществ в экстракте позволяет его рекомендовать в пектинопрофилактике населения России в количестве 300 мл в сутки.

Кроме того, нами на основе пектинового экстракта из виноградных выжимок разработан напиток «Виноградный тонус». В качестве тонизирующего компонента нами использован настой кипрея узколистного (иван-чай). Улучшенные органолептические характеристики напитка достигаются применением экстракта из выжимок винограда темноокрашенных сортов благодаря антоцианам, которые придают ему красно-фиолетовый оттенок. Содержание антоцианов в таком напитке составляет 117,5 мг%, пектина – 0,5 %.

Рынок производства функциональных напитков развивается достаточно уверенно, что вызвано стремлением большинства населения к здоровому образу жизни. Для подкрепления успешной реализации проекта могут быть приведены данные многолетних исследований, которые обосновывают пользу пектиновых веществ для человеческого организма. Частое употребление продуктов, содержащих пектиновые вещества, способствует выведению из организма радионуклидов, свободных радикалов, различных токсинов и снижению уровня глюкозы и холестерина в крови.

Стратегические преимущества проекта подкрепляются практически неограниченным рынком сбыта, поскольку индустрия производства пектиновых экстрактов с получением напитков повышенной биологической ценности в стране развита крайне слабо, а спрос на ее продукцию характеризуется стойкой увеличивающейся тенденцией.

Список литературы:

1. Pienta, K. J. Inhibition of spontaneous metastasis in a rat prostate cancer model by oral administration of modified citrus pectin [Text] / K. J. Pienta // I. Natl. Canser Inst. – 1995. – 1-87(5). – P. 348–353.
2. Информационный бюллетень ВОЗ № 317 январь 2015 г. Сердечно-сосудистые заболевания [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.who.int/.
3. Донченко, Л. В. Технология пектина и пектинопродуктов [Текст] / Л. В. Донченко. – М. : ДеЛи, 2000. – 255 с.
4. Истомин, А. В. Гигиенические аспекты использования пектина и пектиновых веществ в лечебно-профилактическом питании: пособие для врачей [Текст] / А. В. Истомин, Т. Л. Пилат. – М., 2009. – 44 с.
5. Хотимченко, М. Ю. Оценка энтеросорбционной активности различных сорбентов при свинцовом поражении экспериментальных животных [Текст] / М. Ю. Хотимченко, В. В. Ковалев, О. А. Зиганшина // Биологически активные добавки к пище: XXI век: Материалы IV Межд. Симпозиума. – М.: VIP Publishing, 2000. – С. 271–272.

УДК 634.11:631.526.32]:664.292

ПЕРСПЕКТИВЫ РАСШИРЕНИЯ СЫРЬЕВОЙ БАЗЫ ДЛЯ ОРГАНИЗАЦИИ ПРОИЗВОДСТВА ЯБЛОЧНОГО ПЕКТИНА В РОССИИ

Красноселова Е. А., Донченко Л. В.

ФГБОУ ВО «Кубанский государственный аграрный университет имени И.Т. Трубилина», г. Краснодар, Россия
e-mail: ekrasnoselova@mail.ru; e-mail: pectin@mail.ru

Аннотация. Целью работы явилось изучение перспектив расширения сырьевой базы для организации производства яблочного пектина в России. Были выявлены проблемы заключения долгосрочных договоров между предприятиями перерабатывающей промышленности и садоводческими хозяйствами. На примере Северо-Кавказского региона, а именно Краснодарского края и Республики Крым, выявлены проблемы и определены перспективы расширения сырьевой базы и закладки яблоневых садов. Доказана перспективность создания пектинового производства в России.

Ключевые слова: яблоневые сады, пектин, Северо-Кавказский регион, Республика Крым.

Summary. The aim of the work was to study the prospects of expanding the raw material base for the organization of production of Apple pectin in Russia. The problems of long-term contracts between the processing industry and horticultural enterprises were identified. On the example of the North Caucasus region, namely the Krasnodar region and the Republic of Crimea, identified problems and prospects for expanding the resource base and laying Apple orchards. The prospects of creation of pectin production in Russia are proved.

Key words: Apple orchards, pectin, North Caucasus region, Republic of Crimea.

Яблоня – одна из самых распространенных культур, выращиваемых в мире, и в России в частности.

В настоящее время остро стоит вопрос о замене старых яблоневых насаждений на новые, так называемого интенсивного типа. Однако, данные насаждения направлены в первую очередь на обеспечение населения свежими фруктами. Лишь небольшой процент от общего количества собранного, поступает на промышленную переработку. Данная ситуация связана прежде всего с отсутствием долгосрочных договоров между предприятиями перерабатывающей промышленности и садоводческими хозяйствами. Основным залогом долгосрочных перспектив взаимодействия перерабатывающих предприятий и сельхозпроизводителей является стабильное обеспечение промпредприятий необходимым количеством сырья для загрузки производственных мощностей. Увеличение площадей закладки яблоневых садов и валового сбора яблок садоводческими хозяйствами позволит создать конкуренцию большим холдингам и обеспечить требуемую загрузку мощностей перерабатывающих предприятий.

Для изучения перспектив увеличения площадей закладки яблоневых садов были проведены исследования. Так как по основным родам и видам растений допуск сортов к использованию производится по 12 регионам, по сортам для промышленного защищенного грунта – по 7 световым зонам [1], было выявлено, что наибольшие площади яблоневых садов сосредоточены в Северо-Кавказском, Центрально-Черноземном и Центральном регионах РФ.

Рассмотрим перспективу расширения сырьевой базы для производства яблочного пектина на примере Северо-Кавказского региона.

В Северо-Кавказском регионе по сосредоточению высокопроизводительных промпредприятий и садоводческих хозяйств выделяется Краснодарский край [4]. В постсоветский период значительная часть садов была вырублена, а земли переведены под торгово-развлекательные комплексы и жилые застройки. Несмотря на это в настоящее время все еще имеются достаточные площади для возрождения садов, которые будут востребованы и обеспечат население свежими фруктами, а также позволят восстановить и увеличить мощности перерабатывающих предприятий края.

Похожие проблемы наблюдаются по всей территории Российской Федерации.

Также в Северо-Кавказском регионе перспективным для расширения сырьевой базы предприятий переработчиков яблочной продукции является восстановление и закладка новых площадей яблоневых садов в Республике Крым, вошедшей в состав РФ в 2014 г.

Разработана Программа развития садоводства Республики Крым до 2025 года [8], основной целью реализации которой является повышение эффективности садоводства в Республике Крым доведением к 2025 году общей площади под плодовыми насаждениями до 43 тыс. га, в том числе 17 тыс. га плодоносящих, урожайности до 300 ц/га, валового сбора плодов и ягод до 507 тыс. т.

При закладке садов в Республике Крым яблони должны составлять не менее 62 % от всех семечковых культур, выращиваемых в республике. Наибольшие площади яблоневых насаждений сосредоточены в Бахчисарайском, Симферопольском и Красногвардейском районах.

В ближайшие годы необходимо восстановить и построить 2 – 3 новых консервных завода, 8 – 10 соковых линий производительностью до 1,5 тыс. т в год каждая.

Важным вопросом безотходного производства является использование отходов плодоперерабатывающего производства. Их можно использовать для производства пектина [3, 5], фруктовых порошков и муки, сиропа, натуральных красителей, молочных и фруктовых десертов [7, 9].

Самым распространенным продуктом переработки яблок является соковое производство [2], отходы которого целесообразно использовать для производства пектина.

Со времен перестройки и до настоящего времени в России производство пектина так и отсутствует.

Нами были изучены яблоки летних, осенних и зимних сортов созревания [6]. Исследования доказывают, что существенной разницы по содержанию пектиновых веществ на выявлено и можно рекомендовать получаемый пектин в пектинопрофилактике населения.

Таким образом, можно сделать вывод о целесообразности и необходимости расширения сырьевой базы для организации производства яблочного пектина в России. А также продвижения информации о пектине и возможности строительства пектиновой линии на базе предприятий, вырабатывающих яблочные соки.

Список литературы:

1. Государственный реестр селекционных достижений, допущенных к использованию. Том 1. Сорта растений – М.: 2017. – 483 с.

2. Копылова, Е. В. Основные направления переработки яблочного сырья в России [Текст] / Е. В. Копылова, Е. А. Красноселова, Г. И. Касьянов // Устойчивое развитее экологически безопасные технологии и оборудование для переработки пищевого сельскохозяйственного сырья; импортоопережение : сб.материалов междунар. Науч-практич. конф. / Кубанский государственный технологический университет. – Краснодар, 2016. – С. 209–211.

3. Красноселова, Е. А. О перспективности организации производства пектина на Кубани [Текст] / Е. А. Красноселова // Научное обеспечение агропромышленного комплекса : сб.статей 71-й науч.-практич. конф. / Кубанский государственный аграрный университет. – Краснодар, 2016. – С. 733–734.

4. Красноселова, Е. А. Основные перспективные сорта яблок, возделываемые на территории России и современные предприятия по выращиванию и переработке этих плодов [Текст] / Е. А. Красноселова, Е. В. Рудомаха // Современные аспекты производства и переработки сельскохозяйственной продукции : сб.статей III науч.-практич. конф. Кубанский государственный аграрный университет. – Краснодар, 2017. – С. 676–682.

5. Красноселова, Е. А. Перспектива развития и основные проблемы промышленности производства пектина в Российской Федерации [Текст] / Е. А. Красноселова, М. П. Кучева // Современные аспекты производства и переработки сельскохозяйственной продукции : сб.статей III науч.-практич. конф. / Кубанский государственный аграрный университет. – Краснодар, 2017. – С. 703–708.

6. Красноселова, Е. А. Сравнительная оценка яблочного сырья Кубани как промышленного источника пектина [Текст] / Е. А. Красноселова, Л. В. Донченко // Современные аспекты производства и переработки сельскохозяйственной продукции : сб.статей II науч.-практич. конф. / Кубанский государственный аграрный университет. – Краснодар, 2016. – С. 364–370.

7. Огнева О. А. Влияние пектина на синеретические свойства кисломолочных сгустков [Текст] / О. А. Огнева, Т. Ю. Гомелева, Л. В. Донченко // Труды Кубанского государственного аграрного университета (КубГАУ). – 2008. – № 15. – С. 151 – 153.

8. Плугатарь, Ю. В. Программа развития садоводства Республики Крым до 2025 г [Электронный ресурс] / Ю. В. Плугатарь, Р. Д. Бабина, В. В. Танкевич, и [др.]. – Режим доступа: http://nbgnscpro.com/sites/default/files/images/fails/programma_razvitiya_sadovodstva.pdf

9. Ярощук, О. А. Фруктовые десерты с пектином на основе молочной сыворотки [Текст] / О. А. Ярощук, Г. П. Овчарова, Л. В. Донченко // Переработки молока. – 2007. – № 12. – С.14.

УДК 635.356:664.8:664.6

ПРИМЕНЕНИЕ ПОРОШКА БРОККОЛИ, ОБОГАЩЕННОГО СЕЛЕНОМ, В ТЕХНОЛОГИИ ХЛЕБОБУЛОЧНЫХ ИЗДЕЛИЙ

[1]Крячко Т. И., [1]Малкина В. Д., [2]Мартиросян В. В., [3]Бондарева Л. Л.

[1]ФГБОУ ВО «Московский государственный университет технологий и управления имени К.Г. Разумовского (Первый казачий университет)», г. Москва, Россия, e-mail: kryachko.tatyana@yandex.ru
[2]ФГАНУ «НИИ хлебопекарной промышленности», г. Москва, Россия, e-mail: v.martirosyan@gosniihp.ru
[3]ФГБНУ «Федеральный научный центр овощеводства», Московская область, Россия, e-mail: lyuda_bondareva@mail.ru

Аннотация. Приведены результаты исследования применения порошка брокколи, обогащенного природным антиоксидантом – селеном, в производстве функциональных хлебобулочных изделий. В качестве объекта исследования выбрана капуста брокколи отечественного сорта Тонус. В течение вегетационного периода для обогащения брокколи селеном использовали АПИОН. Получение порошка брокколи осуществляли конвективным способом.

Ключевые слова: брокколи, природный антиоксидант, селен, порошок, хлебобулочные изделия, функциональные свойства

Summary. Results of a research of use of the powder of broccoli enriched with natural antioxidant – selenium are given in production of functional bakery products. As an object of a research cabbage of broccoli of a domestic grade the Tone is chosen. During the vegetative period for enrichment of broccoli selenium used APION. Receiving powder of broccoli was carried out in the convective way.

Keywords: broccoli, natural antioxidant, selenium, powder, bakery products, functional properties

В рационе питания современного человека в основном преобладают рафинированные продукты с пониженным содержанием полноценного белка, пищевых волокон, минеральных веществ и витаминов.

В существующих социально-экономических условиях практическим решением сбалансированного питания является разработанная «Стратегия развития пищевой и перерабатывающей промышленности Российской Федерации на период до 2020 года», которая ориентирована на разработку технологий пищевых продуктов с применением инновационных ингредиентов, полученных из отечественного сырья растительного происхождения, с улучшенным химическим составом. Внедрение новых обогащенных продуктов питания в производство промышленного масштаба позволит обеспечить население страны изделиями функционального назначения.

Перспективными добавками растительного происхождения являются овощные культуры семейства капустных, а именно капусты брокколи (*Brassica oleracea*). Брокколи – однолетнее растение с крупными листьями, соцветия бывают разнообразной окраски: зеленые, фиолетовые, белые [1]. Брокколи обладает уникальными свойствами, кроме содержания пищевых волокон, кислородосодержащих каротиноидов, фолиевой кислоты, витаминных и минеральных комплексов, служит источником фитонутриентов и нутрицевтиков – глюкозинолатов (индол-3-карбинол, сульфарафан), способствующих снижению онкологических заболеваний. В состав белка брокколи входит незаменимая аминокислота метионин, которая оказывает положительное влияние на функции печени, способствует нормализации обменных процессов в организме человека [2].

Цель исследования заключается в разработке технологии функциональных хлебобулочных изделий из пшеничной муки с порошком брокколи, обогащенным природным антиоксидантом – селеном (ПА-Se).

Селен – химический элемент, мощный антиоксидант, участвует в регуляции деятельности всех жизнеобеспечивающих систем человека, предупреждая окисление клеток и тканей организма, существенно замедляя их старение. Дефицит селена приводит к снижению иммунитета, физической и умственной работоспособности, проявлению аллергических реакций.

В Российской Федерации в 2008 г. впервые введена физиологическая норма в селене для различных групп населения. Согласно Методическим рекомендациям МР 2.3.1.2432-08 установлены нормы обеспечения потребности в селене для мужчин – 70 мкг/сутки, женщин – 55 мкг/сутки, детей 10 – 50 мкг/сутки, однако по данным научной литературы [3] в настоящее время селенодефицит в России составляет около 80 %.

Для достижения заявленной цели были сформулированы следующие задачи: обогатить селеном капусту брокколи в процессе выращивания; определить органолептические и физико-химические показатели качества порошков брокколи и хлебобулочных изделий из пшеничной муки с добавлением порошков брокколи.

В качестве исследования выбрана капуста брокколи отечественного сорта Тонус, зарегистрированного в Государственном реестре селекционных достижений, оригинатор – ФГБНУ «Федеральный научный центр овощеводства» (ФГБНУ ФНЦО). Тонус – раннеспелый сорт, имеет вегетационный период 60 – 90 дней, листья темно-зеленые, соцветия среднеплотные.

Исследования проводили в ФГБНУ ФНЦО. Применяли технологию обогащения брокколи ПА-Se в процессе выращивания, согласно которой использовали АПИОН (автоматический питающий осмотический насос), разработанный в России [4], содержащий 0,003 % селената натрия (Na_2SeO_4). АПИОН - дозирующее устройство, которое функционирует в среде корнеобитания и контролирует вывод в почву сбалансированного комплекса макро- и микроэлементов, действующее в течение всего вегетационного периода. В процессе выращивания получена брокколи свежая: необогащенная и обогащенная ПА-Se.

Технологический процесс приготовления порошков брокколи, необогащенных и обогащенных ПА-Se, состоял из следующих этапов: разделение на соцветия, промывание, сушка в сушильном шкафу при температуре 68 – 70 ºС, измельчение, просеивание.

В порошках брокколи определяли физико-химические показатели: содержание селена устанавливали флуориметрическим методом (МУК 4.033.11-95), уровень полифенолов фиксировали спектрофотометрически с использованием реактива Фолина на спектрофотометре Unico 2804 UV.

По органолептическим показателям порошки брокколи, необогащенные и обогащенные ПА-Se, имели однородную сыпучую консистенцию, были желто-зеленого цвета. Запах соответствовал капусте брокколи, вкус – сладковатый. Как показали результаты исследования, применение АПИОН с добавлением Na_2SeO_4 увеличивало содержание ПА-Se в порошке брокколи в 18 раз (168 мкг/100 г сухой массы) по сравнению с необогащенным порошком. Содержание полифенолов в обогащенном порошке брокколи увеличивалось в 1,7 раза (218 мг ГК/100 г сухой массы) по сравнению с аналогичным необогащенным порошком.

В МГУТУ имени К. Г. Разумовского и НИИ хлебопекарной промышленности проведены совместные исследования влияния порошков брокколи, необогащенных и обогащенных ПА-Se, на качество хлебобулочных изделий.

Формовые хлебобулочные изделия из пшеничной муки высшего сорта готовили однофазным способом с введением порошков брокколи в количестве 4 % к массе муки. В результате получены образцы изделий: без добавок (контроль), с добавлением необогащенного порошка брокколи, с добавлением порошка, обогащенного ПА-Se.

Изделия с применением порошков брокколи, необогащенных и обогащенных ПА-Se, имели следующие органолептические показатели: поверхность гладкая, без трещин и подрывов; мякиш с желто-зеленым оттенком, пропечённый, не влажный на ощупь, эластичный; пористость развитая, достаточно равномерная. Вкус и запах соответствовал хлебобулочным изделиям из пшеничной муки с добавлением порошка брокколи.

Физико-химические показатели хлебобулочных изделий с добавлением порошков брокколи получены после лабораторных выпечек: влажность мякиша 42 – 43 %, пористость 69 – 70 %, удельный объем 263 – 264 $см^3$/100 г. Следует отметить, что внесение порошков брокколи, повышало кислотность готовых изделий на 0,2 град по сравнению с контролем. Использование порошка брокколи, обогащенного ПА-Se, способствовало увеличению содержания микроэлемента селена в изделиях из пшеничной муки на 82 % (16,4 мкг/100 г) по сравнению с контролем. Внесение порошка брокколи, обогащенного ПА-Se, повышало уровень полифенолов на – 2,4 мг ГК/100 г сухой массы (2,5 мг ГК/100 г сухой массы) по сравнению с контролем. Расчётным методом установлено, что сохранность селена в процессе выпечки изделий составила – 95 %.

Употребление 100 г хлебобулочных изделий с добавлением порошка брокколи, обогащенного ПА-Se в количестве 4 % к массе муки с учётом норм физиологической потребности, обеспечит восполнение адекватного уровня суточной потребности в селене для мужчин на 14 %, женщин –18 %, детей – 20 %.

Таким образом, установлена целесообразность использования порошка брокколи, обогащенного ПА-Se, при разработке функциональных хлебобулочных изделий из пшеничной муки, удовлетворяющих суточную потребность в селене от 14 до 20 %. Результаты исследований являются актуальными и позволяют рассматривать представленную технологию обогащения растительного сырья и его применение в технологии хлебобулочных изделий как один из путей улучшения здоровья населения Российской Федерации.

Список литературы:

1. Коцарева, Н. В. Влияние некорневых подкормок на семенную продуктивность капусты брокколи в условиях Белгородской области [Текст] / Н.В. Коцарева, Т.П. Шульпекова // Научные ведомости. Серия Естественные науки. – 2011. – № 9 (104). – Выпуск 15. – С. 48–52.
2. Козарь, Е. Г. Биологическая активность вторичных метаболитов растений семейства Brassicaceae [Текст] / Е.Г. Козарь // Научно-практический журнал «Овощи России». – №1 (10). – 2011. – С. 46–53.
3. Голубкина, Н. А. Селен в питании. Растения, животные, человек [Текст] / Н. А. Голубкина, Т. Т. Папазян. – М.: Печатный город, 2006. – 254 с.
4. Пат. 2088556 Российская Федерация, МПК C05G 3/00 гранулированное удобрение с управляемым выводом питательных компонентов [Текст] / Григорьянц И.К., Триханова Г.А., Хайри А.Х., Стукалова Н.П., Бульбас В.И., Вельгош З., Пиотровска М.; заявитель и патентообладатель Григорьянц И.К., Триханова Г.А., Хайри А.Х., Стукалова Н.П., Бульбас В.И., Вельгош З., Пиотровска М. - № 95122094/95; заявл. 28.12.95; опубл. 27.08.97.

УДК 664.29:[604.2:547.458]

РАЗРАБОТКА СПОСОБА ПОЛУЧЕНИЯ МОДИФИЦИРОВАННОГО ПЕКТИНА ДЛЯ ПОЛУЧЕНИЯ БИОРАЗЛОГАЕМЫХ ПОЛИСАХАРИДНЫХ ПЛЕНОК

Кузнецова А. С.

ФГБОУ ВО «Самарский государственный технический университет», г. Самара, Россия
e-mail: anjelina.kuznetsova@yandex.ru

Аннотация. В работе представлены результаты исследований по получению модифицированного пектина. Подобраны условия избирательного раскрытия пиранового цикла в полимерной цепи пектина под действием периодата натрия. Определены степень окисления и остаточное содержание йода в модифицированном пектине.

Ключевые слова: пектин, модифицированный пектин, периодат натрия, полисахаридные пленки.

В настоящее время резко возросла востребованность в природных полимерах благодаря их возобновляемости как источников сырья, способности к биодеградации и присущему только им комплексу свойств. Полисахариды, обладающие широким спектром биологической активности, нашли широкое применение в целом ряде отраслей промышленности [1].

В России наиболее часто применяются полисахариды растительного происхождения – агар, крахмал, пектин. Пектины – это полисахариды, образованные остатками галактуроновой кислоты. Присутствуют во всех высших растениях, особенно во фруктах, и в некоторых водных растениях. В промышленных масштабах пектиновые вещества получают в основном из яблочных и цитрусовых выжимок, жома сахарной свёклы, корзинок подсолнечника, тыквы. Пектины практически не усваиваются пищеварительной системой человека, являются энтеросорбентами [2].

Широкое использование полисахаридов в фармацевтической, парфюмерной, пищевой и других отраслях промышленности определяется их свойствами: реологическими характеристиками растворов, способностью к набуханию и взаимодействию с определенными структурами.

В пищевой промышленности они употребляются в качестве структурообразователей (гелеобразователей), загустителей, используются в виде пленок – покрытий продуктов, например сыров, для защиты их от высыхания и плесневения, в качестве стабилизаторов мороженого, фруктовых соков, загустителей сиропов, джемов, желе и других кулинарных изделий.

В медицинской и фармацевтической промышленности используются в качестве физиологически активных веществ, основы для изготовления лекарственных форм, как мягчители, эмульгаторы и стабилизаторы суспензий, как склеивающие агенты и разрыхлители в мазях, таблетках [2]. Также используется модифицированный пектин, с полезными для организма человека свойствами.

Целью работы является разработка способа модифицирования пектина для дальнейшего использования в качестве компонента полисахаридных пленок различного назначения.

В качестве химической модификации была выбрана реакция раскрытия пиранового цикла под действием периодата натрия (рисунок 1) [3].

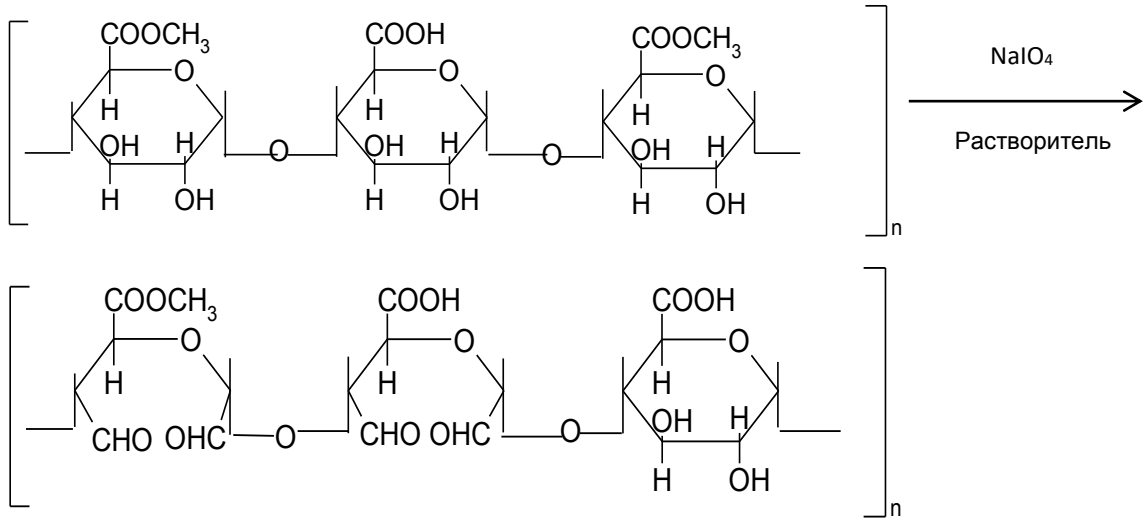


Рисунок 1 – Периодатное окисление пектина

В ходе исследований были подобраны оптимальные условия химической модификации пектина. Модифицированный пектин получали следующим образом: пектин суспензировали в изопропиловом спирте, добавляли водный раствор йодной кислоты и перемешивали в течение 2 ч. Затем осадок отфильтровывали и промывали водным этанолом и водным ацетоном. Полученный осадок высушивали. Результат химической модификации контролировали по степени окисления (определяли методом обратного йодометрического титрования) и остаточному содержанию йода (определяли при помощи

титрования тиосульфатом натрия). В результате были получены образцы модифицированного пектина со степенью окисления 45 – 60 % и остаточным содержанием йода менее 4 %.

В перспективе работы состоит дальнейшее изучение свойств модифицированного пектина, снижение количества остаточного йода в образцах и создание на их основе полисахаридной пленки.

Список литературы:

1. Опарина, С. А. Получение полисахаридных пленок и изучение их способности к биодеструкции [Текст] / С. А. Опарина, Н. И. Морозова // Молодой ученый. – 2016. – №4. – С. 194–197.
2. Режим доступа: http://stylab.ru/directory/constituents/sugar/poly/
3. Кочетков, Н. К. Химия углеводов [Текст] / Н. К. Кочетков, А. Ф.Бочков. – М.: Химия, 1966. – 674 с.

УДК 664.661:633.12

ТЕХНОЛОГИЯ ЗЕРНОВОГО ХЛЕБА, ОБОГАЩЕННОГО БИОФЛАВОНОИДАМИ ГРЕЧИХИ

Кузнецова Е. А.

ФГБОУ ВО «Орловский государственный университет имени И.С. Тургенева», г. Орел, Россия
e-mail: elkuznetcova@rambler.ru

Аннотация. Разработана технология зернового хлеба из ферментированного зерна пшеницы, обогащенного биофлавоноидами порошка, полученного из шелухи зерна гречихи сорта Башкирская красностебельная. Разработанные хлебобулочные изделия по органолептическим показателям не отличались от контроля. Удельный объем зернового хлеба составил 1,98 см^3/г, пористость мякиша 60 %. Полученный хлеб обладает повышенной антиоксидантной активностью, которая составила 28,5 % ингибирования радикала DPPH.

Ключевые слова: зерновой хлеб, ферментированное зерно пшеницы, порошок биофлавоноидов гречихи

Summary. Developed the technology of grain bread from fermented grains of wheat, rich in bioflavonoids powder obtained from the husks of grains of buckwheat varieties Bashkirskaya krasnostebelnaya. The developed bakery products on organoleptic indicators did not differ from control. The specific volume of grain bread was 1.98 cm^3 / g, the porosity of the crumb 60 %. The resulting bread has an increased antioxidant activity, which was 28.5 % inhibition of radical DPPH.

Kay words: grain bread, fermented grain of wheat, powder of bioflavonoids of buckwheat

Исследования показывают, что целые зерна хлебных злаков могут защитить от ожирения, диабета, сердечно-сосудистых заболеваний и рака. Диетологи рекомендуют зерновые продукты для обеспечения рациона питания пищевыми волокнами, белками, витаминами и минеральными веществами, расположенными преимущественно в оболочках зерна**.**

Фенольные кислоты считаются одной из важных групп соединений ответственных за здоровье (Славин и др., 2000). Установлено, что в пшеничном хлебе с гречневой мукой общая антиоксидантная активность возрастала с увеличением процента гречневой муки, а уровень рутина в таком хлебе варьировал от 7,76 до 26,90 мг/кг [1, 2].

Для обогащения пшеничного зернового хлеба биофлавоноидами использовали порошок, полученный из шелухи зерна гречихи. Порошок флавоноидов получали экстракцией шелухи зерна гречихи сорта Башкирская красностебельная, имеющей влажность не более 8 % и измельченной до среднего размера частиц 0,5 мм. Экстракцию проводили 80 % водно-спиртовым раствором этилового спирта в течение 120 мин при температуре 80 ºС, при соотношении сырья: экстрагент 1:100. Порошок флаваноидов получали путем упаривания на роторном испарителе при температуре 80 ºС. Затем полученный густой экстракт подвергали сушке при температуре 45 ºС.

Зерновой хлеб выпекали из ферментированного зерна пшеницы. В качестве образца сравнения использовали раствор ферментного препарата в воде. Целое зерно пшеницы выдерживали в растворе ферментного препарата Целловиридин Г20х в цитратном буфере (pH 4,5) при соотношении зерно: раствор 1:1,5 в течение 8 часов при температуре 50 °С в термостате. Режимы гидролиза являются оптимальными для действия ферментов комплекса. По истечении времени ферментативного гидролиза зерно промывали проточной водой при температуре 18 – 20 °С в течение 5 –10 мин. Ферментированное таким образом зерно пшеницы подвергали сушке при температуре не более 50 – 60 °С до влажности не более 11 – 14 %, а затем измельчению до дисперсности частиц не более 0,08 мм.

Замес теста осуществляли безопарным способом. Порошок биофлавоноидов гречихи составлял 4 % от массы сухих веществ зерна. В рецептуру также вводили 3 % сухой пшеничной клейковины. В качестве контроля выступал хлеб зерновой, приготовленный в соответствии с ГОСТ 25832. Тесто оставляли на брожение в условиях термостата при температуре 28-32 °С и относительной влажности воздуха 75 – 85 %. По истечении каждого часа брожения производили обминку и определение кислотности теста. Тесто

отправляли на разделку по достижению им кислотности 4,5 – 5,0 град. На основании экспериментальных данных продолжительность процесса брожения опытных образцов теста составила 2 – 2,5 часа.

По окончании брожения готовое тесто разделывали на куски массой 0,25 кг, придавая тестовым заготовкам округлую форму, и помещали на расстойку. Данную технологическую стадию проводили при температуре 35 – 40 °С и относительной влажности воздуха 75 – 85 % в течение 35 – 40 минут. Выпечку изделий осуществляли при температуре 200 – 220 °С в течение 30 – 35 минут.

Через четыре часа после выпечки осуществляли анализ качества хлебобулочных изделий. Хлебобулочные изделия, выпекаемые из зерна пшеницы с порошком флавоноидов из экстракта гречневой шелухи по органолептическим показателям не отличались от контроля. Удельный объем зернового хлеба составил 1,98 $см^3$/г, пористость мякиша 60 %. Полученный хлеб обладает повышенной антиоксидантной активностью, которая составила 28,5 % ингибирования радикала DPPH, в то время как для контрольного варианта антиоксидантная активность была равна 9,8 % ингибирования радикала DPPH.

Автор (проект № 51700804) благодарит Международный Вышеградский Стипендиальный Фонд за предоставленную финансовую поддержку и возможность проведения исследований в лабораториях Института сохранения биоразнообразия и биобезопасности факультета агробиологии и пищевых ресурсов Словацкого сельскохозяйственного университета в Нитре.

Список литературы:

1. Buddrick, O. The influence of fermentation processes and cereal grains in wholegrain bread on reducing phytate content [Text] / O. Buddrick, O.A.N. Jones, H.J. Cornell, D.M. Small //Journal of Cereal Science. – 2014. – Vol. 59. – p. 38.

2. Bojnanska, T. Rutin content in buckwheat enriched bread and influence of its consumption on plasma total antioxidant status [Text] / T. Bojnanska, H. Francakova, P. Chlebo, A. Vollmannova // Czech Journal of Food Sciences. – 2009.– Vol. 27. – pp. 236–240.

УДК 547.97

ВЛИЯНИЕ СПОСОБОВ ДЕЗИНТЕГРАЦИИ КЛЕТОК *LEMNA MINOR* НА ЭКСТРАКЦИЮ ПИГМЕНТОВ

Кузнецова Т. А., Базарнова Ю. Г., Михина В. Ю.

ФГАОУ ВО Санкт-Петербургский политехнических университет Петра Великого, Высшая школа биотехнологии и пищевых технологий, Россия, e-mail: kuznetsova.ta1@spbstu.ru

Аннотация. Проведено исследование влияния способов дезинтеграции клеток *Lemna minor* на выход пигментов в этанольные экстракты: механические способы (растирание в ступке или использование гомогенизатора), ультразвуковая дезинтеграция, а также сочетание механического и ультразвукового способов. Спектрофотометрическим методом определяли содержание хлорофиллы a и b, каротиноидов и суммы пигментов. Сочетание механического и ультразвукового способов дезинтеграции является наиболее эффективным, выход суммы пигментов составляет (8,29±0,414) мг на г сухой биомассы. Ультразвуковое воздействие способствует изомеризации хлорофилла a в хлорофилл b.

Ключевые слова: Lemna minor, фотосинтетические пигменты, спектрофотометрический метод, дезинтеграция.

Актуальной проблемой биотехнологии является поиск новых возобновляемых источников ценных компонентов, например, пигментов. Ряска малая (*Lemna minor*) характеризуется широким ареалом произрастания, быстро размножается вегетативно в пресных водоемах со стоячей водой. За сезон при многократной уборке можно получить до двухсот тонн биомассы с гектара [1]. В природных условиях в Ленинградской области культивирование *L. minor* возможно с апреля по ноябрь включительно. Наиболее эффективные постоянные температуры – 19 – 26 °С. Возможные диапазоны pH, при которых культивируется *L. minor* от 3,5 до 8,5 [2], при этом оптимальные pH – 6,3 – 8,0. Оптимальный диапазон освещенности − от 405 до 9000 Лк (в среднем − 3000 Лк) [3].

Для разработки технологии извлечения пигментов важное значение имеют способы разрушения целлюлозной клеточной стенки тканей листецов, а также мембран хлоропластов. Важное значение имеют условия дезинтеграции, так как увеличение температуры, резкое снижение pH или высвобождение оксидоредуктаз из клеток вызывает окисление пигментов, что снижает выход пигментов в экстракт.

Материалы и методы. Для исследования использовали *L. minor*, произрастающую в Шуваловском парке Санкт-Петербурга.

Подготовка проб и экстракция пигментов.

Биомассу ряски малой промывали в проточной воде, удаляли излишек влаги фильтровальной бумагой и высушивали биомассу в аппарате «Суховей» при температуре 35 – 40 °С. Остаточная влага в сухой биомассе составляла 2,2 – 2,5 %.

Навеску высушенной биомассы 0,1 г подвергали дезинтеграции различными способами в небольшом количестве 96 % этанола, количественно переносили в мерную колбу на 50 мл и доливали до метки 96 % этиловым спиртом.

1-й способ – механическая дезинтеграция: биомассу ряски малой растирали в ступке пестиком.

2-й способ – механическая дезинтеграция (гомогенизатор): биомассу помещали в пенициллиновый пузырек, заливали 10 мл 96%-ного этанола, дезинтегрировали с помощью гомогенизатора Silent Crusher M (IKA® Werke, T25 Basic) в режиме 20000 об/мин в течение 2 мнут при температуре 45 °С.

*3-й способ – ультразвуковая дезинтеграция: с*ухую биомассу помещали в бюкс, заливали 10 мл 96 % этанола, закрывали притертой крышкой и подвергали ультразвуковому воздействию (35 кГц) с помощью ультразвуковой бани УЗУ-25 в течение 30 минут при температуре 40 °С.

4-й способ – сочетание механической и ультразвуковой дезинтеграции: сухую биомассу ряски малой растирали в ступке, навеску 0,1 г растертой биомассы помещали в стеклянный бюкс, заливали 10 мл этанола, далее подвергали ультразвуковому воздействию на УЗУ-25 (35 кГц) при 40 °С.

Раствор центрифугировали при 5000 об/мин в течение 5 минут. Для получения спектральных профилей 5 мл супернатанта помещали в кварцевую кювету 10 мм и спектрофотометрировали на приборе UVmini-1240 (SHIMADZU CORPORATION Analytical division) в диапазоне длин волн от 300 до 750 нм. Количественное определение пигментов проводили по методике авторов [4].

Для количественного анализа хлорофилла и каротиноидов использовали полосы поглощения пигментов в области 440, 649 и 664 нм. Концентрацию хлорофилла a (Cha), хлорофилла b (Chb) и каротиноидов (Cx+c) в экстрактах рассчитывали по формулам 1-3:

$$Ch_a = 13.36A_{664} - 5.19A_{649}$$

$$Ch_b = 27.43A_{649} - 8.12A_{664}, \quad (2)$$

$$Ch_{x+c} = (1000A_{440} - 2.13Ch_a - Ch_b / 209, \quad (3)$$

где:

Ch_a: концентрация хлорофилла a (мкг/мл)

Ch_b: концентрация хлорофилла b (мкг/мл)

C_{x+c}: концентрация каротиноидов (мкг/мл)

A_{440}, A_{649}, A_{664} – оптическая плотность экстрактов при длинах волн 440 нм, 649 нм и 664 нм соответственно.

Концентрацию пигментов А, мг/г в пересчете на массу навески определяли по формуле (4):

$$A = \frac{(C \cdot V)}{m \cdot 1000}, \quad (4)$$

где:

C – концентрация пигментов, мг/л,

V – объем вытяжки, мл,

m – навеска, г.

Эффективность экстракции определяли по выходу пигментов.

Результаты и их обсуждение. В таблице 1 приведены результаты исследования влияния различных способов дезинтеграции клеток ряски малой на выход пигментов в экстракты. Суммарно выход пигментов составляет от 1,05 до 8,29 мг на г сухой биомассы в зависимости от способа разрушения клеток.

Таблица 1 – Содержание пигментов в экстрактах биомассы *L. minor* при различных способах дезинтеграции клеток

Способы	Хлорофиллы, мг/г сухой биомассы		Каротиноиды (Ch_{x+c}), мг/г сухой биомассы	Ch_a/ Ch_b	Сумма пигментов, мг/г сухой биомассы
	Ch_a	Ch_b			
1	3,67 ± 0,184	2,09 ± 0,104	2,07 ± 0,103	1,76 ± 0,392	7,83 ± 0,392
2	2,75 ± 0,138	2,82 ± 0,141	0,69 ± 0,035	0,973 ± 0,049	6,26 ± 0,313
3	0,404 ± 0,020	0,26 ± 0,013	0,38 ± 0,019	1,53 ± 0,077	1,05 ± 0,053
4	3,34 ± 0,167	4,27 ± 0,214	0,68 ± 0,050	0,78 ± ,045	8,29 ± 0,414

Ультразвуковое воздействие (35 кГц) без механического не способно разрушить целлюлозную клеточную стенку. Растирание в ступке биомассы позволяет эффективно разрушить клеточную стенку.

Наиболее эффективный способ дезинтеграции заключается в сочетании измельчения биомассы в ступке (механический способ) и воздействия на нее УЗУ-25 (ультразвуковой способ) в течение 20 мин.

Использование гомогенизатора (20 тыс. об/мин в течение 2 мин) вызывает резкое увеличение температуры экстракта, что способствует окислительному разрушению пигментов, что вызывает снижение содержания пигментов в экстракте.

Способы дезинтеграции клеток влияют на соотношение хлорофилла а к хлорофиллу b. Ультразвуковое воздействие на хлоропласты способствует превращению изомеризации хлорофилла а в хлорофилл b, что отражено в снижении коэффициента Cha/ Chb в способах 2,4.

Полученные экстракты пигментов из ряски малой не обладают высокой стабильностью и в течение 24 ч при хранении в (+5) °С в темноте происходит снижение содержания пигментов на 10 – 45 %.

Исследования проводились в рамках реализации федеральной целевой программы «Исследования и разработки по приоритетным направлениям развития научно-технологического комплекса России на 2014 – 2020 годы» по теме проекта: «Разработка и внедрение инновационных биотехнологий переработки микроводорослей *Chlorella sorokiniana* и ряски *Lemna minor*» (СОГЛАШЕНИЕ № 14.587.21.0038). Уникальный идентификатор проекта RFMEFI58717X0038.

Список литературы:

1. Культивирование и использование микроводорослей Chlorella и высших водных растений ряска Lemna [Текст] / Н. А. Политаева, Ю. А. Смятская, Т. А. Кузнецова, Л. Н. Ольшанская, Р. Ш. Валиев. – Саратов: ИЦ «Наука», 2017. – 125 с.

2. Spirulina & Ряска. Режим доступа: http://istina1888.narod.ru/20AA.HTM

3. Кузнецова Т. А. Влияние способов хранения на содержание в биомассе в биомассе Lemna minor пигментов [Текст] / Т. А. Кузнецова, А. Р. Иванова, В. О.Попова, О. Б. Иванченко // Казахстан-Холод 2018: Сб. докл. межд. науч.-техн. конф. (15-16 марта 2018 г.) = Kazakhstan -Refrigeration 2018: Proceedings of the Conference (March 15-16, 2018). – Алмата: АТУ, 2018. – 255 с. (57–61)

4. Политаева Н. А. Культивирование Lemna minor в условиях Санкт-Петербурга [Текст] / Н. А. Политаева, Ю. А. Смяткская, Ю. Г. Базарнова, А. Р. Иванова // Вестник технологического университета. – 2018. – Т. 21. – № 2. – С. 195–199.

5. Sumanta Nayek Spectrophotometric Analysis of Chlorophylls and Carotenoids from Commonly Grown Fern Species by Using Various Extracting Solvents [Text] / Nayek Sumanta, Choudhury Imranu Haque, Jaishee Nishika and Roy Suprakash // Research Journal of Chemical Sciences. – 2014. − Vol. 4(9) – P. 63–69.

6. Бриттон, Г. Биохимия природных пигментов : пер с англ. [Текст] / Г. Бриттон. – М.: Мир, − 1986. – 422 с.

УДК 582.232:57.088.6

К ВОПРОСУ РАЗРАБОТКИ НОВЫХ ВИДОВ ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ ПИЩЕВЫХ ПРОДУКТОВ ИЗ ВОДНЫХ БИОРЕСУРСОВ

Левенко Е. С., Бартенева А. О., Карнаушенко Ю. В.

ФГБОУ ВО «Керченский государственный морской технологический университет», г. Керчь, Россия
e-mail; yuliyakgmtu@mail.ru

Аннотация. В работе показана необходимость производства и употребления продуктов функционального назначения в питании человека.

Ключевые слова: кулинарная продукция, функциональные продукты, рыбное сырье.

Summary. This paper shows needs for the production and use of functional products in human food.

Key words: culinary products, functional foods, fish raw materials.

Углубление знаний человечества о роли продуктов питания в состоянии здоровья в условиях экологического неблагополучия привело к появлению концепции о функциональных продуктах питания. Первоначально основными категориями физиологически функциональных пищевых ингредиентов, предложенными японскими исследователями для производства функциональных пищевых продуктах (ФПП), были молочнокислые бактерии и бифидобактерии, олигосахариды, пищевые волокна и омега-3 жирные кислоты. В последующем этот перечень значительно расширился и к началу 21-го века включал уже 15 следующих наименований: пищевые волокна; изопреноиды; витамины; олигосахариды, сахароспирты; молочнокислые бактерии; фосфолипиды, холины; аминокислоты, пептиды, протеины, нуклеиновые кислоты; макро- и микроэлементы; гликозиды; полиненасыщенные жирные кислоты и другие антиоксиданты; спирты; витамины; органические кислоты; растительные энзимы, другие фитосоединения; лектины.

На потребительском рынке растет спрос на эти продукты. Производство ФПП требует привлечения в производство новых, нетрадиционных видов сырья, содержащих физиологически активные макро- и микронутриенты. Дефицит питания в основном касается мясных и рыбных продуктов питания (9,2 кг при

рекомендуемой физиологической норме 14,6 кг на душу в год), что влечет за собой недостаточное потребление белков животного происхождения, витаминов С, А, Е и ряда микроэлементов (железо, селен). Поскольку кулинарная продукция является продуктом ежедневного потребления, с помощью регулирования ее химического состава можно влиять на пищевой рацион и состояние здоровья человека.

Одним из направлений для производства ФПП может служить современное рыбокулинарное производство. Рыбокулинарное производство в качестве одной из составных частей включает производство рыбных полуфабрикатов. Для приготовления фаршевых рыбных изделий – котлет, тефтелей, фрикаделек, биточков – используют виды рыб, не находящих достаточного применения при обработке по традиционной технологии, а также пищевой мороженый рыбный фарш промышленной заготовки. Особый интерес представляют рецептуры диетических рыбных котлет, в состав которых входит большое количество моркови и яиц, например, котлеты «Севастопольские».

По вкусо-ароматическим свойствам с рыбным фаршем лучше всего сочетаются экстракты календулы, ромашки, тмина, укропа, солода. Фитодобавки придают приятный аромат, улучшают вкус на фоне пониженного содержания поваренной соли, защищают спектр защитных свойств продукта.

Особое внимание следует уделить рыборастительным продуктам, для приготовления которых используют рыбу различных семейств, а также овощи, крупы, бобовые. Ассортимент разнообразен, в частности это «Бычки с острым овощным гарниром», «Фарш рыбный из салаки с рисом», «Килька с овощами и зеленым горошком в масле» и другие. Результаты проведенных исследований показали, что комбинирование растительного сырья, служащего источником пищевых волокон, и рыбного сырья позволяет создавать сбалансированные по составу продукты функционального назначения. Производители в свою очередь уделяют большое внимание качеству выпускаемой продукции. Качество кулинарной продукции на сегодняшний день обусловлено в первую очередь ее пригодностью к дальнейшей обработке, возможностью употребления в пищу, при этом сохранять безвредность для здоровья потребителей, стабильность состава и потребительских свойств.

Проблемы ограниченного потребления населением Республики Крым ФПП могут быть решены путем разработки новых видов продукции из водных биоресурсов, в частности целесообразно использование в качестве основного сырья маломерных и малоценных пород рыб Азово-Черноморского бассейна с введением растительных компонентов. Это позволит не только расширить ассортимент выпускаемых рыбных продуктов на рыбоперерабатывающих предприятиях, но и рационально использовать местные сырьевые ресурсы.

Список литературы:

1. Функциональные пищевые продукты. Введение в технологии [Текст] / А. Ф. Доронин, [и др.]. – М.: ДеЛи принт, 2009. – 288 с.

2. Доронин, А.Ф. Функциональное питание / А.Ф. Доронин, Б.А. Шендеров [Текст]. – М.: ГрантЪ, 2002. – 295 с.

3. Нилов, Д.Ю. Современное состояние и тенденции развития рынка функциональных продуктов питания и пищевых добавок [Текст] / Д.Ю. Нилов, Т.Э. Некрасова // Пищевые ингредиенты. Сырье и добавки. – 2005. – № 2. – С. 28–29.

УДК 664.292:582.661.21

СЕМЕНА КВИНОА – ИСТОЧНИК БИОЛОГИЧЕСКИ ПОЛНОЦЕННОГО БЕЛКА ДЛЯ ОБОГАЩЕННЫХ ПРОДУКТОВ ПИТАНИЯ

Леушкина Е. В., Донченко Л. В.

ФГБОУ ВО «Кубанский государственный аграрный университет имени И. Т.Трубилина», г.Краснодар, Россия
e-mail: elena_kleshneva@mail.ru, niibiotech@mail.ru

Аннотация. В данной статье затронута проблема недостатка полноценного белка в рационе питания населения. Приведены сравнительные исследования аминокислотного состава белоксодержащего сырья. Растение квиноа рассматривается в качестве источника идеального белка.

Ключевые слова: квиноа, белок, аминокислотный состав.

Summary. This article touches upon the problem of lack of high-grade protein in the diet of the population. Comparative studies of amino acid composition of protein-containing raw materials are presented. The quinoa plant is considered as a source of ideal protein.

Key words: quinoa, protein, amino acid composition.

В настоящее время проблема, связанная с дефицитом белка в питании человека, является по-прежнему актуальной. Учитывая рекомендации специалистов Всемирной организации здравоохранения (ВОЗ), норма потребления белка современным человеком должна составлять 1 г белка на 1 кг массы тела (в среднем 60 – 110 г/сутки для взрослых людей).

Исследованиями отечественных ученых установлено, что в рационе россиян также недостаточно полноценного белка.

Дефицит белка приводит к следующим последствиям в организме человека: нарушается функция кроветворения, метаболические процессы, появление гиповитаминозных состояний (витамины не всасываются при дефиците белка в рационе), нарушение жирового обмена и обмена витаминов, снижение сопротивляемости организма к вирусным инфекциям (ОРВИ) и некоторым другим заболеваниям [2].

Расширение посевов и потребление зернобобовых культур, таких как соя, нут, чечевица, горох и др., является традиционным путем увеличения ресурса пищевого белка. Но, в тоже время, он является не совсем эффективным. Поскольку данные культуры не всегда являются традиционными для народов некоторых регионов. Но не стоит забывать и о том, что почвенно-климатические условия ряда стран не являются благоприятными для расширения посевов.

Наиболее эффективным направлением, по-нашему мнению, является поиск сырьевых ресурсов белка, сбалансированного по аминокислотному составу. С этой целью были проведены исследования белка квиноа.

Квиноа – однолетнее травянистое растение, которое имеет прочный ветвящийся стебель и может достигать до 4-х метров в высоту. Данная культура имеет древнее происхождение, ее родиной являются берега самого высокогорного в мире судоходного озера Титикака. Долгое время это растение культивировалась только в Андах. Но, как известно, высокая питательная ценность квиноа и ее приспособленность к горному климату открывают широкие возможности для распространения этой культуры в других частях света.

Квиноа является культурой, впервые включенной в 2017 г. в Государственный реестр селекционных достижений, допущенных к использованию. До недавнего времени квиноа в России не возделывали.

По результатам наших исследований уровень удовлетворения от адекватного суточного потребления в белке при употреблении семян квиноа достаточно велика, что подтверждается экспериментальными данными (рисунок 1).



Рисунок 1 – Уровень удовлетворения от адекватного суточного потребления в белке при употреблении семян квиноа

Для определения биологической ценности выбранного источника белка были проведены сравнительные исследования аминокислотного состава основного белоксодержащего сырья. Данные представлены в таблице 1 [1].

Из представленных данных видно, что квиноа по содержанию таких аминокислот, как лизин и аргинин превышает другие богатые белком культуры и продукты.

Таблица 1 – Сравнительные данные аминокислотного состава основного белоксодержащего сырья, %

Аминокислота	Квиноа	Пшеница	Овес	Кукуруза	Рис	Молоко*
Лейцин+изолейцин	0,46	-	-	-	-	-
Изолейцин	-	0,53	0,50	0,46	0,35	0,21
Лейцин	-	0,90	0,86	1,32	0,71	0,31
Лизин	0,74	0,37	0,41	0,31	0,31	0,26
Метионин	0,21	0,22	0,19	0,20	0,17	0,08
Фенилаланин	0,41	0,63	0,64	0,50	0,43	0,17
Треонин	0,35	0,42	0,46	0,42	0,34	0,15
Валин	0,59	0,64	0,63	0,55	0,51	0,23
Аргинин	0,98	0,61	0,60	0,45	0,62	0,12
Гистидин	0,17	0,27	0,23	0,28	0,19	0,09
Тирозин	0,46	0,40	0,42	0,41	0,33	0,17

Примечание. *Молоко коровье с удельным содержанием жира 3,5 %.

Лизин является очень важной незаменимой аминокислотой, она нужна для синтеза мышечных волокон и формирования мышечных тканей. Благодаря лизину мышцы растут быстрее, увеличивается мышечная масса. Эта аминокислота необходима человеку как кислород, так как именно из нее состоят волосы, мышцы, кости. Данная аминокислота предотвращает атеросклероз, ее польза очевидна при анемии, катаракте, замедлении роста.

Аргинин является условно незаменимой аминокислотой. Введение в рацион продуктов питания, содержащих высокое количество данной аминокислоты, позволит повысить азотный баланс, улучшить синтез белка, необходимого для повышения физических и умственных способностей. Также аргинин защищает печень, предотвращает появление тромбов, повышает эластичность сосудов и капилляров.

На основании проведенных исследований можно сделать вывод, что при суточном потреблении 100 г «золотого зерна инков», как еще называют квиноа, физиологическая обеспеченность составит около 140 %, что говорит о сбалансированности белков исследуемого сырья по незаменимым аминокислотам.

Очевидно, что использование продуктов переработки растения квиноа, позволит расширить ассортимент обогащенных и функциональных продуктов питания.

Список литературы:

1. Клешнева, Е. В. Растения амарантовых – эффективный источник биологически ценного белка в обогащенных продуктах питания [Текст] / Е. В. Клешнева, Л. В. Донченко, Т. В. Щеколдина. – Краснодар: КубГАУ, Современные аспекты производства и переработки сельскохозяйственной продукции, 2017. – 764 с.

2. Уголев, А. М. Теория адекватного питания и трофология [Текст] / А. М. Уголев. – М.: Концептуал, 2017. – 288 с.

УДК 664.231; 664.267

МОДИФИКАЦИЯ СВОЙСТВ КРАХМАЛОСОДЕРЖАЩЕГО СЫРЬЯ МИКРОВОЛНАМИ

Маслыгина А. М., Хабибулина Н. В., Красноштанова А. А.

Российский химико-технологический университет им. Д.И. Менделеева, г. Москва, Россия
e-mail: ernestine2007@yandex.ru

Аннотация. Проведен биохимический анализ изменения свойств крахмальной и белковой составляющих горохового и пшеничного крахмалопродуктов в зависимости от продолжительности их обработки микроволновым излучением. Показано, что компоненты пшеничного сырья в большей степени подвержены деструкции под воздействием микроволн в сравнении с гороховым. Изменение степени растворимости белка и нативности крахмальных гранул может оказать влияние на функциональные свойства крахмалсодержащих ингредиентов при их использовании в составе пищевых продуктов.

Ключевые слова: пшеница, горох, крахмал, белок, микроволновое излучение, функциональные свойства, «зеленые технологии»

Summary. A biochemical analysis of the changes in the properties of the starch and protein components of pea and wheat starch products, depending on the duration of their treatment with microwave radiation have been carried out. It is shown that the components of wheat raw materials are more susceptible to degradation affected by microwaves in comparison with pea. A change in the degree of protein solubility and the nativity of the starch granules may affect the functional properties of the starch-containing ingredients when used in food products.

Key words: wheat, pea, starch, microwave radiation, functional properties, “green technologies”

Крахмал является одним самых востребованных компонентов в пищевой промышленности, так как положительно влияет на текстуру продукта, его сочность, водосвязывающую способность, значительно уменьшает синерезис в процессе хранения; его использование позволяет заменять сахар, он применяется в качестве эмульгатора, загустителя, гелеобразователя, наполнителя, позволяет сохранять на более долгий срок свежесть готовых изделий и пр. [1, 2]. Ввиду ряда недостатков, которыми обладает нативный крахмал, его подвергают направленным процессам обработки (модификации), что позволяет улучшить функционально-технологические свойства крахмала [1, 2].

Модификация крахмала может быть осуществлена физическими, химическими или биохимическими способами и направлена, как правило, на улучшение одного конкретного параметра для использования в производстве конкретного продукта. Данные параметры классифицируются как «функциональные свойства» и необходимы для создания и поддержания технологических, органолептических и потребительских качеств продукта [3, 5].

Модифицированных крахмалов, разрешенных в Российской Федерации к применению при производстве пищевых продуктов, насчитывается 17 видов (Е1401 – крахмал, обработанный кислотой, Е1440 – крахмал оксипропилированный, Е1410 – монокрахмалфосфат и т.д.), 16 из которых получены химическим или биохимическим воздействием [4].

Однако комитет экспертов, объединенных под эгидой таких организаций как ФАО (Продовольственная и сельскохозяйственная организация при ООН) и ВОЗ (Всемирная Организация Здравоохранения) дает рекомендации к применению без ограничений только тех крахмалов, которые обработаны ферментативно. Они настаивают на том, что химически обработанные крахмалы нуждаются в более подробном и полном изучении в плане их негативного воздействия на здоровье человека [5]. Это делает физические методы обработки крахмала особенно актуальными и перспективными, так как они позволяют воздействовать на крахмал, изменяя и улучшая его свойства, без внесения в сырье дополнительных химических веществ, что к тому же удешевляет процесс получения ингредиентов из крахмального сырья как за счет отсутствия дополнительных агентов, так и вследствие отсутствия стадии сушки конечных продуктов после обработки.

В связи с этим, целью настоящей работы стало изучение изменения биохимических свойств крахмалсодержащего сырья в зависимости от параметров обработки и характеристик исходного сырья. Изменение строения белковых тел и крахмальных гранул нативного сырья является предпосылкой к изменению зависящих от них функциональных свойств.

В качестве объектов исследования были выбраны крахмалосодержащие продукты, выработанные из пшеницы (содержит 85 % крахмала и 9 % белка на сухой вес) и гороха (65 % крахмала и 15 % белка). Данные продукты являются продуктами «зеленого» безотходного способа разделения исходного сырья, пшеничной или гороховой муки, без воздействия химических агентов. В качестве способа обработки было выбрано физическое воздействие в виде микроволновых излучений, продолжительность воздействия которого варьировали от 1 до 6 мин. Таким образом, модифицированные продукты получены полностью без применения химических агентов, что согласуется с трендом «зеленых технологий».

Для анализа изменения свойств белковой составляющей сырья была изучена степень его растворимости в воде и хлориде натрия до и после обработки излучением. Из рисунка 1 видно, что с увеличением времени обработки продуктов растворимость белка понижается, что связано с денатурацией

белка в сырье. Растворимость нативного белка гороха выше, так как в нем преобладают альбумины и глобулины, в нативном состоянии обладающие растворимостью в выбранных растворителях, вследствие чего и выраженность снижения растворимости выше.

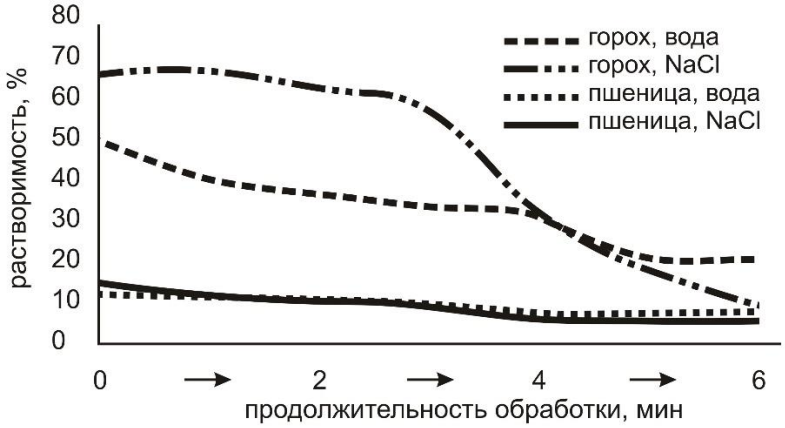


Рисунок 1 – Растворимость белка в воде и хлориде натрия в зависимости от продолжительности обработки микроволнами

Для анализа в изменениях структурообразующих белковых компонентов пшеницы до и после обработки микроволновым излучением в случае пшеничного крахмалопродукта проводили анализ количества сырой клейковины. Без обработки и при обработке в течение 1 и 2 минут наблюдается образование эластичной клейковины средней растяжимости, причем с течением времени количество сырой клейковины уменьшается (с 28,39 % до 27,17 %), что свидетельствует о постепенной денатурации белка. При продолжительности обработки 3 минуты и более клейковин не формируется, из чего можно судить, о повышении степени денатурации белка до момента, когда образование комплекса глютелин-глиадин невозможно. Указанный эффект, вероятно, связан с тепловым эффектом от воздействия микроволн, что приводит к раскручиванию белковых молекул и перераспределению или разрыву дисульфидных мостиков, в нативном состоянии поддерживающих структуру клейковинного каркаса.

В целях изучения изменений крахмальной составляющей продукта была изучена динамика изменения кислотности в зависимости от продолжительности обработки. Из полученных результатов следует, что в результате микроволновой обработки пшеничного и горохового крахмалопродуктов произошло увеличение кислотности (на 30 и 12 %, соответственно), которое может быть обусловлено высвобождением карбоксильных и гидроксильных групп, диссоциирующих с образованием протонов. При этом гороховый крахмал является более устойчивым к действию обработки.

Также было проведено изучение степени желатинизации обработанных крахмалопродуктов относительно нативных образцов. В случае пшеничного белково-крахмального продукта степень желатинизации достигает 45 %, в отличие от горохового, в котором заметной желатинизации не наблюдается. Возможно, это связано как с различиями в структуре гранул этих крахмалопродуктов, так и с различным соотношением амилозы и амилопектина. При этом для пшеничного образца в течение первых трех минут обработки заметной желатинизации не наблюдается, после чего происходит ее резкий рост.

При изучении ферментативной атакуемости крахмалопродуктов использовались такие ферменты, как бактериальная амилаза и глюкоамилаза. В случае с гороховым белково-крахмальным продуктом продолжительность микроволновой обработки не оказывает существенного влияния на ферментативную атакуемость. Для пшеничного крахмалопродукта ферментативная атакуемость с течением времени обработки незначительно уменьшается.

На основании проведенных исследований можно заключить, что воздействие микроволнами на белково-крахмальные продукты оказывает влияние на растворимость белка таким образом, что с увеличением времени обработки снижается растворимость белка за счет его денатурации, что более заметно для горохового сырья. Для пшеничного сырья более показательным тестом является изменение клейковины при ее отмывке, в результате чего также был установлен эффект денатурации белка после 3 минут обработки микроволнами. В результате воздействия микроволн на пшеничный и гороховый белково-крахмальные продукты заметно повышение их кислотности. Степень желатинизации крахмала заметно изменятся под влиянием тепловой обработки только в случае пшеничного субстрата. Физическое воздействие микроволнами не оказывает существенного влияния на ферментативную атакуемость как пшеничного, так и горохового крахмалопродуктов. Исходя из полученных данных, можно ожидать заметного

изменения функциональных свойств продуктов начиная с 3–4 минуты обработки микроволнами. Для горохового продукта изменение функциональных свойств будет определяться в большей степени изменениями состояния белковой компоненты, для пшеничного – как белковой, так и крахмальной.

Список литературы:

1. Крахмалы нативные и модифицированные [Текст] // Хлебопечение/Кондитерская сфера. – 2016. – №4(66). – С. 36–37.
2. Матвеева, И. Модифицированные крахмалы для формирования качества хлебобулочных и макаронных изделий [Текст] / И. Матвеева, В. Нестеренко // Хлебопродукты. – 2011. – №3. – С. 43–45.
3. Модифицированные крахмалы. Их виды [Электронный ресурс]: офиц. сайт компании «Агросмак». – URL: http://agrosmak.ua (дата обращения: 02.09.2018)
4. СанПиН 2.3.2.1293-03 «Гигиенические требования по применению пищевых добавок» [Текст]. – Введ. 2003-04-18. – 362 с.
5. Руськина, А. А. Анализ современных способов модификации крахмала как инструмента повышения его технологических свойств [Текст] / А. А. Руськина, Н. В. Попова, Н. В. Науменко, Д. В. Руськин // Вестник Южно-Уральского государственного университета. Серия: Пищевые и биотехнологии. – 2017. – Т.5 (№3). – С. 12.

УДК 664.951

ИССЛЕДОВАНИЕ РАЗЛИЧНЫХ СПОСОБОВ ГИДРОЛИЗА ВТОРИЧНОГО РЫБНОГО СЫРЬЯ ПРИ ПОЛУЧЕНИИ ПИЩЕВЫХ ДОБАВОК

Мезенова О. Я., Байдалинова Л. С., Городниченко Л. В., Волков В. В., Мезенова Н. Ю.

ФГБОУ ВО «Калининградский государственный технический университет», г. Калининград, Россия
mezenova@klgtu.ru, larisa.baydalinova@klgtu.ru, vladimir.volkov@klgtu.ru, lost_13@inbox.ru

Аннотация. Разработан биотехнологический способ переработки вторичного рыбного сырья с получением пищевых протеиновых и протеино-минеральных добавок. Способ предусматривает предварительный ферментолиз сырья, гидротермолиз, и/или их комбинирование, разделение фракций, сублимационную сушку водной фракции и конвекционную сушку осадочной фракции и ее измельчение. Разделение фракций проводится декантированием (тощее сырье) или трикантированием (жирное сырье). При исследовании ферментолиза применяли несколько видов современных протеолитических ферментов. Наилучший эффект гидролиза показал фермент алкалаза, обоснованы параметры его применения при гидролизе голов и хребтов скумбрии и сардинеллы, голов копченой кильки. Исследован термогидролиз вторичного сырья при температуре 115 ºС в водной среде с предварительной ферментацией и без предварительной ферментации. Установлены органолептические и физико-химические характеристики конечных продуктов. Добавки представляют собой мелкодисперсные порошки от светло-бежевого до кремового цвета с характерным запахом без негативных признаков, содержание воды 4 – 8 %, содержание протеина – от 45 %. Применение добавок апробировано в составе спортивных продуктов питания. Полученные продукты рекомендуются к использованию в составе БАД к пище и специализированного питания.

Ключевые слова: гидролиз, ферментолиз, гидротермолиз, вторичное рыбное сырье, протеины, пищевые добавки, специализированное питание

Summary. A biotechnological method for the processing of fish wastes has been developed to produce food protein and protein-mineral additives**.** The method provides for preliminary fermentolysis of the feedstock, hydrothermolysis, and / or their combination, fractionation, freeze drying of the aqueous fraction, and convection drying of the sediment fraction and its grinding. Separation of fractions is carried out by decanting (lean raw materials) or by tricanting (fatty raw materials). Several types of modern proteolytic enzymes were used in the study of fermentolysis. The best effect of hydrolysis was shown by the enzyme alkalase, the parameters of its use for hydrolysis of the heads and ridges of mackerel and sardinella, the heads of smoked sprat are substantiated. The thermohydrolysis of the secondary raw material was studied at a temperature of 115 °C in an aqueous medium with preliminary fermentation and without preliminary fermentation. The organoleptic and physico-chemical characteristics of the final products have been established. Additives are fine powders from light beige to cream color with a characteristic odor without negative signs, the water content is 4 – 8 %, the protein content is from 45 %. The use of additives is approved in the composition of sports food products. The products obtained are recommended for use in food supplements and specialized food.

Key words: hydrolysis, fermentolysis, hydrothermolysis, secondary fish raw materials, proteins, food additives, specialized nutrition

Введение. Авторами предложена биотехнология комплексной переработки вторичного рыбного сырья, которая позволяет достаточно полно фракционировать его на белковую, жировую и минеральную части. Полученные полуфабрикаты при их дообработке возможно позиционировать в качестве пищевых технологических добавок, которые могут выступать обогатителями традиционных пищевых продуктов и в специализированном питании, в качестве биологически активных добавок (БАД) к пище), применяться в микробиологической, аграрной, фармацевтической сферах [1]. Основной принцип биотехнологии состоит в высокотемпературной обработке при температуре 115 – 130 ºС в водной среде (гидротермолиз) с предварительным энзимолизом протеолитическими ферментами ированием или без него, разделении декантированием (тощее сырье) или трикантированием (жирное сырье) на пептидную, липидную и минерально-белковую фракции. Полученные фракции (кроме липидной) высушиваются, осадочная

(непрогидролизованная) фракция измельчается. После высокотемпературной обработки полученные продукты являются санитарной безопасными и могут быть использованы в качестве пищевых технологических добавок [2].

Получаемые по предлагаемой биотехнологии жировые и белково-минеральные пищевые добавки не содержат химических примесей (щелочей, кислот), безопасны, обладают высокой биологической эффективностью в организме и пищевых системах, функциональностью по содержанию ценных высокомолекулярных жирных кислот, двухвалентных минеральных веществ (кальций, магний) и поливалентного фосфора [3, 4].

Материал и методы исследований. Исследования проведены в Центре передовых технологий использования белка кафедры пищевой биотехнологии ФГБОУ ВО «КГТУ». В качестве сырья использовали голов скумбрии и копченой кильки, хвостовые плавники, хребтов сельди и сардинеллы, чешую сардины и сардинеллы с 11 рыбоперерабатывающих предприятиях Калининградской области [2]. Данные общего химического состава (% массы): белок (10,2 – 29,1; жира (чешуя – 2,6, внутренности путассу – до 32,7), минеральные вещества в хребтах и чешуе (11,5 – 14,7).

При исследовании ферментативного гидролиза использовали протеолитические ферменты (алкалаза L 2,5, алкалаза L 2,4, нейтраза, протамекс, ферментный препарат «Балтика» авторской технологии) с добавлением и без добавления водного и водно-спиртового экстракта мяты. Об эффективности процесса судили по накоплению аминного азота (показатель АА), определяемого формольным титрованием. Высокотемпературный гидролиз вели при добавлении горячей воды в измельченное сырье при гидромодуле 1:1 при температуре 115 ºС в течение 3 часов (1,5 часа подъем температуры и 1,5 часа выдержка при 115 ºС).

Полученные результаты и их обсуждение.

Ключевым аспектом биотехнологии является ферментолиз вторичного рыбного сырья. Первоначально исследовали ферментативный способ получения пищевых добавок (без термогидролиза). Полученные данные показали, что фермент алкалаза наиболее эффективно разрушает преобладающие коллагеновые белки всех видов рыбных отходов. Конечный эффект проявляется при сушке гидролизатов, Высушенный конвекционным способом полуфабрикат, полученный с применением алкалазы, представляет собой вязкую плохо обезвоживаемую массу, которую трудно довести до равновесного влагосодержания. В данном случае эффективное обезвоживание проявилось при сублимационной сушке. Переведенные в раствор коллагеновые протеины высушивались до порошка с массовой долей воды 4 – 8 %. Однако выход порошка был незначительный.

При комбинированном способе гидролиза (ферментолиз + термолиз) выход водорастворимого гидролизата повышался при использовании все видов ферментов. При использовании нейтразы показатель АА был самым низкими для всех видов вторичного сырья, поэтому дальнейшие эксперименты с нейтразой не проводились.

Эксперименты с применением только термогидролиза (без ферментолиза) показали, что для глубокой деградации тканей и получения чистой протеиновой фракции процесс высокотемпературной обработки не достаточно эффективен. Имел место низкий уровень гидролиза белка (показатель АА составил 235,6 – 250,4 мг%). Образующееся количество растворимых веществ составляло 55 – 56 % массы сырья, а масса плотного остатка достигала 40 % массы гидролизуемой системы (измельченное сырье в воде).

Комбинированный гидролиз сырья (ферментолиз + термолиз), испытанный на всех видах вторичного рыбного сырья, показал наилучший эффект по выходу растворимой протеиновой фракции. Наиболее интенсивно расщепляла коллагеновые белки рыб алкалаза (АА в гидролизатах составил 661,7 мг% с алкалазой и 605,1 мг% с протамексом). Полученные результаты подтверждают целесообразность проведения предварительного гидролиза вторичного рыбного сырья ферментацией с алкалазой с последующим гидротермолизом. Гидролиз алкалазой L 2,5, добавленной к системе (сырье + вода) в количестве 0,25 %, ускоряет процесс деградации белка более чем в 2 раза, по сравнению процессами, проводимыми без фермента (автоферментолиз). При этом алкалаза L2,5 и алкалаза L2,4 обладают практически равными активностями (АА гидролизатов 528,6 и 518 мг%). Несколько уступает по активности фермент протамекс (показатель АА равен 508,1 мг%).

Был также исследован способ получения пищевых добавок автоферментолизом (без внешних ферментов, только за счет собственных ферментов). Анализ содержания аминного азота (АА) в протеиновых гидролизатах показал, что глубина гидролиза минимальна (показатель АА вырос с 42,1 мг% в сырье до 255,8 – 301,96 мг% в гидролизате). Автоферментолиз, проводимый в среде раствора мяты для улучшения запаха готовой продукции, был менее эффективен, содержание АА составило в полуфабрикате 255 мг%. При росте концентрации компонентов мяты АА возрастал до 231 и 404 мг%, что можно объяснить денатурирующим действием на белки органических кислот, облегчающим их гидролиз.

При получении протеиновых добавок из голов кильки горячего копчения (отходы при производстве шпрот) получали водорастворимые гидролизаты, степень гидролиза белков которых значительно ниже, чем при такой же обработке другого сырья (голов скумбрии, хребтов сардинеллы). АА сырья составил 62,1 мг%, а при обработке комбинированным способом (ферментация алкалазой + термолиз) АА был равен всего 131 мг%. В данном случае сказывалось ингибирующее действие коптильных компонентов. В экспериментах при гидролизе чешуи сардины показатель АА был во всех случаях незначительным, что свидетельствовало об особой прочности коллагеновых белков в данном сырье. АА чешуи изменялся от 64,8 мг% до 208,9 мг% (алкалаза + термолиз).

Результаты экспериментов по получению сухих протеиновых гидролизатов, названных нами пищевыми технологическими протеиновыми добавками, полученных различными методами гидролиза из различных видов рыбного сырья, были следующими.

При ферментолизе протамексом (0,25 %) при комбинированном способе получения белковой добавки выход сухого продукта составлял 7,0 – 10% от массы протеинового полуфабриката (10,1 % массы сырья). Этот показатель на 27 – 31 % хуже, чем при использовании алкалазы в комбинированном способе гидролиза. При извлечении белка только гидротермолизом выход сухого порошка составил 7,1 % массы материала (сырье + вода), а масса сухой формы была равна 7,7 – 8,0 % массы вторичного рыбного сырья. Выход сухой осадочной части прогидролизованной системы, подвергнутой сушке, составил 16 – 18 % массы сырья.

Химический состав добавок, полученных из голов скумбрии, показал, что готовый продукт содержит протеина 76 – 79 %. Добавка протеино-минерального состава (осадочная фракция) содержала протеина 45 – 48 % и минеральных веществ 31 – 37 %, в зависимости от способа гидролиза и вида сырья.

Полученные гидролизаты представляют собой водные концентраты пептидов и низкомолекулярных протеинов. Высокотемпературная обработка при температуре более 100 ^{o}C гарантирует санитарную безопасность данных изделий, а показатели АА потенциально свидетельствуют об их повышенной усвояемости.

Оценка показателей по выходу белково-минеральных осадков гидролизованной массы из голов скумбрии, высушенных конвекционным способом, показала, что наименьший выход имел место при комбинированном способе гидролиза при использовании фермента алкалаза (2,73 – 3,56 % массы сырья). При использовании нейтразы и протамекса выход белково-минеральных веществ составил 5,5 – 8,14 % массы использованного сырья.

Химический состав белково-минеральной добавки, полученной при различных способах гидролиза голов скумбрии, показал, что только при гидротермолизе масса сухой добавки почти вдвое превышает ее массу при комбинированном способе (предварительный ферментолиз алкалазой и протамексом). Это показывает целесообразность комбинированного гидролиза при приоритетном получении протеиновых добавок. В случае приоритета в получении белково-минеральных добавок рационально использовать термический способ гидролиза. Выбор способа гидролиза вторичного рыбного сырья зависит от его вида, химического состава и задач исследования.

Органолептическая оценка протеиновых и белково-минеральных добавок, полученных из вторичного рыбного сырья, показала, что они представляют собой порошки от светло-желтого (сублимационная сушка) и светло-коричневого (конвекционная сушка) до темно-коричневого цвета (конвекционная сушка), имеют специфический запах, напоминающий запах сушеных рыбных изделий (едва уловим в сублимированных добавках). Рекомендуется сушеные рыбные добавки капсулировать либо комбинировать с корригентами вкуса и запаха (фитодобавки), а жидкие полуфабрикаты вносить в пищевые системы на основе рыбного сырья (рыбные супы, аналоговые продукты). Сухие порошки хорошо измельчаются, но при повышенной массе жира происходит слипание измельченной массы, поэтому при переработке жирного сырья жир необходимо удалять (например, трикантированием).

При введении в жидкие гидролизаты из чешуи продуктов пчеловодства (мед, пчелиная перга, пыльца, прополис), а также натуральных пластификаторов и структурообразователей (молоко сгущенное, пектин, желатин, глицерин) получали желированные продукты, которые можно формовать в разные виды («рыбок», «птичек», «животных» и т.д.). Эти продукты позиционировались по фукциональным показателям, как спортивное питания и предназначались для спортсменов скоростно-силовых видов спорта [3]. Они были без запаха, имели специфический вкус и упругую «затяжистую» консистенцию.

Смеси сухих протеинов с фитокомпонентами представляют собой композиции биологически активных веществ, являются источниками глицина, аланина, аргинина, глутаминовой кислот и других. Такие добавки могут найти широкое применение и рекомендуются людям с нарушениями функций пищеварения, сердечно-сосудистой и нервной систем.

Заключение. Проведенные исследования показали возможность использования вторичного рыбного сырья для производства сухих протеиновых и белково-минеральных добавок, которые

потенциально могут использоваться в пищевых продуктах, в том числе в специализированном питании и составе БАД к пище.

Технологический процесс наиболее эффективен при сочетании ферментолиза с применением фермента алкалазы и высокотемпературного термогидролиза. Гидролизованный материал необходимо разделить на фракции и их высушить с предварительным обезжириванием. Протеиновые (водорастворимые) и белково-минеральные (осадочная фракция) сухие пищевые добавки имеют вид порошков и рекомендуются к использованию в качестве источников определенных аминокислот и минеральных веществ (кальций, фосфор, магний).

Список литературы:

1. Инновационное получение протеинов из белоксодержащего биологического сырья [Электронный ресурс] / А. Хелинг, Т. Гримм, В.В. Волков, О.Я. Мезенова, Н.Ю. Мезенова // Вестник науки и образования Северо-Запада России. – 2017. – Т. 3. – № 2. – Режим доступа: http://vestnik-nauki.ru/wp-content/uploads/2017/08/2017-N2-Hoehling-Mezenova.pdf
2. Изучение различных способов гидролиза вторичного сырья тихоокеанских лососевых рыб на примере голов нерки (*Oncorhynchus nerka*) [Текст] / В.В. Волков, Т. Гримм, Т. Ланге, О.Я. Мезенова, А. Хелинг // Известия КГТУ. – 2017. – № 45. – С. 136–146. БД AGRIS
3. Определение технологических показателей порошков биологически активных пептидов из рыбьей чешуи в составе биопродукта для спортивного питания [Текст] / Н. Ю.Мезенова, В. В.Верхотуров, В. В.Волков, Л. С. Байдалинова, О. Я. Мезенова // Прикладная химия и биотехнология. – 2016. – Том 6, Выпуск № 2 (17). – С. 104–114.

УДК: 664.68:664.25

ОБ ИСПОЛЬЗОВАНИИ ЛЬНЯНОЙ МУКИ В РЕЦЕПТУРАХ БЕЗГЛЮТЕНОВЫХ МУЧНЫХ ИЗДЕЛИЙ

Миневич И. Э., Осипова Л. Л

[1]ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт механизации льноводства» (ВНИИМЛ), г. Тверь, Россия, e-mail: irina_minevich@mail.ru

Аннотация. Представлены положительные результаты использования льняной муки в рецептуре безглютеновых мучных изделий (на примере маффинов). Показано, что замена части (15 %) кукурузной муки на льняную при получении безглютеновых маффинов не ухудшает технологических характеристик изделий, снижает их высыхаемость в процессе хранения, повышает биологическую ценность за счет увеличения степени удовлетворения суточной потребности в белке и ПНЖК ω-3, снижает калорийность изделий.

Ключевые слова: льняная мука, безглютеновые мучные изделия, удельный объем, пищевая ценность, энергетическая ценность

Summary. Presented are the positive results of the use of flax flour in the formulation of gluten-free flour products (for example, muffins). It is shown that replacing part (15%) of corn flour with flaxseed during the production of gluten-free muffins does not worsen the technological characteristics of products, reduces their drying during storage, increases biological value by increasing the degree of satisfaction of the daily requirement for protein and PUFA ω-3, products.

Key words: flax flour, gluten-free flour products, specific volume, nutritional value, energy value

В настоящее время безглютеновые мучные изделия очень популярны среди населения России. Они востребованы как по медицинским показаниям среди людей, страдающих непереносимостью белка злаковых, так и среди обычных потребителей, которые следят за своим питанием и здоровьем. Разработка безглютеновых мучных изделий с высокими органолептическими и питательными свойствами с использованием отечественного сырья является актуальной задачей.

В качестве биологически ценного сырья для повышения пищевой ценности безглютеновых изделий большим потенциалом обладают различные виды муки масличных культур, в частности льняная. Пищевая ценность льняной муки обусловлена высоким содержанием белков, не содержащих проламинов, пищевых волокон, витаминов, макро- и микронутриентов, что является основой для ее использования в рецептурах безглютеновых мучных изделий.

Цель настоящей работы – повышение пищевой ценности, снижение калорийности безглютеновых мучных кондитерских изделий за счет введения льняной муки – отечественного биологически активного сырья.

Для определения рационального количества льняной муки при замещении кукурузной варьировали добавки льняной муки в интервале 5 – 20 %. При этом технологические свойства льняной муки позволяют исключить из рецептуры яичные продукты и кукурузный крахмал [1].

Об эффективности введения льняной муки в рецептурную смесь судили по изменению удельного объема маффинов (рисунок 1).

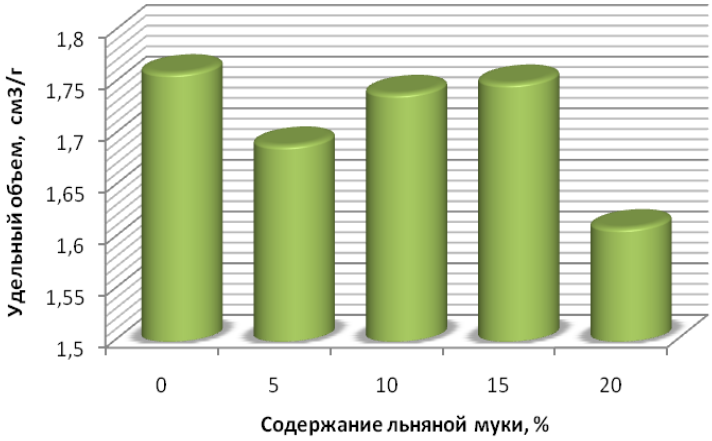


Рисунок 1 – Изменение удельного объема маффинов при замещении части кукурузной муки на льняную

Замена части кукурузной муки на льняную приводит к снижению удельного объема изделий, однако, при содержании льняной муки 10 – 15 % эта технологическая характеристика уменьшается незначительно – на 1,1 – 0,6 %.

Исключение из рецептуры кукурузного крахмала и замена части кукурузной муки на льняную снижает высыхаемость изделий. Это объясняется наличием в льняных продуктах водорастворимых полисахаридов слизи, обладающих высокой водоудерживающей способностью [2].

Сравнительная оценка пищевой и энергетической ценности безглютеновых маффинов приведена в таблице 1.

Безглютеновые маффины с льняной мукой характеризуются низкой калорийностью и при этом повышенным содержанием полиненсыщенных жирных кислот класса ω-3. Исключение яичных продуктов при введении льняной муки не снижает биологическую ценность изделий – содержание белка даже превышает аналогичный показатель для маффинов с кукурузной мукой.

Таблица 1 – Пищевая и энергетическая ценность безглютеновых маффинов

Ингредиент	Пищевая ценность маффинов			
	г/100г продукта	Степень удовлетворения суточной потребности, %	г/100г продукта	Степень удовлетворения суточной потребности, %
	с кукурузной мукой		с льняной мукой 15 %	
Белок	3,3	4,4	3,6	4,8
Жир в т.ч. ω-3	8,8 0,1	8,2 8,3	8,2 0,12	7,7 10,0
Углеводы	38,4	10,6	37,3	10,3
Энергетическая ценность, ккал	246	10,7	237	10,3

Таким образом, замена части (15 %) кукурузной муки на льняную при получении безглютеновых маффинов не ухудшает технологических характеристик изделий, снижает их высыхаемость в процессе хранения, повышает биологическую ценность за счет увеличения степени удовлетворения суточной потребности в белке и ПНЖК ω-3, снижает калорийность изделий.

Полученные результаты на примере маффинов подтверждают необходимость и эффективность использования льняной муки в рецептурах безглютеновых мучных изделий.

Список литературы:

1. Миневич, И.Э. Разработка рецептур и оценка качества мучных кондитерских изделий «Льняной маффин» [Текст] / И.Э. Миневич, Л.Л. Осипова // Хлебопродукты. – 2018. – №4. – С. 56–58.

2. Осипова, Л. Л. Исследование функциональных свойств льняных белковых продуктов [Текст] / Л. Л. Осипова, И. Э. Миневич, В. А. Зубцов // Сб. науч. трудов межд. науч.-практич. конф. «Инновационные процессы – основа модели стратегического развития АПК в XXI веке». – Тверь: ТГСХА. – 2011. – Т. 2. – С. 77.

УДК: 664.951

РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИИ ПРОИЗВОДСТВА РЫБНЫХ РОЛЬМОПСОВ

Михалёва Е. В., Ренёва Ю. А.

ФГБОУ ВО «Пермский государственный аграрно-технологический университет имени академика Д.Н. Прянишникова», г. Пермь, Россия. mihalewa.el@yandex.ru

Аннотация. В данных тезисах рассмотрена технология производства солёных рыбных рольмопсов, а также приведена рецептура заливки и начинки, благодаря чему можно расширить ассортимент данной группы продукции.

Ключевые слова: пресервы, рольмопсы, технология производства, рецептура.

Summary. The thesis describes the technology of production of salted fish rollmops, as well as the recipe of the filling and toppings so that you can expand the range of products.

Keywords: preserves, rolmops, technology of production, formulation.

Значение рыбы как объекта питания остается неизменным во все времена и эпохи развития рыбного промысла. В последнее время наблюдается рост рыболовного промысла, что связано с развитием НТП. Например, с одной стороны это широкое применение холода, что позволяет получать потребителю рыбу в менее изменённом виде, т.е. свежей или свежемороженой, а с другой стороны – применение высоких температур для все более растущего ассортимента консервируемой рыбы.

Цель – разработать технологию производства рыбных рольмопсов.

Задачи исследований:

- подбор основного и вспомогательного сырья для производства рыбных рольмопсов;
- разработка рецептуры рольмопсов из солёной сельди.

Рольмопс изначально – это сельдь маринованная, начиненная маринованными огурчиками или луком и скрученная в рулончики, для крепости сколотая деревянными шпажками или зубочистками. Со временем вкус рольмопса изменили с маринованного на соленый, а в качестве начинки решили использовать не только огурец, но и традиционные для России и Белоруссии морковь и свёклу. По мере роста популярности корейской кухни стали применять баклажан. В результате получилось нечто, совсем не похожее на рольмопс.

И на сегодняшний день рольмопс – это продукт из рода рыбных пресервов [2]. Рыбными пресервами называют группу закусочных продуктов, которые расфасованы и упакованы в банки, но при этом не подвергаются никаким видам тепловой обработки. Созревание таких продуктов происходит под воздействием ферментных процессов [1, 3].

Разработка рецептуры и технологии производства рыбных рольмопсов проводились в ФГБОУ ВО Пермский ГАТУ на кафедре садоводства и перерабатывающих технологий.

Сырьем для производства рыбных рольмопсов являлось филе сельди тихоокеанской солёной с удалённой головой, внутренностями, икрой, молок, плавников, чешуи, пленок, без кожи, позвоночных и крупных реберных костей, разрезанная на две продольные половинки.

Для производства рыбных рольмопсов было подобрано основное и вспомогательное сырьё, а также разработана рецептура производства (таблица 1).

Далее была подобрана технология производства рыбных рольмопсов, которая состоит из следующих операций: подготовка сырья, посол, фасование, заливка, хранение.

Таблица 1 – Рецептура рыбных рольмопсов

Наименование сырья	Необходимо на порцию, г
Сельдь атлантическая	645
Заливка:	
уксус	100
соль	5
растительное масло	200
Начинка:	
куркума, лук, перец черный	50

Филе сельди тихоокеанской сортируют, удаляются филе с механическими повреждениями, некондиционной консистенцией и другими дефектами. Рыбу промывают в воде с температурой 20 °С (соотношение рыбы и воды 1:2), далее воде дают стечь и отправляют на посол. Посол готовится тузлучный, путем погружения рыбы в тузлук с концентрацией соли в тузлуке 20 %, плотностью 1,15 г/см^3 и температурой +10…+15 °С. Во время посола через каждые 5 – 8 часов контролируют качество, температуру и плотность рассола. Посол длится в течение двух суток. Окончание процесса посола определяют по

органолептическим показателям рыбы. После посола рыбу обесшкуривают, сворачивают в рулетики, начиняют их начинкой (лук, куркума, черный перец). Скрепляют деревянными шпажками для крепости. Рулетики укладывают плотно в пластиковую тару. Готовые рулетики заливают маринадом, в состав которого входят: растительное масло, уксус, соль, вода. Полимерные банки после заливки упаковывают. Готовые пресервы, рольмопсы хранятся при температуре от 0 до минус 5 °С и относительной влажности воздуха 75 % в течение 60 суток с момента выработки.

Изготовление рыбных пресервов является одним из наиболее современных методов консервирования рыбы. Благодаря точному соответствию всем технологическим стандартам пресервы рыбные сохраняют не только полезные свойства, но и подлежат длительному сроку хранения.

Список литературы:

1. Андреев, М. П. Перспективные направления развития современной рыбообработки [Текст] / М. П. Андреев // Рыбное хозяйство. – 2000. – № 5. – С. 46–47.
2. Козырев, А. А. Современные тенденции на рынке рыбопродуктов [Текст] / А. А. Козырев // Пищевая промышленность. – 2012. – № 11. – С. 42–43.
3. Радыгина, А. Ф. Перспективные технологии новых видов рыбной продукции [Текст] / А. Ф. Радыгина, Л. С. Абрамова // Рыбная промышленность. – 2014. – № 2. – С. 19–22.

УДК 664.955.4

РАЗРАБОТКА РЕЦЕПТУР ИКОРНЫХ РЫБНЫХ ПРОДУКТОВ ИЗ ИКРЫ ЧАСТИКОВЫХ РЫБ

Мищенко А. В., Морозов А. А., Капустин Э.С., Битютская О. Е.

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

Аннотация. В статье экспериментально обоснован выбор ингредиентов и разработана рецептура для 4 образцов икорных продуктов на основе икры судака и щуки: «Икра-зерно щуки соленая в сырном соусе с укропом» (массовая доля икры в продукте 60 %), «Икра-зерно щуки соленая в сырном соусе с миндалем» (57 %), «Икра-зерна судака соленой в сырном соусе с паприкой» (55 %), «Икра-зерна судака соленой в сырном соусе с мускатным орехом» (55 %). Проведен сенсорный анализ, расчет комплексной качественной оценки и коэффициента конкурентоспособности продуктов.

Ключевые слова: икра частиковых рыб, судак, щука, комплексный показатель качества.

Summary. The article experimentally justified the choice of ingredients and developed a recipe for 4 samples of caviar products based on pike perch and pike caviar: “Caviar-grain of pike salted in cheese sauce with dill” (mass fraction of caviar in the product is 60 %), “Caviar-grain of pike salted in cheese sauce with almonds "(57 %)," Caviar-grain perch salted in cheese sauce with paprika "(55 %)," Caviar-grain perch salted in cheese sauce with nutmeg "(55 %). A sensory analysis, the calculation of a comprehensive qualitative assessment and the coefficient of competitiveness of products.

Keywords: caviar of common fish, pike perch, pike, complex quality indicator.

Икра рыб востребована вне зависимости от сезонности и дохода населения; динамика развития производства икры за последние годы имеет положительную тенденцию. Икра частиковых рыб относится к более дешевому сегменту рынка, соответственно данный вид продукта является экономически более доступным потребителю. Наибольшей популярностью пользуется икра щуки, судака, сазана, не менее привлекательной для потребителя является икра кефалевых, рыбца, тарани. Традиционно изготавливают следующие виды икры частиковых рыб: мороженая (пробойная и ястычная), пастеризованная, соленая (пробойная и ястычная).

Анализ ассортимента икры и икорных рыбных продуктов был проведен на базе сети супермаркетов г. Керчи и включал не только икру частиковых рыб, но и икру промысловых малоценных рыб. В результате проведенного исследования установлено, что относительно небольшой видовой ассортимент икры компенсируется разнообразием ингредиентов рецептур представленных продуктов, в частности на масложировой основе (в майонезной заливке и в виде спредов (не менее 39 % жира) [1].

Расширение ассортимента продуктов из икры частиковых за счет введения дополнительных ингредиентов и различных заливок позволит улучшить органолептические качества, придать насыщенный вкус, повысить пищевую ценность и конкурентную привлекательность готового продукта для потребителя.

Цель работы – расширение ассортимента конкурентоспособных икорных продуктов из икры частиковых рыб.

В качестве основного сырья в работе была выбрана икра частиковых рыб (пробойная) – щуки и судака. Икра данных видов пользуется популярностью и была доступна нам в торговой сети.

Икра щуки желтоватая и крупная – диаметр икринок до 2,0 мм; диаметр икринок судака – не более 0,5 – 0,6 мм, цвет розовато-кремовый. В ястыках судака жир не концентрируется в виде отложений на

поверхности, а равномерно пронизывает всю массу икры. Отделенная от жировой соединительной ткани ястыка икра (пробойная икра) отличается низкой жирностью (1,2 – 3 %), но богата белком, как и икра щуки.

Для улучшения вкусовых качеств и питательности продукта нами предлагается ввести в состав икорных продуктов сыр творожный, пряности, сушеный овощи, зелень, орехи. Разработанный ассортимент включает следующие образцы: № 1 – «Икра-зерно судака соленая в сливочном соусе с мускатным орехом», № 2 – «Икра-зерно судака соленая в сливочном соусе с паприкой», № 3 – «Икра-зерно щуки соленая в сливочном соусе с миндалем», № 4 – «Икра-зерно щуки соленая в сливочном соусе с укропом». Рецептура разработанных икорных продуктов представлена в таблице 1.

Исследована пищевая ценность разработанных продуктов. Икорные продукты отличаются меньшей калорийностью от аналогичной продукции (икры мойвы в «майонезном» спреде) – 200 – 232 против 366 – 380 ккал/100 г продукта и более высоким содержанием белковых веществ (до 55 – 59 % сухого вещества). Коэффициент пищевой насыщенности ($К_{пн}$) варьирует от 0,56 до 0,62 (56 и 62 %).

Содержание соли в образцах не превышало 5,0 – 5,3 %.

Органолептическую оценку качества проводили для разработанных икорных продуктов и образцов сравнения: № 5 – «Икра деликатесная мойвы. «Икра №1». Классическая» (СП «Санта Бремор», Республика Беларусь), № 6 – «Икорка мойвы подкопченная в сливочном соусе» (ОАО ПКП «Меридиан», Россия).

С учетом коэффициентов весомости максимальное количество баллов получили образцы №№ 4, 3, 5 – (31,7 ± 1,2), (30,7 ± 1,9), (30,6 ± 0,7) баллов соответственно, немного меньше образец № 2 – (28,9 ± 1,9) баллов, образцы № 1 и № 6 получили по (26,4 ± 1,4) и (25,3 ± 2,1) баллов. Дегустаторами отмечен в образцах №№ 4, 3, 5 насыщенный вкус, выраженный сырный для образцов №№ 4, 3, приятная консистенция и умеренная соленость продукта. В образце № 3 миндальные пластинки привносили в продукт мягкое ореховое послевкусие. К недостаткам образца № 6 были отнесены менее плотная консистенция продукта и «майонезное» послевкусие (растительного жира). Внешний вид и вкус икры судака в сырном соусе с паприкой (образец № 2) были признаны более привлекательными, чем в образце № 1 с мускатным орехом, обогащали образец № 2 и хлопья красного сладкого перца.

Таблица 1 – Рецептура икорных рыбных продуктов

Наименование ингредиента	Количество ингредиента рецептуры, мас.%			
	Образец № 1	Образец № 2	Образец № 3	Образец № 4
Икра соленая	55,0	55,0	57,0	60,5
Сыр «Cremette Professional»	44,0	41,0	41,0	36,4
Ореховые лепестки	–	–	1,9	–
Паприка порошкообразная	–	0,15	–	–
Перец красный сладкий	–	3,30	–	–
Укроп сушеный	–	–	–	2,00
Мускатный орех	0,40	–	–	–
Хмели-сунели	0,09	0,10	–	0,10
Черный перец	0,01	–	–	0,01
Чеснок сушеный	–	0,05	–	0,39
Лук репчатый сушеный	–	–	–	0,50
Альгинат натрия	0,40	0,30	–	–
Сорбиновая кислота	0,1	0,1	0,1	0,1

Расчет комплексной качественной оценки и перспективной конкурентоспособности икорных рыбных продуктов, а также практическое отсутствие на рынке ассортимента икорных продуктов частиковых рыб позволяют сделать предположение о коммерческом успехе в условиях конкуренции: коэффициент конкурентоспособности ($К_{пр}$) для «Икры-зерна судака соленой в сырном соусе с паприкой» и «Икры-зерно щуки соленой в сырном соусе с миндалем» равен 4,6, для «Икры-зерно щуки соленой в сырном соусе с укропом» – 5,0 против коэффициента ($К_{пр}$) 3,6 – 3,9 у образцов сравнения.

Список литературы:

1. Мищенко, А. В. Предварительные маркетинговые исследования ассортимента рынка икры частиковых рыб [Текст] / А. В. Мищенко, О.Е. Битютская // Сборник трудов по материалам научно-практических конференций ФГБОУ ВО «КГМТУ» 2018 г. / под общ. ред. Масюткина Е. П. – Керчь: ФГБОУ ВО «КГМТУ», 2018. – С. 25 – 30. – Режим доступа: http://www.kgmtu.ru/documents/nauka/onm2018.pdff.

УДК 664.68:664.157

ПРИМЕНЕНИЕ КРАХМАЛЬНОЙ ПАТОКИ В ПРОИЗВОДСТВЕ МУЧНЫХ КОНДИТЕРСКИХ ИЗДЕЛИЙ

Мустакаева А. К., Мащенко З. Е., Темникова О. Е., Малышкин С. С.

ФГБОУ ВО "Самарский Государственный Технический Университет", г. Самара, Россия
e-mail: aisylumustakaeva@mail.ru, mzinaida@yandex.ru, mionagrey@mail.ru, svytoslavmal@gmail.com

Аннотация. В настоящее время производство крахмала базируется на переработке местных видов крахмалосодержащего сырья. Для России наиболее перспективными промышленными источниками крахмалов являются кукуруза и картофель. Одним из крупных по объемам переработки крахмалов является их биоконверсия крахмалов в патоки различного назначения, а также глюкозу и глюкозно-фруктозные сиропы.

Ключевые слова: крахмал, патока, пряники.

Summary. Currently, the production of starch is based on the processing of local types of starch-containing raw materials. For Russia, the most promising industrial sources of starches are corn and potatoes. One of the largest in terms of processing of starches is their bioconversion of starches into molasses for various purposes, as well as glucose and glucose-fructose syrups.

Key words: starch, treacle, gingerbread.

Крахмал является стратегическим сырьем, превосходящим по своему промышленному значению нефть. Крахмальные патоки, применяются в хлебопекарной и кондитерской промышленностях – при производстве хлеба, карамельных конфет, пастилы, мармелада, халвы, ириса, печенья, тортов, в консервной промышленности для приготовления варенья, повидла и джемов, при производстве мороженного и замороженных десертов.

Зерна картофельного крахмала имеют овальную форму. Размер их колеблется от 15 до 100 мкм. Крупные зерна имеют отчетливо выраженные концентрические бороздки, что свидетельствует о слоистой структуре зерен крахмала. Глазок хорошо виден, он расположен эксцентрично, в более узкой части зерна, поляризационный крест несимметричен. Мелкие зерна имеют круглую или овальную форму, отличаются меньшей слоистостью, в них труднее различить глазок. Клейстеры картофельного крахмала отличаются высокой вязкостью, нестабильностью при хранении, перемешивании и термическом воздействии [1].

Патока – продукт неполного гидролиза крахмала готовится с помощью катализаторов кислот или ферментов. По внешнему виду она представляет собой вязкую прозрачную жидкость, бесцветную или желтого цвета.

В зависимости от углеводного состава патоку подразделяют на следующие виды:

- низкоосахаренная;
- карамельная кислотная;
- карамельная ферментативная;
- мальтозная;
- высокоосахаренная [2].

Из существующих способов гидролиза крахмалов: кислотного, кислотно-ферментативного и двойного ферментативного – последний является наиболее перспективным как с экономической, так и с экологической точек зрения. Ферментативный гидролиз обладает рядом значимых преимуществ, главными из которых являются получение экологически безопасной продукции, высокий выход продуктов, хорошая управляемость процессом, чего при кислотном гидролизе добиться невозможно. Наибольшая конверсия крахмалов достигается при двойном ферментативном гидролизе. Получаемые продукты содержат меньшее количество растворимых протеинов, неорганических примесей и вредных соединений, а также являются более прозрачными, что очень важно для потребителей [1, 3, 4, 5].

При приготовлении карамельной ферментативной патоки из картофельного крахмала необходимо внести α-амилазу разжижающего действия, при этом происходят частичная декстринизация крахмала и снижение вязкости раствора. На стадии осахаривания раствора необходимо внести глюкоамилазу, гидролизующую крахмал до сбраживаемых углеводов – глюкозы, мальтозы. От дозы внесения глюкоамилазы зависит степень гидролиза крахмала. При недостаточном количестве глюкоамилазы остаются продукты частичного гидролиза крахмала – декстрины. При выборе ферментных препаратов, содержащих те или иные ферменты гидролитического действия, необходимо учитывать оптимум действия ферментов, входящих в их состав (температуру и pH среды). Выбор ферментных препаратов проводится на основании технологической инструкции или сертификата, которые прилагаются к данным ферментным препаратам [6].

Целью данного исследования является получение крахмальной патоки ферментативным способом и ее применение в производстве мучных кондитерских изделиях. Исследования проводились на кафедре «Технология пищевых производств и биотехнология» СамГТУ.

Были использованы ферменты, представленные в таблице 1. Расход ферментных препаратов рассчитывается исходя из активности ферментного препарата и дозировки внесения фермента на 1 г крахмала.

Патока, полученная ферментативным способом, была добавлена в рецептуру пряников «Северные» [7]. Готовые изделия соответствуют требованиям ГОСТ 15810 [8].

Таблица 1 – Характеристика ферментных препаратов

Ферментные препараты; продуценты ферментов	Основной фермент	Активность, ед./мл	Активность в оптимальных условиях	Действие	Диапазон действия		Оптимум действия	
					t, °C	pH	t, °C	pH
Дистицим БА; *Bacillus subtilis*	α-амилаза	2300	4400	Разжижение	30-85	5,5-8,5	60-70	5,8-7,0
Дистицим АГ; *Aspergillus niger*	Глюкозамилаза, α-амилаза	6500 250	33000 -	Осахаривание	30-70	3,0-7,0	58-60	4,0-5,0

Таблица 2 – Органолептические и физико-химические показатели пряников

Наименование показателя	Характеристика пряников	ГОСТ 15810-2014
Вкус и запах	Изделия с ярко выраженным сладким вкусом и ароматом	Изделия с ярко выраженным сладким вкусом и ароматом, без посторонних привкуса и запаха
Структура	Изделия с мягкой, связанной структурой	Изделия с мягкой, связанной структурой, не рассыпающиеся при разламывании
Цвет	Бело-кремовый цвет. Цвет-мякиша – равномерный по всему объему изделия	От бело-кремового до темно-коричневого с оттенками различной интенсивности
Вид в изломе	Пропеченные изделия, с равномерной пористостью	Пропеченные изделия, с равномерной хорошо развитой пористостью, без пустот, закала и следов непромеса.
Поверхность	Сухая, без крупных трещин, вздутий	Сухая, без крупных трещин, вздутий, впадин, не подгоревшая, без наплывов.
Поверхность	Ровная, матовая	Покрытых глазурью – ровная или волнистая, блестящая или матовая. Без следов поседения и оголенных мест;
Форма	Правильная, с выпуклой верхней поверхностью	Правильная, разнообразная, нерасплывчатая, без вмятин, с выпуклой верхней поверхностью
Массовая доля влаги, %	12	8,5 – 16,0
Массовая доля общего сахара (по сахарозе) в пересчете на сухое вещество, %	23	24,0
Массовая доля жира в пересчете на сухое вещество, %	12	15,0
Щелочность, град, не более	2,0	2,0
Плотность, г/см^3	0,42	От 0,35 до 0,55
Намокаемость, %, не менее	230	180,0

Анализ полученных экспериментальных данных говорит о возможности применения крахмальной патоки, полученной ферментативным способом, в производстве мучных кондитерских изделий.

Список литературы:

1. Справочник по крахмало-паточному производству [Текст] / Под ред. Е. А. Штырковой и М. Г. Губина. – М.: Пищевая промышленность, 1978. – 431 с.

2.ГОСТ 33917-2016 Патока крахмальная. Общие технические условия. – М.: Стандартинформ, 2017. – 54 с.

3. Аксёнов В. В. Получение мальтозной и глюкозной паток из некоторых видов крахмалов [Текст] / В. В. Аксёнов, А. В. Максименко, Е. А. Фёдорова // Вестник КрасГАУ. – 2007. – №5. – С. 217–221.

4. Донкова Н. В. Зависимость степени осахаривания крахмала от стадии жизненного цикла амилолитических бактерий Текст] / Н. В. Донкова, С. А. Донков // Вестник КрасГАУ. – 2015. – № 6. – С. 209–214.

5. Лукин Н. Д. Исследование процесса биоконверсии нативного кукурузного крахмала с применением различных амилолитических ферментов [Текст] / Н. Д. Лукин, З. М. Бородина, Т. В. Лапидус, И. Г. Маннова, В. А. Гулакова // Достижения науки и техники АПК. – 2011. – № 12. – С. 74–77.
6. Баракова, Н. В. Анализ сырья, приготовление осахаренного сусла, зрелой бражки и этилового спирта : учеб.-метод. пособие [Текст] / Н. В. Баракова. – СПб.: НИУ ИТМО, 2013. – 37 с.
7. Рецептуры на пряники [Текст] : Утв. 30/VIII 1967 г. / М-во пищевой пром-сти СССР. Глав. упр. кондитерской и крахмалопаточной пром-сти. Всесоюз. науч.-исслед. ин-т кондитерской пром-сти. – М.: Пищевая пром-сть, 1968. – 136 с.
8. ГОСТ 15810-2014 Изделия кондитерские. Изделия пряничные. Общие технические условия. – М.: Стандартинформ, 2015. – 11 с.

УДК 664.856

НОВЫЕ ВИДЫ ПЕКТИНОСОДЕРЖАЩИХ НАПИТКОВ ПРОБИОТИЧЕСКОГО ДЕЙСТВИЯ

Огнева О. А., Донченко Л. В.

ФГБОУ ВО «Кубанский государственный аграрный университет имени И.Т Трубилина», г. Краснодар, Россия
e-mail: ogneva_olia@mail.ru, e-mail: niibiotechn@mail.ru

Аннотация. В настоящее время все большее значение приобретают пектиносодержащие напитки, являющиеся источниками минеральных веществ и витаминов. Изучено влияние вида и концентрации пектиновых веществ на пробиотические свойства напитков. Разработаны рецептуры и технология новых видов напитков пробиотического действия. Изучена функциональная направленность разработанных напитков.

Ключевые слова: пектин, пребиотики, закваска, пробиотики, бифидобактерии, сквашивание, образцы, пробиотические напитки, функциональные свойства.

Summary. Now pectin-containing beverages, which are sources of mineral substances and vitamins, are becoming increasingly important. The effect of the type and concentration of pectin substances on the probiotic properties of beverages was studied. The recipes and technology of new kinds of probiotic drinks have been developed. The functional orientation of the developed beverages has been studied.

Key words: pectin, prebiotics, ferment, probiotics, bifidobacteria, squalor, samples, probiotic drinks, functional properties.

Пектиновые вещества – это хорошие пребиотики. Наилучший пребиотический эффект наблюдается при использовании НЭ-пектинов. Кроме того, НЭ-пектины обладают высокой комплексообразующей способностью, а это особенно актуально в современных условиях ухудшения экологической ситуации в России и во многих регионах мира.

Пектиновые вещества могут связывать как поступающие извне в пищеварительный канал тяжелые металлы, так и предупреждать вторичную резорбцию металлов при попадании их в желудочно-кишечный тракт с желчью или в составе других пищеварительных секретов, выводя их из организма [1, 5].

В настоящее время в России быстрыми темпами развивается ряд отраслей пищевой промышленности, в том числе пивобезалкогольная индустрия.

Безалкогольный напиток – это оптимальная форма пищевого продукта, используемого для обогащения организма человека биологически активными веществами.

Во всем мире наблюдается усиление темпов роста производства и потребления безалкогольных напитков, например, в Германии потребление безалкогольных напитков в год на человека составляет 195 л, в США – 164 л, Бельгии – 129 л. Однако Россия отстает от экономически развитых стран по потреблению безалкогольных напитков [1, 5].

В последнее время, выбирая напиток, потребитель все чаще обращает внимание на его функциональные свойства. Напитки должны оказывать оздоровительный эффект или профилактическое действие на организм человека, кроме того, они должны вызывать положительные эмоции при их употреблении.

Для формирования хороших вкусовых характеристик напитков применяют фруктово-ягодные соки, которые, также являются главными источниками витаминов и минеральных веществ.

Таким образом, разработка рецептур и технологии пектиносодержащих напитков пробиотического действия является актуальной в настоящее время [2–4].

Для определения целесообразности введения в образцы дополнительного количества пектина нами проведены исследования по изучению влияния вида и дозировки пектиновых веществ на рост бифидо- и молочнокислых бактерий. Были приготовлены девять образцов с различной дозировкой пектина. Закваску Бифилакт-Плюс вносили в питательную среду (молоко) в количестве 5 %. Сквашивание проводили в течение 9 часов при температуре (37 ± 2) ^{o}C.

Восемь образцов готовили с пектином, девятый образец был контрольный – без пектина. Пектин использовали в сухом (Унипектин ОВ 700) и в жидком виде (пектиновый яблочный экстракт «Sun Land»).

Для 1–4 образцов применяли сухой пектин, для 5–8 образцов – жидкий пектин. Использовалась следующая дозировка пектина: 1, 5 образцы – 0,5 %; 2, 6 образцы – 1 %; 3, 7 образцы – 1,5 %; 4, 8 образцы – 2 % [5–8].

В готовых образцах определяли содержание бифидобактерий и молочнокислых микроорганизмов.

Полученные данные свидетельствуют о хорошей динамике сквашивания и высоком содержании бифидобактерий и молочнокислых микроорганизмов во всех образцах, при этом ускорение их роста наблюдается при концентрации пектиновых веществ 1 – 2 %, а наилучшие результаты роста нами установлены в образце 8 (с добавлением жидкого пектина). Поэтому в дальнейшем при разработке рецептур напитков нами был использован жидкий пектин с дозировкой 2 %.

Учитывая высокое содержание бифидобактерий и молочнокислых микроорганизмов во всех образцах, а также удобство в использовании пектина в жидком виде, нами были разработаны и оптимизированы с помощью математического моделирования рецептуры напитков, приготовлены образцы и определены их качественные показатели.

Было приготовлено 10 образцов пектиносодержащих напитков пробиотического действия, содержащих фруктово-овощную часть.

При оптимизации рецептур напитков с помощью математического моделирования, с целью получения продукта, сочетающего сбалансированный микронутриентный состав, функциональную активность и благоприятные вкусовые качества, сначала определяли оптимальное соотношение ферментированного тыквенного пюре, фруктового сока и пектиновых веществ, обеспечивающие благоприятные вкусовые качества напитков.

Для этого использовали трехфакторные симплекс-центроидные планы. Приготовленные согласно матрице планирования модельные образцы с содержанием фруктового сока – 0 – 24 %, ферментированного тыквенного пюре – 0 – 24 %, молока сухого обезжиренного – 0 – 24 %, ферментированные закваской Бифилакт-Плюс, дегустировали, оценивая вкус, цвет, аромат и консистенцию по десятибалльной шкале.

Полученные результаты обрабатывали с применением методов статистического и графического анализа путем построения тернарных графиков в программе «STATISTIKA 7.0». Это позволило определить наиболее приемлемые с точки зрения органолептики диапазоны содержания фруктовых и овощных компонентов в напитке: фруктовый сок – 4 – 16 %, тыквенное пюре – 4 – 16 %, молоко сухое обезжиренное – 4 % [6–8].

Для оценки функциональной направленности нами проведены исследования по изучению химического состава разработанных напитков.

Согласно ГОСТ Р 52349-2005 «Продукты пищевые функциональные. Термины и определения» продукт является функциональным, если содержание функционального ингредиента составляет не менее 15 % от суточной потребности организма человека. Учитывая это требование, два образца полученных напитков, с учетом их суточного потребления в количестве 250 мл, можно рассматривать в качестве функционального источника пектина, кальция, органических кислот и витаминов.

Список литературы:

1. Донченко, Л. В. Технология пектина и пектинопродуктов [Текст] / Л. В. Донченко, Г. Г. Фирсов. – Краснодар : КубГАУ, 2006. – 279 с.

2. Красноселова, Е. А. Современное состояние и перспективы развития производства продуктов функционального назначения [Текст] / Е. А. Красноселова, Т. А. Серикова // Современные аспекты производства и переработки сельскохозяйственной продукции: сб. ст. по материалам III науч.-практ. конф. студентов, аспирантов и молодых ученых, посвященной 95-летию Кубанского государственного аграрного университета / отв. за вып. А.А. Нестеренко. – Краснодар: КубГАУ, 2017 г. – С. 783–789.

3. Красноселова, Е. А. О необходимости и эффективности внедрения безотходных технологий в современную пищевую промышленность [Текст] / Е. А. Красноселова, М. В. Тайкова // Современные аспекты производства и переработки сельскохозяйственной продукции: сб. ст. по материалам III науч.-практ. конф. студентов, аспирантов и молодых ученых, посвященной 95-летию Кубанского государственного аграрного университета / отв. за вып. А.А. Нестеренко. – Краснодар: КубГАУ, 2017 г. – С. 669–675.

4. Николаенко, Е.В. Разработка функциональных напитков на основе молочной сыворотки, обогащенной топинамбуром [Текст] / Е. В. Николаенко, О. А. Огнева // Инновационный конвент «Кузбасс: образование, наука, инновации»: сб. науч. работ (материалы Инновационного конвента) / Сибирский государственный индустриальный университет. – Новокузнецк, 2014. – С. 156–157.

5. Огнева, О. А. Разработка технологий фруктово-овощных продуктов с бифидогенными свойствами: дис. … канд. техн. наук: 05.18.01: защищена 18.12.2015 [Текст] / Огнева Ольга Александровна. – Краснодар, 2015. – 159 с. – Библиогр.: С. 5–10.

6. Огнева, О. А. Разработка технологий фруктово-овощных продуктов с бифидогенными свойствами: автореф. дис. ... кандидата технических наук: 05.18.01: защищена 18.12.2015 [Текст] / Огнева Ольга Александровна. – Краснодар, 2015. – 24 с. – Библиогр.: С. 13–16.

7. Огнева, О. А. Пектиносодержащие напитки с пробиотическими свойствами [Текст] / О. А. Огнева, Л. В. Донченко // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета (Научный журнал КубГАУ) [Электронный ресурс]. – Краснодар: КубГАУ, – 2015. – № 107 (03). – С. 333–341.

8. Огнева, О. А. Влияние пектина на синеретические свойства кисломолочных сгустков [Текст] / О. А. Огнева, Т. Ю. Гомелева, Л. В. Донченко // Труды Кубанского государственного аграрного университета. – 2008. – № 15. – С. 151–153.

УДК 663.85:593.96

ДАЛЬНЕВОСТОЧНЫЕ ГОЛОТУРИИ КАК СЫРЬЕ ДЛЯ БЕЗАЛКОГОЛЬНЫХ НАПИТКОВ

Охота Е. В., Аюшин Н. Б.

Тихоокеанский научно-исследовательский рыбопромысловый центр (ТИНРО-Центр), г. Владивосток, Россия.
e-mail: asustegin@gmail.com

Аннотация: Проведены работы по осветлению варочной воды дальневосточных голотурий на примере трепанга. Использовались различные природные сорбенты минерального и органического происхождения. Показано, что наилучший результат может быть получен при использовании хитозана из панциря камчатского краба.

Ключевые слова: голотурии, трепанг, перлит, бентонит, хитозан.

Summary: The works for decolorize of Far-East trepang cooking waters was evaluated. For this purpose used the mineral and organic natural sorbents. The best result showed by using of Camchatic Crab's shell chitosan.

Key words: holoturies, trepang (sea cucumber), bentonit, pearlit, chitosan.

Отечественный рынок безалкогольных напитков является крупнейшим в Восточной Европе. Он входит в топ-12 мирового рейтинга и это на фоне того, что отрасль еще крайне далека от насыщения.

По данным «Анализа рынка безалкогольных напитков в России», подготовленного BusinesStat в 2017 г, за 2012 – 2016 гг. наибольший объём их продаж в стране был отмечен в 2014 г. и составил более 13,6 млрд л продукции [1]

Анализ рынка безалкогольных напитков позволяет выделить ряд тенденций. В первую очередь, это существенное увеличение числа потребителей, обращающих внимание на состав приобретаемых напитков. Растет спрос на продукты, которые позиционируются как натуральные, поэтому практически все производители при продвижении делают первоочередной акцент на «полезности» своего товара. Развивается интерес к новым оригинальным вкусам, что обусловило актуальность наших исследований по разработке технологии безалкогольных напитков на основе водных биологических ресурсов с использованием биоконверсии сырья дальневосточных голотурий (Holothurioidea) кукумарии Cucumaria japonica и дальневосточного трепанга *Apostichopus japonicus*. при гидротермической обработке которых в варочную воду переходит большое количество биологически активных веществ – водорастворимых соединений селена, аминосахаров, пептидов и тритерпеновых гликозидов, по структуре и биологическому действию аналогичных аралозидам женьшеня. Эти вещества оказывают антиоксидантное действие, препятствуют старению организма, предупреждают возникновение онкологических заболеваний, угнетают рост новообразований, а также обладают иными полезными свойствами [2, 3]. На основе варочных вод в настоящее время разработаны технологии нескольких биологически активных добавок к пище, однако получение каждой из них включает такую процедуру как высушивание [4].

Тем не менее сама по себе варочная вода, содержащая упомянутые полезные вещества, уже может служить основой для приготовления функциональных напитков общеукрепляющего действия, которые вполне могут стать альтернативной заменой тонизирующим (энергетическим) напиткам. Однако этому препятствует ее неприятный привкус и непривлекательный внешний вид (непрозрачная суспензия бурого цвета).

Нами были проведены работы по осветлению варочной воды голотурий на примере трепанга и удалению из нее высокомолекулярных белков и липидных примесей, склонных к окислению.

Для этого исходная варочная вода была обработана природными сорбентами – перлитом и бентонитом, произведенным из глиноземов и применяемым для осветления фруктовых соков и в виноделии, а также хитозаном из панциря камчатского краба, растворенном в 3 % уксусной кислоте и добавляемым в разных концентрациях при соотношении варочная вода : раствор хитозана = 10 : 1. Для лучшего формирования осадка pH проб, обработанных хитозаном (кроме одной) доводили до значения 8,0. Еще две пробы предварительно обработали коммерческим протеолитическим ферментом Протамекс для разрушения высокомолекулярных белков, затем к ним был добавлен хитозан в максимальной из использовавшихся концентраций – 2 %. После формирования и удаления осадка для всех проб были сняты спектры поглощения и выяснено, что максимум поглощения соответствует длине волны 310 нм. Кроме того, в пробах было определено содержание тритерпеновых гликозидов. Результаты представлены в таблице 1.

Таким образом, сравнение химического состава и спектров поглощения исходной варочной воды и образцов варочной воды, обработанной различными сорбентами показало, что добавление перлита и бентонита либо не осветляют исходный продукт, либо дают слабый эффект. При этом добавление перлита в полтора раза уменьшает концентрацию тритерпеновых гликозидов и усиливает неприятный привкус, добавление бентонита не меняет содержание гликозидов, но и не дает осветляющего эффекта, а хитозан хорошо осветляет исходную варочную воду, но при защелачивании увлекает в осадок большое количество гликозидов. Этого удалось избежать при отказе от защелачивания среды и предварительной обработке протеолитическим ферментом: хитозан камчатского краба высокой концентрации без последующего

доведения pH среды до 8,0 эффективно осветляет исходную варочную воду, придает ей розоватый оттенок и полностью удаляет неприятный привкус, при этом в растворе остается большое количество гликозидов. Защелачивание такой же пробы оставляет в растворе еще большее количество гликозидов, но не устраняет неприятного привкуса и бурого оттенка.

Таблица 1 – Значение степени осветления (оптическая плотность при 310 нм) и содержание тритерпеновых гликозидов в варочной воде трепанга, обработанной различными сорбентами

Проба	Оптическая плотность при 310 нм	Содержание тритерпеновых гликозидов, мг/мл
Исходная варочная вода	2,7	2,8
Варочная вода, обработанная перлитом	1,82	1,7
Варочная вода, обработанная бентонитом	2,6	2,8
Варочная вода, обработанная 2 % хитозаном	0,82	0,5
Варочная вода, обработанная 0,5 % хитозаном	1,4	1,0
Варочная вода, обработанная 0,1 % хитозаном	1,5	1,2
Варочная вода, обработанная 2 % хитозаном без доведения pH до 8,0	0,85	1,3
Варочная вода, обработанная Протамексом и затем 2 % хитозаном с доведением pH до 8,0	0,9	2,6
Варочная вода, обработанная Протамексом и затем 2 % хитозаном без доведения pH до 8,0	1,0	2,3

Таким образом, наиболее успешным для достижения поставленных целей было признано применение высоких концентраций нативного хитозана из панциря камчатского краба с предварительной обработкой исходной варочной воды протеолитическим ферментом. Полученная жидкость, содержащая большое количество тритерпеновых гликозидов, прозрачна, имеет приятный розоватый оттенок и обладает привкусом красной икры.

Список литературы:

1. Анализ рынка безалкогольных напитков в России // BusinesStat, 2018. – 153 с.

2. Калинин, В. И. Химическая морфология: Тритерпеновые гликозиды голотурий (Holothurioidea, Echinodermata) / В. И. Калинин, В. С. Левин, В. А. Стоник. – Владивосток: Дальнаука, 1994. – 284 с.

3. Федоров С. Н., Шубина Л.К., Капустина И.И., Авилов С.А., Стоник В.., Шастина В.В., Квак Янг Йонг, Парк Джу И, Джин Джун О, Квон Янг Хии. Средство, стимулирующее апоптоз клеток лейкемии человека / Патент РФ 2360692, 10.07.2009.

4. Тимчишина Г. Н., Слуцкая Т. Н., Афанасьева А. Е., Павель Г. К., Андреев Н. Г. Способ комплексной переработки голотурий, биологически активная добавка «Акмар», кормовая биологически активная добавка / Патент РФ 2236155, 20.09.2004.

УДК 664.951

ПЕРСПЕКТИВЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ САРДИНЫ ТИХООКЕАНСКОЙ (ИВАСИ) В ТЕХНОЛОГИИ КУЛИНАРНЫХ ПРОДУКТОВ

Полещук В. И.

ФГБОУ ВО «Дальневосточный государственный технический рыбохозяйственный университет», г. Владивосток, Россия, e-mail: tym1988@mail.ru

Аннотация. Представлен технологический потенциал сардины тихоокеанской (иваси) как возобновившегося объекта промысла на Дальнем Востоке. Рассмотрены перспективы использования сардины тихоокеанской (иваси) как сырья в технологии кулинарных продуктов с применением природного биополимера – хитозана.

Ключевые слова: сардина тихоокеанская, хитозан, молоки лососевых, кулинарные продукты

Summary. The technological potential of the Pacific sardines (Ivasi) as a renewed object of fishing in the Far East is presented. Prospects of using Pacific sardine (Ivasi) as a raw material in the technology of culinary products with a natural biopolymer - chitosan are considered.

Key words: Sardine Pacific, chitosan, salmon milt, culinary products

С 2014 года учеными ТИНРО-Центра установлена устойчивая тенденция к росту запасов сардины тихоокеанской (*Sardinops melanostictus*) в дальневосточных водах. Так, если в 2014 году запас учтенной биомассы сардины составил около 300 тыс. т, в 2015 – около 700 тыс. т, то в 2016 запасы оценивались в более чем 1.5 млн т. Траловые съемки позволили сделать вывод о благоприятном прогнозе увеличения популяции сардины в тихоокеанских водах, объемы нереста сардины увеличивались каждый год (2015-2017) более чем в 1,5 раза по сравнению с предыдущим [1].

Благоприятные прогнозы и постоянно увеличивающийся объем добычи сардины позволяют отнести ее к перспективным объектам промысла в дальневосточном регионе и, как следствие, возникает необходимость создания из этого сырья высококачественной пищевой продукции.

Удаленность районов промысла, отсутствие специально оснащенного флота не позволяет производить глубокую переработку сардины тихоокеанской в морских условиях, ограничиваясь производством мороженой продукции.

К биохимическим особенностям сардины можно отнести не только высокую активность ферментов ее тканей и внутренних органов, но и содержание жира, иногда доходящее до 30 %. В условиях нормативного холодильного хранения указанные факторы могут стать причиной механического разрушения клеточных оболочек кристаллами льда и нарушения полупроницаемости мембран, что в свою очередь может привести не только к размягчению консистенции мяса, потери массы, но и к окислению липидов, то есть снижению качественных характеристик готовой продукции [2].

Учитывая особенные нативные свойства сардины наиболее предпочтительным способом ее переработки является производство соленой (пресервной) продукции. При этом следует учитывать, что даже небольшие повреждения рыбы на каком-либо этапе вылова или предварительной обработки являются недопустимыми для производства из такого сырья соленой продукции.

Однако сардина, имеющая повреждения покровных тканей, может быть использована для производства кулинарной продукции.

Положительным производственным аспектом выпуска кулинарной рыбной продукции можно считать невысокую трудоемкость процесса и употребление продукта после несложной обработки. К тому же данное технологическое направление отличается большим ассортиментом товаров, который постоянно расширяется [3].

На первом этапе научных исследований нашей задачей было определение органолептических и реологических свойств сардины тихоокеанской (иваси). В качестве объекта исследований выступала измельченная на волчке (с диаметром решетки 3 мм) мышечная ткань сардины.

Органолептическую оценку фарша осуществляли по ГОСТ 7631-2008, в соответствии с терминологией описания признаков, получившей наибольшее распространение в практике и результатам дегустационных совещаний. Реологические характеристики измельченной мышечной ткани исследуемой рыбы (модуль эластичности и модуль вязкости) определяли на приборе Fudon Rheo Meter (Rheotech Co., Ltd, Япония).

Измельченная мышечная ткань сардины тихоокеанской (иваси) характеризовалась однородной консистенцией, с течением времени наблюдался отстой жира, запах – свойственный рыбе с незначительным запахом жира. Присутствие отстоя жира в исследуемых образцах коррелируется с химическим составом сардины тихоокеанской, в разные стадии жизненного цикла содержание жира в мясе иваси колеблется от 11,3 до 28,2 % [4].

Наличие жира в фаршевых системах при производстве кулинарных изделий может оказывать негативный эффект, поскольку, помимо протекающих окислительных процессов, в результате термической обработки происходит выделение жира, которое снижает реологические характеристики готового продукта.

С целью нивелирования указанных недостатков было предложено ввести в фаршевую систему в качестве антиоксиданта и структурообразователя биополимер природного происхождения – хитозан.

Потенциал хитозана как функционально технологической добавки в производстве пищевых продуктов значителен и заключается в его: способности служить связующим веществом в пищевой системе, сорбировать в продуктах органические вещества, особенно липиды, осаждать белки в водных суспензиях, оказывать продолжительный антимикробный (бактериостатический, на отдельных этапах и бактерицидный) эффект в пищевых средах, повышать относительную биологическую ценность готовых продуктов [5]. С учетом результатов предыдущих исследований использовали низкомолекулярный (55 кДа) водорастворимый хитозан в количестве 1 % к общей фаршевой массе.

Для улучшения органолептических свойств и повышения реологических характеристик фаршевых систем нами в фаршевую систему предложено ввести молоки лососевых рыб, известные, помимо пищевой ценности и вкусовыми достоинствами, своей эмульгирующей способностью [6]. На дегустационных совещаниях было отработано как наиболее рациональное по органолептическим свойствам соотношение в фарше рыба: молоки – 4:1.

Результаты по определению реологических показателей (вязкости и эластичности) в трех образцах: 1 – контрольном рыбном фарше; 2 – рыбном фарше с добавлением хитозана, 3 – рыбном фарше с молоками и добавлением хитозана представлены на рисунке 1.

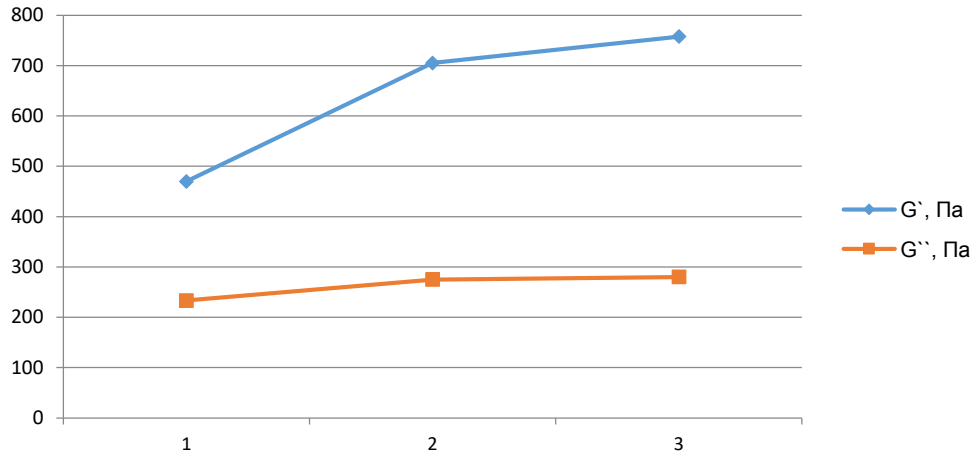


Рисунок 1 – Исследование показателей вязкости (G`) и эластичности (G``) в фаршевых системах на основе мышечной ткани сардины тихоокеанской (иваси): 1 – фарш рыбный; 2 – фарш рыбный с хитозаном; 3 – фарш рыбный с молоками и хитозаном

Несмотря на незначительные изменения в сопротивлении образцов 2 и 3 деформированию (модуль вязкости), внесение в фаршевые системы молок и хитозана в целом улучшило органолептические характеристики и реологические показатели исследуемых образцов. Образование эмульсионной структуры между белками молок лососевых и жиром иваси, позволило избежать отстоя жира и стабилизировало консистенцию фаршевых систем. Хитозан в обоих случаях выступал в качестве структурообразователя и стабилизатора полученной белково-жировой эмульсии.

Полученные результаты позволяют рекомендовать использование иваси в производстве кулинарной продукции с добавлением в состав рецептур фарша молок лососевых и природного биополимера хитозана. При этом ассортимент кулинарных изделий может быть разнообразным.

Список литературы:

1. Барышко, М. Е. Промысел скумбрии и сардины-иваси на Дальнем Востоке [Текст] / М.Е. Барышко // Международный журнал экспериментального образования. – 2015. – № 8. – С. 229–230.

2. Ярочкин, А. П. Сардина (иваси) и скумбрия на горизонте [Текст] / А.П. Ярочкин, В.Н. Акулин, Е.В. Якуш, В. А. Дударев, О.Н. Кручинин, Б.И. Покровский, Н.М. Купина / Рыбное хозяйство. – 2015. – № 6. – С. 78–82.

3. Рюмшина, С. Ф. Пути совершенствования ассортимента и повышения качества рыбных полуфабрикатов и кулинарных изделий [Текст] / С. Ф. Рюмшина, Е. В. Дедкова, Е. А. Батраченко // Региональный вестник. – 2017. – № 4(9). – С. 23–25).

4. Технологическая и химическая характеристика промысловых рыб тихоокеанского бассейна [Текст] / И. В. Кизеветтер. – Владивосток: Дальиздат, 1971. – 298 с.

5. Хитозан в технологии рыбных продуктов: характеристики, функции, эффективность [Текст] / С. Н. Максимова, Т.М. Сафронова. – Владивосток: Дальрыбвтуз, 2010. – 256 с.

6. Полещук, Д. В. Разработка технологий пищевых функциональных продуктов на основе биомодификации молок лососевых с использованием хитозана: автореф. дис. канд. техн. наук. – Владивосток: Дальрыбвтуз, 2015. – 24 с.

УДК 641.1:65.012.16

АКТУАЛЬНОСТЬ РАЗРАБОТКИ ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ ПРОДУКТОВ ПИТАНИЯ ДЛЯ НАСЕЛЕНИЯ АРКТИЧЕСКИХ ТЕРРИТОРИЙ РФ

Попов В. Г.

ФГБОУ ВО Тюменский индустриальный университет, г. Тюмень, Российская Федерация

Аннотация. Проводятся исследования по разработке рецептур и технологии производства функциональных продуктов питания с иммуномодулирующими, антиоксидантными, адаптогенными свойствами из арктического сырья, обладающих способностью повышать защитные функции местного населения.

Ключевые слова: рационы питания, заболеваемость, вахтовый метод, арктическое сырьё, функциональные продукты питания, здоровье населения.

Summary. Research is being carried out on the development of formulations and technology for the production of functional food products with immunomodulatory, antioxidant, adaptogenic properties from Arctic raw materials that have the ability to improve the protective functions of the local population.

Key words: diets, disease, shift work, Arctic raw materials, functional food, the health of the population.

Стратегия повышения качества пищевой продукции в Российской Федерации ориентирована на обеспечение полноценного питания, профилактику заболеваний, увеличение продолжительности и повышение качества жизни населения, стимулирование развития производства и обращения на рынке пищевой продукции надлежащего качества [1]. Для выполнения данного постановления необходим комплекс мероприятий, Программ, направленных на модернизацию технологических процессов, поиск новых рецептурных ингредиентов, физиологически функциональных систем. Наиболее сложной задачей является обеспечение полноценным и доступным питанием население, проживающее в удалённых, труднодоступных регионах. К таким регионам относится территория Ямало-Ненецкого автономного округа (ЯНАО).

В последние годы арктическая территория округа активно превращается в промышленную зону. Здесь строятся: заводы по переработке сжиженного газа с возможностью транспортирования его в различные регионы мира, железная дорога Бованенково – Сабетта с выходом к Северному Ледовитому океану, город Сабетта с населением 50,0 тыс. человек и другие не менее важные объекты. Население ЯНАО ежегодно увеличивается на 3 – 5 %.

В 2013 и 2015 годах автором, опросно-анкетным методом изучено питание 150 респондентов для установления уровня полноценности пищевых рационов, показателей заболеваемости и болезненности мужчин, в возрасте от 30 до 50 лет, работающих вахтовым методом в ООО «Газпром добыча Ямбург» более одного года.

Полученные при анализе рационов питания данные свидетельствуют о значительном нарушении принципов здорового питания и тем более для лиц, выполняющих тяжёлую работу в экстремальных условиях Арктики. В 2015 году в большей степени физиологической норме соответствовало потребление хлебных продуктов (у 74,5 %), рыбы и рыбопродуктов (63,5 %), картофеля, капусты, моркови (56,2 %), сахара и кондитерских изделий (50,5 %), потребление остальных продуктов характеризуется значительным отклонением от нормы.

Недополучение по основным продуктам питания отмечено по таким группам: фрукты и ягоды (у 23,2 %), овощи и бахчевые, кроме картофеля, капусты, моркови (у 21,3 %), мясо и мясопродукты (16,2 %).

По результатам исследований установлено, что в рационе мужчин, работающих вахтовым методом и выполняющих тяжёлую физическую работу, наблюдается значительное превышение норм потребления сахара и кондитерских изделий (у 24,5 %), картофеля, капусты, моркови (25,1 %).

Указанные отклонения в пищевых рационах с учётом экстремальных климатогеографических особенностей, способствуют развитию заболеваний, прежде всего, вызванных алиментарными факторами, приводящих к их стабильному росту за последние двадцать лет. Например, ежегодно в среднем наблюдается рост болезней органов дыхания на 0,5 – 1,0 %, нервной системы на 1,7 – 19 %, нарушение иммунного механизма на 1,1 – 1,4 %, пищеварения на 0.8 – 1,2 %.

Сохранение здоровья приезжего населения на Север является крайне трудной и сложной социальной задачей, стоящей перед государственными органами, здравоохранением, руководителями организаций. Решение задач может быть найдено при развитии специализированных и функциональных продуктов питания, способных при их систематическом употреблении, восстанавливать, укреплять физиологические возможности человеческого организма от негативного влияния экстремальных климатогеографических особенностей Арктики.

Однако проблемой обеспечения качества пищевой продукции является практически полное отсутствие в Российской Федерации производства пищевых ингредиентов и субстанций (витаминов, аминокислот, пищевых добавок, ферментных препаратов, биологически активных веществ и др.) [1], способных оказывать позитивное физиологическое воздействие.

В настоящее время, почти 90 % предлагаемых продуктов питания на территории ЯНАО завозится из других регионов РФ или из-за рубежа, содержащих значительное количество контаминантов, позволяющих сохранять продукцию в надлежащем виде длительное время. Развитие собственной пищевой промышленности затруднено из-за отсутствия необходимого сырья по доступным ценам, современных технологий, малочисленности населения, отсутствие дорог, значительных расстояний и эффективных инвестиций. Однако многочисленные исследования специалистов по изучению флоры и фауны арктических территорий, оценка пищевой ценности и химического состава растений, увеличение вегетационного периода, наличие значительного количества возобновляемой энергии и пресной воды позволяют сделать вывод, что возможно в существующих условиях формировать арктическую, экологически чистую, полноценную пищевую индустрию. Разработка продуктов питания из лекарственного арктического сырья позволит не только снизить себестоимость местной продукции, повысить пищевую ценность, удовлетворить потребности местного населения в полноценном питании, расширить ассортимент продукции, но и позволит её реализацию в южные регионы РФ.

Специалистами кафедры, под руководством автора, разрабатываются функциональные продукты питания, обладающие иммуномодулирующими, антиоксидантными, мембранотропными, адаптогенными свойствами из арктического сырья растительного и животного происхождения. Основным рецептурным компонентом является комплексная пищевая система. В качестве функционального компонента используются комплексные пищевые физиологически функциональные системы (КПФФС), которые конструируются учёными с заданным химическим составом и физиологической направленностью, в зависимости от уровня заболеваемости и болезненности, способствующие купировать негативные процессы.

Разработана серия кондитерских изделий из арктического растительного сырья, например, конфеты с начинкой «Здоровье Сибири», улучшающие процессы памяти [2], «Зори Сибири», обладающие иммуномодулирующими свойствами и др., колбаски «Хантейские» (адаптогенные свойства), полуфабрикаты из субпродуктов оленины (иммуномодулирующие свойства), чипсы из рыбы «Арктические» (для ликвидации дефицита йода), линейка специализированных напитков и бальзамов с адаптогенными и иммуномодулирующими свойствами. Для подтверждения заявленных свойств используются медико-биологические и клинические исследования. На все продукты разработана научно техническая документация.

Список литературы:

1. Стратегии повышения качества пищевой продукции в Российской Федерации до 2030 года (распоряжением Правительства Российской Федерации от 29 июня 2016 года N 1364-р).

2. Патент № 2660263 РФ, СПК A23D 3/48. Карамель с начинкой функционального назначения, обладающая гиполипидемическими свойствами, способная улучшать процессы памяти [Текст] / Попов В. Г., Богомазова Ю. И.; заявл. 26.01.2017; опубл. 05.07.2018, Бюл. № 19.

УДК 639.2/.3:502.174

ОБРАЩЕНИЕ С ОТХОДАМИ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО И ТРАНСПОРТНОГО ОБОРУДОВАНИЯ, ПРИМЕНЯЕМОГО В РЫБОХОЗЯЙСТВЕННОЙ ОТРАСЛИ

Прибыльский А.Н., Торубарова Е.А.

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

Аннотация. Образование, сбор, накопление, складирование и первичная обработка отходов являются неотъемлемой составной частью технологических процессов, в ходе которых они образуются. Отходы производства и потребления требуют для складирования не только значительных площадей, но и загрязняют вредными веществами, пылью, газообразными выделениями в атмосферу, территорию поверхностные и подземные воды. В связи с этим деятельность предприятия должна быть направлена на сокращение объемов (массы) образования отходов, внедрение малоотходных технологий, преобразование отходов во вторичное сырье или получение из них какой-либо продукции, сведение к минимуму образование отходов, не подлежащих дальнейшей переработке, и захоронение их в соответствии с действующим законодательством.

Ключевые слова: рыбная промышленность, ведущие рыбоперерабатывающие предприятия города Керчь, оборудование и технологии, отходы и обращение с ними, рециклинг.

Summary. The generation, collection, accumulation, storage and primary treatment of waste are an integral part of the technological processes in which they are formed. Production and consumption wastes require not only significant areas for storage, but also pollute with harmful substances, dust, gaseous emissions into the atmosphere, surface and underground waters. In this regard, the activities of the enterprise should be aimed at reducing the volume (mass) of waste generation, the introduction of low-waste technologies, the conversion of waste into secondary raw materials or obtaining any products from them, minimizing the formation of waste not subject to further processing, and their disposal in accordance with the current legislation.

Key words: the fishing industry is the leading fish processing enterprises in the city of Kerch, equipment and technologies, waste treatment, recycling.

Сегодня Керчь – город с развивающейся портовой инфраструктурой, судоходством, легкой и пищевой промышленностью, туризмом. Хотя первоначально история города была связана с рыбным промыслом. Керчь самый рыбный город Крыма. Наш город называют рыбной столицей, и еще здесь сохранились уникальные местные кулинарные рецепты блюд из рыбы.

Действующими рыбоперерабатывающими предприятиями в городе Керчь являются ООО «ПРОЛИВ», ООО «КОНСЕРВНЫЙ КОМБИНАТ «АРКТИКА», ООО «Во СТО Крат», ООО «ЖЕМЧУЖИНА КРЫМА», ПРОИЗВОДСТВЕННЫЙ КООПЕРАТИВ «РЫБОЛОВЕЦКИЙ КОЛХОЗ ИМЕНИ ПЕРВОГО МАЯ», ООО «КЕРЧЕНСКАЯ РЫБОПРОМЫШЛЕННАЯ КОМПАНИЯ» и другие.

Все стадии переработки рыбы, начиная от вылова, транспортирования, обработки, и заканчивая приготовлением и выпуском готовой продукции, сопровождаются образованием различных отходов.

Так, например, при вылове промысловых видов рыб в качестве отходов образуются биологические отходы (несортовая рыба), при ремонте и обслуживании рыбодобывающих судов, образуются льяльные воды, отходы минеральных и синтетических масел (моторный, трансмиссионных), обтирочный материал, отходы бытовых помещений судов, тралы, сети.

При транспортировании рыбы, с использованием автотранспорта, возможно образование таких отходов как: покрышки, камеры, шины, фильтры очистки масла и топлива, свечи зажигания, тормозные колодки и др.

На стадии обработки и приготовлении рыбы, а именно при промывании, удалении чешуи, потрошении и разделывании на порционные куски, образуются биологические отходы. Также может образовываться брак рыбной продукции и отходы тары, загрязненной пищевыми продуктами. При функционировании рыбоперерабатывающего оборудования возможен частичный или полный износ деталей, и образование соответствующих отходов.

На сегодняшний день в городе Керчь, полный комплекс по надлежащему обращению с вышеперечисленными отходами осуществляет ООО «КРЫМ-ЭКОГИДРОТЕХ». Предприятие осуществляет свою деятельность на основании Лицензии и Устава. Обращение с упомянутыми выше отходами производится с применением специализированного оборудования (таблица 1).

Таблица 1 – Специализированное оборудование ООО «КРЫМ-ЭКОГИДРОТЕХ»

Название оборудования	Назначение
Установка по переработке-регенерации резинотехнических отходов, отходов полимеров (БКР-003-01 (03))	Установка по переработке-регенерации резинотехнических отходов, отходов полимеров (БКР-003-01 (03)). Предназначена для переработки-регенерации резино-технических отходов, в т.ч. автошин, полимерных отходов и отходов древесины
Инсинератор VOLKAN V500	Высокотемпературная установка предназначена для термического уничтожения и обезвреживания медицинских и биоорганических отходов, а также различных промышленных отходов, не подлежащих утилизации

Продолжение таблицы

Название оборудования	Назначение
Сепаратор СДТ-1	Установка для отделения нефтепродуктов от воды и очистки льяльных, замазученных вод. Очистка нефтепродуктов от твердых примесей
Пресс гидравлический	Предназначен для пакетирования макулатуры, картона отходов текстильного и швейного производства, тонколистовых изделий из цветных металлов, полимерных материалов
Дробилка роторная ИПР-200	Предназначен для измельчения методом резки производственных отходов пластмасс, пищевых отходов, растительных отходов, резины, картона, текстиля и т.д.

В результате утилизации льяльных вод, отработанных минеральных и синтетических масел на сепараторе, образуется техническая вода, механические примеси и нефтепродукты. Полученные нефтепродукты при добавлении пиролиза могут использоваться в качестве печного топлива для работы автоклавов.

При утилизации шин и покрышек на установке БКР, образуется твердый высокоуглеродистый остаток (технический уголь), пиролизная жидкость, металлолом (в зависимости от утилизируемых отходов). Пиролизная жидкость и углеродистый остаток могут использоваться в качестве топлива.

Комплекс по переработке отходов располагается в пределах города с учетом санитарно-защитной зоны, что значительно облегчает своевременное обращение с отходами. Таким образом, в городе поддерживается благополучная экологическая обстановка.

Список литературы:

1. Высокотехнологические системы сжигания отходов. Каталог продукции. ООО «Эко-Спектрум» (представительство в России: г. Краснодар, ул. Демуса, 150).– Краснодар, 2016. – 35 с.

2. Позняковский, В. М. Экспертиза рыбы, рыбопродуктов и нерыбных объектов водного промысла. Качество и безопасность [Текст] / В. М. Позняковский, О. А. Рязанова, Т. К. Каленик, В. М. Дацун. – Новосибирск: Сиб. унив. изд-во, 2005. – 331 с.

3. Производственный экологический контроль ООО «КРЫМ-ЭКГИДРОТЕХ», 2018 г. – 87 с.

4. Федеральный Закон Российской Федерации от 24.06.1998 г. N 89-ФЗ «Об отходах производства и потребления».

УДК 637.5

РАЗРАБОТКА МЕТОДИКИ ОПРЕДЕЛЕНИЯ МЯСА С НЕХАРАКТЕРНЫМ АВТОЛИЗОМ

Приймак А. О., Тихонов С. Л., Тихонова Н. В.

ФГБОУ ВО «Уральский государственный экономический университет»
e-mail: tihonov75@bk.ru

Аннотация. Разработана методика определения мяса с нехарактерным автолизом за основу которой взят патент 2579249 “Способ определения стрессоустойчивости цыплят-бройлеров”. Стрессоустойчивость цыплят-бройлеров определяли путем внутрикожного инъецирования 70 % раствора скипидара в количестве 0,1 мл в бородку птицы. Стрессочуствительную птицу выявляли по следующим признакам воспаления: утолщение бородки от 0,4 см и более или в два и более раза по сравнению с интактной бородкой, наличие повышенной местной температуры на 2 ^{0}С и более по сравнению с интактной, покраснение и болезненность при пальпации. Мясо стрессочуствительных цыплят-бройлеров характеризовалось признаками PSE.

Ключевые слова: Стрессоустойчивость, мясо, автолиз, цыплята-бройлеры

Summary. The method of definition of meat from an uncharacteristic autolysis on the basis of a patent 2579249 “Method of determining the stress resistance of chickens-brojlerow”. Stress resistance of broiler chickens was determined by intradermal injection of 70% turpentine solution in an amount of 0.1 ml into a bird's beard. The stress-sensitive bird was detected by the following signs of inflammation: thickening of the beard from 0.4 cm and more or two or more times compared to the intact beard, the presence of increased local temperature by 20C or more compared to intact, redness and soreness in palpation. Stress sensitive meat of broiler chickens was characterized by the signs of PSE.

Keywords: stress Resistance, meat, autolysis, broiler chickens

По-прежнему актуальны вопросы образования и выявления мяса нетрадиционного качества, среди которого наиболее проблемное с PSE (бледное (pale), дряблое или мягкое (soft), водянистое (exsudative), pH менее 5,2) и DFD (темное (dark), плотное (firm), сухое (dry), pH более 6,4)- свойствами [8].

Считается, что важным фактором образования мяса с отклонениями в процессе автолиза является воздействие стресса на организм убойных животных [1 – 7, 9].

Предубойный стресс в результате сильного возбуждения животных перед убоем приводит к ускоренному распаду гликогена, усиленному образованию молочной кислоты и pH мяса уже через 30 – 50 минут после убоя на уровне 5,4 – 5,6, что позволяет классифицировать как мясо PSE. Но вместе с тем, предубойный стресс является причиной образования мяса DFD так как распад гликогена происходит при жизни, непосредственно перед убоем, следовательно, не происходит существенного снижения pH мяса [3 – 5].

Нами разработана методика классификации мясного сырья на группы качества PSE, DFD и NOR при жизни цыплят-бройлеров.

В качестве опытных образцов использовали мясо цыплят-бройлеров (петушки) кросса «Арбор Эйкерс» в возрасте 42 суток птицефабрики ООО «Бектыш» (Бектышская птицефабрика). Содержание и кормление птицы соответствовали зоогигиеническим требованиям и рекомендациям ГНУ «Всероссийский научно-исследовательский и технологический институт птицеводства» при клеточной технологии содержания цыплят.

Известно, что одной из основных причин образования мяса с отклонениями автолиза является низка стрессоустойчивость селькохозяйственной птицы. При разработке методики классификации мяса на группы качества PSE, DFD и NOR за основу взят патент 2579249 “Способ определения стрессоустойчивости цыплят-бройлеров”.

По принципу аналогов выбирали мясо от двух групп цыплят – бройлеров по двадцать голов в каждой первая группа – стрессоустойчивые, вторая – стрессочувствительные) с вероятностью $p \leq 0,05$.

Стрессоустойчивость цыплят-бройлеров определяли путем внутрикожного инъецирования 70 % раствора скипидара в количестве 0,1 мл в бородку птицы.

Стрессочуствительную птицу выявляли по следующим признакам воспаления: утолщение бородки от 0,4 см и более или в два и более раза по сравнению с интактной бородкой, наличие повышенной местной температуры на 2 °С и более по сравнению с интактной, покраснение и болезненность при пальпации. Стрессочуствительных цыплят-бройлеров мы отметили красным цветов в области гребешка. У стрессоустойчивой птицы отмечается отсутствие признаков воспаления, и реакция считается отрицательной при утолщении бородки менее 0,4 см, отсутствии красноты, болезненности или повышения локальной температуры менее 2 °С. Стрессочуствительных цыплят-бройлеров отметили зеленым цветом. Для изучения характера воспалительного процесса, развивающегося в месте введения скипидара проведены гистологические исследования тканей бородки цыплят с внутрикожным введением используемого препарата. Исследования проводили через 24 часа с момента введения скипидара в период оценки результатов ответной реакции у птиц с положительной и отрицательной реакцией. Мясо, полученное от стрессочуствительных цыплят-бройлеров, характеризовалось признаками PSE.

Список литературы:

1. Бажов, Г. М. Технологическая характеристика свинины с пороками PSE и DFD [Текст] / Г. М. Бажов, Е. А. Крыштоп, А. И. Бараников // Научный журнал КубГАУ. – 2013. – №89 (5). – С. 1–10.
2. Жаринов, А. И. Исследование фракционного состава белков мясного сырья [Текст] / А. И. Жаринов, А. О. Юнякова // Мясные технологии. – 2009. – № 5. – С.5–9.
3. Жаринов, А. И. Определение свежести и безопасности мясного сырья [Текст] / А. И. Жаринов, И. Г.Серегин, А. В. Резвых // Мясная индустрия. – 2013. – № 2. – С.12–15.
4. Кудряшов, Л. С. Оценка качества мясного сырья [Текст] / Л. С. Кудряшов // Мясная индустрия. – 2010. – № 4. – С.11–14.
5. Кудряшов, Л. С. Биохимические изменения в мясе после убоя животного [Текст] / Л. С. Кудряшов, О. А. Кудряшова // Мясная индустрия. – 2012. – № 3. – С.18–21.
6. Кудряшов, Л. С. Влияние стресса животных на качество мяса [Текст] / Л. С. Кудряшов, О. А. Кудряшова // Мясная индустрия. – 2012. – №1, 2.
7. Татулов, Ю. В. Влияние стресса свиней на качество мясного сырья [Текст] / Ю. В.Татулов, Т. В. Косачева, С. А. Кузнецова, Е. Н. Антонова, С. Б. Воскресенский // Мясная индустрия. – 2009. – №7. – С.54–56.
8. Чернуха, И. М. Изменение фракционного состава саркоплазматических и миофибриллярных белков в процессе длительного хранения при низких положительных температурах [Текст] / И. М. Чернуха, О. Е. Усанова, В. М. Гращенко // Tehnologija mesa. 2009. – №5. – С.28–32.
9. Шипулин, В. И. Качество мясного сырья и проблемы его переработки [Текст] / В. И. Шипулин // Вестник СевКавГТУ. – 2006. – №1(5). – С.36–39.

УДК 637.54:663.14.039.3

ИЗУЧЕНИЕ ВЛИЯНИЯ ВЫСОКОГО ГИДРОСТАТИЧЕСКОГО ДАВЛЕНИЯ НА ПОКАЗАТЕЛИ БЕЗОПАСНОСТИ МЯСА ПТИЦЫ

Прокопенко И. А.

ФГАОУ ВО «Севастопольский государственный университет», г. Севастополь, Россия
sevsu.tech@gmail.com

Аннотация. В данной работе показаны результаты бактериологического анализа мяса птицы, обработанного высоким гидростатическим давлением. Указаны оптимальные режимы обработки, при которых возможен выпуск безопасной мясной продукции.

Ключевые слова: высокое гидростатическое давление, микроорганизмы, показатели качества, мясные продукты.

Summary. This paper shows the results of bacteriological analysis of poultry meat ham treated with high hydrostatic pressure. Provided optimal treatment modes, in which the production of safe meat products.

Keywords: high hydrostatic pressure, microorganisms, quality indicators, meat products.

При составлении рационов для здорового питания населения страны большое внимание уделяется мясу, особенно его диетическим сортам. Данный вид сырья является источником полноценного белка, содержащий полный набор незаменимых аминокислот в количестве, достаточном для биосинтеза протеинов организмом человека [1].

В последнее время отмечается тенденция увеличения производства мяса в охлажденном виде, а также натуральных мясных полуфабрикатов, но при реализации остро встают вопросы безопасности.

Гарантией доброкачественности и эпидемической безопасности мяса и мясных продуктов на этапе их продвижения от предприятия к потребителю является санитарно-микробиологический контроль [2].

Перед технологами стоит непростая задача: производство высококачественной безопасной продукции с применением новых ресурсосберегающих технологий [3]. Одной из таких является технология обработки высоким гидростатическим давлением. Это новый способ пастеризации продуктов, который позволяет сохранить нативные свойства сырья, витамины, ароматические вещества и т.д. [4].

Рассматривая способы технологической обработки пищевых продуктов, можно прийти к заключению, что до второй половины XIX века широко использовался только один способ воздействия – температура, а о влиянии барообработки на микроорганизмы известно очень мало. Поэтому целью наших исследований было определить оптимальные режимы атермической обработки высоким давлением, при которых возможен выпуск безопасной мясной продукции. Предмет исследования – филе цыплят бройлеров.

Бактериологический анализ исследуемых образцов был проведен в производственной лаборатории мясокомбината по стандартной методике [2]. В результате получили следующие данные (таблица 1).

Таблица 1 – Результаты бактериологического анализа мяса птицы, обработанного высоким давлением

Режим обработки		Показатели				
Р, МПа	$т \cdot 60^1$, с	КМАФАнМ, КОЕ в 1 г	БГКП в 1,0 г	Патогенные микроорганизмы, в т.ч. бактери рода Сальмонелл, в 25 г	Сульфит-редуцирующие клостридии в 0,1 г	Бактерии рода Протея в 0,1 г
Контрольный		$3,5 \cdot 10^4$	единичные колонии	не выделено	не выделено	не выделено
200	20	$1,8 \cdot 10^4$	единичные колонии	не выделено	не выделено	не выделено
300	20	$1,5 \cdot 10^3$	не выделено	не выделено	не выделено	не выделено
400	20	$1,0 \cdot 10^3$	не выделено	не выделено	не выделено	не выделено
500	20	менее чем $1,5 \cdot 10$	не выделено	не выделено	не выделено	не выделено
600	20	менее чем $1,5 \cdot 10$	не выделено	не выделено	не выделено	не выделено
700	20	менее чем $1,5 \cdot 10$	не выделено	не выделено	не выделено	не выделено

Таким образом, на основе полученных результатов можно рекомендовать обработку давлением в диапазоне от 200 до 400 МПа для производства охлажденной продукции из мяса птицы, а режимы обработки 500 – 700 МПа в течение 20 мин – для выпуска готовых мясных продуктов.

Список литературы:
1. Королев, А. А. Гигиена питания. Руководство для врачей [Текст] / А. А. Королев. – М.: ГЭОТАР-Медиа, 2016. – 624 с.
2. Госманов, Р. Г. Санитарная микробиология пищевых продуктов: учебное пособие [Текст] / Р. Г. Госманов, Г. Ф. Колычев., Г. Ф. Кабиров, А. К. Галиуллин. – СПб.: Издательство «Лань», 2015. – 560 с.
3. Винникова, Л. Г. Технология мясных продуктов. Теоретические основы и практические рекомендации: учебник [Текст] / Л. Г. Винникова. – К.: «Освіта України», 2017. – 364 с.
4. Винникова, Л. Г. Исследование влияния высокого давления на мясо птицы [Текст] / Л. Г. Винникова, И. А. Прокопенко // Харчова наука і технологія. – 2013. – №2 (23). – С.8–11.

УДК 664.95

УСТРОЙСТВО ДЛЯ ИЗВЛЕЧЕНИЯ БИОЛОГИЧЕСКИ АКТИВНОГО СЫРЬЯ ДЛЯ ПЕРЕРАБОТКИ ИЗ ДВУХСТВОРЧАТЫХ МОЛЛЮСКОВ (*Anadara brouyghtoni*)

Проскура Д. Ю., Шамрай-Лемешко Е. В.

Дальневосточный государственный технический рыбохозяйственный университет, г. Владивосток, Россия

Аннотация. Рассмотрен способ извлечения и переработки не использующегося сырья для изготовления БАВ из двустворчатых моллюсков (Anadara broughtoni) с дальнейшим использованием в медицине и пищевой промышленности.

Ключевые слова: анадара, двустворчатые моллюски, биоактивные вещества, сырье, переработка.

Summary. Consider ways of extracting and processing raw materials for the manufacture of not used B.A.V. of pectinidae (Anadara broughtoni) with further use in medicine and food industry.

Key words: Anadara broughtoni, mussels, bioactive substances, raw materials, processing.

Развитие промышленной марикультуры для увеличения производства продовольствия из морских биоресурсов сдерживается из-за отсутствия современного механизированного перерабатывающего технологического оборудования. Традиционные морально устаревшие технологии базируются на высокотемпературной обработке моллюсков с большой долей постоянно растущих материальных затрат на топливо, воду, пар, электроэнергию и ручном труде, снижающих выход и ухудшающих качество готовой пищевой продукции, увеличивающих антропогенную нагрузку на окружающую прибрежную экосистему.

Двустворчатые моллюски – анадара (*Anadara broughtoni)* и спизула (*Spisula sachalinensis*) – являются важным объектом морского промысла. Деликатесная продукция, изготовленная из спизулы и анадары, обладает высокой биологической и пищевой ценностью. Технологии изготовления пищевой продукции из двустворчатых моллюсков предусматривают использование из всей массы мягких тканей лишь ноги, а остальные части моллюсков направляют в отходы.

Пищевая продукция из мяса моллюсков анадары и спизулы является источником полноценного белка, содержащего все незаменимые аминокислоты, липидов, в том числе эссенциальных омега-3 полиненасыщенных жирных кислот (ПНЖК) (эйкозопентаеновой и докозогексаеновой), обладающих лечебно-профилактическим диапазоном терапевтических эффектов. В мясе двустворчатых моллюсков по сравнению с морской рыбой содержится в 5 – 8 раз больше углеводов, в процессе метаболизма из которых образуется число органических соединений, являющихся исходным субстратом для синтеза липидов, аминокислот, нуклеотидов. Белки, липиды и углеводы анадары и спизулы, образующие биологически активные комплексы, обладают модулирующим и стимулирующим иммунную систему человека действием и укрепляют адаптационные механизмы организма.

Морские моллюски содержат комплекс водорастворимых (B_1, B_2, B_6, B_{12}, PP, C и др.) и жирорастворимых (A, E, D, K) витаминов, систематическое потребление которых в продуктах из спизулы и анадары, одновременно с омега-3 ПНЖК, предупреждает развитие ишемической болезни сердца и инфаркта миокарда, препятствует жировой инфильтрации печени, значительно снижает тромбообразование и способствует увеличению продолжительности времени свертывания крови.

В мясе анадары и спизулы содержится сбалансированный набор макро- и микроэлементов, необходимых для нормального физиологического функционирования жизнедеятельных систем организма человека. Двустворчатые моллюски содержат такие важные для жизнедеятельности организма микроэлементы, как йод, фтор, цинк и селен, количественный уровень содержания которых по сравнению с морской рыбой превосходит более чем вдвое.

Доказано, что постоянное употребление моллюсков позволяет достаточно быстро восполнить дефицит эссенциальных веществ, повысить сопротивляемость организма к воздействию неблагоприятных факторов окружающей среды, обеспечивая тем самым высокий уровень здоровья и продление жизни человека.

Анадара – единственный двустворчатый моллюск с кровеносной системой, в крови красного цвета которых содержится гемоглобин.

В отходы переработки двустворчатых моллюсков попадает очень ценный по составу продукт – кровь моллюска. Из всех вышеперечисленных витаминов, микроэлементов и веществ (таурин) основная их часть находится в крови.

Чтобы избежать потери сырья с таким ценным набором полезных элементов и веществ, надо продумать и осуществить ресурсосберегающие технологии, опираясь на то, что использоваться должно натуральное сырье, а не химически синтезированные вещества.

Нами разрабатывается технология комплексного ресурсосберегающего безотходного производства из анадары и спизулы пищевой деликатесной и кормовой продукции. Разрабатывается комплекс технологического оборудования, предусматривающий технологию переработки с учетом особенностей строения двустворчатых моллюсков, на основе полной механизированной разделки и отделения составных частей мягких тканей анадары и спизулы с последующим использованием их в производстве пищевой продукции.

Предложенная нами схема переработки моллюсков позволяет максимально использовать сырье.

Исходя из анатомических особенностей моллюсков, мы предлагаем простейшую автоматизированную схему по переработке моллюсков (рисунок 1).

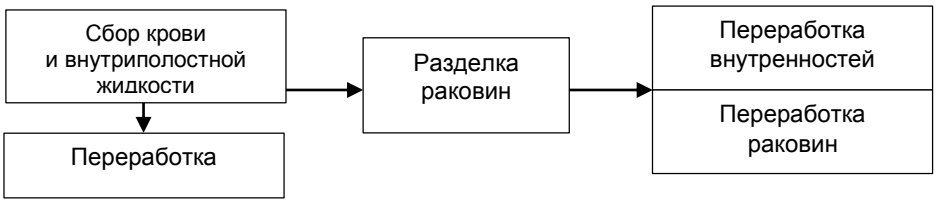


Рисунок 1 – Схема переработки моллюсков

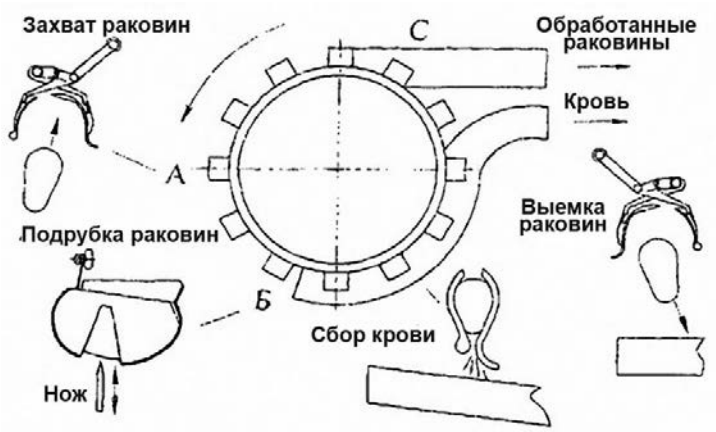


Рисунок 2 – Схема машины для сбора крови двустворчатых моллюсков

По замкнутому копиру двигаются лотки специальной конфигурации для захвата в зоне *А* раковин и доставки их в зону *Б* под автоматически срабатываемую ножевую станцию (рисунок 2). Нож, приводимый в движение соленоидом, подрубает на глубину 10 мм раковину, зажатую в лотке в месте соединения створок. Далее лоток с раковиной продолжает движение по кругу до точки *С*, происходит слив крови в специальный желоб, расположенный под копиром, и оттуда в емкости, которые и поступают на переработку согласно технологическому процессу.

Инновационная технология комплексной переработки двустворчатых моллюсков предусматривает обеспечение безопасности по санитарно-гигиеническим показателям и значительное повышение качественных характеристик пищевой продукции из анадары и спизулы, которую можно будет широко использовать для лечебно-профилактического питания детям и школьникам, взрослому населению страны.

Список литературы:

1. Воробьев, В. В. Инновационные технологии производства пищевой продукции из двустворчатых моллюсков [Текст] / В. В. Воробьев, Д. Ю. Проскура. – М.: ВНИРО, 2008. – С. 322–323.

2. Воробьев, В. В. Использование двустворчатых моллюсков для производства биологически ценных продуктов питания [Текст] / В. В. Воробьев, Д. Ю. Проскура // Технологии и продукты здорового питания. Функциональные пищевые продукты: материалы VI Междунар. науч.-практ. конф. – М.: МГУПП. – 2008.

3. Проскура, Д. Ю. Способ извлечения биологически активного сырья для переработки из двухстворчатых моллюсков [Текст] / Д. Ю. Проскура, Е. В. Паевская // Научные труды Дальрыбвтуз. – 2012. – Т.27.

УДК 664.29:582.736.3

ВТОРИЧНОЕ СЫРЬЕ, СТВОРКИ ЗЕРНОБОБОВЫХ КУЛЬТУР, СОИ И ФАСОЛИ КАК НОВЫЙ ИСТОЧНИК ПЕКТИНОВЫХ ВЕЩЕСТВ

Пивень М. М., Родионова Л. Я.

ФГБОУ ВО «Кубанский государственный аграрный университет имени И.Т. Трубилина»,
г. Краснодар, Россия, e-mail: mail@kubsau.ru

Аннотация. Несмотря на разнообразие источников выделения пектиновых веществ, поиск новых не прекращается. Происходит это потому что технология получения пектина и пектинопродуктов требует немалых затрат при производстве, в том числе и на обработку сырья. Поэтому поиск нового и дешевого сырья, с малыми затратами очень актуален. Таким сырьем может стать вторичное сырье переработки зернобобовых культур, а именно сои и фасоли. Вторичное сырье последних (створки) практически не перерабатывается. Однако исследования показали наличие пектиновых веществ (особенно нерастворимого пектина). Поэтому использование отходов переработки сои и фасоли для выделения и получения пектинопродуктов выглядит очень перспективным.

Ключевые слова: растворимый пектин, нерастворимый пектин, вторичное сырье, створки зернобобовых, фракционный состав, гидролиз-экстрагирование, параметры гидролиза.

Summary. Despite the variety of sources of pectin substances, the search for new does not stop. This is because the technology of obtaining pectin and pectin products requires considerable costs in the production, including the processing of raw materials. Therefore, the search for new and cheap raw materials at low cost is very relevant. Such raw materials can be secondary raw materials of processing of legumes, namely soybeans and beans. Secondary raw materials of the latter (sash) are practically not processed. However, studies have shown the presence of pectin (especially insoluble pectin). Therefore, the use of waste processing of soybeans and beans for the selection and production of pectin products looks very promising.

Keywords: soluble pectin, insoluble pectin, secondary raw materials, flaps of legumes, fractional composition, hydrolysis-extraction, hydrolysis parameters.

Пектиновые вещества, сложные полисахариды различных растений, содержащие растворимый и нерастворимый пектин, являются эффективным профилактическим средством. Основной терапевтический эффект пектинов, предположительно, связан с особенностью их структуры. При употреблении пектиновых веществ происходит образование прочных нерастворимых комплексов с поливалентными, токсичными, тяжелыми и радиоактивными катионами и выведение их из организма. Такие же комплексы образуются со свободными радикалами, токсинами и т.п. ионами.

Для получения пектиновых веществ применяют технологии, использующие следующее вторичное сырьё: выжимки цитрусовых плодов и яблок, свекловичный жом и корзинки-соцветия подсолнечника, виноградные выжимки. При этом возможно применение технологии производства товарного пектина, а также пектиновых экстрактов, для выработки которых требуется гораздо меньше затрат, чем для товарного пектина. Кроме того, доказано, что пектиновые экстракты обладают более высокими комплексообразующими свойствами.

Основываясь на литературных источниках, были проведены исследования по данному вопросу: использование створок зернобобовых культур фасоли и сои для выделения пектиновых веществ.

Фасоль (Phaséolus) – типовой род растений семейства Бобовые (Fabaceae), объединяющий около 97 видов в более тёплых областях обоих полушарий. Разводятся из-за плодов и семян, а некоторые виды также из-за цветов (под названием «турецких бобов»).

Некоторые виды, называемые в просторечии фасолью, относятся к другим родам бобовых, например, к роду Вигна (Vigna). Популярное пищевое растение бобы обыкновенные, конские или русские (*Vicia faba*) принадлежат к роду вика, или горошек. Фасоль – травянистое растение, чаще однолетнее, большею частью вьющееся, с перистыми листьями. Боб двустворчатый, между семенами с неполными перегородками из губчатой ткани. Семена богаты легумином и крахмалом. Более 90 % фасоли в России производится в хозяйствах населения. На данный момент урожайность фасоли в России достигает 7 тыс. т. Учитывая средний процент вторичных отходов, получающихся при переработке фасоли, то в результате получается 1,4 тыс. т вторичных отходов [2].

Соя культурная (Glycinemax) – однолетнее травянистое растение, вид рода Соя (Glycine) семейства Бобовые [3].

Для исследования мы использовали соевую оболочку. Использовалась смесь оболочек 4 новых сортов: Чара, Лира, Вилана, Славия. Все сорта были взяты из Краснодарского ВНИИМК [4].

Створки высушивают, очищают от примесей и подвергают измельчению на молотковой дробилке (с целью более полного извлечения пектиновых веществ в процессе гидролиз-экстрагирования).

Учитывая рынок производства и переработки зернобобовых культур, было выявлено, что после обмолота остается приблизительно равное количество вторичных отходов и у сои и фасоли – до 20 %. Поскольку эти отходы практически не используются ни в каком производстве (лишь малая часть добавляется в кормовую смесь для КРС), их можно задействовать, как перспективный и недорогой источник для выделения пектиновых веществ. Еще одним источником пектиновых веществ может в теории могут стать створки гороха, поскольку предварительные опыты показали наличие пектиновых веществ и в них, а значит, по аналогии со створками фасоли и сои, их можно будет использовать в том же направлении.

В краснодарском крае больший процент занимает выращивание сои ~ 4,5 % (167,1 тыс. га), остальные зернобобовые (горох, фасоль) ~ 0,8 % (27,3 и 0,46 тыс. га соответственно) [1, 5]. Количество вторичных отходов, образовавшихся на предприятиях по переработке зернобобовых культур достигло в 2016 г. следующих показателей: плодовая оболочка соевых бобов - 50,98 тыс. т вторичных отходов; плодовая оболочка семян гороха – 4,71 тыс. т; плодовая оболочка семян фасоли – 300 т вторичных отходов [5].

Для определения целесообразности использования вторичного сырья зернобобовых культур в качестве источника пектиновых веществ для расширения ассортимента пектиносодержащих пищевых изделий, проведены исследования по определению содержания пектиновых веществ и их фракционного состава во вторичном сырье зернобобовых культур. Данные по фракционному составу представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Фракционный состав пектиновых веществ во вторичных отходах переработки зернобобовых: соевых бобов, гороха, нута и фасоли

Исследуемые показатели	Вторичное сырье				
	РП, %	ПП, %	Σ ПВ, %	% РП от общей суммы	% ПП от общей суммы
Фасоль	0,58	13,44	14,02	4,2	95,8
Соя	0,69	12,98	13,67	5,5	94,5

Как видно из таблицы, содержание растворимого пектина не превышает и 1 %, что связано с использованием высушенных створок. Содержание же протопектина колеблется в пределах 95–96 %. Этот показатель свидетельствует о том, что из данного сырья можно попытаться выделить пектиновые вещества либо в чистом виде, либо в виде полупродукта пектинового производства – пектинового экстракта. В связи с этим было решено провести гидролиз-экстрагирование с подбором оптимальных параметров.

Для извлечения пектиновых веществ использовали следующие кислоты: лимонную, янтарную, щавелевую и ортофосфорную. Оптимальной температурой являлась 85 °С, гидромодуль варьировался от 1:10 до 1:15. Результаты гидролиза представлены в таблице 2.

Таблица 2 – Параметры гидролиза вторичного сырья зернобобовых культур при использовании лимонной кислоты 0,3 % концентрации

Параметры (Т °С = 85 °С, гидромодуль = 1:10)	Вторичное сырье			
	Соя		Фасоль	
	Конц. ПВ в ПЭ, %	Выход ПВ, %	Конц. ПВ в ПЭ, %	Выход ПВ, %
Лимонная кислота	0,44	4,5	0,24	2,31
Янтарная кислота	0,79	8,4	0,69	3,11
Щавелевая кислота	0,55	7,8	0,8	5,74
Ортофосфорная кислота	0,51	7,64	0,75	5,24

Данные, приведенные в таблице 2, показывают, что лучшие результаты по гидролизу-экстрагированию пектиновых веществ створок сои получены при использовании янтарной кислоты, а створок фасоли – при использовании ортофосфорной кислоты. Гидролиз с щавелевой кислотой дал неплохие результаты, однако использование её в данной технологии не является возможным, так как в щавелевая кислота имеет очень низкий ПДК и поэтому применение её в пищевых экстрактах невозможно. Использование янтарной кислоты в качестве гидролизующего агента оправдано её свойствами, а также положительным влиянием на человеческий организм. Кроме того, янтарная кислота разрешена для применения в пищевой промышленности, также как и ортофосфорная.

На основе проведенных исследований и полученных результатов были выработаны пектиновые экстракты и разработаны рецептуры функциональных напитков на их основе. На эти напитки получены патенты на изобретение. В рецептуре разработанных напитков использовали дополнительно плодово-ягодное сырье.

Список литературы:

1. АВ центр [Электронный ресурс] Сельское хозяйство Краснодарского края. – Режим доступа: http://ab-centre.ru/page/selskoe-hozyaystvo-krasnodarskogo-kraya.

2. Википедия [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://ru.wikipedia.org/wiki/ Фасоль.

3. Википедия [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://ru.wikipedia.org/wiki/Соя.

4. ВНИИМК [Электронный ресурс] сорта сои. – Режим доступа: www.vniimk.ru/ produktions_4.

5. Информационный ресурс Ecology.md [Электронный ресурс] Россия стала одним из лидеров по сбору бобовых. – Режим доступа: http://ecology.md/page/rossija-stala-odnim-iz-liderov-po-sboru-bobovyh.

УДК 664

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЯНТАРНОЙ КИСЛОТЫ И ЕЕ СОЛЕЙ В ТЕХНОЛОГИИ ПАСТИЛЬНО-МАРМЕЛАДНЫХ ИЗДЕЛИЙ ИЗ ПЛОДОВО-ЯГОДНОГО СЫРЬЯ

Романова Н. К., Китаевская С. В.

ФГБОУ ВО «Казанский национальный исследовательский технологический университет», г. Казань, Россия
e-mail: RNK5325@yandex.ru

Аннотация. В статье рассмотрена возможность использования янтарной кислоты и ее солей в технологии пастильно-мармеладных изделий, с целью создания продуктов питания функциональной направленности

Ключевые слова: пектин, концентрация, янтарная кислота, сукцинаты, функциональные продукты питания.

Summary. The article considers the possibility of using succinic acid and its salts in the technology of confectionery products, with the goal of creating food products with a functional orientation

Key words: pectin, concentration, succinic acid, succinates, functional food

В наше время, неправильное питание и плохая экологическая обстановка в больших городах ведут к различным заболеваниям и, как следствие, к проблемам со здоровьем, поэтому разработка продуктов функционального назначения является актуальной.

Одними из наиболее любимых продуктов среди населения являются кондитерские изделия. Самые полезные среди них – это группа пастильно-мармеладных изделий, в рецептуру которых входят плодово-ягодное пюре и такие структурообразователи, как пектин, агар, агароид, фурцелларан, желатин и др.

Пастильно-мармеладные изделия являются доступными продуктами питания, традиционно пользующимися популярностью у потребителей. Сахаристые кондитерские изделия имеют ряд преимуществ: длительные сроки хранения, широкий ассортимент и хорошую транспортабельность. Пастильно-мармеладные изделия, приготовленные на основе плодово-ягодного сырья такого как ягоды черной и красной смородины, малины, клюквы, брусники, и др., кроме того, являются источниками витаминов С, К, А и группы В, минеральных веществ, пищевых волокон и других компонентов, необходимых для нормальной жизнедеятельности организма человека.

В настоящее время, ассортимент кондитерских изделий из плодово-ягодного сырья для диетического, диабетического питания или питания функциональной направленности в большинстве случаев представлен зарубежными производителями и имеет достаточно высокую стоимость. В связи с этим, разработка новых технологий производства кондитерских изделий функциональной направленности, обогащенных биологически активными веществами, представляется актуальной и важной задачей пищевой индустрии.

Перспективными биологически активными добавками в производстве продуктов питания являются янтарная кислота и ее соли. Основы действия янтарной кислоты были рассмотрены А. В. Благовещенским еще в 60-е годы. Известно, что основная причина патологических процессов в человеческом организме, вызывающих преждевременное старение и развитие многих болезней – избыточное накопление в организме кислородных свободных радикалов, то есть оксидантный стресс. За счет вредного воздействия свободных радикалов повреждаются стенки сосудов, мембраны, окисляются липиды. Концентрация свободных радикалов возрастает за счет снижения естественной антиоксидантной системы человека, вызванной воздействием радиации, УФ-облучения, курения, алкоголизма, некоторых лекарств, постоянных стрессов, некачественной загрязненной пищи.

Вредное воздействие свободных радикалов можно уменьшить систематическим употреблением пищевых продуктов и напитков, биологически активных добавок, обладающих высокой антиоксидантной активностью [1].

Янтарная кислота – естественный продукт обмена веществ, обладает повышенной биологической активностью. Она является мощным регулятором защитных сил организма и стимулятором выработки иммунитета к новым для организма вредным веществам [2]. Улучшает процессы энергетического обмена в клетках головного мозга, миокарда, печени, почек [3], обладает тонизирующим и общепрофилактическим действием, антисклеротической, противоишемической, спазмолитической активностью, регулирует процессы дыхания, сердечную и мозговую деятельность [4], нормализует обмен веществ в организме, повышает желудочную секрецию, замедляет процесс старения. Ускоряет процессы восстановления после истощающих физических и эмоциональных перегрузок, травм, отравлений, нарушений мозгового и периферического кровообращений [4].

В спортивной практике янтарная кислота используется в качестве не допингового средства для повышения выносливости в процессе подготовки и во время соревнований, а также для ускорения восстановительных процессов после тяжелых физических нагрузок. Сукцинат (и его производные) применяют как составляющую продуктов спортивного питания и напитков. В чистом виде, как

фармакологический препарат, янтарная кислота выпускается в таблетках по 100 мг, входит также в состав комбинированного препарата «Лимонтар», а на основе производных янтарной кислоты создан препарат «Мексидол» («Мексикор»). В виде биологически активных добавок различные ее производные выпускаются под названиями «Янтавит», «Энерлит» и «Митомин» [5].

Согласно п. 3.2.29 СанПиН 2.3.2.1293-03 янтарная кислота и ее соли разрешены для использования в пищевой промышленности как антиоксиданты, а также в качестве регулятора pH пищевых систем (пищевая добавка Е363). Разрешено применение янтарной кислоты в производстве десертов (сухих смесей) в количестве 6 г/кг, концентратов супов и бульонов – 5 г/кг, порошкообразных смесей для приготовления безалкогольных напитков в домашних условиях – 3 г/кг, а также в водке (комплексный алкопротекторный эффект) – 100 мг/дм^3 [3]. Следует отметить, что рекомендуемые концентрации янтарной кислоты обусловлены не только ее ПДК, но и характерным привкусом, который менее интенсивен в ее солях, но тем не менее заметен. Более гармонично янтарная кислота и ее соли сочетаются с плодами и ягодами, в которых она присутствует в натуральном виде.

По своим вкусовым и химическим свойствам янтарная кислота очень близка к лимонной кислоте и может заменять последнюю во всех случаях применения ее в пищу [1]. Кроме того, как отмечено В. М. Бакиным и др. [6], лимонная кислота, широко используемая в изготовлении ряда продуктов, в частности производстве газированных напитков, выводит кальций из организма, снижает свертываемость крови.

Целью исследований явилось усовершенствование технологии пастильно-мармеладных изделий из плодово-ягодного сырья на основе использования пектина, янтарной кислоты и ее солей. Кроме того, изучалась возможность замены сахара-песка на фруктозу. За основу брали классические технологии, используемые в кондитерской промышленности [7]. Установлены оптимальные концентрации янтарной кислоты и ее калиевой, кальциевой солей для введения в рецептуры. Определены органолептические и физико-химические показатели полученных изделий. Для исследования готовили опытные образцы пастильно-мармеладных изделий с янтарной кислотой и ее солями, в качестве контроля – образцы с лимонной кислотой или солями, входящими в состав рецептур, в соответствии с технологией. Изучение физико-химических показателей, полученных образцов [8], показало, что все значения лежали в пределах стандартных показателей, что свидетельствовало о возможности использования янтарной кислоты и ее солей в технологиях пастильно-мармеладных изделий.

Таким образом, использование янтарной кислоты и ее солей в рецептурах пастильно-мармеладных изделий позволяет расширить ассортимент продуктов функционального назначения и может быть рекомендовано для детского, диетического питания, а также для питания спортсменов.

Список литературы:

1. Орлова, О. А. В поиске натуральных питательных веществ, антиоксиданты на рынке функциональных продуктов [Текст] / О. А. Орлова // Пищевая промышленность. – 2007. – № 11. – С. 10– 11.

2. Янтарная кислота как природный адаптоген // Тез. докл. Всесоюз. науч. конф. – Краснодар: КубГТУ, 1999. – с. 92– 93.

3. Кондрашева, М. И. Терапевтическое действие янтарной кислоты [Текст] / Сост. М. И. Кондрашева. – Пущино: ОНТИ, 1976. – 300 с.

4. Иваницкий, Ю. Ю. Янтарная кислота в системе средств метаболической коррекции функционального состояния и резистентности организма [Текст] / Ю. Ю.Иваницкий, А. И. Головин, Т. А. Софронов. – Санкт-Петербург: Изво военно-медицинской академии, 1998. – 81 с.

5. Raymer, G. H. Muscle metabolism and acid–base status during exercise n forearm work–related myalgia measured with 31P–MRS [Text] / G. H. Raymer, H. J. Green, D. A. Ranney, G. D. Marsh, R. T. Thompson // J. Appl. Physiol. – 2009. – Vol. 106, N 4. – P. 1198–1206.

6. Бакин, В. М. Роль янтарной кислоты как энергетического источника в составе пищевых продуктов [Текст] / В. М. Бакин, С. В. Машин, В. Е. Пряничников // Пиво и напитки. – 1998. – № 1. – С. 34–35.

7. Иванушко, Л. С. Рецептуры на мармелад, пастилу и зефир [Текст] / Л. С. Иванушко. – М: Изд-во Пищ. промсть, 1974. – 105 с.

8. ГОСТ 6441-2014 Изделия кондитерские пастильные. Общие технические условия [Текст]. – М.: Стандартинформ, 2015. – 11 с

9. Таблицы химического состава и калорийности российских продуктов питания: справочник [Текст] / И. М. Скурихин, В. А. Тутельян. – М.: ДеЛипринт, 2008. – 276 с.

УДК 582.272:665.939.358

БУРЫЕ ВОДОРОСЛИ СЕМЕЙСТВА LAMINARIACEAE ПРИБРЕЖНОЙ ЗОНЫ О. САХАЛИН – ПЕРСПЕКТИВНОЕ СЫРЬЁ ДЛЯ ПРОИЗВОДСТВА АЛЬГИНАТОВ И БАД

Рощина А. Н., Подкорытова А. В.

[1]ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт рыбного хозяйства и океанографии», г. Москва, Россия
e-mail: chitosan@vniro.ru

Аннотация. В работе представлены данные по вылову бурых водорослей семейства Laminariaceae в прибрежной зоне о. Сахалин. Слоевища ламинарий высушены в тепловых сушилках при температуре 60-80 ^{0}C до остаточного содержания воды в них 10-12 %. Показаны результаты исследований химического состава ламинарии. Обсуждаются вопросы качества ламинарии, её использование в пищевой отрасли, а также при производстве альгинатов и БАД.

Ключевые слова: бурые водоросли, химический состав, качество, ламинария, альгинаты.

Summery. The paper presents data on the catch of brown algae of the Laminariaceae family in the coastal zone of Sakhalin Island. The thalli of the kelp was dried in heat drier at a temperature of 60-80 ° C to a residual water content of which 10-12%. The results of studies of the chemical composition of kelp are shown. The issues of quality of kelp, its use in the food industry, as well as in the production of alginates and dietary supplements are discussed.

Key words: brown algae, chemical composition, quality, Laminaria, alginates.

В прибрежной зоне дальневосточных морей наиболее массовыми видами морских промысловых макрофитов являются ламинариевые и фукусовые водоросли. Промышленностью используются главным образом ламинарии, такие как *S. japonica*, *S. angustata* и др., из которых производят большой ассортимент пищевой продукции, в основном салаты и консервы. В настоящее время в России и других странах интенсивно развивается новое направление – это разработка технологий производства и применения БАД из натурального, экологически чистого сырья растительного происхождения. Для этих целей целесообразно использовать высушенные естественным способом или контролируемым тепловым ламинариевые и фукусовые водоросли, которые содержат сульфатированные полисахариды и другие БАВ.

Добывают водоросли в период с мая по сентябрь на глубине до 5 м канзой или на глубинах до 25 м используют труд водолазов. Фукусовые водоросли добывают на мелководье в прибрежной зоне во время отлива. Из-за специфических особенностей водорослевого сырья необходимо создавать особые требования к процессам заготовки и обработки, так как свежедобытые ламинарии содержат в своих тканях уникальные питательные, вкусовые и биологические активные вещества (БАВ), которые необходимо сохранить, с целью последующего выделения и применения в рационе человека. И с их помощью оказать благоприятное воздействие на функции организма человека и лечебно-профилактическое воздействие на некоторые заболевания [1]. Статистические данные ФАО, приведённые в таблице 1, за прошедшие 6 лет показывают, что суммарный вылов бурых водорослей в РФ (включая товарное выращивание) составляет в среднем 8038 т [4]. Это указывает на то, что эта величина добычи совершенно незначительна по сравнению с имеющимися запасами водорослевого сырья.

Таблица 1 – Суммарный вылов бурых водорослей (включая товарное выращивание) в Российской Федерации в период с 2011 по 2016 гг., т

Вид водоросли	Года					
	2011	*2012*	*2013*	*2014*	*2015*	*2016*
Ламинария	7362	8097	5742	8994	8503	8323
Фукус	95	-	238	329	195	345
Сумма	7457	8097	5980	9323	8698	8672

Наиболее детально изучена биология ламинарии японской, однако, для класса Phaeophyceae характерны общие черты в анатомии, гистологии и цитологии, на чём следует остановиться, поскольку особенности внутренней структуры этих водорослей обусловливают их технологические свойства [3].

Для производства пищевых продуктов наилучшее время сбора ламинарии: конец мая - июнь, для производства альгинатов, маннита и других БАВ: июль – сентябрь [1]. Заготавливают в основном сушёную в слоевищах или сушёную шинкованную ламинарию, которая используется для изготовления различной кулинарной продукции. На изготовление дорогостоящих гидроколлоидов используют только сушёную в слоевищах ламинарию. Перегрев водоросли при сушке (как длительный нагрев при относительно невысокой температуре, так и кратковременный нагрев до температуры более 100^{0}C) крайне отрицательно влияет на такое важное свойство, как способность к набуханию тканей, которая, как это установлено, во многом зависит от количественного содержания в ней альгинатов и, в особенности, от их физико-химических свойств [2, 3]. При правильном высушивании ламинарии сохраняются все БАВ сырья. Сушёные

слоевища ламинарии хранятся в течение не менее 3 лет. Слоевища спрессованные и упакованные в пачки удобно и безопасно транспортировать на большие расстояния.

Нами проведены исследования ламинарии (*Saccharina japonica)*, добытой водолазным способом на глубине до 5 м ООО «Ника» в Татарском проливе, западное побережье о. Сахалин в промысловый период с мая по август в 2015–2016 гг. Слоевища ламинарии промывали морской водой и в кратчайшие сроки перевозили наземным транспортом к месту переработки, где их высушивали при температуре 60–80°С в тепловых сушилках, оснащёнными калориферами. Сушёные водоросли транспортировали в лабораторию ФГБНУ «ВНИРО» и исследовали стандартными методами по ГОСТ 26185. Определяли коэффициент гидратации кусочков водорослей при 20 °С в течение 12 ч [5]. Производили выборку сырья и по технологии пищевого альгината натрия получали образцы альгинатов натрия по методике [6]. Исследовали их физико-химические свойства в соответствии с требованиями технических условий.

Исследования показали, содержание остаточной влаги в сушёных слоевищах составляет 10–12 % (рекомендуется 15–18 %). Слоевища твёрдые, очень жёсткие. Коэффициент их гидратации находится в пределах от 7 до 11 и свидетельствует о том, что водоросли не подвергались никакой дополнительной обработке. Полученные данные по химическому составу представлены в таблице 2.

Таблица 2 – Химический состав *S. japonica* западного побережья о. Сахалин [5]

Образец	Содержание, % на 100 г продукта					Выход альгината натрия, %
	сумма веществ		Йода	Азотистых веществ	Альгиновой кислоты	
	органических	минеральных				
Май 15.05.15	68,42	31,58	0,175	6,05	24,43	25,51
Июнь 05.06.2016	67,44	32,56	0,113	7,40	24,90	23,43
Июль 01.07-15.07.16	67,79	32,21	0,153	6,88	22,68	25,72
Август 20.08.15	69,38	30,62	0,280	5,07	24,36	27,86

Результаты показывают (таблица 2), что сухое вещество ламинарии состоит из минеральных и органических веществ. Содержание минеральных веществ меняется в зависимости от времени сезона: наименьшее содержание соответствует концу лета (август-сентябрь). Содержание йода повышается от мая к августу. Такое содержание йода (в среднем 0,2 %) свидетельствует о возможности использования сушёной ламинарии и продукции из неё в качестве эффективного средства для ликвидации йоддеффицита. Органические вещества представлены сложным комплексом азотистых и углеводных веществ. Полученные данные по технологическому выходу альгината натрия показывают, что ламинария за весь период сбора пригодна для производства гидроколлоидов. Высокое содержание альгиновой кислоты (до 24 %) обеспечивает прочность тканей ламинарии-сырца. При проведении технологических операций, в процессе получения альгинатов, особенно на стадии экстракции наблюдается сильное набухание кусочков до их полного распада и перехода альгината в раствор. Выход при этом составляет в среднем до 25 %, что является положительным фактором и позволяет рекомендовать это сырьё для производства альгината натрия в промышленных масштабах.

Список литературы:

1. Подкорытова, А. В. Техника и технология добычи и переработки морских бурых водорослей. Выпуск 1. Методические рекомендации по сбору, обработке, консервированию и производству продуктов из пищевых бурых водорослей [Текст] / А. В. Подкорытова, Б. Н. Котенёв, Н. Ю. Константинова. – М.: Изд-во ВНИРО, 2008. – 40 с.

2. Патент Россия №2041656 Способ получения пищевого полуфабриката из ламинариевых водорослей. А.В. Подкорытова, Е.А. Ковалева, Н.М. Аминина от 20.08.1995

3. Кизеветтер, И. В. Сезонные колебания в химическом составе японской ламинарии (*Laminaria japonica*) и узкой ламинарии (*Laminaria angustata*) [Текст] / И. В. Кизеветтер // Известия ТИНРО. – 1938. – Т. 14 – С. 109–143.

4. Сборник Мировое производство аквакультуры в 2009-2013 гг. [Текст]. – М.: Изд-во ФГБНУ «ВНИРО», 2015. – 155 с.

5. Рощина, А. Н. Химический состав *Saccharina japonica*, добываемой в прибрежной зоне Западного Сахалина, и рекомендации по её использованию [Текст] / А. Н. Рощина, Т. В. Родина, А. В. Подкорытова // Материалы V научно-практической конференции молодых ученых с международным участием «Современные проблемы и перспективы развития рыбохозяйственного комплекса». – М.: Изд-во ВНИРО, 2017. – С. 243–248.

6. Подкорытова, А. В. Качество, безопасность и методы анализа продуктов из гидробионтов. Вып. 3. Руководство по современным методам исследований морских водорослей, трав и продуктов их переработки [Текст] / А. В. Подкорытова, И. А. Кадникова. – М.: Изд-во ВНИРО, 2009. – 108 с.

УДК 577.114.7:664

АНАЛИЗ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ГИДРОКОЛЛОИДОВ В ПИЩЕВОЙ ОТРАСЛИ

Руднева Е. И., Бойченко Н. А., Богомолова В. В.

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

Аннотация. В тезисах приведены результаты аналитических исследований о целесообразности использования гидроколлоидов в пищевой промышленности для регулирования и улучшения консистенции и качества продуктов питания.

Ключевые слова: качество, реологические свойства, структура, гидроколлоиды, камеди, пектин.

Annotation. The theses present the results of analytical studies on the feasibility of the use of hydrocolloids in the food industry to regulate and improve the consistency and quality of food.

Key *words: quality, rheological properties, structure, hydrocolloids, gums, pectin.*

На сегодняшний день при производстве продуктов питания технологи все больше уделяют внимание качеству продуктов, что регламентируется требованиями Федеральных законов таких как закон «О техническом регулировании», закон «О качестве и безопасности» и закон «О защите прав потребителей» [1]. К показателям качества относятся органолептические, физико-химические, а также структурно – механические (реологические) свойства. Для регулирования реологических свойств и текстуры пищевых продуктов помимо растительных и животных белков, пищевых фосфатов и эмульгаторов все чаще используют гидроколлоиды.

Гидроколлоиды – это вещества, изменяющие консистенцию пищевых продуктов [2], придающие желаемой вязкости или консистенции, а также стабилизируют пищевые дисперсные системы (эмульсии, суспензии и др.). Также многие гидроколлоиды являются физиологически функциональными (полезными для здоровья) ингредиентами, которые могут понижать уровень холестерина в крови, способствовать нормальному функционированию кишечника, проявлять пребиотический эффект или другие позитивные для здоровья человека свойства.

По химической природе гидроколлоиды относятся к высокомолекулярным полисахаридным соединениям, которые или полностью растворимы в воде или набухают в ней. По происхождению гидроколлоиды делятся на три группы: микробные, растительные и полусинтетические.

В последние годы в производстве продуктов питания гидроколлоиды становятся все более популярными. Сегодня мировой рынок гидроколлоидов оценивается примерно в 4,4 млрд долларов в год, а общий объем составляет около 260 тыс. т (рисунок 1).

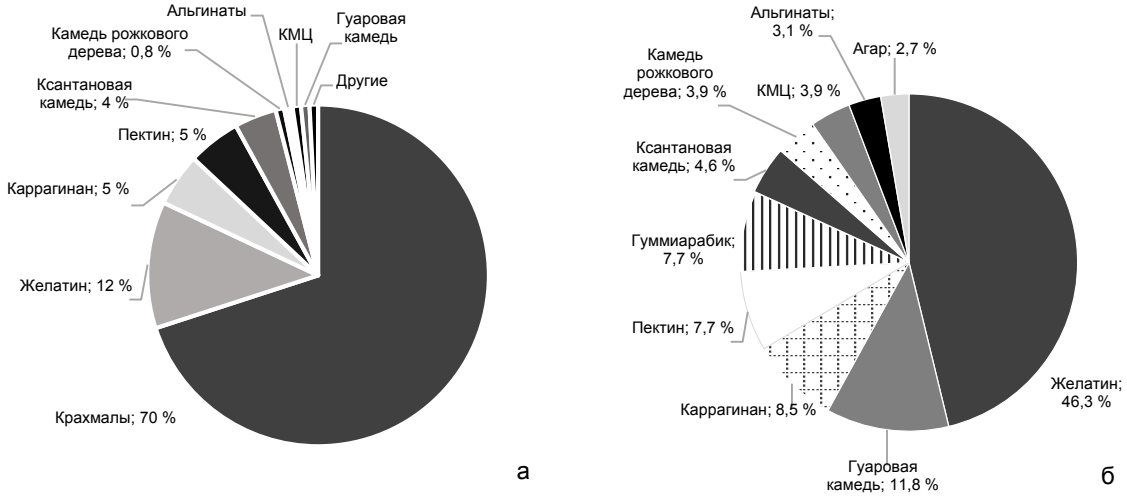


Рисунок 1 – Долевое распределение пищевых гидроколлоидов на мировом рынке:
а) стоимость; б) объемы поставок

Основные области пищевой промышленности, в которых активно применяются гидроколлоиды, это мясная, молочная и кондитерская. Выбор гидроколлоидов определяется требованиями, которые предъявляются к их функциональным свойствам, а кроме того, их ценой и доступностью. Именно поэтому в качестве загустителей чаще всего используются крахмалы. Несмотря на дороговизну, ксантановая камедь, также широко используется в качестве загустителя из-за ее уникального реологического поведения. Даже при очень низких концентрациях она является сильным загустителем.

Пектины – ценные природные соединения, которые широко используются как в пищевой промышленности в качестве желирующего агента; загустителя и стабилизатора, так и в непищевых отраслях [3]. Пектиновые вещества образуют студень разного состава, которые отличаются друг от друга физико-химическими свойствами. Способность к структуробразованию проявляется у каждого пектина индивидуально, но лучшие гелеобразующие свойства они проявляют при pH 3–3,5.

Каррагенаны представляют собой смесь гидроколлоидов, получаемых из красных морских водорослей (*Chondrus crispus*). Каррагенан хороший стабилизатор, придает продукту плотной структуры устраняет расслоение. Каррагенан используется для контроля за кристаллизацией льда в замороженных продуктах, как закрепляющий агент для жиров, как набухающий и стабилизирующий агент, для удержания влаги в некоторых продуктах.

Модифицированный крахмал – загуститель и стабилизатор пищевых продуктов – получается в результате обработки (этерификации) крахмала в присутствии солей фосфорной кислоты [3].

Вывод. Современная пищевая промышленность имеет безграничные возможности управления реологическими свойствами пищевых систем с целью формирования заданной консистенции или текстуры пищевого продукта. Среди множества пищевых добавок доля гидроколлоидов в объеме мирового рынка неуклонно растет, так как они обладают способностью связывать жидкость и придавать конечному продукту необходимую структуру, что позволяет пищевым продуктам соответствовать тем многочисленным требованиям и показателям качества, которые предъявляют к ним современный рынок и потребитель.

Список литературы:

1. Донченко, Л. В. Безопасность пищевой продукции [Текст] / Л. В. Донченко, В. Д. Надыкта. – М.: ДеЛи, 2007 – 537 с.
2. Птичкин, И. И. Пищевые полисахариды. Структурные уровни и функциональность [Текст] / И. И. Птичкин, Н. М. Птичкина. – Саратов, 2009. – 152 с.
3. Филлипс, С. О. Справочник по гидроколлоидам [Текст] / С. О. Филлипс, П. А. Вильямс, [и др.]. – СПб.: ГИОРД, 2006. – 536 с.

УДК 664.68

ТЕХНОЛОГИЯ ПРОИЗВОДСТВА БЕЗГЛЮТЕНОВЫХ КОНДИТЕРСКИХ ИЗДЕЛИЙ

Рузянова А. А., Темникова О. Е.

ФГБОУ ВО «Самарский государственный технический университет», г. Самара, Россия
e-mail: ruzanova96@mail.ru

Аннотация. Данное исследование посвящено производству безглютеновых кондитерских изделий на основе сорговой муки. Это нетрадиционный вид сырья, который в настоящее время не используется в пищевой промышленности. В связи с тем, что количество людей, имеющих непереносимость глютена, возрастает, необходимо создавать безглютеновые продукты питания. На основе муки сорго были получены печенье, бисквиты, заварной и шоколадный крем, начинка для вафель.

Ключевые слова: глютен, нетрадиционное сырье, кондитерские изделия, сорговая мука.

Summary. This research is devoted to making gluten-free confectionery using sorghum flour. Sorghum flour is non-traditional raw material. This kind of flour isn`t used to make food now. Number of gluten intolerant people is increasing every year, which is why making gluten-free food is so important. By using sorghum flour we made gluten-free pastry such as cookies, biscuit, custard, chocolate cream, waffle filling.

Key words: gluten, non-traditional raw material, confectionery, sorghum flour.

Основу питания среднестатистического жителя России составляют продукты на основе зерна и муки. В настоящее время на российском рынке реализуются мучные продукты, абсолютное большинство из которых создано на основе пшеничной или ржаной муки. В состав данного сырья входит глютен – клейковинный белок, присутствующий во многих злаковых культурах.

Однако непереносимость глютена является частью жизни значительного количества людей как в России, так и за рубежом. Данное заболевание проявляется в дисфункции работы желудочно-кишечного тракта, кожных высыпаниях, слабости и других симптомах. В 2017 году ученые МГМУ им. Сеченова опубликовали результаты, согласно которым ими был получен препарат фермента тритикаин-альфа [1]. Данный препарат предлагается использовать в качестве терапии при целиакии и непереносимости глютена. Однако ученые признаются, что первые добровольцы смогут принять участие в испытаниях данного препарата лишь через год. Выпуск же его в товарной форме возможен не ранее, чем через три года. Это говорит о том, что людям, имеющим непереносимость глютена, нельзя ждать создания лекарственного препарата. Необходимо уже сейчас создавать все условия, чтобы любой человек при необходимости мог соблюдать безглютеновую диету без затруднений в поиске и выборе продуктов питания.

Согласно статистике [2], предполагаемая частота данного заболевания в России составляет 1:250 – 1:100. В странах Европы в настоящее время активно развивается производство безглютеновых продуктов питания. В процессе исследования спроса на безглютеновую продукцию в России было выяснено, что респонденты не довольны ассортиментом данных продуктов, многие из них вынуждены закупать мучные продукты питания в странах Европы, так как их ассортимент там значительно выше. Кроме того, отмечается высокая стоимость данных изделий [3].

Авторы данного исследования предлагают налаживать в России производство безглютеновых продуктов питания на основе нетрадиционного сырья. Злаковая культура сорго уже сейчас растет во многих регионах России, в частности, в Ростовской, Саратовской, Волгоградской, Оренбургской и Самарской областях [4]. Выращивание сорго полезно с точки зрения сельского хозяйства, так как данная культура неприхотлива к внешним условиям и устойчива к засухе. Уникальным свойством сорго является нулевое содержание в данной культуре глютена, что позволяет применять ее для создания функциональных продуктов питания. Увы, в настоящее время ценность этой культуры не оценена по достоинству, ее используют лишь в технических нуждах.

На базе кафедры «Технология пищевых производств и биотехнология» СамГТУ проводились исследования, направленные на выявление возможности создания безглютеновых продуктов питания на основе муки из зерен сорго, произведенной и купленной в Красноармейском районе Самарской области.

Работа проводилась в два этапа:

1. Создание линейки безглютеновых мучных кондитерских изделий на основе муки сорго.
2. Создание линейки начинок и отделочных полуфабрикатов на основе муки сорго.

На первом этапе за основу были взяты стандартные рецептуры сахарного, песочного печенья и бисквита [5]. В выбранных рецептурах 100 % пшеничной муки было заменено сорговой мукой. Для сравнения были взяты изделия из пшеничной муки высшего сорта, полученные по тем же рецептурам. Было выявлено, что собственная сладость сорговой муки выше, чем пшеничной. Это позволило судить о том, что, применяя сорговую муку, можно снизить количество вводимого сахара по сравнению с оригинальной рецептурой. Несомненно, это является преимуществом, так как уменьшение массовой доли сахара снижает энергетическую ценность получаемых изделий. Таким образом, были получены качественные безглютеновые мучные кондитерские изделия, которые были высоко оценены при потребительской оценке качества. Профилограмма органолептических показателей качества безглютеновых мучных изделий представлена на рисунке 1.

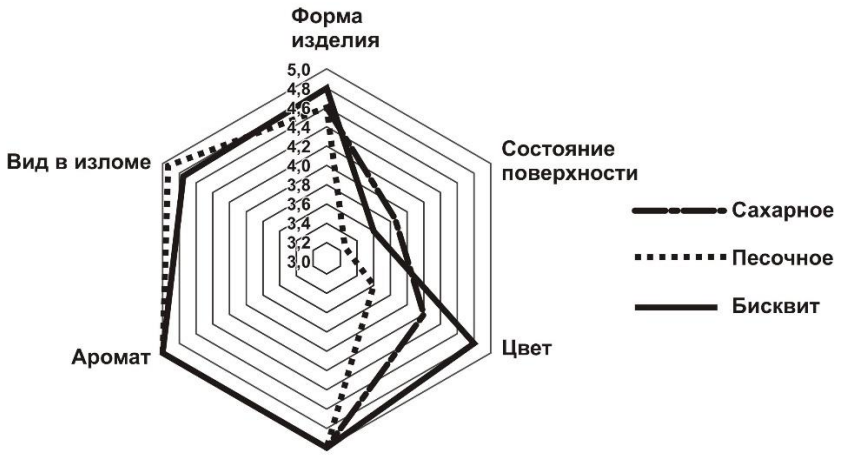


Рисунок 1 – Профилограмма органолептических показателей качества безглютеновых мучных кондитерских изделий

На втором этапе данного исследования был разработан ряд рецептур безглютеновых отделочных полуфабрикатов и начинок, которые, в теории, можно сочетать с полученными ранее изделиями. Применяя данный способ, предлагается наладить производство безглютеновых продуктов питания в России, взяв за основу нетрадиционное сырье. Применяя сорговую муку, были получены следующие отделочные полуфабрикаты: шоколадная глазурь, заварной крем. Кроме того, была разработана рецептура видоизмененного соуса бешамель, в состав которого была включена сахарная пудра и тертый миндаль [6]. Все полученные отделочные полуфабрикаты имели отличные органолептические характеристики, яркий вкус и аромат, что отображено на профилограмме, представленной на рисунке 2.

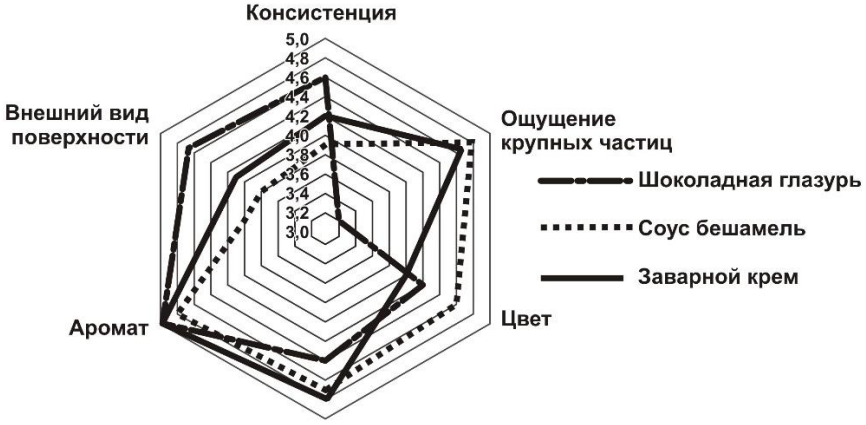


Рисунок 2 – Профилограмма органолептических показателей качества безглютеновых отделочных полуфабрикатов

Таким образом, производство безглютеновых продуктов питания на основе сорговой муки является перспективным направлением развития пищевой промышленности. Необходимо обращать внимание на нужды отдельных групп населения и производить качественные продукты питания, цена которых не будет чересчур завышена. Также необходимо расширять ассортимент специальных продуктов питания. Согласно приведенной ранее статистике, в группе риска находятся не только люди, имеющие непереносимость глютена, но и их родственники. Это говорит о том, что в будущем количество людей, имеющих непереносимость глютена, будет неуклонно возрастать. В связи с этим необходимо уже сейчас налаживать производство безглютеновых продуктов питания, в том числе, на основе сорговой муки.

Список литературы:

1. Ученые приручили глютен. – URL: https://sechenov.ru/pressroom/news/uchenye-priruchili-glyuten/ (дата обращения: 05.09.2018).

2. Распространенность целиакии. – URL: http://cardio.crimea.ua/osobennosti-tseliakii-u-detej/195-rasprostranennost-tseliakii.html (дата обращения: 05.09.2018).

3. Рузянова, А. А. Изучение возможности применения нетрадиционного сырья в технологии производства мучных кондитерских изделий / А. А. Рузянова, О. Е. Темникова // Актуальные проблемы химии, биотехнологии и сферы услуг: сб. статей – Самара, 2018. – С. 100–105.

4. Производство сорго в России по регионам. Итоги за 2014 год. – URL: http://ab-centre.ru/articles/proizvodstvo-sorgo-v-rossii-v-2014-godu (дата обращения: 05.09.2018)

5. Павлов, А. В. Сборник рецептур мучных кондитерских и булочных изделий / А. В. Павлов. – СПб.: ПРОФИ – ИНФОРМ, 2005. – 296 с.

6. Рузянова, А. А. Использование нетрадиционного сырья в технологии приготовления отделочного полуфабриката / А. А. Рузянова, О. Е. Темникова // Технологии и оборудование химической, биотехнологической и пищевой промышленности: сб. статей – Бийск, 2017. – С. 459–460.

УДК 635.25

ИЗУЧЕНИЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ СВОЙСТВ ОТЕЧЕСТВЕННОГО ПЛОДОВОГО СЫРЬЯ

Саблина А. А., Елисеева А. А.

ФГАОУ ВО «Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого», г. Санкт-Петербург, Россия
e-mail: nastenas85@inbox.ru

Аннотация. Авторы статьи приводят результаты изучения функционально-технологических свойств отечественных сортов персика, культивируемых в Крыму. В статье дана характеристика химического состава плодов персика, пищевая ценность и влияние на организм человека. Приведены физико-химические показатели качества исследованных образцов плодового сырья с целью прогнозирования функционально-технологических свойств персика и пригодности его для переработки в условиях предприятий индустрии питания. Авторы анализируют современные способы консервирования наиболее перспективных сортов плодового сырья.

Ключевые слова: сорта персика, химический состав, сушка, сухофрукты

Summary. The authors of the article supply the results of studying the functional and technological properties of Russian varieties of peach cultivated in the Crimea. The article gives a description of the chemical composition, nutritional value and influence on the human body of some kinds of peach. The physicochemical quality indicators of the samples of fruit raw materials are analyzed with the aim of predicting the functional and technological properties of the peach and its suitability for processing in the conditions of catering enterprises. The authors give modern methods of preserving the most promising varieties of fruit raw materials.

Key words: peach variety, chemical composition, drying, dried fruits

Введение

Согласно федеральной программе «Основы государственный политики в области здорового питания населения Российской Федерации на период до 2020 года» одной из задач является «…увеличение доли отечественного производства овощей и фруктов, а также продуктов их переработки – до 40 – 50 процентов от общего объема производства (в том числе продуктов органического производства» [1].

Перспективным представителем отечественных южных плодовых культур является персик. Обладая прекрасными вкусовыми достоинствами, он является источником биологически активных соединений, витаминов, минералов, пищевых волокон и др. Особенно он богат (% от суточной нормы потребления в 100 г съедобной части) витамином С – 11,1, калием – 14,5, кремнием – 33,3, хромом – 28 [2].

На сегодняшний день известно более четырех тысяч сортов персиков. По научной классификации все сорта объединены в 4 группы в зависимости от их биологических особенностей: ферганская, северокитайская, южно-китайская и иранская группы [3].

Бесценный вклад в развитие отечественной селекции южных плодовых культур был сделан научными сотрудниками Национального научного центра Никитского ботанического сада. На его территории представлено более 11000 видов и сортов персика, абрикоса, алычи, черешни, яблони, груши, айвы, инжира, граната, маслины, зизифуса, хурмы и других культур [4].

Цель исследования

Цель работы – изучение функционально-технологических свойств плодов персика, селекционируемых в Крыму, для прогнозирования потребительских свойств при производстве продукции общественного питания.

Объекты и методы исследования

В качестве объектов исследования были выбраны следующие сорта персика из коллекции Национального научного центра Никитского ботанического сада: «Достойный», «Дружественный», «Крымский Фейерверк», «Прогресс», «Триумф», «Эрли Голд», «Эрли Ред», «Ялтинский ранний». Исследованию подвергались сорта персиков, выращенных в Никитском ботаническом саду урожая 2018 года и достигших съемной степени зрелости.

Исследования проводились на базе лаборатории биохимии, физиологии и репродуктивной биологии растений Национального научного центра Никитского ботанического сада согласно принятым методикам [5, 6, 7, 8].

Результаты и обсуждение

В таблице 1 представлены результаты биохимического исследования восьми сортов персика.

В результате биохимических исследований было выявлено, что наилучшие показатели имеют следующие сорта: по содержанию сухих веществ (%) – Достойный – 16,00, Ялтинский ранний – 14,00, Триумф – 13,55; по титруемой кислотности (%) – Ялтинский ранний – 0,86, Дружественный – 0,71, Достойный – 0,50; по содержанию аскорбиновой кислоты (мг%) – Крымский фейерверк – 12,58, Эрли ред – 9,68, Эрли голд – 9,33; по содержанию флавоноидов (мг%) – Ялтинский ранний – 7,2, Достойный – 5,6, Крымский фейерверк – 5,1.

Таблица 1 – Физико-химические показатели качества образцов персика

Сорт персика	Массовая доля сухих веществ, %	Титруемая кислотность, %	Аскорбиновая кислота, мг%	Флавоноиды, мг%
Достойный	16,00	0,50	4,84	5,6
Дружественный	12,25	0,71	3,87	3,8
Крымский Фейерверк	13,15	0,47	12,58	5,1
Прогресс	13,00	0,41	6,69	1,3
Триумф	13,55	0,47	7,74	0,0
Эрли Голд	9,25	0,40	9,33	2,6
Эрли Ред	10,05	0,47	9,68	2,6
Ялтинский ранний	14,00	0,86	8,18	7,2

Персики сортов ««Достойный»» и «Ялтинский ранний» имеют разный количественный химический состав. Содержание кислот в персиках сорта «Ялтинский ранний» (0,86 %) практически в 1,7 раза больше, чем в персиках сорта ««Достойный»» (0,50 %). При этом оба сорта являются хорошим источником витамина С (содержание аскорбиновой кислоты составило 0,82 мг% в персиках сорта «Ялтинский ранний» и 0,48 мг% в персиках сорта ««Достойный»»). Кроме того, персики исследуемых сортов – хорошие источники флавоноидов (3,8 и 7,2 мг% соответственно). Содержание сухих веществ в свежих плодах отличается незначительно: «Достойный» – 16 %, «Ялтинский ранний» – 14 %.

Результаты исследований позволяют сделать вывод о том, что сорта персиков («Достойный» и «Ялтинский ранний), выращенных в Крыму, являются ценным сырьем для переработки и получения плодового пюре, замороженного сырья, сухофруктов. Они могут быть использованы в качестве полуфабрикатов высокой степени готовности с пониженной влажностью для производства продукции общественного питания.

В результате анализа химического состава и полученных данных биохимического исследования образцов были выбраны сорта персика, обладающие наилучшими показателями для дальнейшей переработки: «Достойный», «Крымский фейерверк» и «Ялтинский ранний»

Безусловно, персики рекомендуется употреблять в свежем виде, но так как территория их выращивания ограничена, целесообразно их консервировать, в том числе, производить сушеные плоды. Традиционным методом высушивания плодового сырья считается конвективная сушка. Однако, сегодня распространены и другие технологии, которые отличаются друг от друга способами воздействия на высушиваемый продукт, то есть мощностью, температурой и продолжительностью процесса [9]. Наиболее эффективными считаются ИК-сушка (самое низкое энергопотребление на 1 кг испаренной влаги), конвективная сушка (сокращение времени сушки), сублимационная сушка (наименьшие потери пищевых веществ) [10].

Известно, что персик, высушенный традиционным способом, богат витаминами А, С, Е, К, микроэлементами – фосфором, калием, кальцием, магнием. В питании он применяется для восстановления сил, укрепления иммунитета, улучшения работы желудочно-кишечного тракта, а также, благотворно влияет на состояние кожных покровов [11].

Главная ценность сухофруктов заключается в отсутствии жиров и универсальном составе легкоусвояемых нутриентов, которые являются хорошим источником энергии.

Выводы

Таким образом, на основе полученных данных выявлены наиболее перспективные для дальнейшей переработки сорта персика и получения продукции здорового питания. Наилучшие результаты показали сорта персика «Достойный», «Крымский фейерверк» и «Ялтинский ранний».

Список литературы:

1. Об основах государственной политики в области здорового питания населения Российской Федерации на период до 2020 года **/** [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://docs.cntd.ru/document/902242308 (дата обращения: 18.08.18)

2. Химический состав российских пищевых продуктов: справочник [Текст] / под ред. И. М. Скурихина, В. А. Тутельяна. – М.: ДеЛи принт, 2002. – 236 с.

3. Мовсесян, Л. И. Персик, абрикос [Текст] / Л. И. Мовсесян – Ростов-на-Дону: Гранд, 2009. – 94 с.

4. Плутагарь, Ю. В. Никитский ботанический сад: исторический очерк [Текст] / Ю. В. Плутагарь, А. В. Паштецский, Л. В Аксенова, О. Н. Кузнецова. – Симферополь: ИТ «АРИАЛ», 2014. – 40 с.

5. ГОСТ 33977-2016 Продукты переработки фруктов и овощей. Методы определения общего содержания сухих веществ [Текст]. – Введ. 2018-01-01. – М.: Стандартинформ, 2017. – 12 с.

6. ГОСТ ISO 750-2013 Продукты переработки фруктов и овощей. Определение титруемой кислотности [Текст]. – Введ. 2015-07-01. – М.: Стандартинформ, 2014. – 8 с.

7. ГОСТ 24556-89. Продукты переработки плодов и овощей. Методы определения витамина С [Текст]. – Введ. 1990-01-01. – М.: Изд-во стандартов, 2003. – 10 с.
8. Иващенко, Ю.А. Дегустационная оценка продуктов переработки плодов персика [Текст] / Ю. А. Иващенко, О. С. Федорова // Бюллетень ГНБС. – 2017. – Выпуск 125. – С. 132–135.
9. Родригес С., Фернандес Ф.А.Н. (ред.-сост.) Инновационные технологии переработки плодовоовощной продукции [Текст] / Под ред. С.Р. Родригес, Ф.А.Н. Фернандеса. – СПб.: Профессия, 2014. – 456 с.
10. Блинченко, А. А. Сушка, как способ консервирования яблок и груш [Текст] / А. А. Блинченко, Л. А. Минухин // Молодежь и наука. – 2016. – № 5. – 95 с.
11. Василенко М.А. Сухофрукты – сладкая терапия [Текст] / М. А. Василенко. – Ростов-на-Дону: Феникс, 2015. – 127 с.

УДК 664.292

ПЕКТИНОСОДЕРЖАЩИЕ ФРУКТОВО-ЯГОДНЫЕ НАПИТКИ – АЛЬТЕРНАТИВНАЯ ОСНОВА ДЛЯ ОРГАНИЗАЦИИ ПЕКТИНОПРОФИЛАКТИКИ НАСЕЛЕНИЯ РОССИИ

[1]Саликова А. Е., [1]Донченко Л. В., [2]Васильев А. Н., [2]Рачковский В. Н.

[1] ФГБОУ ВО «Кубанский государственный аграрный университет им. И.Т. Трубилина», г. Краснодар, Россия e-mail: niibiotech@mail.ru
[2] НПК «Sunland», г. Неридьхаза, Венгрия, e-mail:pectin@mail.ru

Аннотация. В статье приводятся результаты сравнительных исследований различных сортов плодов яблони летнего периода созревания по содержанию пектиновых веществ. В качестве объектов исследований выбраны промышленные летние сорта яблок: Белый налив, Женева, Криспин, Доктор Фиш, Вильямс Прайд. Приведены данные о разработке новых видов функциональных напитков на основе пектинового экстракта с добавлением различных фруктово-ягодных концентрированного соков, производимых на венгерском предприятии НПК «Sunland». Даны характеристики показателей их качества.
Ключевые слова: плоды яблок, функциональные напитки, пектин.
Summary. The article presents the results of comparative studies of different varieties of Apple fruits of the summer period of maturation in terms of the content of pectin substances. As objects of research selected industrial summer varieties of apples: White filling, Geneva, Crispin, Dr. Fish, Williams Pride. The data on the development of new types of functional drinks based on pectin extract with the addition of various fruit and berry concentrated juices produced at the Hungarian enterprise SPK "Sunland". Characteristics of indicators of their quality are given.
Key words: fruits of apples, functional drinks, pectin.

Развитие современного человеческого общества в условиях практически повсеместного ухудшения экологической ситуации обусловливает необходимость разработки новых технологий, направленных на комплексную безотходную переработку сырьевых ресурсов.

Необходимость увеличения ассортимента и производства функциональных продуктов питания обусловила существенное расширение рынка пищевых гидроколлоидов. Одним из широко распространенных гидроколлоидов является пектин.

Мировое производство пектина составляет свыше 30 тыс. т. При этом наблюдается устойчивый рост потребления пектина в среднем 3,0 – 3,5 % в год [1].

В ассортименте безалкогольных напитков лечебно-профилактического действия все большее значение уделяют напиткам, обогащенным пектиновыми веществами, так как именно в гидратированной форме пектин оказывает на организм человека более эффективное физиологическое воздействие [2].

Результаты обзора научно-технической и патентной литературы показали, что натуральные фруктовые и ягодные соки предотвращают развитие различных заболеваний и помогают их лечению [3].

Цель нашего исследования – разработка технологии пектиносодержащих напитков на соковой основе.

В качестве объектов исследования выбраны плоды яблони летнего срока созревания: Доктор Фиш, Белый налив, Криспин, Женева, Вильямс Прайд, а также концентрированные фруктовые соки – виноградный, вишневый, черносмородиновый и яблочный.

Выбор этих сортов яблок в качестве исследования обусловлен тем, что яблоки летнего срока созревания практически мало применяются в промышленном производстве, несмотря на достаточно высокое содержание в них пектиновых веществ.

Для разработки рецептурной композиции пектиносодержащих напитков нами проведен ряд исследований.

Изучение количественного содержания растворимого пектина и протопектина в исследуемых плодах яблони показало, что наибольшее содержание пектина – у сорта Доктор Фиш (3,13 %), наименьшее – у сорта Женева (1,3 %). У остальных сортов значения колеблются от 1,7 до 2,66 %. Такое различие обусловлено, прежде всего, сортовыми различиями.

Для определения направлений функционального направления использования плодов яблони (с учетом данных о содержании пектиновых веществ), нами проведены исследования по изучению их аналитических характеристик пектина в плодах с высоким содержанием данных соединений. Содержание полиуронидной составляющей колебалось в пределах 18,6 – 26,1 %. Такие значения позволяют спрогнозировать высокую стабилизирующую способность выделенных из исследуемого сырья пектинов. Степень этерификации выделенных пектинов находилась в пределах от 51,3 (для сорта Женева) до 59,3% (для сорта Вильямс Прайд). При такой степени этерификации и полиуронидной составляющей пектины хорошо растворимы и относятся к группе низкоэтерифицированных.

Также были проведены исследования сухих веществ и кислотности в данных плодах яблони. Наибольшее содержание сухих веществ в соке – из сорта Вильямс Прайд (7,5 %), наименьшее – из сорта Женева (4,3 %) и сорта Криспин (4,5 %). Наибольшая кислотность – у сорта Вильямс Прайд (3,59), наименьшая – у сорта Криспин (3,22).

Исследования показали, что большее содержание пектиновых веществ было выявленно у пектинового экстракта из яблок сорта Доктар Фиш (0,55 %).

Органолептическую оценку экстрактов проводили по трем показателям (признакам): цвет, аромат, полнота вкуса. По этим показателям явно лидировал пектиновый экстракт из яблок сорта Доктар Фиш, он и был взят за основу нашего напитка.

Известно, что пищевая ценность соков обусловлена содержанием в них углеводов, органических кислот, минеральных и других веществ.

С этой целью в исследуемых соках нами определен макро- и микроэлементный состав. Установлено, что из макроэлементов в исследуемых соках больше всего калия, что согласуется с литературными данными. Содержание калия достаточно высокое в концентрированном соке из ягод черной смородины (250 мг%) и вишни (155 мг%), что дает основание для рекомендации их использования в профилактике сердечно-сосудистых заболеваний. По содержанию натрия выделяется вишневый сок (14,2 мг%). Содержание кальция наибольшее в соке из ягод черной смородины (38 мг%). В заметных количествах в соках содержатся также соединения магния и фосфора. По содержанию магния отличается также сок из ягод черной смородины (20 мг%), а по содержанию фосфора – вишневый КС (16 мг%). Микроэлементный состав исследуемых соков представлен в основном железом – основном элементе, участвующем в образовании гемоглобина. Содержание этого микроэлемента наблюдается в черносмородиновом (1,3мг%) и вишневом соках (1,2 мг%).

Рецептуры напитков, разработанные с учетом полученных экспериментальных данных, составляют группу напитков серии «ФРУТИ ПЕКТИН».

По физико-химическим показателям напитки соответствуют установленным требованиям к безалкогольным напиткам (таблица 1).

Таблица 1 – Физико-химические показатели разработанных напитков

Наименование компонента соковой основы напитка	Массовая доля сухих веществ, %	Массовая доля сахаров,%	Кислотность
Вишневый	10,8	13,2	3,8
Черносмородиновый	13,0	12,5	3,7
Виноградный	11,2	16,9	3,3

С учетом складывающейся конъюнктуры внутреннего рынка и высокой стоимости некоторых плодовых концентрированных соков (вишневый, черносмородиновый, виноградный) нами была взята дозировка соков 10, 15 и 20 % и проведена оценка органолептических показателей напитков. Дозировка пектинового экстракта составляла 80, 85 и 90 % соответственно. Органолептическую оценку напитков проводили по 10-балльной шкале.

Результаты исследований показали, что практически все напитки обладают хорошими органолептическими показателями, что обеспечивает их конкурентоспособность. При этом вкус, аромат и цвет напитков соответствуют виду используемого сока. По внешнему виду напитки отличаются степенью прозрачности, что также позволяет расширить ассортимент напитков и организовать производство, в том числе и замутненных напитков. Полученные данные взяты за основу для разработки рецептуры серии пектиносодержащих напитков.

Рецептура и технология производства разработанных напитков апробирована в промышленных условиях предприятия НПК «SunLand» (Венгрия), организован выпуск опытно-промышленной партии готовой продукции, получившей высокую оценку потребителей.

Список литературы:
1 Донченко, Л. В. Продукты питания в отечественной и зарубежной истории: учеб. пособие для специальности 311200 «Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции» [Текст] / Л. В. Донченко, В. Д. Надыкта. – М.: ДеЛи принт, 2006. – 295 с.
2 Донченко, Л. В. Технология пектина и пектинопродуктов [Текст] / Л.В. Донченко. – М.: ДеЛи, 2000. – 255 с.
3 Донченко, Л. В. Безопасность пищевой продукции. [Текст] / Л.В. Донченко, В. Д. Надыкта – М.: ДеЛи принт, 2007. – 502 с.

УДК 664, 51-74

ПРОЕКТИРОВАНИЕ ИЗДЕЛИЙ ДЛЯ СБАЛАНСИРОВАННОГО ПИТАНИЯ С ЗАДАВАЕМОЙ ПИЩЕВОЙ ЦЕННОСТЬЮ

Сафонова Ю. А., Баринов А. С., Мурашова Н. А.

ФГБОУ ВО «Воронежский государственный университет инженерных технологий», г. Воронеж, Россия
e-mail: kulakova7@yandex.ru

Аннотация. Пищевые продукты, потребляемые ежедневно человеком должны содержать шестьсот веществ, необходимых для его нормальной жизнедеятельности, при этом 96 % получаемых с пищей органических и неорганических соединений обладают теми или иными лечебными свойствами, поэтому от количества и соотношений этих веществ в рационе зависит состояние здоровья человека. Рассмотрены основные принципы проектирования многокомпонентных пищевых продуктов с составом, учитывающим необходимую сбалансированность незаменимых и заменимых аминокислот, задаваемое соотношение между насыщенными, мононенасыщенными жирными кислотами при требуемой энергетической ценности. Получены математические зависимости, описывающие влияние набора соотношения ингредиентов, входящих в рецептуру проектируемого продукта, на его аминокислотный, жирнокислотный, углеводный состав и энергетическую ценность.
Ключевые слова: сбалансированное питание, проектирование состава пищевого продукта, многокомпонентная смесь.
Summary. Food products consumed daily by a person must contain six hundred substances necessary for its normal life, while 96 % of organic and inorganic compounds obtained from food possess certain therapeutic properties, so the state of human health depends on the amount and proportions of these substances in the diet. The main principles of designing multicomponent food products with the composition taking into account the necessary balance of irreplaceable and interchangeable amino acids, the set ratio between saturated, monounsaturated fatty acids at the required energy value are considered. Mathematical dependencies describing the influence of a set of the ratio of the ingredients in the formulation of the product being designed to its amino acid, fatty acid, carbohydrate composition and energy value are obtained.
Keywords: balanced nutrition, the design of the food composition, a multicomponent mixture.

Решение задачи сбалансированности рациона возможно на основе системного анализа. Накопленные данные и знания формализуются, а компьютерные технологии позволяют находить наилучшие решения на основе моделей многокритериальной структурно-параметрической оптимизации и анализе полученного решения, заключающегося в изменении компонентного состава рациона питания [1, 2, 3].

На процесс обеспечения стабильного качества проектируемого продукта, а также адекватности рациона в целом, согласованного с режимами питания, влияют различные характеристики и свойства исходных компонентов используемого сырья, что обуславливает трудности нахождения оптимальных решений по рациону и ингредиентному составу проектируемого продукта с учетом структурных соотношений и ограничений [4, 5].

При проектировании сбалансированных продуктов питания на начальном этапе необходимо представить в виде математических формул качественных и количественных представлений о рациональности использования незаменимых аминокислот в технологии адекватной экзотрофии.

При этом необходимо отметить, что все логические построения выполнены в предположении, что белок подвергается в желудочно-кишечном тракте полному протеолизу.

Математическое описание, учитывающее соотношение незаменимых аминокислот, включает в себя несколько формул:

1) коэффициент утилитарности *i*-й незаменимой аминокислоты, доли ед.:

$$a_i = C_{min} / C_i \qquad (1)$$

где C_{min} – минимальный скор незаменимой аминокислоты вносимого белка, % или доли ед.; C_i - скор *i*-й незаменимой аминокислоты, % или доли ед.;

$$C_i = \left(A_i / A_{эi}\right) \times 100, \qquad (2)$$

где A_i – массовая доля *i*-й незаменимой аминокислоты в исследуемом продукте, г/100г белка; $A_{эi}$ - массовая доля *i*-й незаменимой аминокислоты в белке-эталоне, г/100г белка;

2) коэффициент утилитарности аминокислотного состава, являющийся характеристикой соотношения в исследуемом белке продукта к белку-эталону, доли ед.:

$$U = \sum_{i=1}^{n} (A_i \times a_i) / \sum_{i=1}^{n} A_i \ . \quad (3)$$

С учетом формулы (1) равенство (3) можно записать как:

$$U = C_{min} \sum_{i=1}^{n} A_{эi} / \sum_{i=1}^{n} A_i \ ; \quad (4)$$

3) коэффициент сопоставимой избыточности массовой доли незаменимых аминокислот, определяющих сумму незаменимых аминокислот, не используемых на анаболические цели, в таком количестве белка исследуемого продукта, которое эквивалентно по их потенциально утилизируемому содержанию 100 г белка-эталона:

$$\sigma_c = \sum_{i=1}^{n} (A_i - C_{min} \times A_{эi}) / C_{min} \ . \quad (5)$$

Значения, полученные при качественной оценке белков исследуемых продуктов с помощью математических показателей, заключаются в том, что чем больше значение коэффициента U или меньше значение σ_c (оптимальное соответствие: U = 1; σ_c = 0), тем лучше сбалансированы незаменимые аминокислоты и тем в большей степени они могут быть использованы организмом.

Далее рассмотрим математическое представление, учитывающее соотношение между незаменимыми и заменимыми аминокислотами, что позволит количественно оценить долю незаменимых аминокислот в белке исследуемого продукта, которые вследствие их нерационального соотношения, а также недостатка или избытка по отношению к заменимым аминокислотам могут быть предшественниками биосинтеза заменимых аминокислот или как материал, используемый для энергетических целей. В связи с этим выделим несколько взаимоисключающих ситуаций, показывающих соотношения между заменимыми и незаменимыми аминокислотами в исследуемом белке. В символьной форме условия, соответствующие выбранным предположениям, описываются следующими выражениями:

$$U = 1;\ \sum A_i > \sum A_{эi};\ C_i = C_{\min} = const > 1 \quad (6)$$

$$U = 1\ \ \sum A_i \le \sum A_{эi};\ C_i = C_{\min} = const < 1 \quad (7)$$

$$U < 1\ \ \sum A_i > \sum A_{эi};\ U\sum A_i \ge \sum A_{эi};\ C_{\min} \ge 1 \quad (8)$$

$$U < 1\ \ \sum A_i \ge \sum A_{эi};\ U\sum A_i < \sum A_{эi};\ C_{\min} < 1 \quad (9)$$

$$1 - \sum A_i \ge \left(1 - \sum A_{эi}\right) C_{\min}; \quad (10)$$

$$1 - \sum A_i < \left(1 - \sum A_{эi}\right) C_{\min}; \quad (11)$$

$$U < 1\ \ \sum A_i < \sum A_{эi};\ C_{\min} < 1 \quad (12)$$

где $\sum A_i$, $\sum A_{эi}$, $U\sum A_i$ - суммарная массовая доля незаменимых и взаимосбалансированных аминокислот в белке исследуемого продукта и эталонном, соответственно.

Проводится количественная оценка распределения незаменимых аминокислот белка выбранного продукта, выступающих в роли материала для энергетических целей, а также являющихся предшественниками биосинтеза незаменимых аминокислот. Следующим этапом проектирования пищевых продуктов является выбор или создание методов моделирования влияния набора и соотношения рецептурных компонентов на массовые доли питательных веществ – определяется массовая доля питательного вещества в рецептуре продукта (материальный баланс) [6].

Способ реализации полученных математических зависимостей включает в себя расчет содержания необходимых в готовом продукте, а также позволяет учитывать степень утилизации незаменимых веществ на анаболические нужды организма и восстановление его энергозатрат.

Список литературы:

1. Матвеева, Т. В. Способ снижения энергетической ценности кексовых и песочных изделий [Текст] / Т.В. Матвеева, С.Я. Корячкина, Н.М. Дерканосова // Современные наукоемкие технологии. – 2008. – № 5. – С. 63–64.

2. Кулакова, Ю. А. Применение семян нута в технологии хлебобулочных изделий улучшенной биологической ценности [Текст] / Ю. А. Кулакова: Автореферат диссертации на соиск. учен. степени к-та. техн. наук. – Воронеж, 2005. – 22 с.
3. Дерканосова, Н. М. Проектирование и обеспечение качества пищевых продуктов (на примере хлебобулочных изделий) [Текст] / Н. М. Дерканосова, Л. А. Коробова, Е. Ю. Ухина. – Воронеж: Научная книга, 2016. – 140 с.
4. Сербулов, Ю.С. Системное программирование: лабораторный практикум [Текст] / Ю. С. Сербулов, С. А. Сазонова, Т. В. Курченкова, А. В. Лемешкин, И. Н. Корнфельд. – Воронеж: ВИВТ, 2008. – 196 с.
5. Пащенко, Л. П. Применение гидротермической обработки семян нута в технологии хлебобулочных изделий [Текст] / Л. П. Пащенко, Ю. А. Кулакова // Хранение и переработка сельхозсырья. – 2006. – № 2. – С.57–60.
6. Авсеева, О. В. Решение задачи управления качеством многошаговых вероятностных процессов с последовательно взаимосвязанными операциями [Текст] / О. В. Авсеева, Ю. А. Сафонова, С. Н. Черняева // Экономика и менеджмент систем управления. – 2016. – Т. 21. – №3.2. – С. 259–265.

УДК 664.95:543.92

РАЗРАБОТКА РЕЦЕПТУР И ОЦЕНКА КОНКУРЕНТОСПОСОБНОСТИ РЫБНЫХ ПРЕСЕРВОВ В ВИННЫХ ЗАЛИВКАХ

Селезнев С. О., Архипов Е. А., Битютская О. Е.

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

Аннотация. В работе экспериментально обоснованы изменения в классической рецептуре ингредиентов пресервов из лососевых в винных заливках. Предложен ассортимент из 7 видов пресервов из сёмги и горбуши в винной заливке, исследована их пищевая ценность. Исследованы процессы созревания и хранения, установлены сроки годности. Расчет комплексной качественной оценки и перспективной конкурентоспособности пресервов позволяет сделать предположение о коммерческом успехе инновационных продуктов в условиях конкуренции.
Ключевые слова: пресервы, сёмга, горбуша, комплексный показатель качества, конкурентоспособность.
Summary. The study experimentally substantiates changes in the classical recipe of salmon preserves ingredients in wine fills. An assortment of 7 types of preserves from salmon and pink salmon in wine pouring was proposed, their nutritional value was investigated. The processes of ripening and storage, expiration dates established. The calculation of a comprehensive qualitative assessment and prospective competitiveness of preserves allows us to assume about the commercial success of innovative products in a competitive environment.
Keywords: preserves, salmon, pink salmon, complex quality indicator, competitiveness.

Производство пресервов является одним из перспективных направлений современной технологии переработки рыб. С ростом доходов происходит переход на потребление продуктов высокоценового сегмента (лосось, форель, моллюски, икра и т.д.), расширяется ассортимент потребляемой рыбы и морепродуктов. В 2016 г. объем потребления готовой продукции из лососевых, в том числе из объектов аквакультуры оценивался в 250 тыс. т.

Стратегия развития рыбохозяйственного комплекса Российской Федерации на период до 2030 г. предусматривает укрепление лидерства на мировых рынках рыбной продукции, в частности достижения не менее 10 % доли рынка стран Азиатско-Тихоокеанского региона в продукции из лососевых видов рыб [1].

Маркетинговые исследования позволили установить, что ассортимент рыбной продукции из лососевых рыб на местном рынке ограничивается мороженой рыбой, соленой рыбой в вакуумной упаковке, пресервами в масле и пастами рыбными с использованием вторичного сырья (брюшки, обрезки мяса лососевых рыб).

Опрос 60-ти респондентов выявил предпочтения потребителей при выборе пресервов в оригинальных заливках – более 24 % хотели бы попробовать рыбные пресервы в винной заливке [2].

Авторам показалась перспективным проработка вопросов технологии пресервов из рыб сем. лососевых в винных заливках и увеличение ассортимента высокоценового сегмента рыбного рынка с целью возможной диверсификации производства.

Цель исследований – расширение ассортимента пресервов и оценка комплексного показателя качества и конкурентоспособности пресервов из лососевых рыб в винной заливке.

Пресервы изготавливали из атлантического лосося (сёмги) и горбуши мороженых, разделанных на филе-кусочки. В качестве основных ингредиентов рецептуры винных заливок использовали «Мадеру крымскую» («Массандра», 19,0 %об., 40 г/дм^3) и «Шардоне белое сухое» («Agore», 11 – 13 %) (таблица 1).

Введение вина в заливку придавало изысканность и пикантность рыбе. «Мадера крымская» привносила характерные карамельно-ореховые оттенки во вкус и аромат пресервов, белое сухое вино «Шардоне» – тонкий аромат с легким фруктовым оттенком и пряностями. Во всех пресервах был отмечен гармоничный, приятный, свежий вкус.

Для расширения вкусовой палитры в образцы пресервов с заливкой сухого вина были введены: сушенный виноград без косточек – кишмиш, сельдерей (корнеплод); с винной заливкой мадеры – каперсы.

Таблица 1 – Рецептура винных заливок

Ингредиенты рецептуры	Количество, мас.%		
	Шардоне (1)	Мадера (2)	Мадера (3)
Сахар	23,74	37,99	26,5
Бензойнокислый натрий	0,68	0,45	0,45
Лимонная кислота	0,81	1,22	1,22
Вино виноградное, л	63,09	22,80	45,59
Пряный отвар	11,67	37,54	26,24

Дегустаторы отметили необычность и полноту вкуса пресервов в винной заливке, некоторую сладость рыбы в пресервах в заливке с мадерой и приятное послевкусие.

Массовая доля соли в мясе рыбы не превышала 5,5 %, общая кислотность в пресервах с заливкой мадеры – 0,6 %, с сухим вином – 0,8 %. Показатель биологической ценности белков – 82,0 – 83,0 %, коэффициент сбалансированности аминокислотного состава (U) – 0,83; количество незаменимых аминокислот в 100 г белка – выше 40 % (44,3 – 44,5 %), коэффициент содержания незаменимых аминокислот к общему азоту белка в 100 г белка пресервов: для белков мяса лосося – 3,3, для горбуши – 2,8.

Согласно классификации МОО Российской Диабетической Ассоциации продуктов по калорийности пресервы из лососевых в винных заливках относятся к категории среднекалорийных (133, 197 ккал/100 г).

Максимально высокие баллы получили пресервы из атлантического лосося с применением крепленого вина (45,6 мас.%) с сушеным виноградом (№ 1) – (32,0 ± 0,01), с каперсами (№ 2) – (31,5 ± 0,2), горбушей без гарнира в мадере (№ 7) – (31,0 ± 0,2), пресервы с винной заливкой с мадерой (22,8 мас.%) с (27,7 ± 0,2) баллами оказались в конце ряда (№ 3), из заливок с сухим белым вином предпочтения дегустаторов были отданы пресервам с сушеным виноградом (№ 6)– (29,2 ± 0,1), затем с сельдереем (№ 5) – (29,0 ± 0,1) и в белом сухом вине без гарнира (№ 4) – (30,7 ± 0,2).

На основании проведенных физико-химических, органолептических и микробиологических исследований пресервов в процессе созревания и хранения рекомендовано продлить срок хранения пресервов в заливке с содержанием мадеры (45,6 мас.%) до 4 мес.

Согласно методу, предложенному Е. И. Лебедевым [3], разработана шкала для оценки конкурентоспособности пресервов с учетом энергетической и биологической ценности продуктов. Проведена оценка конкурентоспособности. Наибольшее количество баллов получили пресервы: «Атлантический лосось в винной заливке с виноградом сушеным» (мадера – 45,6 мас.%) – комплексный показатель качества (Кп)= 97,4 %, коэффициент конкурентоспособности (Кпр) = 6,79 %; «Горбуша в винной заливке» – Кп = 95,6 %, Кпр = 6,71 %; «Атлантический лосось в винной заливке с каперсами» – Кп = 96,5 %, Кпр = 6,56 %.

Расчет комплексной качественной оценки и перспективной конкурентоспособности пресервов позволяет сделать предположение о коммерческом успехе инновационных продуктов в условиях конкуренции.

Список литературы:

1. Концепция развития рыбного хозяйства Российской Федерации на период до 2030 года (Одобрена распоряжением Правительства Российской Федерации от 2 сентября 2003 г. N 1265-р (в ред. распоряжения Правительства РФ от 21.07.2008 N 1057-р)) [Электронный ресурс]. Режим доступа: http://eisr.ru/upload/iblock/0e4/0e4f71e534dffa9be34a0b9243abc089.pdf (дата обращения 05.09.2018).

2. Кокорина, Ю. Е. Исследование потребительских предпочтений при выборе рыбных пресервов / Ю. Е. Кокорина, И. С. Лукьяненко // Сборник трудов по материалам научно-практических конференций ФГБОУ ВО «КГМТУ» 2017 г. Часть 1. – Керчь: ФГБОУ ВО «КГМТУ», 2017. – С. 343–345. – Режим доступа: http://kgmtu.ru/documents/smu/onm2017_1.pdf (дата обращения 05.09.2018).

3. Лебедев, Е. И. Конкурентоспособность инновационных товаров [Текст] / Е. И. Лебедев, Е. В. Саватеев // Пищевая промышленность. – 2002. – № 2. – С. 36 –38.

УДК 606

ОПРЕДЕЛЕНИЕ КАЧЕСТВЕННОГО СОСТАВА ЛИПИДОВ, ПОЛУЧЕННЫХ ИЗ МИКРОВОДОРОСЛЕЙ CHLORELLA SOROKINIANA МЕТОДОМ ТОНКОСЛОЙНОЙ ХРОМАТОГРАФИИ

Смятская Ю. А., Туми А.

ФГАОУ ВО «Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого»,
г. Санкт- Петербург, Российская Федерация
e-mail: Makarovayulia169@mail.ru

Аннотация. В данной работе рассмотрены способы получения липидов, полученных их микроводорослей *Chlorella sorokiniana* методом экстракции Сокслет. Описаны подобранные параметры экстракции: количество циклов, система растворителей и их соотношение. Выделенные липиды идентифицированы с помощью тонкослойной хроматографии на приборе «Сорбфил». Были определены стерины, жирные кислоты, триглицериды и длинноцепочечные альдегиды.

Ключевые слова: микроводоросли Chlorella sorokiniana, липиды, тонкослойная хроматография.

Summary. In this paper, the methods of obtaining lipids derived microalgae Chlorella sorokiniana extraction method, Sohxlet. The selected extraction parameters are described: the number of cycles, the solvent system and their ratio. Selected lipids were identified by thin-layer chromatography on the Sorbfil device»

Key words: Chlorella sorokiniana microalgae, lipids, thin-layer chromatography.

В настоящее время микроводоросли стали перспективным объектом биотехнологии. В процессе жизнедеятельности они синтезируют и накапливают разнообразные биологически активные вещества, многие из которых, в частности витамины, липиды, белки, углеводы, являются ценными пищевыми и фармакологическими продуктами.

В составе липидов микроводорослей выявлено свыше 20 жирных кислот, а среди них превалируют ненасыщенные соединения, которые делают их состав подобным с составом других растительных жиров.

Природные жиры и масла по химическому составу представляют собой триглицериды или сложные эфиры глицерина и жирных кислот, а также сопутствующие вещества [1, 2].

Способность некоторых видов микроводорослей накапливать значительные количества высокоэнергетических липидов и лабильность их метаболизма – основные причины изучения микроводорослей как источника ценных компонентов.

Традиционно источником полиненасыщенных жирных кислот (ПНЖК) является рыба и рыбий жир. Получение ПНЖК ограничено рядом факторов: специфичный вкус, накопление токсинов в рыбной продукции, невозможность приема при вегетарианской диете. Всех вышеперечисленных недостатков исключены ПНЖК, полученные из липидов микроводорослей.

Стерины растительного происхождения, также обладают рядом ценных качеств:

- улучшают пищеварение;
- необходимы при синтезе витаминов А и Е;
- обладают антиоксидантными свойствами;
- снижают уровень холестерина;
- необходимы для поддержания стабильности клеточных мембран.

Целью данного исследования явилось извлечение липидов из микроводорослей и определение их качественного состава.

Для исследования была использована биомасса микроводорослей *Chlorella sorokiniana*, выращенная в специальных фотобиореакторах, при определенных параметрах температуры, pH, освещенности и при подаче воздуха.

Образец микроводорослей *Chlorella sorokiniana* предварительно лиофилизировали в условиях 0,3 мбар при температуре – 35 °С в установке для лиофильной сушки АК. Полученную суспензию после дезинтеграции подвергали экстракции с помощью аппарата Сокслет (Sohxlet) модели Büchi E-812 SOX. Для этого 3 г биомассы помещали в целлюлозный стакан (размерами 33 мм х 94 мм). В качестве экстрагента использовали смесь раствора этанола: н-гексана (1:9). На 3 г сухой биомассы использовали 100 мл экстрагента.

Было определено, что для полной экстракции липидов необходимо проводить 15 циклов экстракции. Выход общих липидов составил – 17 %.

Жирнокислотный состав полученных липидов определяли методом тонкослойной хроматографии (ТСХ). Для этого на хроматографическую пластину марки ПТСХ –АФ-В наносили образцы в количестве 3 мкл. Пластину помещали в хроматографическую камеру, которая предварительно заполнялась смесью растворителей: петролейный эфир - диэтиловый эфир - уксусная кислота в соотношении 90:10:1. Пластина погружалась в растворитель на 5–6 мм. Разгонка осуществлялась в течении 50–60 минут при комнатной температуре. Затем пластина подсушивалась и опрыскивалась 30%-ным раствором серной кислоты. Опрысканные пластины выдерживали в сушильном шкафу, нагретом до температуры 180 °С в течение

30 минут. В результате все липиды обугливались и образовывали черные пятна (рисунок 1). Далее были рассчитаны величины хроматографической подвижности веществ R_f, с помощью компьютерной программы.

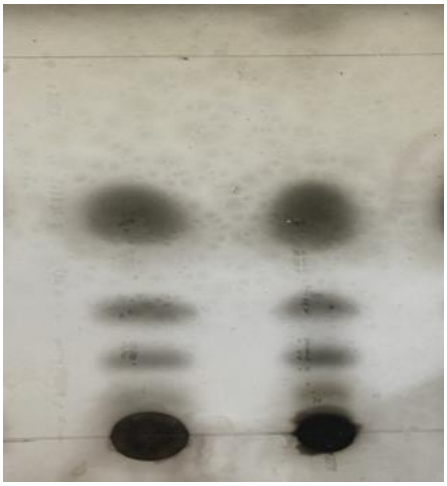


Рисунок 1 – Разделение липидов, полученных из микроводорослей *Chlorella sorokiniana* методом тонкослойной хроматографии

По литературным данным были идентифицированы следующие соединения: стерины, жирные кислоты, триглицериды и длинноцепочечные альдегиды. Проведенный анализ позволяет утверждать, что биологически активные вещества, полученные из *Chlorella sorokiniana*, возможно использовать в пищевой и в фармацевтической промышленности, в косметологии. Добавка липидов при приготовлении первых блюд, соусов, хлебопечении, при выпечке кондитерских изделий позволит значительно обогатить продукты питания.

Список литературы:

1. Лобаева, Т. А. Тонкослойная хроматография липидов, входящих в состав фитопрепаратов [Текст] / Т. А. Лобаева // Вестник РУДН, серия Медицина. – 2013. – № 4. – С. 20–23.

2. О'Брайен, Р. Жиры и масла : производство, состав и свойства, применение [Текст] / Ричард О'Брайен ; [пер. В. Д. Широкова и др.]. – пер. с англ. 2-го изд. – СПб. : Профессия, 2007. – 751 с.

УДК 664.64.022.39

ИССЛЕДОВАНИЕ КАЧЕСТВА ОВОЩНЫХ ПОРОШКОВ ИСПОЛЬЗУЕМЫХ В ПРОИЗВОДСТВЕ ГЕРОПРОФИЛАКТИЧЕСКИХ ХЛЕБОБУЛОЧНЫХ ИЗДЕЛИЙ

Сокол Н. В., Чичулин А. С.

ФГБОУ ВО «Кубанский государственный аграрный университет имени И.Т. Трубилина», г. Краснодар
e-mail: sokol_n.v@mail.ru

Аннотация. Приведены результаты исследований «Тыквы сушенной» ТУ 9199-001-38114723-2012 и «Моркови сушенной» ТУ 9199-001-38114723-2012. Показано, что добавки обладают высоким содержанием пектиновых веществ, витамина С, каротиноидов и имеют хорошую комплексообразующую способность. Полученные результаты позволили сделать заключение о возможности использования этих добавок в производстве хлебобулочных изделий для геропрофилактического питания.

Ключевые слова: тыква сушеная, морковь сушеная, пищевая ценность, геропрофилактическое питание, хлебобулочные изделия

Summary. The results of studies "dried Pumpkin" TU 9199-001-38114723-2012 and "dried Carrots" TU 9199-001-38114723-2012. It is shown that the additives have a high content of pectin, vitamin C, carotenoids and have a good complexing ability. The results obtained allowed to conclude about possibility of use of these additives in the production of bakery products for seroprofilaktiku power.

Key word: ∂ried pumpkin, dried carrots, nutritional value, geroprofilakticheskoe food, bakery products

Особенности питания и здоровье населения страны в современных условиях стимулируют производство продуктов питания для профилактики алиментарных заболеваний, связанных с пищей и питанием, в том числе и для людей пожилого и старческого возраста. Согласно прогнозируемым данным, доля пожилых и престарелых людей в общей численности населения земного шара составит к 2025 г. около 14 % [2]. В развитых странах мира долголетие сегодня считается нормой. А потому одной из важнейших задач, выдвинутых перед человечеством, является продление периода активной жизни и преодоление дисфункциональных расстройств. Категория пожилых людей очень разнообразна и потому требует дифференцированного подхода к организации их питания. Таким людям рекомендуется рациональное питание. Основные показатели, такого питания это – содержание в рационе пищевых веществ и их оптимальная сбалансированность.

Потребность лиц пожилого и старческого возраста в основных пищевых нутриентах зависит от возрастных особенностей обмена веществ и характером образа жизни. В рацион питания этой категории людей должны входить как животные, так и растительные белки, что позволит обеспечить организм необходимым количеством незаменимых и заменимых аминокислот. Недостаток витаминов в организме приводит к нарушению функции ферментных систем и реакции организма [4].

Продукты для геропрофилактики необходимо обогащать и другими микронутриентами. Особое значение для этой категории населения имеет обогащение продуктов питания пектиновыми веществами и пищевыми волокнами. Немаловажное значение имеют минеральные вещества, полиненасыщенные жирные кислоты, фосфолипиды и биологически активные вещества, повышающие резистентные свойства организма [1, 3].

Постоянный дефицит различных полезных веществ у людей пожилого и преклонного возраста приводит к нестабильному физическому состоянию и здоровью, и как следствие – постепенному развитию различных хронических заболеваний, нарушению алиментарно-зависящих и алиментарно-влияющих функций организма, в том числе иммунных и неспецифично резистентных.

Приоритетным направлением геропрофилактического питания является совершенствование существующих и разработка новых технологий обогащенных продуктов массового потребления для питания людей пожилого и старческого возраста [4].

В связи с чем нами были исследованы «Тыква сушеная», произведенная по ТУ 9199-001-38114723-2012», и «Морковь сушеная», произведенная по ТУ 9199-001-38114723-2012, имеющиеся на российском рынке пищевых добавок. Эти добавки являются ценным источником витаминов группы А, В, С, D, Е, макро- и микронутриентов – железа, калия, кальция, магния, меди, фосфора, кобальта и других веществ.

Была проведена оценка качества объектов исследования по показателям, которые характеризуют эффективность применения данных пищевых добавок для обогащения продуктов питания. Методики для определения физико-химических показателей использовались общепринятые в пищевых отраслях. В опытных образцах добавок были определены такие показатели как - влажность, кислотность, содержание витамина С, каротиноидов и пектиновых веществ. Учитывая, использование овощных сушеных добавок в геропрофилактическом питании в образцах, была определена и комплексообразующая способность.

Показатель комплексообразующей способности характеризует способность пектиновых веществ связывать ионы тяжелых металлов.

Результаты, полученные при проведении эксперимента, представлены на рисунке 1.

Из рисунка 1 видно, что порошок тыквы богат витамином С 8,18 мг%, каротиноидами 8,0 мг%, пектиновыми веществами, суммарное содержание которых равно 8,07 %. Порошок моркови имел несколько ниже вышеперечисленные показатели, однако обладал более высокой комплексообразующей способностью 7,87 мг/г сорбента, по сравнению с порошком тыквы у которого этот показатель был 6,25 мг/г сорбента.

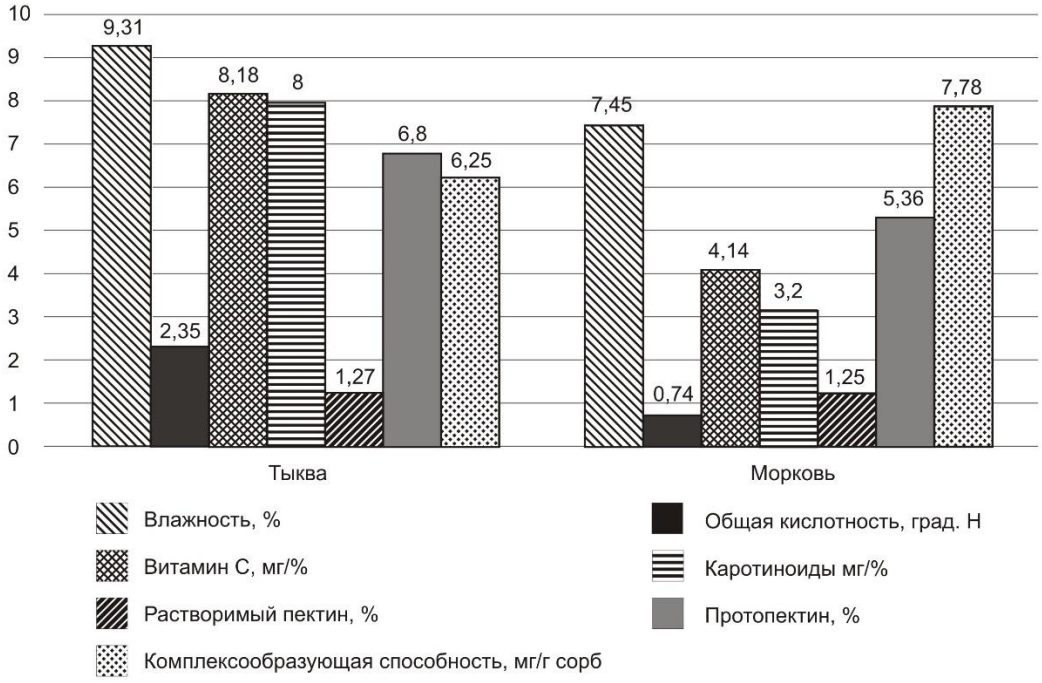


Рисунок 1 – Результаты исследований

Так как данные пищевые добавки будут использоваться для обогащения хлебобулочных изделий, было исследовано их влияние на показатели хлебопекарных свойств муки.

Исследовались – активность альфа амилазного комплекса и определение массовой доли клейковины, и ее качество. Эксперименты были спланированы с учетом добавления измельченных сушеных порошков тыквы и моркови в разных дозировках – 5, 10 и 15 % от общей массы муки.

При определении активности альфа амилазного комплекса происходило повышение активности ферментов, что способствует улучшению сахарообразующей способности, которая положительно сказывается на процессе брожения.

Количество клейковины уменьшалось за счет добавления пищевой добавки, так как она не содержит водонерастворимых белков.

Однако качество клейковины переходило из одной группы качества в другую группу, отмечено укрепление клейковины. Такой результат можно объяснить наличием пектиновых веществ в овощных порошках, которые представляют собой поверхностно активные улучшители анионактивного действия.

На основе полученных данных сделан вывод, что исследуемое растительное сырье – сушеные овощи тыква и морковь, являются ценным источником пищевых веществ, которое можно использовать для производства хлебобулочных изделий геропрофилактического питания, а также добавки оказывают положительное влияние на биохимические процессы, происходящие при брожении теста.

Список литературы:

1. Донченко, Л. В. Обогащение хлеба биологически активными веществами профилактического назначения [Текст] / Л. В. Донченко, Н. В. Сокол, Л. Г. Влащик // Пищевая индустрия. – 2018. – №2 (36). – С. 34–37.

2. Красноселова, Е. А. Современное состояние и перспективы развития производства продуктов функционального назначения [Текст] / Е. А. Красноселова, Т. А. Серикова // Современные аспекты производства и переработки сельскохозяйственной продукции: сб. науч. статей по материалам III научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых ученых, посвященной 95-летию Кубанского государственного аграрного университета. – 2017. – С. 783–789.

3. Храпко, О. П. Вторичные сырьевые ресурсы АПК в производстве хлеба [Текст] / О. П. Храпко, Н. В. Сокол, Н. С. Санжаровская // Advances in Agricultural and Biological Sciences. – 2018. – Т.4. – № 1. – С. 13–18.

4. Экспертиза специализированных пищевых продуктов. Качество и безопасность : учебное пособие [Текст] / Л. А. Маюрникова, В. М. Позняковский, Б. П. Суханов, [и др.] ; под общ. ред. В. М. Позняковского. – СПб. : ГИОРД, 2016. – 448 с.

УДК 664.953

ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНАЯ ОЦЕНКА ПРИМЕНИМОСТИ ОБРАБОТКИ ВЫСОКИМ ДАВЛЕНИЕМ ДЛЯ АТЕРМИЧЕСКОГО ПРОИЗВОДСТВА ПАШТЕТОВ ИЗ РЫБНОГО СЫРЬЯ

[1]Соколов С. А., [1]Севаторов Н. Н. [2]Малич А. А.

[1]ГО ВПО Донецкий национальный университет экономики и торговли имени Михаила Туган-Барановского, г.Донецк, *Sokoloff1906@mail.ru, sevatorov@gmail.com*
[2]ГОУ Луганский Национальный Аграрный университет, г. Луганск, *malich83@mail.ru*

Аннотация. В последние годы достигнут определенный прогресс в понимании механизмов влияния высокого гидростатического давления на основные виды пищевых продуктов и продовольственного сырья. Обработка высоким давлением – это один из достаточно новых методов, который может стать альтернативой тепловой обработке. Проведена экспериментальная оценка взаимодействия между такими факторами, как величина давления, продолжительность обработки и температура, а также их совместное воздействие на патогенные микроорганизмы рыбного паштета, изготовленного из маломерной рыбы с тощей и обводненной мышечной тканью. Установлены эффективные комбинации технологических параметров процесса для стерилизации рыбного паштета и дана сравнительная оценка их сроков хранения.

Ключевые слова: рыбный паштет, высокое давление, микробиологические показатели

Summary. In recent years, there has been some progress in understanding the mechanisms of the influence of high hydrostatic pressure on the main types of food products and food raw materials. High-pressure treatment is one of quite new methods, which can become an alternative to heat treatment. An experimental evaluation of the interaction between such factors as the magnitude of pressure, duration of treatment and temperature, as well as their combined effect on pathogenic microorganisms of fish pate made from small-sized fish with lean and water-saturated muscle tissue. Effective combinations of process technological parameters for the sterilization of fish pate have been established and a comparative evaluation of their shelf life has been given.

Key words: fish pate, high pressure, microbiological indices.

Продукты из морепродуктов, как свежие, так и обработанные, произведенные из рыбы, двустворчатых моллюсков, ракообразных, головоногих моллюсков, представляют собой один из наиболее важных источников белка в питании человека, имеющий репутацию здоровых и питательных продуктов. Фактически, их вклад в общее потребление животного белка значителен (~ 18,5 %) и, вероятно, выше, чем указано официальной статистикой ввиду недооцененных вкладов мелкомасштабного и натурального промысла [1]. Результаты комплексных исследований гидробионтов, появление на этой основе новых объектов промысла, расширение зон лова за счет освоения открытой части Мирового океана и больших глубин способствовали тому, что ассортимент существенно пополнился маломерной рыбой, а также рыбой с тощей и обводненной мышечной тканью. Среди технологических направлений переработки рыбы пониженной пищевой ценности наиболее перспективным представляется производство из нее рыбного фарша и разнообразной кулинарной продукции на его основе [2]. Более или менее высокое содержание белков мяса малоценных рыб и его низкие вкусовые и технологические достоинства послужили основанием для проведения исследований в области комбинирования мяса рыб с разнообразными продуктами растительного и животного происхождения: свиной шпик, сухое молоко, яичный порошок и др. [3]. Среди продуктов из гидробионтов готовые к употреблению товары пользуются высоким спросом, становясь популярными во всем мире благодаря их удобству. Однако повсеместное стремление производителей создать удобства для потребителя привело к серьезным проблемам в области сохранения, безопасности и гигиены пищевых продуктов. Традиционно, готовые к употреблению продукты подвергаются различным видам обработки, с целью сократить до требований существующих стандартов количество патогенов или полностью их уничтожить.

В последнее время, с целью интенсификации технологических процессов в пищевой и перерабатывающих отраслях, всё шире используются физические методы обработки продуктов, основанные на внешнем подводе энергии за счет увеличения мощности подводимой энергии. Такой подход существенно сокращает время обработки продуктов, что повышает удельную производительность, но в условиях высокой стоимости энергоносителей становится неприемлемым по причине неоправданно больших затрат. Выход из этой ситуации возможен только либо за счёт сокращения темпов, а, следовательно, и объёмов производства, либо за счет применения принципиально новых источников энергии и принципиально новых энергосберегающих технологий. Такие нетермические физические методы, как обработка высоким давлением (ВД), являются откликом на предъявляемые в последнее время потребительскими кругами требования в отношении обеспечения свежими, высококачественными пищевыми продуктами, подвергающимися в меньшей степени обработке без ущерба своей пищевой ценности при одновременном увеличении сроков хранения и реализации [4].

Для широкого внедрения обработки ВД необходимы исследования вопросов возможной взаимосвязи между параметрами процесса и выживаемости патогенных микроорганизмов, содержащихся в пищевых продуктах. Что же касается самой технологии обработки ВД, то она нуждается в оценке степени своей пригодности для обработки различных продуктов для их стерилизации и придания им новых, более

высоких потребительских свойств. Поэтому целью нашей работы было провести оценку взаимодействия между такими факторами, как величина давления, длительность обработки и температура, а также их совместное влияние на патогенные микроорганизмы и основные потребительские свойства продуктов, полученных из фарша малоценных рыб, определить механизмы воздействия и, где это применимо, установить эффективные комбинации технологических факторов.

Экспериментальные исследования по определению влияния ВД на качество рыбных паштетов проводились на установке АУВД, разработанной и изготовленной в ГО ВПО ДонНУЭТ [5]. Все исследуемые образцы паштета были изготовлены согласно рецептуре [6]. Для обработки давлением образцы паштета в стандартной для него упаковке подвергались воздействию ВД в диапазоне давлений от 100 до 700 МПа, с различными значениями времени обработки и температуры. Для доставки в лабораторию для исследований образцы размещались в термоконтейнере, при этом изменение температуры транспортировки было в пределах (± 1) ºС. В процессе обработки паштета ВД с помощью персонального компьютера осуществлялась непрерывная регистрация и документирование параметров давления, температуры и изменения объема. При проведении микробиологических исследований в обработанном паштете контролировалось количество микроорганизмов по ГОСТ 9958-81. Отбор проб и их подготовка к анализу проводились согласно ГОСТ 26668-85 и ГОСТ 26669-85. Контролировались такие группы микроорганизмов: мезофильные анаэробные и факультативно-анаэробные микроорганизмы (МАФАМ), бактерии группы кишечных палочек (БГКП), бактерии группы протея, бактерии рода сальмонелл. Анализ проводили на второй, восьмой, двенадцатый и двадцатый день после обработки высоким давлением.

Во всех исследованных образцах бактерии протея и рода сальмонелл отсутствовали. Наличие бактерий группы кишечной палочки определяли с помощью сред «ХБ», Хейфеца, КОДА и Кесслер. Количество микроорганизмов определяли методом наиболее вероятного определения числа МАФАМ. Высевали три последовательные разведения продукта, отличающиеся по количеству продукта в 10 раз. Каждое разведение высевали в чашки Петри с питательным агаром в трехкратной повторности. После этого проводили инкубацию образцов при температуре 30 °С в течение 72 часов и подсчитывали количество образовавшихся колоний. За результат принимали среднее арифметическое. Результаты исследований выражены количеством колониеобразующих единиц (КОЕ) в 1 см^3 продукта и приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Результаты микробиологических исследований

Давление	2-е сутки, КОЕ/см^3	8- е сутки, КОЕ/см^3	12- е сутки, КОЕ/см^3	20- е сутки, КОЕ/см^3
Контроль	1000	1350	Ползучий рост	-
200 МПа	380	640	Ползучий рост	-
400 МПа	270	590	510	530
500 МПа	220	320	240	220
600 МПа	150	210	120	110
700 МПа	130	180	80	50

Список литературы:

1. Режим доступа: http://www.fao.org/3/a-mt772r.pdf

2. Васюкова, А. Т. Переработка рыбы и морепродуктов : учебное пособие [Электронный ресурс] / А. Т. Васюкова. – 2-е изд. – М.: Издательско-торговая корпорация «Дашков и К°», 2012. – 104 с. – Режим доступа: http://znanium.com/catalog/product/415521.

3. Васюкова, А. Т. Разработка и исследование технологий комбинированных мясо-рыбных кулинарных изделий [Текст] / Васюкова Анна Тимофеевна : Автореф дис. д-ра техн. наук. – Харьков, 1996.

4. Sukmanov V. Высокое давление – инновационные технологии XXI века в пищевых технологиях [Text] / V. Sukmanov, J. Petrova, S. Sokolov // Control, development and applied informatics in business and economics : 15th GBU-International Conference / “George Baritiu” University. – Brasov, 2008. – P. 351–366.

5. Разработка экспериментального комплекса по определению физических характеристик продуктов, обработанных высоким давлением [Текст] / 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.

6. Режим доступа: http://mppnik.ru/publ/1185-proizvodstvo-rybnyh-pashtetov-i-pasty.html.

УДК 664.8

ИЗУЧЕНИЕ ПЛОДООВОЩНОГО СЫРЬЯ, КАК ИСТОЧНИКА КАРОТИНОИДОВ ПРИ РАЗРАБОТКЕ ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ НАПИТКОВ

Старовойтов Р. В., Влащик Л. Г.

ФГБОУ ВО «Кубанский государственный аграрный университет имени И.Т. Трубилина», г. Краснодар, Россия
e-mail: mail@kubsau.ru

Аннотация. В статье представлены результаты исследования качественного состава плодоовощного сырья на содержание каротиноидов для возможного их применения в качестве БАД при разработке напитков.

Ключевые слова: каротиноиды, дефицит, функциональный, напиток, морковь, абрикос, персик, состав.

Summary. The article presents the results of a study of the qualitative composition of fruit and vegetable raw materials for the maintenance of carotenoids for their possible use as a dietary supplement in the development of beverages.

Key words: carotenoids, deficiency, functional, drink, carrot, apricot, peach, composition.

В 1992 г. на международной конференции ФАО/ВОЗ по питанию был поднят вопрос о широком распространении дефицита микронутриентов в питании человека. Там же была подчеркнута необходимость принятия широкомасштабных мер на государственном уровне для снижения этих дефицитов [2, 4].

По последним данным известно, что 40-50 % всего населения России испытывают недостаток β-каротина и других каротиноидов [5].

Для решения этой проблемы нами были проведены исследования по разработке напитка функционального назначения, направленного на восполнение дефицита важных для организма нутриентов, в частности каротиноидов и витамина С.

Каротиноиды – жирорастворимые пигменты, которые придают окраску от желтой до красной, большей части объектов живой природы. Их синтезом занимаются растения, некоторые виды микроорганизмов и грибы. В организме человека каротиноиды не вырабатываются, поэтому должны поступать вместе с пищей. Основным свойством, присущим каротиноидам, является антиоксидантное, которое объясняется их антимутагенным, иммуномодулирующим, антиинфекционным, антиканцерогенным и радиопротекторным действиями [1].

Важнейшей особенностью каротиноидов является их способность преобразовываются в витамин А, который необходим организму человека для: функционирования и сохранения иммунной системы; нормализации разделения клеток, в частности эпителиальных; репродукции эмбрионального развития; нормального функционирования состояния кожных покровов и зрения [6].

Основными источниками содержания каротиноидов являются: морковь, петрушка, шпинат, манго, красный перец, абрикосы, зеленый лук, персики, вишня, тыква, красный сладкий перец.

Витамин С защищает от повреждений клетки организма, помогает поддерживать иммунную систему человека, уменьшает уровень холестерина, понижает кровяное давление, участвует в синтезе некоторых необходимых организму веществ. Норма потребления для мужчин – 90 мг/сутки, для женщин – 75 мг/сутки. Источниками являются: свежие ягоды шиповника, сладкий красный перец, зеленый перец, киви, апельсины, лимоны, мандарины и др. [2].

Для разработки рецептуры функционального напитка нами были проанализированы разные сорта моркови и абрикоса, как источника каротиноидов для обогащения напитков.

Определение содержания каротиноидов в исследуемом сырье выполнялось согласно ФС 42 – 3192 – 95. Полученные данные представлены на рисунке 1.

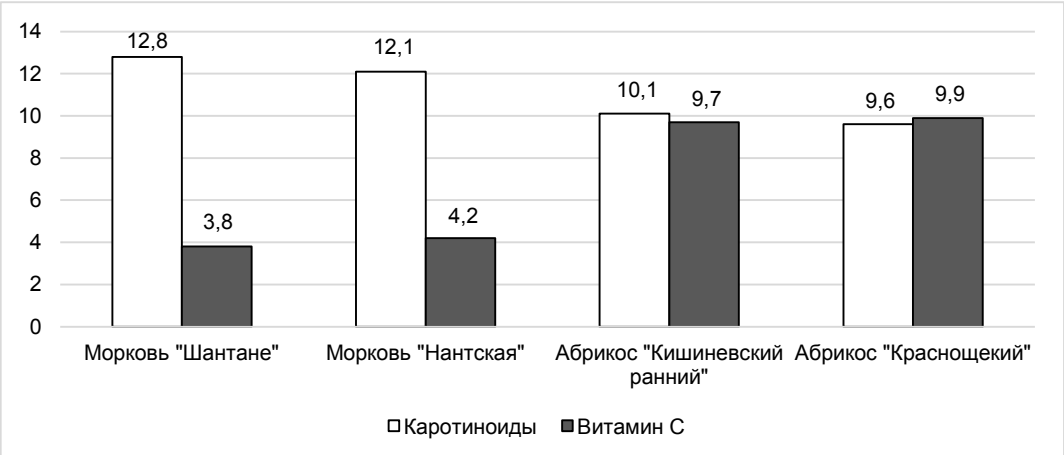


Рисунок 1 – Количественное содержание каротиноидов и витамина С в исследуемом сырье

Исходя из полученных данных можно сделать вывод о том, что морковь и абрикос отлично подходят в качестве БАД для приготовления напитка функционального назначения, одной из задач которого является восполнение дефицита каротиноидов.

Установлено, что исследуемые сорта моркови и абрикоса содержат достаточное количество каротиноидов от 9,6 – до 12,8 мг%, при суточной потребности этого нутриента 5 мг [6]. Поэтому данное сырье может явиться основой в технологии напитков, обогащенных каротиноидами.

Содержание витамина С в продукте будет способствовать усилению функциональных свойств продукта, а также влиять на его сохранность.

Список литературы:

1. Дейнека, В. И. Каротиноиды: строение, биологические функции и перспективы применения [Текст] / В. И. Дейнека, А. А. Шапошников, Л. А. Дейнека // Научные ведомости БелГУ. Сер. Медицина. Фармация. – 2008. – №6(46).
2. Донченко, Л. В. Использование пектинового экстракта из кормового арбуза в технологии хлеба [Текст] / Л. В. Донченко, Н. В. Сокол, Л. Г. Влащик // Технология и товароведение инновационных пищевых продуктов. – 2016. – №3(38).
3. Карпушина, М. В. Технология напитка функционального назначения на основе экстракта из виноградных выжимок [Текст] / М. В. Карпушина, Л. Г. Влащик // Современные аспекты теории и практики хранения и переработки плодово-овощной продукции – Краснодар. – 2005.
4. Спиричев, В. Б. Теоретические и практические аспекты современной витаминологии [Текст] / В. Б. Спиричев // Украинский биохимический журнал. – 2004. – №4(76).
5. Спиричев, В. Б. Обогащение пищевых продуктов витаминами и минеральными веществами [Текст] / В. Б. Спиричев, Л. Н. Шантюк, В. М. Позняковский. – Новосибирск: Сибирское университетское издательство, 2005. – 548 с.
6. Шашкина, М. Я. Каротиноиды как основа для создания лечебно-профилактических средств [Текст] / М. Я. Шашкина, П. Н. Шашкин, А. В. Сергеев // Российский биотерапевтический журнал. – 2009. – №4(8).

УДК 664.951:639.28

К ВОПРОСУ О РАЦИОНАЛЬНОМ КОМПЛЕКСНОМ ИСПОЛЬЗОВАНИИ ПАНЦИРЬСОДЕРЖАЩЕГО СЫРЬЯ РАКООБРАЗНЫХ: ПРОБЛЕМА ИХ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ОСВОЕНИЯ

Строкова Н. Г., Подкорытова А. В.

ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт рыбного хозяйства и океанографии», г. Москва, Россия
e-mail: chitosan@vniro.ru

Аннотация.В работе определен подход рационального использования панцирьсодержащего сырья (ПСО) ракообразных (краб камчатский (*Paralithodes camtschaticus)* и креветка углохвостая (*Pandalus goniurus*)), разработанный на основании исследований размерно-массового и химического составов мышечных тканей и ПСО.

Ключевые слова: ракообразные, панцирьсодержащие отходы.

Summary. This study defines the rational use of crustacean shell-containing raw materials (SCRM) (King crab (*Paralithodes camtschaticus*) and coonstripe shrimp (*Pandalus goniurus*)) developed on the basis of studies of the size-mass and chemical composition of muscle tissue and SCRM.

Key words: crustaceans, shell-containing raw materials.

Одним из основных направлений деятельности рыбной отрасли России является рациональное использование сырья водного происхождения, в том числе решение проблем снижения отходов и потерь при его переработке. С целью повышения эффективности использования ракообразных нами были исследованы массовые объекты промысла: креветка углохвостая (*Pandalus goniurus)* и камчатский краб *(Paralithodes camtschaticus).* Определен подход к их комплексной рациональной переработке, в том числе на продукцию специального назначения и биологически активные вещества (БАВ).

Исследованиями размерно-массового состава ракообразных и химического состава их мышечных тканей установлено, что выход мяса креветки углохвостой составляет 23,0 – 30,3 %, из конечностей камчатского краба в среднем – 43,2 %.

Результаты исследований химического состава мышечных тканей креветки углохвостой и краба камчатского показали, что их мясо содержит полноценный по аминокислотному составу белок в количестве 9,2 – 17,8 %, липиды – от 0,1 до 0,9 %, минеральные вещества 1,6 – 2,7 %, углеводы около 1 %. В связи с этим, мясо ракообразных является высокобелковым, низкокалорийным (энергетическая ценность до 79 ккал), вследствие чего целесообразно его использовать в качестве основного компонента при разработке рецептур деликатесной продукции и специализированных пищевых продуктов (СПП).

С целью рационального использования сырья мясо ракообразных, не прошедшее сортировку рекомендуется, использовать в технологиях фаршей и пастообразной пищевой продукции. Заданные

свойства пастообразным продуктам могут быть достигнуты путем создания поликомпонентных систем, сочетающих в рецептурах различные источники сырья как, например, фарш из мяса ракообразных с добавлением рыбного сырья, растительные полисахариды (пищевые волокна), жиры растительного происхождения и др.

При существующих технологиях переработки ракообразных на пищевую продукцию остается нерешенным вопрос об использовании отходов, которые согласно ТР ТС 021/2011 «О безопасности пищевой продукции» должны быть собраны, упакованы, промаркированы и отправлены на хранение с целью дальнейшей утилизации. Объемы ПСО ракообразных составляют в среднем для креветки углохвостой (головогрудь, панцирь брюшной части, ходильные конечности с икрой) 56,7 %; краба камчатского (карапакс с абдоменом и внутренностями, панцирь ходильных и клешненосных конечностей) – 50,0 %. Исследование общего химического состава ПСО креветки углохвостой и камчатского краба показали, что они содержат белок (12,8 % и 15,5 %), липиды (3,2 % и 0,3 %), минеральные вещества (4,7 % и 8,4 %), а также хитин в количестве 3,4 % и 2,3 %, соответственно. В связи с этим ПСО являются высокоценным технологическим сырьем для производства БАВ, главным образом хитозана.

Безотходная переработка ракообразных определяет возможность получать из ПСО комплекс биологически активных продуктов:

- каротиноидно-липидные комплексы, являющиеся источником ω-3, 6 жирных кислот и биологически активного каротиноида – астаксантина, обладающего свойствами антиоксиданта;
- белковые гидролизаты кормового и пищевого назначения, состоящих на 75,0 % из эссенциальных и заменимых аминокислот, а также пептидов;
- природный биополимер – хитин;
- хитозан – активный энтеросорбент, гемостатик, антисептик, применяемый в медицине в качестве ранозаживляющих материалов и др., фармацевтике, пищевой, текстильной и косметической отраслях;
- ферментные препараты протеолитического действия из гепатопанкреаса крабов;
- аттрактанты, применяемые для повышения эффективности использования кормов при разведении и выращивании объектов аквакультуры;
- пищевые красители;
- натуральные вкусоароматические добавки для изготовления аналогов натуральных пищевых продуктов.

Таким образом, решение проблем технологического освоения рационального комплексного использования ПСО ракообразных возможно путем разработки высокоэффективных технологических процессов переработки данного вида сырья и получение ряда продуктов различных классов соединений.

УДК 664.951.2

АЛЬТЕРНАТИВНЫЕ СПОСОБЫ ПРИГОТОВЛЕНИЯ ВЯЛЕНОЙ РЫБНОЙ ПРОДУКЦИИ

Сымулова О. И.

ФГБОУ ВО «Керченский государственный морской технологический университет», г. Керчь, Россия
e-mail: missolialp20@gmail.com

Аннотация. В работе приведены различные способы приготовления вяленой рыбной продукции. Рассмотрены режимы посола с использованием солей кальция для снижения влагоудерживающей способности белков полуфабриката и сокращения процесса сушки рыбы.

Ключевые слова: влагоудерживающая способность, посол, хлорид кальция, сушка, влажность.

Summary. The paper presents various methods of cooking dried fish products. Considered modes of salting with the use of calcium salts to reduce the water-holding capacity of semi-finished proteins and reduce the drying process of fish.

Key words: water-holding capacity, salting, calcium chloride, drying, moisture.

В настоящее время провесная, вяленая и сушеная рыба достаточно широко представлена на рынке рыбной продукции. Рынок морепродуктов в России характеризуется как один из самых динамично растущих среди всех продуктов питания. В 2017 г. всего в России было изготовлено 74 тыс. т копченой, вяленой и сушеной рыбы. Популярным продуктом в этом сегменте остается рыба в вакуумной упаковке разной весовой категории [1].

Самыми распространенными видами вяленой рыбной продукции является тарань, лещ, судак, красноперка, чехонь, бычок, ставрида. Однако лучшим сырьем для вяления являются полужирные и жирные рыбы.

Технология приготовления вяленой пищевой рыбной продукции включает следующие операции: прием, сортирование, мойка, посол сырья, вяление. Посол осуществляется до содержания соли 4 – 6 %, вяление проводят в естественных условиях в течение 0,5 – 1,0 мес., в искусственных – 4 – 5 сут.; выход продукции составляет 41 – 48 % в зависимости от размера рыбы. При выработке вяленой продукции более крупных видов рыб необходимо учитывать, что диффузионные процессы в них протекают медленнее, чем у мелкой рыбы. Поэтому их сортируют на несколько размерных групп, каждую из которых обрабатывают отдельно [2, 3].

Термин «способ посола» характеризует технологические приемы, обеспечивающие просаливание (введение соли, создание определенной температуры при посоле). В зависимости от способа введения соли различают мокрый, сухой и смешанный посол, в зависимости от температурных условий – теплый, охлажденный и с подмораживанием, в зависимости от продолжительности процесса – равновесный и прерванный. Перечисленные способы посола позволяют создать более 15 вариантов технологических схем. Изменением температуры посола и дозировки соли количество технологических схем можно увеличить. Все это обеспечивает возможность выбора способа с учетом химического состава и технологических свойств рыбного сырья.

Принципы обезвоживания и методы сушки материалов разные. По энергетическому признаку можно выделить два основных принципа обезвоживания:

1) удаление воды из материала без изменения его агрегатного состояния, то есть в виде жидкости;

2) удаление воды с изменением ее агрегатного состояния, то есть при фазовом превращении жидкости (льда) в пар [4, 5].

К альтернативным способам приготовления вяленой продукции можно отнести способы, предусматривающие дополнительную обработку рыбного сырья. Так, известен способ, при котором рыбу разделывают на филе, нарезают на кусочки и выдерживают в соевом соусе не более 12 часов, после чего вялят в течение 12 часов [6].

Другой известный способ включает размораживание на воздухе, разделку, повторное замораживание при температуре от минус 10 до минус 18 °С в течение 24–48 ч, сушку в течение 8–15 ч при температуре от 0 до 10 °С, сухой посол и снова сушку при температуре не выше 27 °С не более 12 ч [7].

Сократить срок приготовления вяленой рыбы и повысить качества готового продукта позволяет способ, включающий разделку сырья, первичную сушку сырья потоком воздуха со скоростью 1–5 м/с при температуре от 6 до 22 °С в течение 6–24 ч, затем посол и окончательную сушку. Перед посолом подсушенное сырье помещают в закрытую камеру и выдерживают при температуре от 10 до 15 °С в течение 1–6 ч [8].

Решение проблемы приготовления вяленой слабосоленой рыбной продукции из несозревающих видов рыб предлагает способ обработки рыбы кисло-соленым раствором с последующей промывкой и посолом сухой смесью с добавлением ферментативного препарата протеолитического действия (20 ПЕ/г) из внутренностей ракообразных, при соотношении рыбы и ферментативного препарата 100:(0,01–0,5). При этом в посольную смесь вводят хлористый кальций в количестве 0,005 – 0,02 % к массе рыбы и осуществляют выдержку посоленной рыбы для созревания под давлением 6–12 г/см^2 [9].

Способ позволяет интенсифицировать процесс протеолиза и повысить качество получаемого продукта путем улучшения его вкусоароматических свойств и снижения содержания влаги в мышечной ткани.

Нами при приготовлении вяленой маломерной рыбы Азово-Черноморского бассейна апробирован способ, предусматривающий размораживание и посол сырья, при этом просаливание осуществляли в растворе хлорида натрия с добавлением хлорид кальция (2 %) в течение 30 мин при температуре 15 °С, что позволило снизить влагоудерживающую способность (ВУС) белков соленого полуфабриката и сократить дальнейший процесс сушки рыбы.

Установлено, что хлорид кальция оказывает на белковые макромолекулы двоякое действие: низкие концентрации способствуют незначительному повышению ВУС белков, при увеличении концентрации в мышечной ткани происходит снижение ВУС белков [10].

Продолжительность процесса вяления полуфабриката, полученного при посоле с добавлением хлорида кальция до влажности 45 %, сокращается на 45–60 мин по сравнению с вялением соленого полуфабриката, изготовленного традиционным способом.

Список литературы:

1. Спрос на сушеную и соленую рыбу в России стабилен [Электронный ресурс] // Рыбная промышленность в России [Офиц. сайт]. – Режим доступа: http://fishretail.ru/news/spros-na-sushenuyu-i-solenuyu-ribu-v-rossii-stabilen-3194965 (дата обращения 25.08.2018).

2. Способ производства соленой рыбы [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.findpatent.ru/patent/226/2264112.html (дата обращения 25.08.2018).

3. Способ посола рыбы [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://bankpatentov.ru/node/64933 (дата обращения 25.08.2018).
4. Технология продуктов из гидробионтов [Текст] / [С. А. Артюхова В. Д. Богданов, В. М. Дацун и др.]; под ред. Сафроновой Т. М., Шендерюк В. И. – М.: Колос , 2001. – 496 с.
5. Технология рыбы и рыбных продуктов [Текст] / Под ред. А. М. Ершова. – СПб.: ГИОРГ, 2006. – 944 с.
6. Патент РФ № 2292144, A23B 4/03, A23L 1/325 Способ приготовления вяленой рыбы [Текст] / Поддубный А. Е.; патентообладатель: ФГБОУ ВО «Дальневосточный государственный технический рыбохозяйственный университет». – № 2005118719/13, заявл. 16.06.2005; опубл. 27.01.2007, Бюл. № 3.
7. Патент РФ № 2157633, A23B 4/00 Способ приготовления вяленой рыбы [Электронный ресурс] / Васильев А. И., Стародубцева Н. Б.; патентообладатель: ФГБОУ ВО «Дальневосточный государственный технический рыбохозяйственный университет». – № 2008132355/13, заявл. 08.06.1999; опубл. 20.10.2000. – Режим доступа: http://allpatents.ru/patent/2157633.html (дата обращения: 20.08.2018).
8. Патент РФ № 2376774, A23B 4/03 Способ приготовления вяленой рыбы [Текст] / Васильев А. И., Кучеренко Н. А.; патентообладатель: ФГБОУ ВО «Дальневосточный государственный технический рыбохозяйственный университет» – № 2008132355/13, заявл. 05.08.2008; опубл. 27.12.2009, Бюл. № 36.
9. Патент РФ № 1745179, A23B 4/023 Способ приготовления слабосоленой рыбопродукции из несозревающих видов рыб [Текст] / Купина Н. М., Поваляева Н. Т. Стародубцева Н. Б., Кудряшова М. В., Герасимова Н. А.; патентообладатель: ТИНРО. – № 4772434/13, заявл. 30.11.89; опубл. 07.07.92, Бюл. № 25.
10. Сухаренко, Е. В. Конформационные изменения белков при производстве продуктов с регулируемым влагосодержанием [Текст] / Е. В. Сухаренко, В. С. Недзвецкий // Рыбное хозяйство. – 2001. – № 1. – С.45–46.

УДК 663.885

ИННОВАЦИИ В ТЕХНОЛОГИИ НАПИТКОВ

Тарасенко А. В., Влащик Л. Г.

ФГБОУ ВО «Кубанский государственный аграрный университет имени И.Т. Трубилина», г. Краснодар, Россия
e-mail: tarasenko_anya1996@mail.ru

Аннотация. Проведено комплексное исследование, позволившее обосновать целесообразность разработки функциональных напитков на основе овощного сырья и продуктов его переработки, обогащенных необходимыми нутриентами.

Ключевые слова: функциональный напиток, овощное сырье, функциональные ингредиенты, пищевая ценность, пектин, рецептура.

Summary. The complex research which has allowed to prove expediency of development of functional drinks on the basis of the vegetable raw materials and products of his processing enriched with necessary nutrients is conducted.

Keywords: functional drink, vegetable raw materials, functional ingredients, nutrition value, pectin, compounding.

Производство функциональных пищевых продуктов является актуальной задачей для современной пищевой промышленности. Сегодня во многих странах идет работа по созданию новых продуктов, обладающих как широким спектром применения, так и точечной направленностью на конкретный орган, биотип, систему, заболевание. Более того, создание функциональных пищевых продуктов и их внедрение в производство является одним из направлений гуманистической программы питания человека, провозглашенной ООН [1].

Для получения функциональных продуктов в России используют различные виды нетрадиционного сырья, в частности растительное сырье, которое все более широко применяется в сфере производства напитков с повышенной биологической ценностью.

Учитывая значимость данных разработок, нами были проведены исследования по созданию напитков функционального назначения на основе растительного сырья, сложный химический состав которого, оказывает благотворное терапевтическое влияние на организм человека и позволяет создавать продукты профилактического назначения.

При разработке технологии в качестве основы для напитка был взят томатный сок и пюре кабачка. Томатный сок и кабачки содержат значительное количество сухих веществ, пищевых волокон и витаминов.

Употребление томатного сока оказывает благотворное влияние на деятельность нервной и сердечно-сосудистой системы организма, способствует мягкому очищению организма и выведению холестерина, солей тяжёлых металлов и радиоактивных веществ. Клетчатка ускоряет метаболические процессы желудочно-кишечного тракта, стимулирует иммунную систему.

Кабачки ценны тем, что в них содержатся действенные компоненты, необходимые для правильного питания человека. Они богаты минеральными солями, очень важными для обмена веществ в организме человека. В значительной степени удовлетворяют потребность организма в витаминах С, В, B_2, B_6, РР.

В качестве функциональных ингредиентов нами использовались экстракт из имбиря и пектиновый экстракт из кормового арбуза.

Пектиновый экстракт из плодов кормового арбуза богат пектиновыми веществами, которые обладают комплексообразующими свойствами, выводят тяжелые металлы, радионуклиды, нормализуют работу обмена веществ и желудочно-кишечного тракта [4].

Экстракт из корня имбиря богат питательными веществами, макро- и микроэлементами, витаминами групп – В и С, что делает имбирь незаменимым средством в борьбе с различными болезнями [2].

При разработке рецептуры напитка руководствовались такими критериями, как органолептические показатели: цвет, вкус, внешний вид, запах, консистенция и пищевая ценность.

Обогащение продукта функциональными ингредиентами проводилось с учетом их наличия в самом сырье и необходимой суточной потребностью [3].

Бальная оценка показателей качества образцов напитка представлена на рисунке 1.

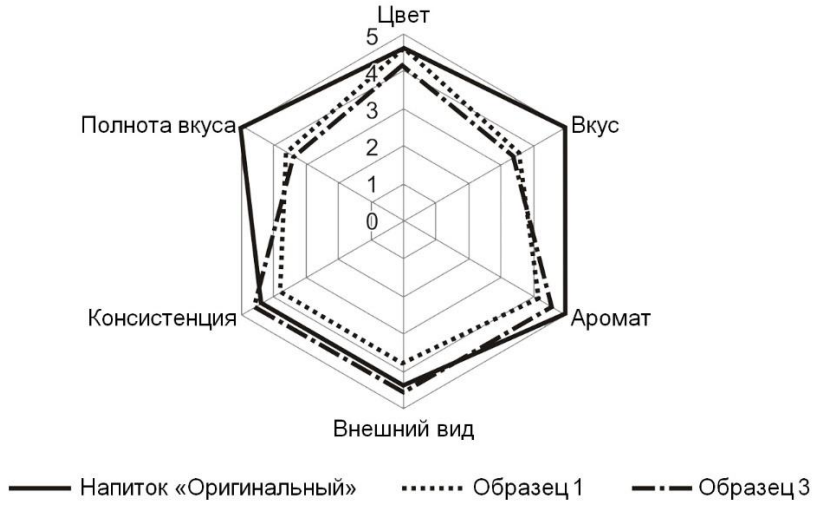


Рисунок 1 – Бальная оценка органолептических показателей качества напитков

По результатам бальной оценки органолептических показателей качества, которая проводилась по таким критериям как: запах, вкус, полнота вкуса, внешний вид, консистенция, можно сделать вывод о том, что напиток «Оригинальный» отличается хорошими потребительскими свойствами и при этом является низкокалорийным: 34,1 ккал/100 г напитка.

Оценка качества готового напитка по физико-химическим показателям установила, что напиток имеет достаточно высокую пищевую ценность: содержит 11,3 % сухих веществ, 6,1 % сахара и 3,1 % пектиновых веществ.

Одна порция разработанного нами овощного напитка «Оригинальный» массой 100 г удовлетворит потребность организма в пектиновых веществах на 26,6 %.

Органолептическая оценка разработанного напитка показала, что он обладает приятным красным цветом с приятным тонким ароматом имбиря. Жидкость непрозрачная, умеренно вязкая, однородная без осадка и посторонних примесей

Таким образом, можно предположить, что данный напиток будет пользоваться большим спросом у населения, поэтому целесообразно предложить данный напиток для внедрения в производство.

Список литературы:

1.Влащик, Л. Г. Технологическая оценка различных сортов фундука для переработки на предприятии ЗАО «Орехпром» [Электронный ресурс] / Л. Г. Влащик, А. А. Хашир // Научн. журнал КубГАУ. – Краснодар: КубГАУ, 2006. – № 02 (18). – Шифр Информрегистра: IDA [article ID]: 0180602009. – Режим доступа: http://ej.kubagro.ru/

2. Донченко, Л. В. Использование пектинового экстракта из кормового арбуза в технологии хлеба [Текст] / Л. В. Донченко, Н. В. Сокол, Л. Г. Влащик // Технология и товароведение инновационных пищевых продуктов. – 2016. – №3(38).

3.Дыдыкин, А. Функциональное питание – новая концепция здорового образа жизни [Текст] / А. Дыдыкин, М. Асланова // Агротехника и технологии. – 2016. – № 3. – С. 6–9.

4. Карпушина, М. В. Технология напитка функционального назначения на основе экстракта из виноградных выжимок [Текст] / М. В. Карпушина, Л. Г. Влащик // Современные аспекты теории и практики хранения и переработки плодово-овощной продукции. – 2005. – С. 159–164.

УДК 664:292

ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ПРОИЗВОДСТВА ПЕКТИНОСОДЕРЖАЩИХ НАПИТКОВ ИММУНОМОДУЛИРУЮЩЕГО ДЕЙСТВИЯ

Тарасова В. Н., Донченко Л. В.

ФГБОУ ВО «Кубанский государственный аграрный университет имени И.Т. Трубилина», г. Краснодар, Россия
e-mail: valery.tarasova2013@yandex.ru

Аннотация. Описаны технологические аспекты производства пектиносодержащих напитков иммуномодулирующего действия, дана характеристика фракционного состава пектиновых веществ растительного сырья, применяемого при производстве функциональных напитков

Ключевые слова: пектиновые вещества, растительное сырье, иммунитет

Summary. Technological aspects of the production of pectin-containing beverages immunomodulating action are described, the characteristics of the fractional composition of pectic substances of plant raw materials used in the production of functional drinks

Key words: pectin substances, vegetable raw materials, immunity

В современном мире становится все более актуальной проблема расширения ассортимента и увеличения объемов производства продуктов питания, содержащих в своем составе компоненты, обладающие антитоксическими свойствами с иммунологическим действием.

Согласно данным, полученным при проведении лабораторных испытаний на крысах пектиновые вещества способны воздействовать на иммунную систему кишечника, оказывая регулирующее действие. Установлено также, что пектины обусловливают повышение уровня содержания гамма–интерферона в лимфоцитах мезентеральных лимфоузлов и иммуноглобулинов Е, А, G и М в сыворотке крови, а также стимулирование лизосомальной активности периферических фагоцитов [4].

Кроме того, результатами наших исследований подтверждено, что пектиновые вещества в гидратированной форме оказывают большее физиологическое воздействие на организм человека, что позволяет рассматривать пектиносодержащие напитку в качестве эффективного пищевого средства в профилактике обменных и иммунологических заболеваний, К достоинствам напитков как функциональным продуктам питания следует также отнести географическую общедоступность напитков, благодаря удобству транспортировки и продолжительному сроку хранения, а также готовности их к употреблению.

Кроме того, физиологическую активность пектиносодержащих напитков можно усилить путем введения в их рецептуру экстрактов лекарственного сырья с иммуномодулирующими свойствами, применяемого в пищевой промышленности.

В качестве объектов исследования для производства напитков иммуномодулирующего действия нами была выбрана композиция лекарственных растений, хорошо зарекомендовавших себя в лечебной практике за счет высокого содержания биологически активных веществ. Для приготовления экстрактов нами использовалась дегидратированная форма мяты перечной, чабреца, плодов боярышника и шиповника.

Согласно проведенным нами исследованиям фракционного состава пектиновых веществ лекарственного сырья, наибольшим содержанием пектиновых веществ отличаются среди плодов лекарственного сырья – боярышник, среди трав – мята перечная.

При этом установлено, что в травах содержание протопектиновой фракции преобладает над растворимой в большей степени, чем в плодах. Данная зависимость обусловливает применение более высоких температур и повышение кислотности при приготовлении экстрактов из мяты перечной и чабреца.

По содержанию свободных карбоксильных групп выделяется пектин из плодов шиповника и мяты перечной (20,7 и 19,8 % соответственно). Однако по степени этерификации выделяются пектины чабреца и плодов боярышника (15,0 и 24,8 % соответственно). Такая зависимость подтверждается данными о комплексообразующей способности выделенных пектиновых веществ. Наибольшей комплексообразующей способностью обладают пектины чабреца и плодов боярышника.

Учитывая данные о том, что наибольшей комплексообразующей способностью обладает пектиновый экстракт из свекловичного жома (2,5 мг Pb^{2+}/мл), значения комплексообразующей способности пектинов чабреца (2,1 мг Pb^{2+}/мл) и плодов боярышника (1,7 мг Pb^{2+}/мл) достаточно высоки.

Высокое содержание метоксильных групп в молекуле пектиновых веществ, выделенных из плодов шиповника (6,57 %) и мяты перечной (7,44 %) и относительно низкое содержание ацетильной составляющей (0,47 и 0,34 % соответственно). Подобное соотношение содержания метоксильных групп к ацетильной составляющей обусловливает увеличение вязкости в производстве иммуномодулирующих напитков (особенно при введении дополнительного количества пектина). Полученные экспериментальные данные учитывались при разработке рецептурной композиции и технологии производства пектиносодержащих иммуномодулирующих напитков [2].

Установлено также, что по содержанию минеральных веществ и витаминов изучаемое лекарственное сырье может рассматриваться и в качестве функционального их источника, поскольку

уровень удовлетворения от адекватного суточного потребления в основных пищевых веществах составляет более 10 % [3].

По итогам исследований нами разработаны рецептуры 6 иммуномодулирующих пектиносодержащих напитков серии «ИММУНОПЕКТ», в состав которых входит яблочный пектиновый экстракт, экстракты лекарственных растений, а также натуральный подсластитель «Стеверит».

В серию разработанных напитков «ИММУНОПЕКТ» входят 6 образцов:

- Образец 1– «ИММУНОПЕКТ. БОЯРЫШНИК»;
- Образец 2 – «ИММУНОПЕКТ. ШИПОВНИК»;
- Образец 3 – «ИММУНОПЕКТ. БОЯРЫШНИК–МЯТА»;
- Образец 4 – «ИММУНОПЕКТ. ШИПОВНИК–МЯТА»;
- Образец 5 – «ИММУНОПЕКТ. БОЯРЫШНИК–ЧАБРЕЦ»;
- Образец 6 – «ИММУНОПЕКТ. ШИПОВНИК–ЧАБРЕЦ»

Содержание пектина в 100 мл разработанных напитков в зависимости от рецептуры находится в диапазоне 0,5 – 1,0 г. При этом оптимальная профилактическая доза пектина составляет 4 г в сутки, а в условиях радиоактивного загрязнения – не менее 15 – 16 г [1]. Таким образом, с потреблением 400–800 мл в сутки напитка «ИММУНОПЕКТ», человек получает профилактическую дозу пектина, даже в случае отсутствия пектиновых веществ в остальном рационе.

Список литературы:

1. Донченко, Л. В. Пектин: основные свойства, производство и применение : монография [Текст] / Л. В. Донченко, Г. Г. Фирсов //. – М.: ДеЛипринт, 2007. – 200 с.
2. Тарасова, В. Н. Перспективы применения пектиновых веществ в производстве напитков иммуномодулирующего действия [Текст] / В. Н. Тарасова, Л. В. Донченко // Молодежь и XXI век – 2017: материалы VII Международной молодежной научной конференции (21–22 февраля 2017 года), в 4–х томах, Том 3, ЮгоЗап. гос. ун–т., Курск: ЗАО «Университетская книга», 2017. – С. 174–176.
3. Тарасова, В. Н. Лекарственное сырье как компонент иммуномодулирующих пекиносодержащих напитков [Текст] / В. Н. Тарасова, Л. В. Донченко // Современные аспекты производства и переработки сельскохозяйственной продукции : сб. ст. по материалам III науч.–практ. конф. студентов, аспирантов и молодых ученых, посвящ. 95–летию Кубанского государственного аграрного университета отв. за вып. А. А. Нестеренко. – Краснодар : КубГАУ, 2017. – С 663– 668.
4. Фаустов, Л. А. Пектин как корректор восстановительных процессов при хирургической патологии [Текст] / Л. А. Фаустов, С. Г. Павленко, Л. В. Донченко. – Краснодар, 2015. – 195 с.

УДК 573.6 + 597.355/.356 : 664.951

ИССЛЕДОВАНИЕ РАЦИОНАЛЬНЫХ УСЛОВИЙ ПОЛУЧЕНИЯ ЖЕЛАТИНА ИЗ КОЖИ СКАТА

Фисенко Е. А.

ФГБОУ ВО «Дальрыбвтуз», г. Владивосток, Россия
e-mail.ru: fisenko_elizaveta@mail.ru

Аннотация. В статье определены оптимальные условия гидролиза кожи щитоносного ската. Определено количество белка в исследуемых растворах при определенном гидромодуле и температуре, а также определены значения вязкости.

Ключевые слова: желатин, отходы, кожа, щитоносный скат.

Summary. In the article the stages of obtaining gelatin. Optimal conditions of hydrolysis of skin Amored skate are defined. The amount of protein the solutions under study is determined at a certain hydromodule and temperature, and the viscosity values.

Key words: gelatin, waste, skin, Amored skate.

Одним из наиболее распространенных белков животного (наземного) происхождения считается коллаген. Коллаген – фибриллярный белок, который является основой соединительной ткани (сухожилия, кость, хрящ, дерма и т.п.) и обеспечивает ее прочность и эластичность. Коллаген найден у многоклеточных животных; его нет у растений, бактерий, микробов, простейших грибов [1].

Основной продукт денатурации коллагена – желатин.

Желатин является универсальным материалом, специфически чистым коллагеном и находит свое применение во многих отраслях (медицина, пищевая и кондитерская промышленности и т.д.).

Одним из основных свойств желатина является способность образовывать студни из растворов за счет ассиметрии и размеров частиц, которые образуют раствор. От данных факторов зависят такие характеристики как вязкость раствора, температура плавления и крепость студня [2].

В настоящее время имеет место поиск новых источников желатина. В качестве исходного сырья для производства желатина представляет интерес коллагенсодержащие рыбные отходы. Интерес к

коллагену рыб, как природному структурообразователю значительно возрос в связи с опасностью использования коллагена животного происхождения. Кроме того, рыбный коллаген является гипоаллергенным, так как практически идентичен человеческому белку [3].

Одним из перспективных источников получения желатина рыбного происхождения может служить щитоносный скат (*Bathyraja parmifera*), вылавливаемый в прибрежных водах Приморья. Это самый распространённый вид ската, имеющий промысловое значение. Однако этот объект нельзя назвать традиционным для нашей страны. Основными покупателями мороженых крыльев ската являются наши азиатские соседи. Тушка и другие части ската после отделения крыльев утилизируются, поскольку в настоящее время технология их использования отсутствует [4].

Содержание съедобных частей не превышает 21 % от массы тела ската, а не съедобных – 55 %. Из несъедобных частей наибольший интерес представляют кожа (11 %) и сама тушка (44 %). Количество коллагена в этих частях варьирует в пределах 19 и 28 %.

Целью настоящих исследований является обоснование рациональных условий получения желатина из кожи скатов.

Результаты и обсуждение. При получении растворов желатина была проведена предварительная пробоподготовка кожи при температуре 3 ºС в течение 6 дней до появления неприятного запаха. Выдерживание кожи при этих условиях способствует размягчению за счет автопротеолиза. Так как кожа ската по своей структуре очень плотная, то для ее разрыхления было принято решение после автопротеолиза провести щелочную обработку. Обработка щелочью проводилась при температуре 3 ºС в течение 24 ч и концентрация NaOH 1,5 % [5].

Дальнейшие эксперименты состояли в обоснование условий тепловой обработки. Первый этап обоснования условий тепловой обработки состоял в подборе гидромодуля.

Таблица 1 – Количество белка в растворах желатина, полученных при различном гидромодуле (t = 50 ºС, τ = 4 ч)

№	Масса ткани, исходная, г	Масса ткани после авто-протеолиза, г	Масса ткани после обработки и промывки щелочью, г	Масса ткани после измельчения, г	Масса нераство-рившейся ткани после термообработки, г	Количество белка к исходному, %
1	25,6	24,8	50,05	44,3	4,4	6,02
2	25,2	24,2	47	45,2	4,31	3,37

По результатам определения визуально отмечено, что более вязкий раствор получен при гидромодуле 1:1, что сопровождается более высоким содержанием белка (6,02 %), таблица 1.

Следующий этап состоял в подборе времени и температуры тепловой обработки (таблицы 2 и 3).

Таблица 2 – Количество белка в растворах желатина, полученного при ГМ 1:1, t = 50 ºС

№ образца	Время проведения тепловой экстракции, ч	Масса ткани до обработки щелочью, г	Масса ткани после автолиза, г	Масса ткани после обработки щелочью, г	Масса ткани после измельчения, г	Масса нерас-творившейся ткани, г	Количество белка,%
1	2	15,03	13,64	27,64	18,62	3,88	11,54
2	6	14,99	13,2	22,38	11,6	2,75	7,82
3	8	14,94	13,56	20,5	10,3	1,83	8,08

Таблица 3 – Количество белка в растворах желатина, полученного при ГМ 1:1, t = 60 ºС

№ образца	Время проведения тепловой экстракции, ч	Масса ткани до обработки щелочью, г	Масса ткани после автолиза, г	Масса ткани после обработки щелочью, г	Масса ткани после измельчения, г	Масса нерас-творившейся ткани, г	Количество белка,%
1	2	14,93	13,04	21,22	13,34	3,22	6,6
2	4	15,19	13,48	21,00	12,86	2,65	5,9
3	6	15,37	13,5	28,2	19,2	3,26	5,9
4	8	15,32	14,35	26,06	13,44	4,16	6,2

При анализе данных таблиц 2 и 3 сделано заключение, что рациональной температурой тепловой обработки можно считать температуру 50 ºС, следствие того, что при этой температуре в раствор переходит наиболее высокое количество белка 11,54 %. Рациональным временем тепловой обработки можно считать 2 ч.

Исследование вязкости растворов, полученных при различных температурах тепловой обработки представлено в таблицах 4 и 5.

Таблица 4 – Вязкость раствора желатина, полученного при тепловой обработке кожи (50 ºС)

№ образца	Время тепловой обработки , ч	Время истечения, с	Значение вязкости, мм^2/с
1	2	314	3,74
2	6	250	2,98
3	8	161	1,92

Таблица 5 – Вязкость раствора желатина, полученного при тепловой обработке кожи (60 ºС)

№ образца	Время тепловой обработки, ч	Время истечения, с	Значение вязкости, мм^2/с
1	2	122	1,45
2	4	126	1,5
3	6	205	2,44
4	8	139	1,65

Как следует из результатов, наиболее высокие показатели вязкости отмечены в образцах при температуре тепловой обработки 50 ºС.

Данные показатели ниже показателя вязкости растворов желатина наземного происхождения, однако находятся в пределах известных из рыбного сырья [19, 20].

Заключение. Рациональными условиями получения желатина из кожи ската являются: гидромодуль, равный 1:1; температура тепловой обработки 50 ºС, время обработки 2 ч. При этих условиях отмечено наиболее высокое содержание белка в желатине, которое составляет 11,5 %.

Список литературы:

1. Boot-Handford, R. P. Fibrillar collagen: the key to vertebrate evolution? A tale of molecular incest [Text] / Raymond P. Boot-Handford, Danny S Tuckwell // Bioessays. – 2003. – Feb;25(2) – P. 142–51.

2. Кацелашвили, Д. В. Технология мяса и мясных продуктов : учебное пособие в 3х частях .Часть 3 [Текст] / Д. В. Кацелашвили. – Кемерово : Технол. институт пищевой пром-ти, 2004. – 115 с.

3. Биотехнология морепродуктов [Текст] / Л. С. Байдалинова, [и др.]. – М.: Мир, 2006. – 560 с.

4. Щитоносный скат [Электронный ресурс]. – Режим доступа : http://www.aqua-product.ru/fish/skate.html (дата посещения 27.06.2015).

5. Soung-Hun Cho. The effect of processing conditions on the properties of gelatin from skate (Raja Kenojei) skins [Text] / Soung-Hun Cho, Michael L. Jahncke, Koo-Bok Chin, Jong-Bang Eun // Food Hydrocolloids. – 2006. – Vol. 20. – P. 810– 816.

УДК 664.959.5:594.3

ВОЗМОЖНЫЕ СПОСОБЫ ПЕРЕРАБОТКИ ОТХОДОВ ОТ РАЗДЕЛКИ РАПАНЫ

Чернявская С. Л., Есина Л. М, Кривонос О. Н.

Керченский филиал («ЮгНИРО») ФГБНУ «АзНИИРХ», г. Керчь, Россия
e-mail: esina_l_m@azniirkh.ru

Аннотация. В Азово-Черноморском бассейне рапана *Rapana venosa* является важным объектом промысла, рекомендованные объемы добычи которой на 2018 г. составили 2749,4 т. В процессе получения мяса рапаны на перерабатывающих предприятиях образуются отходы от разделки - внутренности и раковины, предложены способы их переработки для получения ферментолизата из внутренностей рапаны, кормового продукта на основе внутренностей рапаны и растительных компонентов, а также минеральной (кальциевой) кормовой добавки и оксида кальция из раковин рапаны.

Ключевые слова: внутренности, раковины рапаны, утилизация, комплексная переработка, ферментолиз, протозим, оксид кальция.

Summary. Rapana venosa is an important target for the fishery in the Azov-Black Sea basin. Recommended volume of catching rapana in 2018 year was 2749.4 tons. Wastes (internals and shells) are formed from cutting of rapana on processing enterprises. Waste processing methods have been proposed for obtaining an enzymatic hydrolyzate from the internals of the rapana, the feed product based on the internals of the rapana and plant components, as well as the mineral (calcium) fodder additive and calcium oxide from the shells of rapana.

Key words: interiors, shells of rapana, utilization, complex processing, enzymatic hydrolysis, protozyme, calcium oxide.

Рекомендованные объемы добычи (вылова) рапаны на 2018 г. в Азовском море составили 2500,0 т, в Черном море – 249,420 т [1]. По данным промысловой статистики в последние годы увеличилось освоение рекомендуемых объёмов добычи рапаны и на сегодняшний день данный объект промысла занимает одно из первых мест по их освоению.

На перерабатывающих предприятиях рапана используется с целью получения мяса, которое имеет большой спрос среди потребителей благодаря особым вкусовым качествам, а также возможности использования её для диетического питания из-за низкого содержания жира. В торговой сети рапана реализуется в охлаждённом или мороженом виде [2].

При условии полного освоения рекомендуемых объёмов добычи рапаны в 2018 г (2749,420 т) около 2 тыс. т раковин, полученных при разделке, будет вывезено на полигоны твёрдых бытовых отходов, поскольку это единственный на сегодняшний день способ их утилизации. Внутренности рапаны на сегодняшний день не используются. В связи с этим переработка отходов от разделки рапаны является важным направлением комплексного использования гидробионтов.

Исследованиями, проведёнными ранее в ЮгНИРО, установлено, что мясо рапаны является источником полноценного диетического белка, биологически активных веществ, а отходы переработки целесообразно использовать для получения функциональных продуктов. Показано, что антиоксидантная активность концентрата из внутренностей и печени рапаны (31,4 и 42,1 ед./100 мкг абс. сухого вещества) выше, чем концентрата из сырого мяса рапаны (в среднем 20,7 ед./100 мкг абс. сухого вещества) [3]. Данные исследования по получению продуктов ферментативного гидролиза были проведены с использованием ферментного препарата протосубтилин, который в настоящее время не производится в Российской Федерации для использования в пищевой промышленности.

Целью наших исследований была разработка способа ферментолиза внутренностей рапаны с использованием ферментного препарата протозим, разрешенного для пищевых целей в Российской Федерации, а также изыскание путей переработки раковин рапаны.

Объект исследований – брюхоногий моллюск Азово-Черноморского бассейна рапана *Rapana venosa (Valenciennes, 1846)* (дата вылова июль 2018 г., Азовское море), отходы от разделки и продукция на их основе. В исследовании использовались образцы рапаны, длина раковин которых колебалась от 5 до 9 см (среднее значение 7,3 см), масса – от 54 до 190 г (среднее значение 104,2 г).

Химический и размерно-массовый состав сырья и продукции определяли стандартными методами.

Ферментолизат из внутренностей рапаны получали следующим образом: внутренности (без печени) промывали водой и проводили тепловую обработку (кипячение в течение 3–5 мин). Ферментолиз проводили под действием бактериальной протеазы протозим (активность 500000 ед/г по ТУ У 24.1-32813696-016:2008) при температуре 50 ºС при периодическом перемешивании. Количество ферментного препарата 0,1 % к массе внутренностей, соотношение внутренностей и воды 5,4:1, продолжительность ферментолиза 3 ч. Инактивировали ферменты кипячением ферментолизата в течение 3-5 мин. Охлаждали ферментолизат и выдерживали его для настаивания в течение 15–17 ч при температуре (4 ± 2) ºС. Плотный остаток отделяли центрифугированием в течение 5 мин при 4000 об/мин. Ферментолизат упаривали в 10 раз.

Кормовой продукт на основе внутренностей рапаны получали следующим образом: внутренности промывали водой и проводили тепловую обработку (кипячение в течение 3–5 мин). При перемешивании добавляли 10 % муки и 10 % отрубей пшеничных к массе внутренностей. Кормовую смесь гранулировали и сушили при температуре 75–80 ºС.

Минеральную кормовую добавку из раковин рапаны получали путем их измельчения и просеивания через сита с диаметром отверстий 2 и 3 мм.

Оксид кальция из раковин рапаны получали их термическим разложением при температуре 800-900 ºС в течение нескольких часов.

В результате опытно-контрольных работ по технологическому нормированию отходов и потерь при разделке рапаны было установлено, что выход мяса рапаны (ноги) в зависимости от периода вылова колеблется от 12 до 16 %, раковина моллюска составляет около 72–75 %, внутренности – от 8 до 20 % (среднее значение 15 %) от массы целой рапаны.

Внутренности, печень и мясо (ногу) рапаны можно отнести к белковому сырью (содержание белка в среднем более 15 %), что имеет положительное значение для производства кормовой и функциональной белковой продукции. Печень характеризуется большим содержанием жира (8,1 %), в отличие от тощих внутренностей и мяса рапаны (0,5 и 0,2 % соответственно) (таблица 1).

Таблица 1 – Химический состав частей тела рапаны и кормовой продукции на ее основе

Показатели, %	Внутренности рапаны (без печени)	Печень рапаны	Мясо рапаны (нога)	Кормовой продукт на основе внутренностей рапаны	Ферментолизат из внутренностей рапаны
Белок	14,6	18,0	15,7	36,4	35,2
Жир	0,5	8,1	0,2	2,2	-
Вода	74,7	64,1	76,8	11,7	30,0
Зола	2,5	2,4	1,8	6,5	-

По содержанию белка кормовой продукт на основе внутренностей рапаны (41,2 % на абс. сухое вещество) удовлетворяет требованиям, предъявляемым к полнорационным комбикормам для сельскохозяйственных птиц и животных, продукционных комбикормов для сомовых и карповых рыб, а также кормам-концентратам для крупного рогатого скота [4–7].

Полученный ферментолизат из внутренностей рапаны представляет собой однородную тягучую, густую массу (содержание сухих веществ 70,0 %) темно-коричневого цвета с запахом рапаны. Увеличение в 5 раз содержания аминного азота в ферментолизате (506,5 мг/100 г) по сравнению с исходным сырьем (внутренностями) (94,5 мг/100 г) свидетельствует об эффективном протекании процесса ферментативного гидролиза с образованием продуктов гидролитического расщепления белков – аминокислот, коротких пептидов, полипептидов.

Раковина рапаны представлена, в основном, карбонатом кальция, содержание кальция составляет 38,0 %, поэтому использование ее в качестве кальциевой добавки для сельскохозяйственных птиц является целесообразным.

Другим направлением использования раковин рапаны является получение оксида кальция, находящего широкое применение в народном хозяйстве: в производстве строительных материалов, металлургии при получении стали и магния, в нефтеперерабатывающей, стекольной, пищевой и химической промышленности, в стоматологии и др.

Таким образом, отходы, образующиеся при производстве мяса рапаны – внутренности и раковины, являются ценным сырьем для получения ферментолизатов и кормовой продукции (с содержанием белка 35,2 и 36,4 % соответственно).

Список литературы:

1. Рекомендованные объемы (Черное и Азовское море) [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.rostov-fishcom.ru/otdely/oorr/docs/.

2. ГОСТ 33286-2015 Мясо брюхоногих моллюсков охлажденное и мороженое. Технические условия [Текст]. – М.: Стандартинформ, 2016. – 9 с.

3. Битютская, О. Е. Биохимические особенности и биологическая ценность брюхоногого моллюска - Rapana thomasiana / О. Е. Битютская, О. И. Лавриненко, Л. П. Борисова // Труды ЮгНИРО. – 2009. – Т. 47. – С. 222–231.

4. ГОСТ 18221-99 Комбикорма полнорационные для сельскохозяйственной птицы. Технические условия [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://docs.cntd.ru/document/1200023791.

5. ГОСТ 34109-2017 Комбикорма полнорационные для свиней. Общие технические условия [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://docs.cntd.ru/document/1200146862.

6. ГОСТ 10385-2014 Комбикорма для рыб. Общие технические условия [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://docs.cntd.ru/document/1200113022.

7. ГОСТ 9268-2015 Комбикорма-концентраты для крупного рогатого скота. Технические условия [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://docs.cntd.ru/document/1200124596.

УДК 378:[316.4+664]

СТУДЕНТЫ-ТЕХНОЛОГИ: МОТИВАЦИИ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ВЫБОРА

Яковенко М. Л.

ФГБОУ ВО «Керченский государственный морской технологический университет», г. Керчь, Россия
e-mail: ML-kf@yandex.ua

Аннотация. Представлены результаты социологического исследования, проведенного среди студентов и преподавателей направления образовательной подготовки «Продукты питания животного происхождения» ФГБОУ ВО «КГМТУ». Рассмотрены мотивации выбора специальности и профессиональной реализации обучающихся.

Ключевые слова: студенты, мотивации, выбор профессии, профессиональная реализация.

Summary. The article presents the results of a sociological study conducted among students and teachers of the direction of educational training "Food of Animal Origin" Kerch State Maritime Technological University Institutional Motivation of choice of specialty and professional realization of students are considered.

Key words: students, motivation, choice of profession, professional realization.

Современная пищевая промышленность – активно развивающаяся область экономики развитых стран. В условиях возрастающих требований к качеству жизни населения, производство пищевых продуктов в значительной мере влияет на характер развития социума. Исходя из социальной затребованности в профессиональной деятельности технологов пищевой промышленности, подготовка специалистов этой области профессиональной деятельности в высших учебных заведениях актуализирует проблему профессионального выбора студентов. Что движет современными абитуриентами при выборе профессии, что предопределяет профессиональную реализацию выпускников – аспекты, которые были обследованы в процессе мониторинга мотивации профессионального выбора студенчества.

Исследование проводилось методом опроса (фокусированного группового интервью среди студентов 4-х курсов направления подготовки «Продукты питания животного происхождения» ФГБОУ ВО «КГМТУ» в 2016 и 2018 гг., и экспертного интервью с преподавателем выпускающей кафедры, имеющим опыт научно-производственной деятельности по специальности). Вопросы, задаваемые в ходе исследования, для всех групп респондентов формулировались соотносимо, что отражено в представляемых результатах.

Выбор профессии – отправная точка становления специалиста конкретной области деятельности. Принято считать, что базовая образовательная подготовка, предваряющие обучение знания о профессии, осознанность её выбора являются отправными критериями подготовки профессионала. На практике этот перечень расширяется и уточняется спектром социально-экономических показателей, обращающихся в мотивации выбора профессии личностью.

Так, анализируя *мотивацию выбора профессии* студентами ФГБОУ ВО «КГМТУ» при их поступлении на исследуемое направление подготовки**,** наш эксперт выделил ряд наиболее востребованных позиций*: «Наличие бюджетных мест, близость к дому, решение родителей».*

Его мнение частично согласуется с ответами студентов, среди которых:

- нежелание далеко уезжать из дома,
- отсутствие широкого выбора специальностей подготовки в городе,
- широкие возможности для устройства на работу после окончания вуза,
- престижность обучения в университете.

При этом у студентов превалирует позиция «*наличие бюджетных мест*». Лишь незначительное число студентов указали на то, что, обучаясь по этой специальности, они продолжают осваивать полученное ранее профессионально-смежное образование в техникуме (повар) и углубляют знания в предпочитаемой предметной области (химия).

Но, в целостности, «*мотивация была выучиться, чтобы иметь высшее образование. А потом как карта ляжет…*».

Своеобразным показателем образовательных притязаний поступивших в университет по направлению подготовки «Продукты питания животного происхождения» и их базовой подготовки в школе есть размышление студентов о самом характере получения высшего образования: *«Я поступала в 2012 г., было престижно поступить в университет. Потому что из моего класса в университеты поступило только 3 человека из 30. Все остальные либо пошли работать, либо пошли в техникумы», «Ну, на другие специальности я не прошел. Я на многие подавал. Поэтому поступил сюда»*.

При этом замечание эксперта о том, что « *…как правило, об этой специальности знают мало*» студентами было подтверждено с точки зрения знания о содержании профессиональной деятельности, однако при этом замечено, что *«с каждым годом студентов на 1 курсе становится все больше»*.

Исходя из того, что ВУЗ является профильным образовательным учреждением Росрыболовства, студенты проходят практику на ряде предприятий рыбохозяйственной отрасли, среди которых ими были перечислены предприятия Республики Крым – «Аквамарин», «Пролив», «Жемчужина моря» и др. В процессе обучения и производственной практики они получают широкие знания и навыки по специальности: *«Мы можем заниматься, так сказать, всем, начиная от фасовки рыбы и заканчивая главным технологом на производстве», «…естественно, мы будем знать различные технологии, например, консервирования или копчения рыбы и всего подобного».* В связи с чем, мы поинтересовались, кто из студентов предполагает работать в рыбохозяйственной отрасли?

Как оказалось, *«из всех студентов примерно четверть – те, которые направленно хотят работать потом в пищевой сфере»*, а уже из них в рыбоперерабатывающей отрасли *«планируют работать не более 5 %».* Эти данные подтвердила и эксперт: *«…из 18 человек последнего выпуска по специальности работают 2 человека».* Такое распределение, по её уточнению, зависит не только от желаний выпускников вуза, но и от наличия свободных рабочих мест на предприятиях: *«Статистика меняется в зависимости от вакансий, от состояний самих предприятий».*

Исходя из того, что в современных условиях направление приложения знаний специалистов в области пищевых технологий расширилось, профессиональная реализация, по мнению *эксперта*, может охватывать всю производственную цепочку – « *…начиная от качества приёмки сырья и заканчивая маркетинговыми разработками».* Однако в прерогативе деятельности студентов – профессионально-управленческие позиции: *«Естественно, все хотят быть либо мастерами, либо технологами».*

Следует отметить, что впечатления, получаемые в процессе прохождения практики на предприятиях рыбохозяйственной отрасли часто не вызывают у молодых людей желания продолжить здесь трудовую деятельность. В ряду демотивирующих позиций были выражены:

– тяжелый физический труд, часто имеющий гендерную специфику,

– техническое и эстетическое состояние современных предприятий,

– моральная ответственность за результат работы в условиях антисанитарного производства.

Вот несколько комментариев. *«Когда ты поступаешь, ты толком не представляешь всю картину того, как это происходит на производстве. Когда ты на практике сталкиваешься, ты уже понимаешь, что тебе этого не особенно хочется. Потому что это тяжело физически и морально».*

«Например, девочки… Кому захочется работать разнорабочим или мастером? Это очень тяжело. Не каждый это выдержит».

«И специфичность. Очень ароматная такая специальность. Рыбка…».

«Не на всех заводах соблюдаются санитарные нормы. Когда ты попадаешь в цех, который не в очень приятном состоянии, естественно, желание работать там отпадает полностью».

Как выяснилось в ходе исследования, поиск потенциального места работы студенты преимущественно осуществляют посредством общения с приглашаемыми сотрудниками профильной кафедры представителями научно-исследовательского института и производств, получаемой информации от преподавателей кафедры о наличии вакантных мест в городе, самостоятельного поиска в социальных сетях, при этом, по мнению эксперта, *«обычно решение они принимают уже после прохождения практики»*, которая, по общему мнению опрашиваемых, является определяющей в их профессиональном становлении.

Мотивации выпускников ВУЗа к профессиональной деятельности в конкретной отрасли – это значимые показатели не только подготовки специалистов, но и тенденций её развития. К основным *мотивирующим факторам* своей *профессиональной реализации* студенты отнесли:

– официальное трудоустройство,

– уровень заработной платы не ниже 20–30 тыс.,

– модернизированность производства,

– возможность работать в предпочитаемом направлении профессиональной деятельности,

– приемлемый график работы,

– наполняемость составляющих социального пакета,

– предоставление жилья,

– психологическую обстановку в коллективе,

– условия работы, соответствующие современным стандартам продвинутых стран,

– возможность карьерного роста.

Интересно, что миграционные предпочтения студентов в отношении профессиональной реализации ограничиваются преимущественно регионом проживания, но, поскольку *« …у нас в Крыму, в*

принципе, не особо много производств, чтобы можно было устроиться именно технологами», приемлемым для большинства становится поиск работы в близлежащем регионе – Краснодарском крае.

Таким образом, направление подготовки «Продукты питания животного происхождения» востребовано современными абитуриентами. Результаты исследования подтверждают, что мотивации выбора ими профессии «Технолог пищевого производства» отражают общую тенденцию мотивации выбора профессии в региональных вузах России.

Мотивирующие факторы профессиональной реализации у студентов-технологов демонстрируют широкий спектр социальных притязаний, характерный для современных выпускников вузов. При этом общий их перечень соответствует специфике «прикладной» специальности.

В целом привлекательность обучения специальности «Технолог пищевого производства» обусловлена социальной значимостью и разнонаправленностью профессионального приложения выпускников.

СЕКЦИЯ 2. СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ И ПЕРСПЕКТИВЫ РЫБОЛОВСТВА И АКВАКУЛЬТУРЫ В РОССИИ

УДК: 639.2.057.7(261)

СОСТОЯНИЕ ВОДНЫХ БИОЛОГИЧЕСКИХ РЕСУРСОВ И ПЕРСПЕКТИВЫ РЫБОЛОВСТВА В РАЙОНАХ ИССЛЕДОВАНИЙ АТЛАНТНИРО В АТЛАНТИЧЕСКОМ ОКЕАНЕ

Бандурин К. В., Архипов А. Г.

ФГБНУ «АтлантНИРО», г. Калининград, Россия
e-mail: arkhipov@atlantniro.ru

Аннотация. Проведён краткий анализ состояния водных биоресурсов в океанических районах исследований АтлантНИРО в Атлантическом океане. Наибольший интерес для российского рыболовства представляет район Центрально-Восточной Атлантики. Запасы пелагических рыб в этом районе в целом находятся в относительно стабильном состоянии и позволяют вести эффективный промысел. Район Юго-Восточной Атлантики по своей биопродуктивности близок к ЦВА, но доступ к биоресурсам затруднен жесткой позицией прибрежных стран по отношению к иностранному промыслу. Перспективными объектами океанического промысла в открытых районах Атлантики являются антарктический криль, тунцы и кальмары. Обосновывается необходимость продолжения и активизации деятельности России в различных межгосударственных и международных комиссиях и организациях, регулирующих промысел биоресурсов.

Ключевые слова: водные биологические ресурсы, Атлантический океан, рыбохозяйственные исследования, возможный вылов, общий допустимый улов, рыболовный промысел.

Summary. A brief analysis of state of aquatic biological resources in the oceanic research areas of AtlantNIRO in the Atlantic Ocean was carried out. The area of the Eastern-Central Atlantic is of the greatest interest for the Russian fishery. Pelagic fish stocks in that area as a whole are relatively stable and allow carrying out an efficient fishing. The area of the South-East Atlantic is comparable with its bio-productivity to the Eastern-Central Atlantic but access to bioresources is hindered by the stiff position of the coastal countries in relation to foreign fishing. Tunas, squid and Antarctic krill are promising target species of ocean fishing in the open areas of the Atlantic. In general, the necessity of continuing and intensifying participation of Russia in various interstate and international commissions and organizations regulating the fishing for bioresources is justified.

Keywords: aquatic biological resources, Atlantic Ocean, fisheries research, possible catch, total allowable catch, commercial fishing.

Научные исследования в океанических районах ведутся АтлантНИРО многие десятилетия и продолжаются в настоящее время, что позволяет получать новые данные, которые способствуют более эффективному и рациональному ведению промысла. Основные океанические районы исследований института в Атлантике охватывают акваторию Атлантического океана южнее 50°с.ш., включая его антарктическую часть. В работе проведён краткий анализ состояния водных биоресурсов (ВБР) в вышеназванных районах исследований, и оценена возможность их добычи отечественным рыбопромысловым флотом в современный период.

Центрально-Восточная Атлантика

Район Центрально-Восточной Атлантики (ЦВА) расположен вдоль западного побережья Африки между параллелями 36°00' с.ш. и 6°00' ю.ш. от Гибралтарского пролива до устья р. Конго [1, 2]. В настоящее время районы отечественного промысла в ЦВА – это исключительные экономические зоны (ИЭЗ) Марокко, Мавритании, Гвинеи-Бисау и потенциально – Сенегала [3, 4]. Основой сырьевой базы рыболовства в ЦВА являются запасы массовых пелагических рыб – восточной скумбрии, европейской сардины, европейской и западноафриканской ставрид, круглой и плоской сардинелл и некоторых других видов. Суммарный вылов ВБР всеми странами, ведущими промысел в этом районе, в последние годы был довольно стабильным и колебался в пределах 3,9 – 4,5 млн т [5]. Массовые промысловые виды рыб совершают сезонные миграции вдоль западноафриканского шельфа, перемещаясь между зонами прибрежных стран от Марокко на севере до Гвинеи-Бисау на юге [3, 4]. Запас скумбрии эксплуатируется полностью, он остается в стабильном состоянии и умеренно пополняется. Возможный вылов скумбрии в последние годы имеет тенденцию к увеличению и оценивается величиной 360 тыс. т. Популяция сардины испытывает периодические флюктуации численности. В последние годы наблюдалась тенденция к её снижению. Несмотря на это запас сардины продолжает оставаться на высоком уровне. Возможный вылов сардины, рекомендованный АтлантНИРО, составляет порядка 490 тыс. т. Запасы западноафриканской и европейской ставрид переэксплуатируются, величина возможного вылова суммарно рекомендуется на уровне 120 тыс. т. При определении возможного вылова круглой и плоской сардинелл учитывалась чрезмерная эксплуатация запасов этих видов. Рекомендованная величина их вылова около 430 тыс. т с возможной коррекцией. Максимальный отечественный вылов тунцовых специализированным флотом (кошельковый невод и ярус) составлял

9,0 тыс. т в 1990 г. Кроме того, в качестве прилова тралами в этом же году было добыто 7,0 тыс. т тунцовых. После 2009 г., в связи с отсутствием специализированного флота, промысел тунцов Россией не ведется, однако есть перспектива их добычи в будущем. Ежегодный вылов России в ЦВА (по межправительственным соглашениям в ИЭЗ иностранных государств) возможен в объёме 330 – 340 тыс. т [3, 4, 6].

Юго-Восточная Атлантика

Границы Юго-Восточной Атлантики (ЮВА) находятся в пределах 6-50° ю.ш. и 20°в.д.-30°з.д. В настоящее время страны региона самостоятельно регулируют эксплуатацию запасов, с 2007 г. координируя свои усилия в рамках Комиссии Бенгельского течения [1–3]. Суммарные уловы ВБР с 2008 по 2015 гг. изменялись в пределах 1,2 – 1,7 млн т [5]. Важное промысловое значение из трех встречающихся в регионе видов мерлуз (хеков) имеют капский и глубоководный южноафриканский хеки. В настоящее время считается, что оптимальная величина ежегодного изъятия хеков составляет приблизительно 150 тыс. т. Западноафриканская ставрида в теплое время года населяет ангольские воды, в небольшом количестве смещаясь на северные участки намибийского шельфа. Капская ставрида населяет преимущественно ИЭЗ Намибии и ЮАР. В последние годы запас западноафриканской ставриды эксплуатируется умеренно. Предполагается, что суммарный вылов ставрид в Анголе достигнет уровня 360 тыс. т. Ежегодно в ЮВА Россия в рамках совместных с прибрежными странами предприятий может добывать 240-260 тыс. т рыбы [2–4].

Юго-Западная Атлантика

Юго-Западная Атлантика (ЮЗА) – один из важнейших районов мирового рыболовства. В связи с протяженностью района от 5° с.ш. до 60° ю.ш. здесь добываются разные промысловые объекты – мерлузы, макруронус, путассу, корвина, сельдевые, горбылевые, нототения Рамсея, тунцы, креветки и кальмары [3, 4, 6]. Ежегодные суммарные уловы морепродуктов в последние годы в ЮЗА находились на уровне 1,7 – 2,5 млн т [5]. Для отечественного промысла в ЮЗА наиболее важным объектом был аргентинский кальмар. С 1982 г. до 2004 г. советская/российская флотилия траулеров вела его промысел с годовыми уловами до 140 тыс. т. С 2005 г. российский промысел в ЮЗА не ведётся. Промысел аргентинского кальмара носит путинный характер и длится с декабря по июнь. При одногодичном жизненном цикле величина запаса аргентинского кальмара подвержена значительным межгодовым и многолетним колебаниям. В последние годы общий вылов этого вида колебался от 178,9 до 955,0 тыс. т [3, 4]. Суммарный вылов Россией водных биоресурсов в ЮЗА может составить около 40 тыс. т [1, 2].

Антарктическая часть Атлантики

Антарктическая часть Атлантики (АчА) расположена в водах так называемого Южного океана южнее 50° ю.ш., а в районе Фолклендских островов – южнее 60° ю.ш. [1, 2]. Главным промысловым ресурсом в водах Южного океана является антарктический криль. Весь современный промысел криля сосредоточен в АчА. Кроме того, в АчА ведётся промысел клыкачей [3, 4]. Общая биомасса криля в АчА оценивается величиной 60,3 млн т. Значение общего допустимого вылова криля установлена на уровне 5,61 млн т при временном ограничении на вылов в 620 тыс. т, введенном в 2007 г. в соответствии с предохранительным подходом. При достигнутом вылове криль является крупнейшим недоиспользованным ресурсом как в водах Антарктики, так и в Мировом океане. Развитие экспедиционного лова криля отечественными судами не ограничено ни правовыми возможностями российского рыболовства в водах Антарктики, ни мерами по сохранению морских живых ресурсов в зоне конвенции Комиссии по сохранению морских живых ресурсов Антарктики – АНТКОМ, ни состоянием его ресурсов. Ежегодный вылов России в зоне АчА за счёт промысла криля возможен на уровне 5,6 млн т [3, 4, 6].

Заключение

Возможности добычи водных биоресурсов рыбопромысловым флотом России в районах исследований АтлантНИРО в Атлантике представлены в таблице.

Таблица – Возможный вылов ВБР в океанических районах исследований АтлантНИРО, тыс. т

Объекты промысла	ЦВА	ЮВА	ЮЗА	АчА
Рыба	335	250	5	6
Криль	-	-	-	5610
Кальмары	-	-	35	-
Итого	335	250	40	5616

Всего в океанических районах исследований института в Атлантике является доступным и может добываться отечественным флотом более 6,2 млн т ВБР, при этом почти 90 % из этого запаса приходится на антарктический криль. Главная задача АтлантНИРО в исследованиях водных биоресурсов в современных условиях состоит в защите интересов российского рыболовства на международном уровне. Это возможно путем

оценки на строгой научной основе в исследуемых районах водных биологических ресурсов и среды их обитания, и разработки рекомендаций по рациональному использованию ВБР с учетом требований международных конвенций и двусторонних договоров [3, 4, 6, 7].

Список литературы:

1. FAO Yearbook / Fishery and aquaculture statistics (2015). – Rome: 2017. – FAO. – 79 p.
2. Архипов, А. Г. Использование сырьевой базы рыболовным флотом Российской Федерации в Атлантическом океане в зонах ответственности АтлантНИРО [Текст] / А.Г. Архипов, Е.М. Гербер, С.М. Касаткина, В.Б. Лукацкий, А.А. Нестеров и др. – Тр. ВНИРО, 2016. – Т.160. – С. 41–59.
3. Архипов, А. Г. Сырьевая база, промысел водных биоресурсов и его перспективы в юго-восточной части Балтийского моря, в Атлантическом и Южной части Тихого океанах в современных международно-правовых условиях [Текст] / А. Г. Архипов, В. М. Осадчий, В. И. Саускан. – Калининград: КГТУ, 2017. – 152 с.
4. Бандурин, К. В. Конвенционные районы в открытых частях Атлантики и Южной Пацифики могут быть потеряны для отечественного рыболовства [Текст] / К.В. Бандурин, С.М. Касаткина, А.А. Нестеров, Ч.М. Нигматуллин, Н.М. Тимошенко // Рыб. хоз-во. – 2017. - № 4. – С. 8–13.
5. Бандурин, К.В. Современное состояние водных биологических ресурсов в океанических районах исследований АтлантНИРО [Текст] / К. В. Бандурин, А. Г. Архипов // Учёные записки РГГМУ. – 2017. – № 48. – С. 148–166.
6. Промысловое описание продуктивных районов Атлантического океана (к югу от параллели 50°с.ш.) и Юго-Восточной части Тихого океана // ФГУП «АтлантНИРО». – Калининград: Капрос, 2013. – 415 с.
7. Промыслово-океанологические исследования в Атлантическом океане и южной части Тихого океана [Текст] / Под ред. В.Н. Яковлева. – Калининград: АтлантНИРО, 2002. - Т. 1. – 248 с. – Т. 2. – 273 с.

УДК 597.2/.5(262.5+262.54)

ОСЕТРОВЫЕ РЫБЫ – ПРОБЛЕМЫ СОХРАНЕНИЯ

Болтачев А. Р., Карпова Е. П.

ФГБУН «Институт морских биологических исследований им. А.О. Ковалевского», г. Севастополь, Россия
e-mail: a_boltachev@mail.ru

Аннотация. Рассматривается негативное влияние браконьерства на состояние запасов осетровых рыб в Азово-Черноморском бассейне. Приводятся данные биологических анализов белуги и русского осетра, изъятых у браконьеров в прибрежной зоне Крыма. Установлено, что основу уловов составляют неполовозрелые особи. Предлагается осуществлять адаптацию ранней молоди осетровых в искусственных условиях в Крыму с последующим выпуском в Черное море.

Ключевые слова: *белуга, русский осетр, браконьерство, воспроизводство, Крым.*

Summary. The negative effect of poaching on the state of sturgeon stocks in the Azov-Black Sea basin is considered. The data of biological analyzes of Great sturgeon and Russian sturgeon taken from poachers in the coastal zone of the Crimea are given. It has been established that immature individuals constitute the basis of catches. It is proposed to adapt early young sturgeons in artificial conditions in the Crimea with subsequent release into the Black Sea.

Key words: *Great sturgeon, Russian sturgeon, poaching, reproduction, Crimea.*

Представители семейства осетровых (Acipenceridae), в частности белуга (*Huso huso*) и русский осетр (*Acipenser gueldenstaedtii*), относятся к наиболее ценным рыбам Азово-Черноморского бассейна, что документально закреплено постановлением Правительства РФ от 31.10. 2013 г. N 978 г. Оба этих вида находятся под угрозой уничтожения и в этом статусе они охраняются как международными конвенциями: IUCN – Красный Список Международного союза охраны природы; CITES – Конвенция о международной торговле видами дикой фауны и флоры, находящимися под угрозой уничтожения (Вашингтонская конвенция); CMS – Конвенция по сохранению мигрирующих видов диких животных (Боннская конвенция), так и на региональном уровне – Красная книга Республики Крым и города федерального значения Севастополя, а азовоморский подвид белуги (*H. h. maeoticus*) включен в Красную книгу Российской Федерации. Причины катастрофического состояния запасов этих проходных понто-каспийских эндемиков хорошо известны – это многочисленные плотины на реках, перекрывающие их нерестовые и нагульные миграционные пути, уничтожение традиционных нерестилищ в реках, мест зимовки и нагула в море, перелов и браконьерство. Осетровые рыбы всегда были излюбленным объектом браконьерского промысла из-за высокой стоимости их деликатесного мяса, и особенно чрезвычайно популярной черной икры. Наибольший размах несанкционированный вылов осетровых в северо-западной части Чёрного и в Азовском морях, в частности, у берегов Крыма, приобрёл после развала СССР к середине 90-х годов. Если в 1980-е и в начале 90-х гг. за счет выпуска их жизнестойкой заводской молоди вылов осетровых в Азовском море составлял до 1,2 тыс. т в год, то к концу 90-х он сократился до 200 – 300 т, а с 2000 г. упал на порядок, но при этом по неофициальным данным, браконьерами добывалось ежегодно до 10 тыс. т осетровых при общем их запасе в 1995 г. порядка 60 тыс. т [2]. Аналогичная ситуация сложилась в Чёрном море, но, помимо

местных браконьеров, от о. Змеиный до м. Тарханкут, вдоль западного побережья Крымского полуострова и от Феодосии до Анапской банки, осуществляли активный промысел осетровых и черноморского калкана от нескольких десятков до полутора сотен турецких рыболовецких судов. Как правило, при проведении ихтиологической экспертизы уловов, задержанных пограничниками турецких нарушителей, на несколько сотен особей калкана приходилось до трёх крупных белуг массой до 100 и более кг [1]. Ситуация коренным образом изменилась после воссоединения Крыма с Россией и началом активной деятельности специальных групп по организации государственного контроля в сфере охраны водных биологических ресурсов Пограничного управления ФСБ России по Республике Крым. Несмотря на принимаемые меры, браконьерский промысел продолжается, хотя и в значительно меньшем объёме. Необходимо отметить, что в настоящее время промышленный и любительский лов осетровых в Азово-Черноморском бассейне запрещен и единственным источником получения уникального материала по осетровым является изъятые у браконьеров представители этого семейства, переданные в ИМБИ для проведения ихтиологической экспертизы. В период с 2014 по 2017 гг. было выполнено 8 экспертиз, в ходе которых проанализировано 56 особей белуги и 19 – русского осетра. Три белуги, изъятые у перекупщика в одном из сел Керченского полуострова в сентябре 2015 г., нами отнесены к азовоморскому подвиду по характерной светло-серой окраске тела и светло-золотистой – брюха. Самец и две самки находились на 2 стадии развития гонад и имели возраст примерно 11 – 12 лет (табл.). Рыбы, очевидно, были выловлены в азовоморском прибрежье Крыма крючковыми снастями с наживкой.

Таблица – Данные биологических анализов белуги и русского осетра, изъятых у браконьеров

Вид	Месяц, год	Количество	Общая длина (см)	Стандартная длина (см)	Масса (кг)
Белуга	05. 2014	1	-	-	40,2
Белуга	09. 2015	3	203 - 219 212,3	-	57 - 69 62,3
Белуга	11. 2015	3	87 - 91 88,8	73 - 78 76	2,3 - 3,9 3,1
Белуга	04. 2016	5	105 - 113,5 109,0	87 - 97 91,8	6,0 - 7,7 6,8
Белуга	04. 2016	41	96 - 200,4 128,5	79,4 - 178 108,8	5,4 - 55,2 15,3
Белуга	09. 2017	2	110 - 119 114,5	91 - 93 92	6,2 - 7,0 6,6
Белуга	09. 2017	1			>200
Русский осетр	04. 2014	11	85,3 - 96,2 92,2		2,5 - 4,0 3,0
Русский осетр	05. 2014	8			- 4,9

Примечание: в числителе крайние значения, в знаменателе – средние.

Остальные проанализированные особи белуги имели характерную для черноморского подвида темно-серую окраску тела и светло-серое брюхо. Большинство особей изъято у браконьеров в районе Тарханкутского полуострова. Особый интерес для представляет находка в апреле 2016 г. пограничным нарядом в районе п.г.т. Черноморское кукана, на котором находилась 51 особь белуги, 10 из которых были живы и отпущены (табл.). По размерно-частотному и возрастному составу преобладали особи стандартной длиной 85 – 95 см в возрасте 3 лет, за ними следовали особи, длиной 120 – 125 см, возраст 5–6 лет, а также по количеству несколько выделялись рыбы длиной в среднем 160 см, возраст 8-9 лет. Возраст самых крупных особей предположительно составлял 10 – 11 лет. Все особи были неполовозрелыми. По нашему предположению, все эти белуги были пойманы в зимовальных ямах в нижней части Каркинитского залива с использованием наживных крючьев, о чем свидетельствует наличие кровоизлияний и повреждений в ротовой полости. Остальные указанные в таблице белуги и осетры, очевидно, были пойманы жаберными сетями. Возраст белуг составлял преимущественно 3 – 4 года, максимально до 5 лет, осетров – 4 – 5 лет. Исключение составляет крупный экземпляр белуги, который, к сожалению, был расчленен на несколько кусков. Самый крупный фрагмент тела имел массу 24 кг ширину тела в районе позвоночника около 35 см, высоту – 38 см и представлял собой, по-видимому часть переднего участка тела, расположенный сразу за головой. Предположительно масса этой белуги превышала 200 кг.

Таким образом, основу браконьерского промысла осетровых у берегов Крыма составляют неполовозрелые особи преимущественно белуги средней тотальной длиной немногим более одного м и массой менее 7 кг, и русского осетра длиной около 1 м и массой до 5 кг (табл.), что наносит серьезный

ущерб популяциям этих видов. В последние годы отмечается увеличение частоты встречаемости молоди белуги у черноморского побережья Крыма, что, очевидно, связано с активным её выпуском осетровыми заводами в Румынии.

В качестве компенсационных мероприятий при гидростроительстве, подводной добыче полезных ископаемых и других форм хозяйственной деятельности на территории Крыма и прилегающем к полуострову шельфе финансовые средства вкладываются в искусственное разведение осетровых с последующим выпуском в Азовское море. Создание специализированных заводов по воспроизводству осетровых рыб в Крыму, в связи с дефицитом воды, в настоящее время проблематично или весьма затратно в случае применения УЗВ. Наиболее оптимальным является временное содержание ранней молоди, полученной на осетровых заводах в Краснодарском крае, в специализированных крымских хозяйствах в бассейнах с постепенной её адаптацией к черноморской воде и выпуском подращенных особей в море.

Работа выполнена в рамках бюджетной темы «Закономерности формирования и антропогенная трансформация биоразнообразия и биоресурсов Азово-Черноморского бассейна и других районов Мирового океана» АААА-А18-118020890074-2.

Список литературы:

1. Болтачев, А. Р. Рыбный промысел в Азово-Черноморском бассейне: прошлое, настоящее, будущее [Текст] / А.Р. Болтачев, В.Н. Еремеев; под ред. В.Н. Еремеев, А.В. Гаевская, Г.Е. Шульман, Ю.Н. Загородняя; НАН Украины, Институт биологии южных морей НАН Украины // Промысловые биоресурсы Черного и Азовского морей. - Севастополь: ЭКОСИ-Гидрофизика, 2011. – С. 7 – 25.

2. Межжерин, С. В. Животные ресурсы Украины в свете стратегии устойчивого развития: аналитический справочник [Текст] / С. В. Межжерин. – Киев: Логос, 2008. – 282 с.

УДК 597.574 .6:591. 5

ОСОБЕННОСТИ РОСТА СЕГОЛЕТОК СИНГИЛЯ *LIZA AURATA RISSO* В ИСКУССТВЕННЫХ УСЛОВИЯХ

Булли Л. И., Булли А. Ф.

[1]ФГБОУ ВО «Керченский государственный морской технологический университет», г. Керчь, Россия
e-mail: l_bulli@mail.ru

Аннотация. Приведены результаты экспериментов по оптимизации условий зимовки и летнего выращивания сеголеток сингиля. Установлено, что зимовка при температуре 14–20 ºС в морской воде позволяет обеспечить высокую выживаемость молоди, пригодной для зарыбления естественных водоемов и выращивания в искусственных условиях. Более высокие среднесуточные приросты массы рыб – 3,8 %, получены в летний период при температуре воды 26-28 ºС.

Ключевые слова: сингиль, сеголетки, зимовка, выращивание, выживаемость, среднесуточные приросты

Summary. The results of experiments to optimize the conditions for wintering and summer cultivation of singular fingerlings are given. It has been established that wintering at a temperature of 14–20 ºC in sea water makes it possible to ensure a high survival rate of fingerlings suitable for stocking natural water bodies and growing under artificial conditions. Higher average daily growth of fish- 3.8%, obtained in the summer period at a water temperature of 26–28 ºC.

Keywords: golden mullet, fingerlings, wintering, cultivation, survival rate, average daily growth

Кефали *Mugilidae* Азово-Черноморского бассейна – ценные объекты марикультуры. При искусственном воспроизводстве сингиля *Liza aurata* Risso, обязательным технологическим этапом, является зимовка сеголеток в контролируемых условиях [1]. Нерест у этого представителя семейства проходит в осенний период, соответственно, метаморфоз у личинок завершается в конце октября – начале ноября, когда температура воды в Керченском проливе и прибрежных районах Черного моря существенно понижается, поэтому выпуск такой ранней молоди в естественные водоемы неприемлем. Лишь после зимовки, при достижении определенных размеров, молодь сингиля может использоваться для товарного выращивания и зарыбления различных водоемов.

Ранее было установлено, что более высокая выживаемость сеголеток сингиля в зимний период отмечается в морской воде [2, 3]. Показано также, что при солености 14 – 15 ‰ они питаются и хорошо переносят снижение температуры с 14,5 до 6 ºС, но в опресненной воде 5 – 6‰ погибают при температуре 10 – 11 ºС [4].

В настоящей работе приведены результаты экспериментов по определению оптимальных условий для зимовки сеголеток сингиля и их выращиванию в летний период в искусственных условиях. Изучались особенности роста, поведения, пищевой активности в морской воде в зависимости от температуры.

Объектом исследования являлась молодь кефали сингиля, полученная заводским методом на экспериментальной базе ЮгНИРО «Заветное», расположенной в южной части Керченского пролива. После

завершения метаморфоза в возрасте 40 суток (21 октября 2011 года) они были доставлены в аквариальную КГМТУ. Средняя масса составляла 20 мг, длина – 12 мм.

Молодь выращивали в морской воде, в аквариумах объемом 50 л, соединенных в единую систему (по принципу сообщающихся сосудов) с циркуляцией воды с помощью компрессора с фильтром. Воду постоянно аэрировали и при необходимости подогревали терморегуляторами для аквариумов. Температура в зависимости от погодных условий и работы отопительной системы изменялась, в основном, в пределах 14–20 ºС (в отдельные периоды кратковременно понижалась до 8 ºС), соленость – 13–18 ‰, содержание растворенного в воде кислорода составляло не менее 5,6 мг/л. Ежедневно часть воды (10% объема) заменяли свежей. Сеголеток кормили искусственным кормом фирмы Aller Aqua, сухими дафниями и живыми личинками хирономид. Величина суточного рациона составляла не более 3 – 4 % от массы рыбы.

Как показали наблюдения, во время зимовки на пищевую активность и рост молоди сингиля существенное влияние оказывала температура воды и возраст рыб. Ранняя молодь, размером 1 –1,5 см, прекращала питаться и через несколько дней погибала уже при температуре 12 – 13 ºС. Сеголетки в возрасте 6 месяцев (при длине 3 –3,5 см) были более устойчивыми к неблагоприятным факторам среды. Они прекращали питаться только при снижении температуры до 8 ºС, держались у дна, предпочитая затененные места. Пищевая активность у них восстанавливалась при температуре 10 ºС, а наиболее активное потребление корма отмечалось при температуре 17 – 20 ºС.

В конце мая в возрасте 259 суток средняя длина рыб (по Смитту Ls) составляла (5,7 ± 0,04) см, длина до конца чешуйного покрова (l) – (4,7 ± 0,04) см, масса – (3,25 ± 0,08) г.

Как известно, сеголетки сингиля естественных популяций зимуют в море, отходя от берега на расстояние до 70 – 80 миль [5], или в глубоких, защищенных от ветров бухтах у берегов Кавказа, Крыма, Болгарии [3, 6]. Весной (апрель – конец мая), при потеплении воды до 10 – 11 ºС, они появляются в прибрежных водах и заходят в лиманы на нагул. В разных районах Черного моря их размеры варьируют от 27 – 30 мм до 38 мм, масса – от 0,23 до 1,4 – 2,1 г [7–10].

Таким образом, молодь, выращенная в искусственных условиях, весной имела более высокие показатели длины и массы. Кроме того, она характеризовалась высокой жизнеспособностью, в течение зимовки гибель рыб не наблюдалась.

В летние месяцы сеголеток сингиля выращивали на экспериментальной базе «Заветное». Рыб содержали в бассейнах, установленных в помещении оранжерейного типа, в которые подавалась вода из Керченского пролива. Температура воды в течение трех месяцев выращивания колебалась в пределах от 22 до 28 ºС (средняя 25 ºС). Соленость варьировала в пределах 11 – 18 ‰ и зависела от направления течения в Керченском проливе. Рыбы хорошо потребляли искусственные карповые и форелевые корма, обрастания со стен и дна бассейна, кроме того, с морской водой попадали планктонные ракообразные, личинки полихет и моллюсков.

На рисунке представлены результаты выращивания сингиля в течение эксперимента. Изменение длины и массы сеголеток относительно их возраста хорошо аппроксимируется экспоненциальной функцией с высокими показателями коэффициентов детерминации. Уравнения имеют следующий вид:

$$l = 1{,}147e^{0{,}006t} \quad R^2 = 0{,}937 \ (r = 0{,}97)$$

и

$$W = 0{,}018e^{0{,}020t} \quad R^2 = 0{,}929 \ (r = 0{,}93),$$

где l – длина рыбы,
W – масса,
t –возраст,
r – коэффициент корреляции.

В течение летнего периода выращивания отмечался довольно высокий темп роста сингиля. В конце августа, в возрасте 351 сут., длина молоди (Ls) достигла 12,2 – 13,2 см (12,64 ± 0,13), длина до чешуйного покрова – 11,2 – 12,1 см (11,62 ± 0,12), масса варьировала от 22,5 до 31,65 г (24,96 ± 1,22). Среднесуточный прирост массы молоди за период зимовки составил 0,92 %, а во время летнего выращивания – 1,51 %. Более высокие среднесуточные приросты массы рыб – 3,8 %, отмечены в конце выращивания с 21 июля по 27 августа, во время повышения температуры воды до 26 – 28 ºС.

Известно, что рост кефалей в период летнего нагула зависит от кормовой базы водоемов, которая неодинакова в разных районах. Соответственно, масса природной молоди, покидающей места нагула осенью, существенно варьирует – от 23 до 140–160 г [10]. Как следует из представленных данных, размерно-весовые показатели сингиля, выращенного в нашем эксперименте, соответствуют показателям рыб из естественных популяций, нагуливающихся с весны до осени в лиманах Северо-Западного Причерноморья, Кизилташских лиманах, Приазовья и в других водоемах Азово-Черноморского бассейна [10–12 и др.].

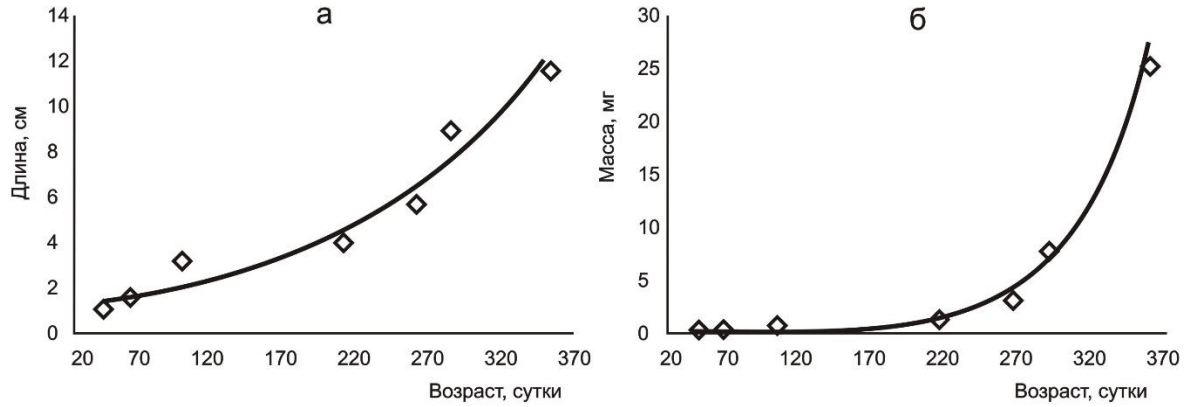


Рисунок – Изменение длины (а) и массы (б) сингиля в течение зимовки и летнего выращивания

Таким образом, проведенные исследования показали целесообразность организации зимовки сеголеток сингиля в оптимальных для них условиях: в морской воде при температуре 14 – 20 ºС, обеспечивающих высокую выживаемость и хороший рост. Это позволяет получать весной более крупную и жизнеспособную молодь - ценный посадочный материал для разных форм кефалеводства.

Список литературы

1. Инструкция по разведению кефали сингиля. – М.: ВНИРО,1990. – 69 с.
2. Кротов, А. В. О принципе перевода кефальных хозяйств на выращивание остроноса и лобана [Текст] / А. В. Кротов, Л. И. Старушенко, М. Я. Спирин // Труды АзЧерНИРО. – Кечрь, 1969. – Вып. № 26. – С. 52–60.
3. Александрова, К. Зимуване на однолетните кефалови риби в Българского Черноморие [Текст] / К. Александрова // Известия Ин-та рыбных ресурсов. – Варна, 1980. – Т.18. – С. 95–112.
4. Куликова, Н. И. Влияние солености на устойчивость к низкой температуре черноморских кефалей в раннем онтогенезе [Текст] / Н. И. Куликова, П. В. Шекк, Л. И. Старушенко, В. И. Руденко, И. И. Писаревская // Ранний онтогенез объектов марикультуры: сб. научн. Тр. ВНИРО. – М.: Изд-во ВНИРО, 1989. – С. 81 – 102.
5. Бабаян, К. Я. Новые данные по биологии кефалей и перспективы развития кефалеводства в СССР [Текст] / К. Я. Бабаян // Зоол. Журнал. – 1964. – Вып. № 9. – С. 1342–1354.
6. Тимошек, Н. Г. Распределение и миграции кефалевых в Черном море [Текст] / Н. Г. Тимошек. – М.: ВНИРО, 1973. – Т. 93. – С.163–167.
7. Замбриборщ, Ф. С. Опыт выращивания кефали в Хаджибейском лимане [Текст] / Ф. С. Замбриборщ // Рыбное хозяйство. – 1952. – Вып. № 4, – С. 45–46.
8. Бурнашов, М. С. Шаболатский лиман как нагульная база для молоди кефали [Текст] / М. С. Бурнашов, В. С. Чепурнов, Я. И. Дмитриев // Учен. зап. Кишинев. ун-та. – Кишенев, 1956. – 23, вып. 2. – С. 39–69.
9. Георгиев, Ж. М. Наблюдения въерху размножаеването на рибите по българского черноморско крайбрежне [Текст] / Ж. М. Георгиев, К. Александрова, Д.Хр. Николов // Изв. зол. ин-т. Бълг. – АН, 1960. – №9. – С. 255–290.
10. Мовчан, Ю. В. Фауна Украины: Т.8, Рыбы [Текст] / Ю. В. Мовчан. – К.: Наукова Думка, 1988. – 367 с.
11. Суханова, Е. Р. Кизилташские лиманы и опыт их рыбохозяйственного использования [Текст] / Е. Р. Суханова // Тр. АзНИИРХ, 1961. – Вып. №4. – С. 44–85.
12. Долгий, В. Н. Биология сингиля *Mugil auratus* Risso в условиях морских лиманов Дунайско-Днестровского междуречья [Текст] / В. Н. Долгий // Учен. зап. Кишинев. ун-та. - Кишенев, 1968. – С. 93–104.

УДК 639.2

МИРОВАЯ ДОБЫЧА ГИДРОБИОНТОВ И ЕЁ ПЕРСПЕКТИВЫ

Губанов Е. П.

ФГБОУ ВО «Керченский государственный морской технологический университет», г. Керчь, Россия
e-mail: egubanov@yandex.ru

Аннотация. Рост народонаселения планеты обуславливает необходимость увеличения добычи гидробионтов. Характеризуется мировая добыча гидробионтов с 1800 г. по 2016 г.

Ключевые слова: Мировой океан, источник продовольствия, водные ресурсы, запасы, добыча, вылов рыбы.

Summary. The population growth of the planet causes the need to increase the production of hydrobionts. The world production of hydrobiontswas characterized from 1800 to 2016.

Key words: World Ocean, food source, water resources, reserves, extraction, catching fish.

Биологические ресурсы Мирового океана – важный самовозобновляющийся источник продовольствия для все увеличивающегося населения Земли. Расширение масштабов рыболовства и его интенсификация во второй половине 20 века, обусловленные возрастающим спросом на рыбу и морепродукты, явившегося следствием практически неконтролируемого роста населения, повышения уровня его доходов и растущего понимания того, что наиболее экологически чистые продукты находятся в океане.

Общеизвестно, что для удовлетворения потребностей в пище одного человека необходимо около 22 га полезной площади, с которой можно получить соответствующие продукты. В то же время народонаселение Земли растет столь быстрыми темпами, что сегодня на одного живущего приходится немногим более 15 га. В этой ситуации особое значение приобретает рациональное освоение пищевых водных живых ресурсов, в первую очередь – рыбных, являющихся наиболее важным самовозобновляемым источником продовольствия [1, 2].

По мере интенсификации развития и усовершенствования орудий промышленного рыболовства, направлением рыболовецких флотилий в отдаленные районы Мирового океана и в связи с повышенным спросом на белки животного происхождения, объемы мирового вылова с середины прошлого века стремительно увеличились. Так, если в 1800 г. общемировой вылов составил 1 млн т, в 1900 г. – 7 млн, в 1950 г. – 21 млн т, то за период с 1950 по 1970 гг. мировой ежегодный лов вырос более чем в 3 раза – с 21 до 71 млн т. Подобное положение породило иллюзию неисчерпаемости запасов водных живых ресурсов в Мировом океане и подвигло многие страны (СССР, Япония и др.) на создание мощных океанических рыболовецких флотилий. По прогнозам тех лет, возможная годовая добыча гидробионтов определялась в объеме от 200 до 400 млн т, однако уже в 70-е гг. появились первые признаки ограниченности запасов: водных животных: темпы роста объемов вылова после ежегодного 6%-ного увеличения стали снижаться на 1%.

Несмотря на существенное уменьшение темпов роста общемировая добыча водных биологических ресурсов продолжает расти: в 1990 она достигла 103 млн, в 2000 г. – 136 млн т, в 2010 г. 168 млн т, в 2016 г. – 187 млн т.

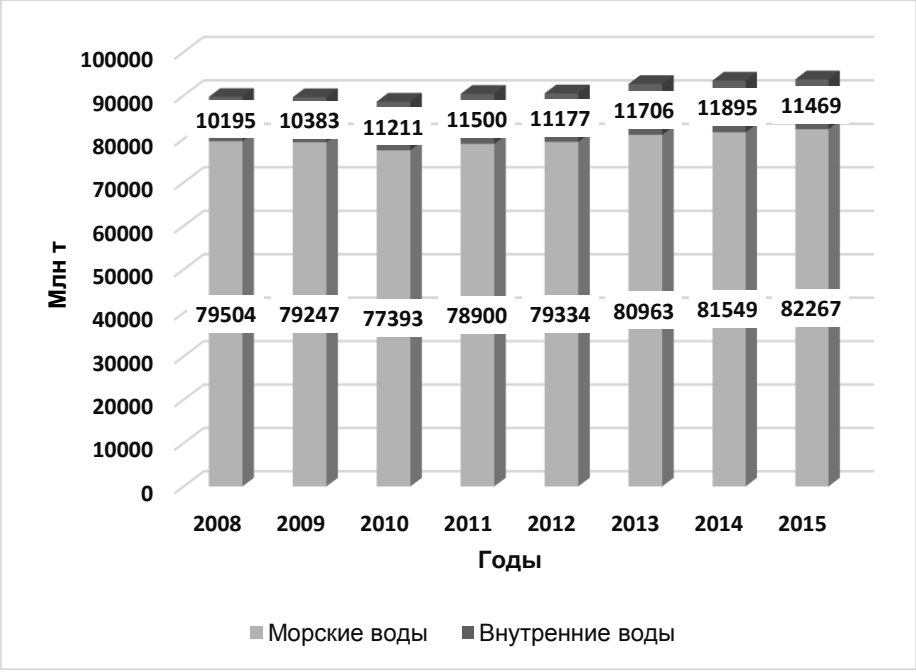


Рисунок – Распределение общемировых ежегодных ловов в 2008 – 2015 гг.

В общем объеме добычи гидробионтов Мировой вылов рыбы составлял от 89,7 млн т в 2007 г. до 93,7 млн т в 2015 г. (см. рисунок); в последние годя он не превышал 95 млн т. На современном уровне развития техники добычи мировой ежегодный улов рыбы может незначительно колебаться в ту или иную сторону, однако резкого повышения объемов вылова ожидать не следует.

Список литературы:

1. Губанов, Е. П. Современное состояние мирового рыболовства и рыбной отрасли: интегрирование управления водными ресурсами [Текст] / Е. П. Губанов, О. Е. Битютская, С. Т. Ребик // Науч. сб. – К.: ДИА. – 2013. – С. 39–51.
2. Губанов, Е. П. Возрождение рыбохозяйственной отрасли Крыма. Основные направления и задачи научно-технического обеспечения [Текст] / Е. П. Губанов, Е. П. Масюткин, Б. Н. Панов, О. Е. Битютская // Рыбное хозяйство Украины. – Керчь: Изд-во «КГМТУ», 2014. – №4. – С. 15–18.

УДК 639.2.05(261.7)

ДОСТУПНОСТЬ СЫРЬЕВЫХ РЕСУРСОВ ЦЕНТРАЛЬНО-ВОСТОЧНОЙ АТЛАНТИКИ В СОВРЕМЕННЫХ УСЛОВИЯХ

[1]Дедюхин А. В., [2]Ребик С. Т.

[1]Управление рыболовства и аквакультуры Департамента по рыболовству Министерства сельского хозяйства Республики Крым, г. Симферополь, Россия
Керченский филиал («ЮгНИРО») ФГБНУ «АзНИИРХ», г. Керчь, Россия

Аннотация. Регион центральной части Восточной Атлантики является районом активного международного рыболовства и до настоящего времени сохраняет большое значение для отечественной рыбной промышленности. Рыбодобывающие экспедиционные суда под флагами 50 государств в этом районе добывают более чем 250 различных видов гидробионтов, годовой вылов которых превышает 3 млн т.

За период с 1977 по 2002 гг. прибрежные государства, пересмотрев рыболовную политику, увеличили национальный вылов водных биоресурсов с 43 до 72 % в данном районе. С 2003 г. прибрежные государства начали добывать примерно 75–80 % от общего вылова в восточной части центральной Атлантики.

Основой сырьевой базы для рыбного промысла в ЦВА являются запасы мелких стайных пелагических рыб. Оценку величины и состояния запасов этих рыб координирует и осуществляет Рабочая группа ФАО по мелким пелагическим рыбам Северо-Западной Африки. Экспедиционные исследования по оценке запасов рыб в ЦВА многие годы регулярно выполняются учеными России (специалистами ФГБНУ АтлантНИРО на СТМ «Атлантида»).

В мае 2017 г. Рабочая группа пришла к выводу, что ресурс сардины используется не в полном объеме, запасы ставрид и сардинелл подвержены чрезмерной эксплуатации, промысел скумбрии соответствует критериям предосторожного подхода к эксплуатации ее запасов.

Ключевые слова: центральная часть Восточной Атлантики, живые морские сырьевые ресурсы, пелагически рыбы, промысел, Рабочая группа ФАО по пелагическим рыбам

Summary: The region of the central East Atlantic is the area of active international fishery and so far keeps great value for Russianfishing industry. Fishing forwarding vessels under flags of 50 states in this area fishing more than 250 different species of hydrobionts which annual catch exceeds 3 million t.

From 1977 for 2002 the coastal countrys, having reconsidered fishing policy, increased national catch of water bioresources from 43 to 72 % in this area. Since 2003 the coastal countrys began to extract about 75–80 % of the general catch in central East Atlantic.

Basis of a source for fishery in central East Atlantic are stocks of small pelagic fishes. Assessment of size and condition of stocks of these fishes is coordinated and carried out by the Working group of FAO on small pelagic fishes of Northwest Africa. Forwarding researches on assessment of stocks of fishes in central East Atlantic are regularly carried out many years by scientists of Russia (experts of FGBNU of Atlantniro on vessel "Atlantis").

In May, 2017 the Working group came to a conclusion, that the resource of a sardine is used not in full, stocks of jack mackerels and sardinellas are subject to overexploitation, trade of a mackerel corresponds to criteria of precautionary approach to operation of its stocks.

Key words: Central East Atlantic, living marine resources, pelagic fish, fisheries, FAO Working Group on the Assessment of Small Pelagic Fish off Northwest Africa

Акватория Центрально-Восточной Атлантики относится к одному из наиболее продуктивных районов Мирового океана и является регионом активного международного рыболовства, где ежегодный вылов гидробионтов превышает 3 млн. т. Рыбодобывающие суда под флагами 47 государств в этом районе добывают более чем 250 различных видов рыб, ракообразных, моллюсков и других промысловых объектов.

Этот регион сохраняет до настоящего времени большое значение для отечественной рыбной промышленности, несмотря на введение прибрежными странами 200-мильных экономических зон и международно-правовых ограничений рыболовной деятельности. Советский рыболовный флот вылавливал здесь ежегодно более 1 млн т, т.е. около 10 % от общего вылова страны. В последнее десятилетие общий вылов отечественного флота в ЦВА, в связи с экономическим кризисом, резко снизился и составляет близко к 200 тыс. т за год.

В настоящее время для ведения промысла в пределах экономических зонах каждому из иностранных государств, выделяется квота вылова, в которой оговорены целевые виды лова, границы участков ведения промысла, количество и тип допущенных к лову судов.

Эффективное использования биоресурсов, а также разработки правовых статусов, связанных с их сохранением и рациональным использованием, управлением и освоением, невозможно без изучения биологии отдельных видов рыб, структуры ихтиоцена, распределения и динамики рыбных ресурсов, определяющих перспективы и направление развития рыболовства. Однако, проведение рыбохозяйственных исследований в ЦВА относится к сложной комплексной экологической, политической, экономической, социальной и правовой проблемам, затрагивающим интересы рыболовной деятельности не только прибрежных африканских стран, но и стран осуществляющих в этом регионе экспедиционный промысел.

Регион Центрально-Восточной Атлантики (район ФАО и КЕСАФ – 34) включает в себя воды западного побережья Африки и простирается вдоль от Гибралтарского пролива до устья реки Конго, в целом занимая 14,2 миллиона квадратных километров. В регионе находится 24 прибрежных и островных государства с их 200-мильными исключительными экономическими зонами (ИЭЗ) (рисунок).

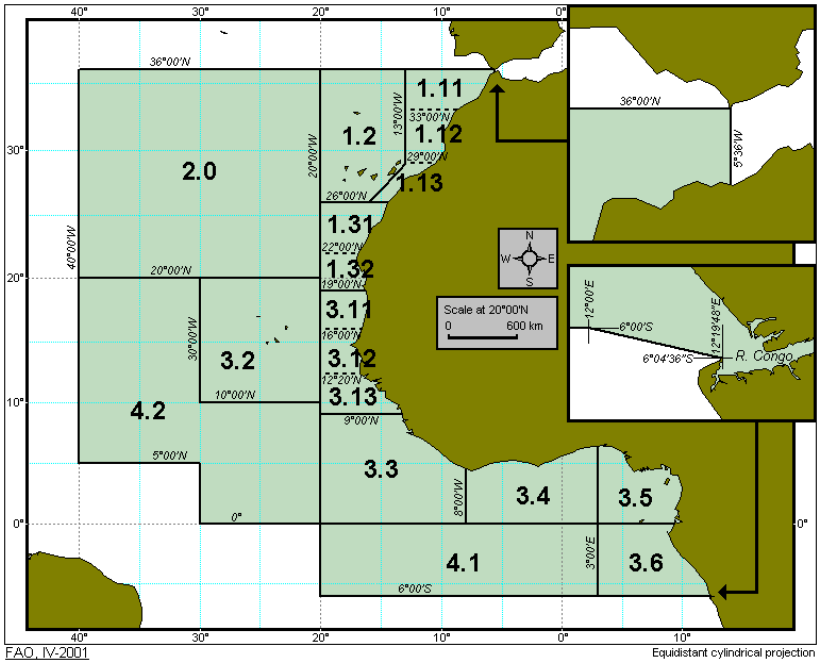


Рисунок – Районирование зоны ЦВА (по ФАО/FAO, КЕСАФ/CECAF)

В 1960–1970-х гг. этом районе Атлантического океана полностью доминировал иностранный экспедиционный промысел. Его основу составляли крупнотоннажные индустриальные суда иностранных государств, преимущественно Европы и Азии, которые были сосредоточены на добыче мелких стайных пелагических рыб и тунцов.

За период с 1977 по 2002 гг. прибрежные государства увеличили добычу водных биоресурсов с 43 до 72 % в данном районе. С 2003 г. прибрежные государства, пересмотрев рыболовную политику, начали добывать примерно 75–80 % от общего вылова в восточной части центральной Атлантики.

Основой сырьевой базы для рыбного промысла в ЦВА являются запасы мелких стайных пелагических рыб – европейской сардины, европейской и западноафриканской ставрид, круглой и плоской сардинелл, восточной скумбрии и некоторых других видов.

Оценку величины запасов перечисленных рыб координирует и осуществляет Рабочая группа ФАО по мелким пелагическим рыбам Северо-Западной Африки (FAO Working Group on the Assessment of Small Pelagic Fish off Northwest Africa). Экспедиционные исследования по оценке запасов рыб в ЦВА многие годы регулярно выполняются учеными России (специалисты ФГБНУ АтлантНИРО на СТМ «Атлантида»). На выполнение Россией тралово-аккустических съемок по учёту запасов пелагических рыб Марокко ежегодно выделяет России квоту 120–200 тыс. т.

По мнению специалистов этой группы:

- популяции сардины испытывают периодические флюктуации численности, и в последние годы наблюдалась тенденция к их снижению. Несмотря на это суммарный запас сардины остается на высоком уровне. Рекомендованный АтлантНИРО ОДУ сардины на 2013 г. составил 585 тыс. т. Рабочая группа

считает возможным увеличение вылова сардины, основная часть биомассы которой сосредоточена в марокканских водах;

- запас скумбрии по оценкам Рабочей группы эксплуатируется полностью и находится в стабильном состоянии, умеренно пополняясь. ОДУ скумбрии, рекомендуемый Рабочей группой в последние годы, имеет тенденцию к некоторому увеличению, в 2011 г. он оценивался величиной 200 тыс. т, а в 2013 г. – 257 тыс. т;

- запасы западноафриканской и европейской ставрид эксплуатируются чрезмерно, однако величина ОДУ остаётся на достаточно постоянном уровне, суммарно 260–280 тыс. т;

- ОДУ круглой и плоской сардинелл Рабочая группа в последние годы не определяет в связи с недостатком надёжных научных данных. Группа считает, что запасы сардинелл также переэксплуатируются, и рекомендует снижение промыслового усилия на их облове [1, 2].

В мае 2017 г. Рабочая группа пришла к выводу что ресурс сардины используется промыслом не в полном объеме, запасы ставрид и сардинелл подвержены чрезмерной эксплуатации, а промысел скумбрии соответствует критериям предосторожного подхода к эксплуатации ее запасов [3].

В настоящее время в ЦВА, согласно официальной статистике, работает промысловый флот 51 страны. Наиболее интенсивный промысел ведется в водах Мавритании, Марокко и Сенегала. Для Крымских рыбаков наибольший интерес могут представлять воды Марокко.

В ЦВА целесообразно развивать только экспедиционный промысел, который бы базировался на объектах, образующих промысловые скопления в водах прибрежных государств. Такой промысел регулируется законодательствами и рекомендациями национальных рыбохозяйственных Центров этих государств, наиболее крупные из которых находятся в Марокко, Мавритании и Нигерии.

Практически все пелагические виды рыб ЦВА являются активными мигрантами и их промысловый запас представлен, как правило, несколькими популяциями. Структура уловов в исследуемых районах или соотношение видов в них связаны с сезонным замещением объектов лова, которое обусловлено долготными сезонными перемещениями рыб. Именно долготными миграциями этой группы рыб обусловлены иногда значительные колебания величины их уловов в разные сезоны.

У демерсальных рыб прибрежного мелководного комплекса величина вылова колеблется менее значимо. У этой группы рыб превалируют сезонные широтные миграции отдельных видов, зависящие от интенсивности процессов апвеллинга, течений и т. д.

Основу вылова в ЦВА составляют мелкие стайные пелагические рыбы (*Sardina pilchardus*, *Sardinella spp*., *Trachurus spp*., *Engraulus engrasicolus*). Доля этой группы рыб в вылове 2005–2015 гг. составляет 66 % от общего вылова. Заметный по значимости вылов приходится на демерсальных рыб прибрежного мелководного комплекса (спаровые Sparidae, горбыли Scienidae, сомы Ariidae, кефали Mugilidae и др.) – 9 % и рыб ярусного лова (тунцы *Tunnus spp*. и мечерылые Istiophoridae) – чуть более 8 %, соответственно (таблица).

Таблица – Номинальный вылов (тыс. т) объектов по промысловым группам в центрально-Восточной Атлантике с 2005 по 2015 годы [4]

Объекты лова	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	Средн. %
Сельдевые и анчоусовые	1722,4	1694,5	1698,5	1861,5	2038,6	2250,6	2100,2	2118,5	2030,0	2185,4	2033,6	**48,3**
Др. пелагич. рыбы	696,5	627,2	670,5	783,6	746,4	926,9	838,7	632,1	697,5	777,0	785,4	**18,2**
Тунцы, мечерылые	291,9	281,5	275,3	299,4	336,4	359,4	388,0	402,5	398,1	386,6	415,5	**8,5**
Рыбы прибреж. комплекса	351,5	363,8	338,6	354,8	384,9	374,8	358,7	396,3	387,3	396,8	392,8	**9,1**
Демерсальные рыбы	39,5	39,4	49,3	44,3	40,8	53,9	59,0	60,2	72,6	78,3	66,5	**1,3**
Тресковые	23,3	20,4	21,8	17,0	26,6	15,7	16,9	15,7	15,1	26,5	31,2	**0,5**
Камбалы	43,2	36,7	34,4	33,0	32,2	30,7	33,0	40,0	44,6	45,6	56,3	**1,0**
Акулы, скаты	59,3	51,2	52,5	56,2	66,4	85,0	79,8	81,9	94,1	80,7	77,9	**1,7**
Прочие рыбы	354,9	263,3	278,8	241,1	247,8	187,7	255,0	202,3	235,0	218,6	215,2	**6,0**
Моллюски	131,7	118,2	102,4	125,4	150,4	112,6	118,6	120,2	158,7	133,7	177,1	**3,2**
Ракообразные	76,5	78,1	72,1	59,5	64,7	67,4	75,4	78,8	86,1	89,4	88,9	**1,9**
Водоросли	12,8	14,9	12,4	9,0	10,4	7,4	5,8	6,2	8,0	2,8	5,3	**0,2**
ВСЕГО	**3805,6**	**3591,3**	**3608,5**	**3886,8**	**4147,8**	**4474,1**	**4331,2**	**4156,7**	**4229,0**	**4423,3**	**4348,0**	**100,0**

Для рационального использования рыбных ресурсов ЦВА по инициативе ФАО в 1967 г. резолюцией Совета ФАО был создан Комитет по рыболовству в восточной части центральной Атлантики (КЕСАФ), который координирует рыболовную деятельность государств в этом регионе [5, 6].

Основная цель КЕСАФ состоит в разработке и принятии эффективных международных действий и мер по освоению и рациональному использованию промысловых ресурсов восточной части центральной Атлантики. Кроме того, перед Комитетом поставлена задача быть механизмом сотрудничества государств по проблемам управления живыми морскими ресурсами и рыболовством в целом в данном регионе.

По данным КЕСАФ, практически все виды водных биологических ресурсов в районе деятельности эксплуатируются в полном объеме или переэксплуатируются. Например, хек, демерсальные рыбы, креветки и головоногие – в исключительных экономических зонах Марокко, Мавритании, Сенегала и Гамбии; креветки и демерсальные виды – в зонах Гвинеи, Сьерра-Леоне, Камеруна, Анголы. В марте 2012 г. Подкомитет по науке констатировал, что запасы сардины в некоторых частях этого района Атлантики также переэксплуатируются, и рабочая группа рекомендовала, чтобы на последующие три года общий объем добычи этого вида не превышал 400 тыс. тонн. Также отмечено, что запасы ставриды переэксплуатируются, в результате чего было принято решение уменьшить объемы промысла этого вида путем регулирования промыслового усилия.

Список литературы:

1. Архипов, А. Г. Использование сырьевой базы рыболовным флотом Российской Федерации в Атлантическом океане в зонах ответственности [Текст] / А. Г. Архипов, Е. М. Гербер, С. М. Касаткина, В. Б. Лукацкий, А. А. Нестеров, Ч. М. Нигматуллин, Н. М. Тимошенко, В. А. Чадаев // АтлантНИРО. – Труды ВНИРО, 2016. – Тю 160 – С41–59.

2. Тимошенко, Н. М. История и перспективы экпедиционногопромысла в центрально-восточной Атлантике [Текст] / Н. М.Тимошенко // Вопросы рыболовства. – 2010. – Т.11. №4(44). – С.664–670.

3. АтлантНИРО [Электронный ресурс]: сайт открытого доступа / ФГБНУ «АтлантНИРО». – Информационный портал .– Калининград, 2015. – Режим доступа : https://atlantniro.ru/index.php/novosti2/item/457).

4. FishStatJ – software for fishery statistical time series Fishery Committee for the Eastern Central Atlantic (CECAF) [Электронный ресурс]. – Ружим доступа: www.fao.org / FAO Home / Fisheries & Aquaculture (дата обращения 10.02.2018).

5. Бекяшев, К. А. Правовой статус и деятельность Комитета по рыболовству восточной части центральной Атлантики (КЕСАФ) [Текст] / К. А. Бекяшев // Рыбное хозяйство .– 2008. – № 3. – С. 34–38.

УДК 681.06:57.063

ЭЛЕКТРОННЫЕ ТАКСОНОМИЧЕСКИЕ ЭКСПЕРТНЫЕ СИСТЕМЫ ДЛЯ ИЗУЧЕНИЯ БИОРЕСУРСОВ ОКЕАНА

Дениско О. Н.

Федеральное государственное бюджетное учреждение науки «Институт морских биологических исследований имени А.О. Ковалевского РАН» (ФГБУН ИМБИ), г. Севастополь, Россия
e-mail: loweinara@yandex.ru

Аннотация. Рассмотрена роль биологических ресурсов Мирового океана в условиях дефицита животного белка. Показано значение таксономической идентификации биологических объектов, составляющих эти ресурсы. Охарактеризованы электронные таксономические экспертные системы Института морских биологических исследований. Представлены преимущества мультимедийных атласов-определителей перед обычными определителями на бумажных носителях.

Ключевые слова: идентификация, таксономические экспертные системы, атлас-определитель, база знаний, мультимедийная информация, биологические ресурсы.

Summary. The role of biological resources of the World Ocean in conditions of animal protein deficiency is considered. The importance of taxonomic identification of biological objects that make up these resources is shown. The electronic taxonomic expert systems of the Institute of Marine Biological Research are characterized. The advantages of multimedia identification atlases in comparison with conventional determinants on paper carriers are presented.

Key words: identification, taxonomic expert systems, identification atlas, knowledge base, multimedia information, biological resources

В условиях возрастающего дефицита животного белка в питании человека все большее внимание уделяется биологическим ресурсам Мирового океана. Состояние этих ресурсов необходимо постоянно изучать и контролировать. Подавляющее большинство биологических исследований невозможно проводить без знания таксономического положения и идентификации объектов, которую часто необходимо выполнять до видового уровня. В полной мере это касается и изучения объектов, составляющих биоресурсы. Кроме того, современное катастрофическое снижения биоразнообразия Мирового океана диктует необходимость постоянной и качественной экспертизы для идентификации видов и инвентаризации водной биоты. Другим компонентом этой глобальной проблемы зачастую является разрозненность знаний

по многим водным организмам. Целый ряд открытых вопросов существует даже для относительно неплохо изученного Чёрного моря.

Идентификация биологических организмов работа очень кропотливая, трудоёмкая, затратная по времени и требует наличия высококвалифицированных специалистов систематиков, число которых ограничено. Поэтому важным подспорьем, открывающим новые возможности, и служат электронные определители и атласы, которые являются Таксономическими экспертными системами (ТЭС) и фактически базами знаний. Они разрабатываются в Институте морских биологических исследований им. А. О. Ковалевского уже около 25 лет [1 – 4]. Первоначально ТЭС, носящая название «TAXEX» была создана под MS DOS. Затем эта система переработана под Windows «TAXEXW» [5, 6]. Система работала с помощью специальной компьютерной программы Jawa апплет, позволяя без дополнительной доработки вносить в себя новый таксон. В отличие от обычных идентификационных ключей построенных, как правило, по дихотомическому принципу (теза-антитеза) эти ТЭС позволяли рассматривать до восьми характеристик признака. А позднее была создана принципиально новая ТЭС «Таксакейс». Эта система может работать с неограниченным числом характеристик признака, основана на интернетовских файлах (расширение html), не требуя специальных подпрограмм. Подходит для всех версий браузеров. Кроме того, при создании атласов-определителей в оболочке «Таксакейс» нет необходимости разрабатывать специальный определительный ключ. Им служат чёткие структурированные описания признаков. ТЭС «Таксакейс» является адаптивной (обучаемой) системой. Она способна усваивать новую диагностическую информацию и работать даже с нечёткими характеристиками признаков организмов. Определение можно остановить на определенном этапе, а затем продолжить с оставленного места. Всегда можно вернуться назад.

Данные таксономические экспертные системы не являются механическим переносом таксономических ключей с бумажной в компьютерную форму. Система позволяет пользователям видеть всю информацию о таксонах, даже если ее содержат разные определители.

Это определители нового поколения и они имеют целый ряд преимуществ перед обычными определителями на бумажных носителях. Прежде всего, с этими ТЭС может работать даже неспециалист, получая достаточно высокую точность таксономической идентификации. Благодаря наглядности характеристик признаков, снабжённых детальными иллюстрациями, человек обучается в процессе работы с определителями. Все последние ТЭС Института являют не просто определительными ключами, атласами-определителями, включая большие массивы различных сведений о таксонах, т.е справочной информации. Электронные атласы-определители содержат текстовую, графическую, табличную и мультимедийную информацию. Это позволяет исследователю оперативно получать необходимые сведения уже в процессе видового определения. Атласы-определители могут находиться на съёмных электронных носителях или размещены в сети Интернет. Не требуется брать с собой в экспедицию большое количество массивных книг-определителей. ТЭС дают высокую степень достоверности идентификации объекта по неполному набору признаков при работе с повреждёнными объектами или при пропуске шагов определения при незнании точных характеристик признака.

Использование ТЭС позволяет решить следующие задачи:

- построение профессионально ориентированных баз знаний;
- сохранение научных знаний о биотах Мирового океана для будущих поколений;
- повышение качества анализов проб исследований;
- обучение новых таксономистов, которое можно вести и дистанционно – через Интернет.

В настоящее время в Институте разработаны мультимедийные атласы-определители рыб Средиземного и Чёрного морей, включая ценные промысловые виды, семейства миктофовых рыб Мирового океана, имеющих огромную биомассу и являющихся потенциально-промысловыми ресурсами, креветок Чёрного моря, двустворчатых моллюсков Чёрного моря, включая важные объекты аквакультуры. Есть атласы-определители и ряда кормовых объектов промысловых видов, а также важнейших элементов морских экосистем – микроводорослей [2, 7].

Очевидно, что в области идентификации биологических объектов, в том числе и составляющих основу биоресурсов, будущее за компьютерными определителями. Они позволяют быстрее и качественнее проводить таксономические определения без привлечения большого числа профессиональных экспертов таксономистов.

Список литературы:

1. Токарев, Ю. Н. Перспективы использования компьютерных технологий в области таксономии [Текст] / Ю. Н. Токарев, С. Г. Лелеков, В. В. Мельников, А. М. Лях // Экология моря. – 2002. – Вып. 61. – С. 95–98.

2. Токарев, Ю. Н. Электронные определители и атласы гидробионтов Института морских биологических исследований [Текст] / Ю. Н. Токарев, С. Г. Лелеков, А. М. Лях, С. А. Царин, О. Н. Дениско // Электронные информационные системы. – 2018. – № 1 (16). – С. 55–64.

3. Лях, А. М. Таксономические информационные системы Института морских биологических исследований [Текст] / А. М. Лях, С. Г. Лелеков, Ю. Н. Токарев, С. А. Царин // Электронные информационные системы. – 2016. – № 1(8). – С. 53–62.
4. Токарев, Ю. Н. История развития, принципы работы и перспективы развития экспертных определительных систем для морских гидробионтов [Текст] / Ю. Н. Токарев, С. Г. Лелеков, А. М. Лях, С. А. Царин // Известия Уфимского научного центра РАН. – 2017. – № 2. – С. 57–62.
5. Lelekov, S. TAXEX: TAXonomic EXpert system. History of development and technology of identification [Text] / S. Lelekov, A. Lyakh // Proc. of 'Ocean Biodiversity Informatics': an int. conf. on marine biodiversity data management (Hamburg, Germany, 29 November – 1 December, 2004). – Paris: UNESCO, VLIZ, BSH, 2007. – P. 113 – 120. – (IOC Workshop Report, 202) (VLIZ Special Publication, 37).
6. Лелеков, С. Г. Инструментальный комплекс для создания таксономических экспертных систем на основе оболочки TaxexW [Текст] / С. Г. Лелеков, А. М. Лях, Ю. Н Токарев, С. А. Царин // Электронные информационные системы. – 2016, – № 1(8). – С. 63–72.
7. Царин, С. А. Мультимедийный атлас-определитель миктофовых рыб Мирового океана [Текст] / С. А. Царин, С. Г. Лелеков, А. М. Лях, Ю. Н. Токарев // Электронные информационные системы. – 2017, – № 3 (14). – С. 58–67.

УДК 595.383.1:639.28(269)

ИЗМЕНЧИВОСТЬ РАЗМЕРНОГО СОСТАВА И УЛОВОВ АНТАРКТИЧЕСКОГО КРИЛЯ *EUPHAUSIA SUPERBA* ПОД ВЛИЯНИЕМ ГИДРОМЕТЕОРОЛОГИЧЕСКИХ ФАКТОРОВ В ПРОЛИВЕ БРАНСФИЛД (ПОДРАЙОН 48.1 АНТАРКТИЧЕСКИЙ ПОЛУОСТРОВ) В МАЕ 2015 г.

[1]Жук Н. Н., [2]Губанов Е. П.

[1]Керченский филиал «ЮгНИРО» ФГБНУ «АзНИИРХ», г. Керчь, Россия, e-mail: niknikzhuk@list.ru
[2]ФГБОУ ВО «Керченский государственный морской технологический университет», г. Керчь, Россия, e-mail: olha98306@yandex.ru

Аннотация. По данным траловых уловов в мае 2015 г. на промысловых участках пролива Брансфилд в районе Антарктического полуострова наблюдалась подекадная изменчивость гидрометеорологических показателей, оказавших влияние на размерный состав и величину уловов (т/час) антарктического криля. В первой декаде мая при доминировании ветров западных румбов на участках лова присутствовали рачки с модальным классом 39,1–41,0 мм. Во второй декаде месяца при сменяемости и неустойчивости западных, северо-восточных ветров размерный состав криля имел три модальные класса: 33,1–35,0 мм, 41,1–43,0 мм и 49,1–51,0 мм. В третьей декаде устойчивый и продолжительный перенос воздушных масс, обусловленный восточными ветрами, способствовал пополнению промыслового запаса молодью криля модой 37,1–39,0 мм и увеличению уловов в 2,2 раза (16,35 т/час) с предыдущими декадами. Выпуск судном качественной пищевой продукции (бланшированное мясо криля) зависит от ряда факторов, одним из которых является размерный состав криля-сырца, направляемого на переработку.
Ключевые слова: антарктический криль, пролив Брансфилд, гидрометеорологическая характеристика, размерный состав, уловы
Abstract. According to the data from trawl catches in May, 2015, the 10-day variability of hydrometeorological parameters, influencing the Antarctic krill length composition and the size of its catches (tons per hour), was recorded at the harvesting sites of the Bransfield Strait in the Antarctic Peninsula area. Under the condition of prevailing western winds, krill individuals with modal class 39.1–41.0 mm were found at the harvesting sites in the first 10 days of May. In the second 10 days of the month, in the context of changeability and instability of the western, north-eastern winds, krill length composition had three modal classes: 33.1–35.0 mm, 41.1–43.0 mm and 49.1–51.0 mm. In the third 10-day period of the month, stable and prolonged shift of air masses, preconditioned by the eastern winds, facilitated harvesting stock recruitment with krill juveniles of 37.1–39.0 mm and contributed to the increase of catches by 2.2 times (16.35 tons per hour), as compared to the previous 10-days periods. The production of quality food stuff (blanched krill meat) by a vessel depends on several factors, one of which is length composition of the raw krill, intended for processing.
Keywords: the Antarctic krill, the Bransfield Strait, hydrometeorologic characteristics, length composition, catches

Антарктический криль *Euphausia superba*, Dana, 1852 – пелагический циркумполярный вид с ареалом около 35 млн. кв. км акватории Антарктики и является важным объектом промысла в Атлантическом секторе Антарктики (АсА). Его ежегодный вылов с участием 4 – 5 стран за период 2014–2017 гг. колебался от 221 тыс. т до 294 тыс. т и регулировался Мерами по сохранению 51-01 (2010), 51-07 (20116) [13]. Выполнение промысловой меры 51-07 (2016), по нашему убеждению, сдерживает в наращивание промыслового потенциала [4] и, как следствие, недополучение ценной пищевой и кормовой крилевой продукции на благо человечества [1, 5]. Криль в настоящее время – наиболее перспективный свободный ресурс мирового рыболовства в водах Антарктики. Успешность промысла связана со многими факторами, в том числе и с пассивной горизонтальной миграцией (вынос) криля [12] в результате ветрового воздействия и образования дрейфовой вихревой циркуляции.

В гетерогенности пространственных масштабов для криля наблюдается неоднородность распределения биомассы, размерного состава и уловов [2, 3, 6–8]. С практической точки зрения размерный состав криля-сырца сильно влияет на ассортимент и качество выпускаемой продукции.

Цель настоящей работы – изучение влияния изменчивости гидрометеорологических условий в промысловый период на размерный состав криля и величину уловов на единицу усилия (т/час).

Материал для исследований по гидрометеорологии, биологии и промыслу антарктического криля собран на промысловых участках пролива Брансфилд (подрайон 48.1, Антарктический полуостров) в зимний период (май) 2015 г. из 144 уловов конвенционного разноглубинного крилевого трала модель 330 MTR и 74/600 на борту промыслового судна РКТ-С «Море Содружества». В период изучений выполнен анализ следующих гидрометеорологических характеристик: температуры воздуха и поверхности океана (ТПО), направления, скорости ветра, атмосферного давление. Сбор по биологии и промыслу криля реализован в соответствии с Системой АНТКОМ по международному научному наблюдению [14] и методике ВНИРО [11]. Всего было отобрано 28 проб криля и проанализировано 2800 экземпляров.

Судно вело промысел криля в подрайоне 48.1 в сезон 2014 – 2015 гг. в период с 9 февраля по 28 мая, который завершился по причине реализации вылова пороговой величины 155 тыс. т. В работе представлены результаты наблюдений только за май, как контрастный месяц по величинам гидрометеорологии, биологии и уловам криля.

Наиболее существенным фактором среды в комплексе гидрометеорологических характеристик, опосредованно воздействовавших на размерный состав криля и эффективность промысла в проливе Брансфилд в мае, на наш взгляд, явился характер атмосферной циркуляции, обусловленный барическими полями над морями Уэдделла и Беллинсгаузена.

Атмосферное давление. Изменение поля давления формирует динамику воздушных масс, возникновение, перемещение, трансформацию и разрушение циклонов, антициклонов, атмосферных фронтов и т.д. Поэтому оно влияет на формирование скоплений криля, в основном через ветер и другие элементы погоды. Давление колебалось в диапазоне 957–1023 Мб и имело тенденцию подекадного понижения в среднем от 1002 до 991 Мб.

Температура поверхности океана (ТПО) и воздуха. Уменьшение температуры воды на протяжении мая согласуется с естественным сезонным ходом выхолаживания уэдделломорских вод от минус 0,8 °С в начале месяца до минус 2,0 °С в конце. Одновременно происходит понижение средней температуры воздуха в первой декаде мая от минус 1,90 до минус 3,63 °С в конце месяца.

Ветровой режим определяется, прежде всего, полем атмосферного давления, влияющим на преобладание направления ветров. В первой декаде мая превалировали ветры западных румбов (83,6 %), где западный ветер составлял 63,0 %. Во второй и третьей декадах мая в результате понижения атмосферного давления и прохождения над проливом Брансфилд штормовых восточных ветров произошла смена доминирующего западного воздушного переноса на северо-восточный с последующим господством ветров восточных румбов (73,0 %).

Преобладание ветров западных или восточных румбов обуславливало на промучастках устойчивое влияние вод уэдделломорского течения из моря Уэдделла. Однако его интенсивность, по-нашему наблюдению, была переменчивой, что сказалось на присутствии криля различного размерного состава.

Размерный состав криля в уловах представлен особями 25,1 – 57,0 мм. Рачки в каждой декаде отличались по значению модальных классов, средней длине и массе.

В первой декаде мая размерный состав криля при доминировании ветров западных румбов силой в среднем 4 балла по шкале Бофорта имел одновершинную кривую с модальным классом 39,1 – 41,0 мм и средним значением длины и массы 41,1 мм и 0,46 г соответственно. В размерной структуре превалировала группа неполовозрелых рачков (25,1 – 41,0 мм) в количестве 54,4 %. Среднеразмерная группа (41,1 – 47,0 мм) представлена 32,8 %, крупноразмерная (47,1 – 57,0 мм) была малочисленной – 12,8 %.

Во второй декаде размерный состав рачков существенно отличался от предыдущего. Отчетливо видны три модальных класса: 33,1 – 35,0 мм (8,4 %), 41,1 – 43,0 мм (11,4 %) и 49,1 – 51,0 мм (10,8 %). Такое разнообразие классов объясняется сложившимся влиянием вод различных модификаций в силу разнонаправленности ветров как западных, так и сменивших их северо-восточных. Так при западных ветрах облавливались крупноразмерные особи (52.0 %) с модой 49,1 – 51,0 мм, а при восточных ветрах – наоборот, мелкий криль (78,0 %) с модой 33,1 – 35,0 мм и 37,1 – 39,0 мм.

Вторая половина второй декады мая всецело находилась под влиянием штормового восточного ветра, скорость которого достигала 27 – 30 м/с, воздух понижался до минус 6,2 °С. Данный характер погоды способствовал усилению влияния струи вод моря Уэдделла, выхолаживанию ТПО до минус 1,8 °С.

В третьей декаде мая отчетливо наблюдался восточный перенос воздушных масс с отрицательным значением температуры, которая понизила ТПО до минус 2,0 °С и предопределила доминирование уэдделломорских водных масс, а вместе с ними поступление значительной биомассы молоди криля.

Размерный мономодальный ряд криля, состоявший на 68,7 % из неполовозрелой молоди и минимуме крупных рачков (5,5 %), имел модальный класс 37,1 – 39.0 мм (15,5 %) и был представлен длиной 25,1 – 53,0 мм. В силу основных течений по Масленникову [10] привнесение очередной порции неполовозрелого криля в пролив Брансфилд со средним значением длины 38,9 мм и массы 0,37 г в

очередной раз свидетельствовало о наличии в регионе Антарктического полуострова на акватории пролива Брансфилд восточного промрайона повышенного обилия рачков.

Уловы криля на единицу усилия (т/час) показали изменчивый характер промысла по причине колебания биомассы криля. В первой декаде выполнено 77 тралений, во второй 34. Средний улов на единицу усилия в эти декады равнялся 7,34 и 7,12 т/час, соответственно и, по-видимому, был связан со слабой динамической активностью вод, характерной для шельфа Антарктического полуострова и пролива Брансфилд [9]. В третьей декаде мая выполнено 33 траления, уловы которых в 2,2 раза (16,35 т/час) больше, нежели в предшествующие декады. При этом следует отметить нехарактерный факт на промысле криля – отсутствие разницы величин уловов между светлым и темным временем суток. Объяснением этого, по-нашему наблюдению, было формирование в данном периоде промысла устойчивого усиления прибрежной вихревой циркуляции с более благоприятными условиями для скапливания в них криля.

Таким образом, гидрометеорологические условия, океанографическая разнородность водных масс в значительной степени определяли характер доминирования размерного состава криля и величину уловов, что является важным при выпуске пищевой продукции из криля-сырца.

Список литературы:

1. Артамонов Ю. В. Результаты океанографических исследований в западной части пролива Брансфилда в марте 2002 года [Текст] / Ю. В. Артамонов, А. С.Романов, Ю. Л. Внуков, [и др.] // Український антарктичний журнал. – 2003. – № 1. – С. 7–16.
2. Артамонов, Ю. В. Особенности гидрологической структуры Зоны слияния вод морей Уэдделла и Скотия летом южного полушария [Текст] / Ю. В. Артамонов // Системы контроля окружающей среды. – Севастополь: ЭКОСИ-Гидрофизика, 2002. – С. 371–380.
3. Бибик, В. А. Промысел криля под угрозой введения жестких ограничений вылова [Текст] / В. А. Бибик, Е. П. Губанов, Н. Н. Жук // Рыбное хозяйство Украины. – 2005. – №1. – С. 20–22.
4. Быковский, В. М. Антарктический криль: Справочник [Текст] / Под ред. Быковой В.М. – М.: ВНИРО, 2001. – 207 с.
5. Губанов, Е. П. Перспективы освоения запасов антарктического криля *Euphausia superba* Dana и пути его рационального использования [Текст] / Е. П. Губанов, Н. Н. Жук, О. Е. Битютская // Рыбное хозяйство Украины. – 2014. – № 1 (90). – С. 3–13.
6. Донченко, Д. А. Изучение влияния гидрометеорологических характеристик на распределение антарктического криля (*Euphausia superba* Dana) методами ГИС [Текст] / Д. А. Донченко // Известия Самарского научного центра РАН. – 2008. – № 2. – С. 522–530.
7. Жук, Н. Н. Промысловые и биологические показатели антарктического криля (*Euphausia superba*) на участках его промысла у Южных Шетландских островов и в проливе Брансфилд в марте–мае 2006 г [Текст] / Н. Н. Жук // Украинский Антарктический журнал. – 2012. – № 10–11. – С. 201–211.
8. Жук, Н. Н. Эксплуатация антарктического криля (*Euphausia superba*) на участках его промысла в водах Антарктики (Район 48) в осенне-зимний период 2004 г. [Текст] / Н. Н. Жук // Украинский Антарктический журнал. – 2013. – № 12. – С. 238–257.
9. Латогурский В. И. Распределение и биология *Euphausia superba* в районе Антарктического полуострова и прилегающих вод [Текст] / В. И. Латогурский, Р. Р. Макаров, В. А. Спиридонов., А. С. Федотов // Антарктический криль в экосистемах промысловых районов (биологические, технологические и экономические аспекты): Сб. науч. тр. – Калининград: АтлантНИРО, 1990. – С. 20–40.
10. Масленников, В. В. Климатические колебания и морская экосистема Антарктики [Текст] / В. В. Масленников. – М.: ВНИРО – 2003. – 295 с.
11. Методические рекомендации по сбору и обработке промысловых и биологических данных по водным биоресурсам Антарктики для российских научных наблюдателей в зоне действия Конвенции АНТКОМ. – М.: ВНИРО, 2014. – 103 с.
12. Сологуб, Д. О. Современные особенности распределения, биологии и горизонтальных миграций антарктического криля (*Euphausia superba*) в Атлантическом секторе Антарктики [Текст]: дис. … канд. биол. наук. 0150 М.: ВНИРО – 2016. – 247 с.
13. Список действующих мер по сохранению 2017/2018 гг. Хобарт. Комиссия по сохранению живых ресурсов Антарктики – 2017. – 374 с.
14. Справочник научного наблюдателя [Электронный ресурс] / АНТКОМ. – Хобарт, Австралия, 2011. – 66 с. – Режим доступа: http://www.ccamlr. org/ru/node/74413, Version 2012).

УДК 594.1:574.625 (262.5)

МАТЕРИАЛЫ ПО ЭНЕРГЕТИЧЕСКОМУ БЮДЖЕТУ ДВУСТВОРЧАТОГО МОЛЛЮСКА АНАДАРЫ – *ANADARA KAGOSHIMENSIS* (TOKUNAGA, 1906) КЕРЧЕНСКОГО ПРОЛИВА

[1]Золотницкий А. П., *[2]Жаворонкова А. М.*, *[2]Горбенко В. А.*

[1]Керченский филиал Азовского научно-исследовательского института рыбного хозяйства (КФ АзНИИРХ), Керчь, Россия; e-mail: *zap6@mail.ru*

[2]ФГБОУ ВО «Керченский государственный морской технологический университет», Керчь, Россия; *e-mail*: *ann4356@yandex.ua;* e-mail: *lerkoo@yandex.uat*

Аннотация. Исследованы элементы энергетического бюджета двустворчатого моллюска анадары – *Anadara kagoshimensis* (Tokunaga, 1906), интродуцированной в Азово-Черноморский бассейн. На основе балансового уравнения дана количественная характеристика энергетических трат на рост (P) и метаболизм(R) и энергию ассимилированной пищи (A). На основе полученных данных рассчитаны значения чистой эффективности роста (K_2) и его изменения в процессе индивидуального развития.

Ключевые слова: Anadara kagoshimensis, скорость роста, энергетический обмен, ассимилированная пища, чистая эффективность роста, температура воды.

Abstract. The energy budget elements of the bivalve anadara mollusk – *Anadara kagoshimensis* (Tokunaga, 1906), introduced into the Azov-Black Sea basin, were investigated. Based on the balance equation, a quantitative characterization of the energy expenditure on growth (P) and metabolism (R) and energy of the assimilated food (A) was given. Based on the data obtained, the values of net growth efficiency (K_2) and its changes in the process of individual development were calculated.

Keywords: *Anadara kagoshimensis*, growth rate, energy metabolism, assimilated food, net growth efficiency, water temperature.

В последние десятилетия в Азово-Черноморском бассейне появилось ряд стихийных вселенцев (аутоакклиматизантов), которые могли бы быть перспективными объектами марикультуры. К ним можно отнести представителя семейства арковых (Arcidae) – анадару (*Anadara kagoshimensis,* Tokunaga, 1906), которую в ряде публикаций называют кровяной ракушкой, кунеаркой или скафаркой [1, 2]. Представители этого семейства играют важнейшую роль в экономике стран Индийского и Тихого океанов, а в Китае, Японии, Малайзии, Таиланде они широко используются в качестве объекта морской аквакультуры [3, 4].

В связи с интродукцией этого вида представляло интерес исследовать энергетический бюджет (баланс) анадары на разных этапах онтогенеза. Этот вопрос чрезвычайно важен, поскольку балансовое направление является своего рода системным подходом к таким процессам, как размножение, рост, питание, энергетический обмен и др. вопросов различных гидробионтов. Поскольку расход и приход энергии в организме сбалансированы, это позволяет количественно оценить отдельные функции и описать их в терминах потоков и скоростей. В прикладном отношении изучение энергетического бюджета анадары весьма важно в связи с изменением суточного рациона этого вида на разных стадиях онтогенеза.

Литературные данные по этому вопросу у семейства арковых весьма ограничены [5, 6], а для вида *Anadara kagoshimensis* в известной нам литературе не обнаружено. В связи с этим, энергетический бюджет особей определяли на основе общеизвестного балансового уравнения [7, 8]:

$$C = P + R + F,$$

где *C* – соответственно энергия потребленной пищи, P – энергия прироста органической массы тела, *R* – траты на энергетический обмен, *F* – неусвоенная пища.

Суточный прирост (P, Дж/сут) находили на основе данных по линейному росту моллюсков, которых выращивали в садках у побережья Керченского пролива [9]. Массу особей определяли на основе аллометрического уравнения связи длины с общей массой. Изучение скорости потребления кислорода моллюсками проводили методом замкнутых сосудов [10]. Определение сухой массы тканей моллюсков проводили путём высушивания их в течение 3-х суток при температуре 65 °C, органическое вещество раковины определяли путем сжигания их в муфельной печи при температуре 550 °C [11]. Значение коэффициента эффективности использования пищи на рост (K_2) определяли по уравнению: $K_2 = P/A$ [7, 8], где A – ассимилированная пища (P + R). Для унификации полученных данных все исследованные параметры выражали в джоулях (Дж). Математическая обработка материала проведена с помощью статистического пакета Statistica-10 и Электронных таблиц «Excel-2010».

Исследование динамики отдельных составляющих энергетического бюджета анадары в процессе двухлетнего выращивания показало, что их изменения происходят в соответствии с общими закономерностями, установленными для разных видов моллюсков. Энергетические траты на рост (P, Дж/сут) на 1-м году жизни были незначительными и максимальные значения составляли 14,5 Дж/сут. Однако на 2-го году жизни они заметно возросли до 21,1 Дж/сут, после чего начали снижаться. Показано, что их значения были подвержены значительным изменениям в течение года, которые были тесно связаны с температурой воды. Аналогичный характер имела и скорость потребления кислорода (R) моллюсками. В

процессе индивидуального развития и увеличением размера и массы тела происходило возрастание трат на интенсивность дыхания (энергетический обмен) – до 35,2 Дж в конце 1-го и 157,6 – 2-го года жизни. Соответственно, траты энергии на ассимиляцию пищи также возросли, хотя на отдельных этапах онтогенеза наблюдались периоды не только увеличения, но и заметного снижения значений этого показателя, связанные с динамикой температурного режима.

Снижение энергетических трат на жизнедеятельность моллюсков приходилось на конец осени, зиму и начала весны, когда температура воды была ниже 10–11 °С. В это время энергия прироста была близка к нулю, и, таким образом, уровень ассимилированной пищи определялся лишь уровнем энергетического обмена анадары.

Сравнение полученных нами данных с материалами, имеющихся в литературе [5, 6], в частности, на близкородственном двустворчатом моллюске – *Anadara tuberculosa* показали, что отдельные балансовые составляющие этого вида довольно близки с нашими материалами, тогда как другие, например, траты на энергетический обмен заметно ниже, чем у интродуцированного вида.

Имеющиеся данные позволили охарактеризовать чистую эффективность роста (K_2) в процессе выращивания анадары. Показано, что, в отличии от динамики балансовых составляющих, где они значительно возрастали, изменение K_2 характеризовалось устойчивым отрицательным трендом. Наибольшее значение K_2 у данного вида зарегистрировано на 1-м году жизни – 0,46 (46 %). После этого наблюдалось его устойчивое снижение, причём в осенне-зимнее время величина этого коэффициента была близка к нулю.

В связи с тем, что основным целевым параметром в аквакультуре является скорость роста того или иного гидробионта нами проанализирована зависимость между эффективностью использования энергии на рост (K_2) с удельной скоростью роста (q_w) анадары (рисунок).

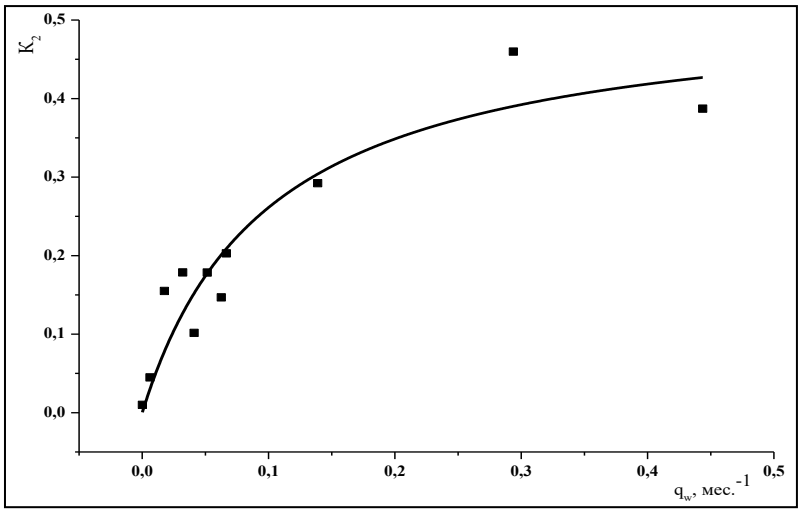


Рисунок – Зависимость эффективности использования энергии нарост (K_2) от удельной скорости роста анадары (q_w)

Из приведённого рисунка видно, что между указанными переменными существует довольно тесная связь достаточно хорошо описывается гиперболической функцией Михаэлиса-Ментен, которая описывается уравнением:

$$K_2 = K_\mu \cdot q_w/\alpha + q_w)$$

где K_μ – предельно допустимое значение K_2, α – константа полунасыщения, при которой $K_2 = K_\mu/2$. Численные значения коэффициентов K_μ и α, соответственно, были равны 0,52 и 0,10 ($R^2 = 0,89$).

Полученные данные в определённой мере являются предварительными и последующие исследования будут направлены на анализ ранних стадий онтогенеза, усвояемость пищи, определение величины генеративной продукции и прижизненного выделения органических соединений анадары.

Список литературы

1. Золотарев, В. Н. Двустворчатый моллюск *Cunearca cornea* – новый элемент фауны Черного моря [Текст] / В. Н. Золотарев, П. Н. Золотарев // Докл. АН СССР.– 1987. – Т. 297, № 2. – С. 501–503.

2. Анистратенко, В. В. Двустворчатый моллюск *Anadara inaequivalvis* (Bivalvia, Arcidae) в северной части Азовского моря: завершение колонизации Азово-Черноморского [Текст] / В.В. Анистратенко // Вест. зоологии. – 2006. – Т. 40, № 6. – С. 505–511.

3. Broom, M. J. The Biology and Culture of Marine Bivalve Molluscs of the Genus *Anadara* / M. J. Broom [Text] // ICLARM Studies and Reviews 12. International Center for Living Aquatic Resources Management. – Manila, Philippines, 1985. – 37 p.

4. Ревков, Н. К. Особенности биологии двустворчатого моллюска *Anadarakagoshimensis* в Черном море [Текст] / Н.К. Ревков, С.А. Щербань // Экосистемы. – 2017/ – Вып. 9. – С. 47–56.

5. Nieves, M. Balance energetico de *Anadara tuberculosa* (Sowerby, 1833) a diferentes temperaturas [Text] / M. Nieves, J. C. R. Reyes, P.P. Valdez, A. M. Jasso, S. Leal, A M. Baeza., G. M. Duran // Rev. Invest Mar. – 2009. – V. 3 (2). – P. 135–144.

6. Nieves-Soto, M. Is the mangrove cockle *Anadara tuberculosa* a candidate for effluent bioremediation? Energy budgets under combined conditions of temperature and salinity / M. Nieves-Soto, F. Enriquez-Ocaña., P. Piña-Valdez., [et al] // Aquaculture. – 2011. – V. 318, № 3–4. – P. 434–438.

7. Алимов, А. Ф. Функциональная экология пресноводных двустворчатых моллюсков [Текст] / Алимов А. Ф. – М.: Наука, 1981.– 248 с.

8. Заика, В. Е. Балансовая теория роста животных [Текст] / В. Е.Заика. – К.: Наук. думка, 1985. – 252 с.

9. Жаворонкова, А. М. О некоторых закономерностях линейного роста моллюска анадары (*Anadara inaequivalvis* Bruguiére, 1789) Керченского пролива [Текст] / А. М.Жаворонкова, М. А.Брода // Труды ЮгНИРО. Керчь, 2017. – С. 110–116.

10. Жаворонкова, А. М. Интенсивность дыхания анадары (*Anadara inaequivalvis* (Bruguiere, 1789), акклиматизированной в Чёрном море [Текст] / А. М. Жаворонкова, А. П. Золотницкий // Труды ЮгНИРО, 2017. – Т 54(1). – С. 104–109.

11. Жаворонкова, А. М. Исследование соотношения органической и минеральной фракции в раковинах двустворчатых моллюсков *Anadara inaequivaivis u Mya arenaria* Керченского пролива [Текст] / А. М. Жаворонкова // Межд. науч. конф. (28 сентября – 2 октября 2015 г.). – Ростов-на-Дону: ФГБНУ «АзНИИРХ». 2015. – С. 70–73.

УДК 502.64:597.541(262.5)

ГЕОЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ИСТОРИЯ ФОРМИРОВАНИЯ ВНУТРИВИДОВОЙ НЕОДНОРОДНОСТИ ЕВРОПЕЙСКОГО АНЧОУСА *ENGRAULIS INCRASICOLUS* L. (PISCES: ENGRAULIDAE) В ЧЕРНОМОРСКОМ РЕГИОНЕ

Зуев Г. В.

ФГБУН ИМБИ РАНг. Севастополь, РФ
E-mail: zuev-ger@yandex.ru

Аннотация. Представлена история формирования популяционной структуры *Engraulis encrasicolus*; современные азовский и черноморский анчоусы в прошлом были пространственно разобщены и вступили в контакт лишь вторично после того, как в процессе эволюции между ними возник ряд различий. Их изоляция произошла в миоцене (23,0–5,3 млн лет назад), в изолированном от океана Тетис Сарматском море. В результате возникли две географически обособленные и независимые группы анчоусов – западная и восточная, – дальнейшее развитие которых происходило разными темпами. Более быстрые темпы эволюции западной группы привели к образованию более прогрессивного черноморского и средиземноморского анчоусов, более низкие темпы эволюции восточной группы – к образованию более примитивного азовского анчоуса. Только в современную эпоху, после окончания последнего ледникового периода и восстановления связи Черного моря со Средиземным 7–5 тыс. лет назад, произошел контакт между ними, который сопровождался последующей гибридизацией. В условиях интрогрессивной гибридизации в последние десятилетия, связанной с осолонением Азовского моря существует реальная угроза разрушения генофонда азовской хамсы и ее «генетического поглощения» черноморской. Тем не менее, генетическая идентичность азовского анчоуса до настоящего времени сохраняется. Это происходит благодаря, прежде всего, экологическим механизмам изоляции.

Ключевые слова: европейский анчоус, гибридизация, зона вторичной интерградации, ледниковый период, механизмы изоляции.

Summary. Geological history of population structure formation of *Engraulis encrasicolus* was presented. Modern Azov Sea anchovy and Black Sea anchovy in the past was spatially separated and come into contact again only after the number differences between them had appeared in the course of evolution. Their isolation occurred in the Sarmatian Sea isolated from the Tethyan Ocean in the Miocene (23.0–5.3 million years ago). As a result, two geographically isolated and independent anchovy groups (western and eastern) appeared. Further development of these groups occurred at different rates. Faster rates of evolution of the western group led to the formation of more progressive Black Sea anchovy and Mediterranean anchovy, lower rates of evolution of the eastern group led to the formation of more primitive Azov Sea anchovy. Only in the modern era Azov Sea anchovy and Black Sea anchovy contacted followed by their subsequent hybridization, i.e. led to appearance the zone of secondary intergradation. There is a real threat of Azov Sea anchovy genofund destruction and its "genetic absorption" by Black Sea anchovy in conditions of introgressive hybridization in recent decades associated with salinity increase of the Azov Sea as a result of human economic activity. Nevertheless, the genetic uniqueness of Azov anchovy persists, first of all, due to ecological isolation mechanisms.

Key words: European anchovy, hybridization, zone of secondary intergradation, glacial period, isolation mechanisms.

Цель настоящей статьи – попытка восстановить эволюционную историю европейского анчоуса (хамсы) *Engraulis incrasicolus* L., палеоклиматические и геоэкологические факторы, под воздействием которых формировалась его внутривидовая (популяционная) структура в Черноморском регионе.

На основании морфологических, биоэкологических и генетико-биохимических различий, а также пространственных и репродуктивных взаимоотношений черноморского и азовского анчоуса, популяционная структура *E. encrasicolus* в Азово-Черноморском бассейне, согласно классификации Э. Майра [2], представляет собой зону интерградации, или гибридную зону между азовской и черноморской популяциями. Существование достаточно четко выраженных между ними морфологических, биохимических, генетических и экологических различий предполагают, что азовская и черноморская хамса в прошлом были полностью разобщены и вступили в контакт лишь вторично, после того как в процессе эволюции между ними возникли эти различия.

Рассмотрим эволюционную историю *E. encrasicolus,* палеогеографические и палеоклиматические факторы, под воздействием которых формировалась его популяционная структура в Черноморском регионе [4]. По своему происхождению группа анчоусов имеет тропическое происхождение. Подавляющее большинство видов и все роды за исключением *p. Engraulis* населяют тропические моря [3]. Предок *Engraulidae – Spaniodon,* известен из верхнемеловых (более 67 млн. лет назад) отложений Европы, на территории которой в то время простиралось соленое тропическое море Тетис (табл.). В миоцене (23,0 – 5,3 млн лет назад) в результате крупномасштабных горообразовательных процессов море Тетис сократилось в размерах и разделилось на несколько бассейнов, одним из которых было Сарматское море – внутренний, изолированный от океана и Средиземного моря солоноватоводный бассейн, располагавшийся на территории современного Чёрного, Азовского, Каспийского и Аральского морей. Однако в самом конце миоцена – начале плиоцена (около 6 млн лет назад) его связь с океаном возобновилась, что привело к образованию полносолёного Меотического моря.

Начиная с плиоцена (5,3 млн лет назад) и вплоть до периода Рисс-Вюрмского межледниковья (150 – 100 тыс. лет назад) на месте Черного моря продолжал существовать изолированный от Средиземноморского бассейна водоем, размеры и очертания которого в разные геологические и климатические эпохи заметно изменялись. При этом, не оставалось неизменным и его название – Понтическое, Чаудинское и Древнеевксинское моря, последовательно сменявшие друг друга (табл.). Вместе с тем, на протяжении всего этого длительного времени температурные и гидрохимические условия этого водоема отличались относительным постоянством. Во все это время преобладала солоноватоводная, так называемая фауна «понтического» типа.

В период Рисс-Вюрмского межледниковья (150 – 100 тыс. лет назад), восточный Понт в результате образования Дарданелл обретает связь со Средиземным морем и океаном. Образуется Карангатский бассейн, условия жизни в котором существенно отличаются от прежних. В результате повышения солености воды до 25 – 30 ‰ происходит количественное и качественное обогащение его флоры и фауны за счет истинно морских видов-вселенцев. Однако этот морской бассейн просуществовал не более 100 тыс. лет, до наступления Вюрмского оледенения (около 20 – 18 тыс. лет назад), которое сопровождалось образованием нового, сильно распресненного (ниже 10 ‰), вновь утерявшего связь со Средиземноморским бассейном, Новоевксинского озера-моря.

Таблица – Геохронологическая шкала и геологическая история Чёрного моря

Эра	Период	Эпоха	Начало, лет назад	Бассейн
Кайнозой	Четвертичный (квартер)	Антропоцен	Примерно с 1950 г. н.э.	Чёрное море
		Голоцен	11,7 тыс. лет	
		Плейстоцен	2,6 млн	Новоевксинский Карангатский Древнеевксинский Чаудинский
	Неогеновый	Плиоцен	5,3 млн	Понтический
		Миоцен	23,0 млн	Меотический Сарматский
	Палеогеновый	Олигоцен	33,9 млн	Тетис
		Эоцен	56,0 млн	Тетис
		Палеоцен	66,0 млн	Тетис

Конец последнего ледникового периода и образование проливов Босфор и Дарданеллы (7–5 тыс. лет назад) послужили началом последнего, современного этапа в истории Черного и Азовского морей (восточного Понта). Потепление климата и повышение солености воды (до 17–18 ‰) постепенно привело к

увеличению общего обилия и разнообразия флоры и фауны. Преимущественное развитие получили представители собственно морских теплолюбивых, субтропических и тропических групп организмов. В общей сложности со времен Сарматского бассейна (23,0 млн лет назад) и до начала голоцена (11,7 тыс. лет назад) восточный Понт был изолирован от Средиземного моря и океана, оставаясь солоноватоводным, миксогенным водоемом, заселенным представителями понтической флоры и фауны и лишь дважды в своей истории, в конце миоцена – начале плиоцена (период развития Понтического моря) – и в конце четвертичного периода (Рисс-Вюрмское межледниковье) он соединялся со Средиземным морем.

В Черноморском регионе *Clupea encrasicholus* известен из верхнего миоцена (5 – 6 млн лет назад). Его остатки были найдены в Сарматских отложениях на территории Керченского полуострова. Его присутствие в изолированном от океана Сарматском море свидетельствует о том, что он проник туда в более раннее время, предположительно в палеогене, то есть не позднее 30 – 35 млн лет назад.

Непрерывный характер существования восточного Понта, его во многом сходный с современным гидрохимический режим дают основание полагать, что проникший в Сарматское море *C. encrasicholus* смог не только успешно там адаптироваться, но и продолжал развиваться, находясь в полной изоляции от близкородственных форм. Таким образом, в верхнем миоцене возникли два центра эволюции *E. encrasicholus*, один из которых оставался связанным с океаном, другой – с Сарматским бассейном. Дальнейшее развитие анчоусов в этих центрах происходило разными темпами – более быстрыми в западном, и более медленными – в восточном, что в конечном случае привело к образованию более прогрессивных средиземноморских анчоусов, с одной стороны, и более примитивного азовского анчоуса, с другой. Таким образом, современный азовский анчоус является реликтом третичного периода. Что касается черноморского анчоуса, то согласно данным разных авторов, его появление в современном Черном море произошло после окончания последнего ледникового периода и образования связи со Средиземным морем через проливы Босфор и Дарданеллы. В условиях интрогрессивной гибридизации азовского и черноморского анчоуса в результате осолонения Азовского моря следует ожидать постепенного разрушения генофонда азовской расы в результате ее «генетического поглощения» черноморской [1]. Вместе с тем, до настоящего времени азовский и черноморский анчоусы продолжают сохранять свою генетическую идентичность. Это происходит благодаря существованию различного рода механизмов поддержания репродуктивной изоляции между ними. В частности, это сезонная (временная) и биотопическая изоляция.

Список литературы:

1. Калнин, В. В. Генетическая дифференциация и репродуктивные взаимоотношения азовской и черноморской рас европейского анчоуса. Сообщение III. Интрогрессивная гибридизация рас и популяционная структура анчоуса Чёрного моря [Текст] / В. В. Калнин, О. В. Калнина // Генетика. – 1985. – Т. 21. – № 8. – С. 1352–1360.
2. Майр, Э. Принципы зоологической систематики [Текст] / Эрнст Майр. – М.: Мир, 1971. – 454 с.
3. Пузанов, И.И. Анчоус. Опыт научно-промысловой монографии [Текст] / И.И. Пузанов // Уч. Зап. Горьковского Гос. Ун-та. – 1936. – Вып. 5. – С. 3–64.
4. Zaitsev, Y. Marine biological diversity in the Black Sea [Text] / Y. Zaitsev, V. Mamaev // In: A Study of Change and Decline – New York: United Nations Publications, 1997. – Vol. 15. – 208 p.

УДК 639.2.053:595.36(292.3)

КРАТКАЯ ИСТОРИЯ ИССЛЕДОВАНИЙ И ОСВОЕНИЯ ЗАПАСОВ КРИЛЯ *EUPHAUSIA SUPERBA* В ИНДООКЕАНСКОМ СЕКТОРЕ АНТАРКТИКИ

[1]Каменцев А. А., [2]Губанов Е. П.

[1]Управление рыболовства и аквакультуры Департамента по рыболовству Министерства сельского хозяйства Республики Крым, г. Симферополь, Россия
[2]ФГБОУ ВО «Керченский государственный морской технологический университет», г. Керчь, Россия

Исследования перспектив тралового лова криля в Антарктике были впервые выполнены в 1962 – 1964 гг. Для вылова криля было рекомендовано применение крупнотоннажных судов, оснащенных разноглубинными тралами. В 1966 году разработана технологии получения кормовой муки, а также первой в истории пищевой продукции из криля – крилевой пасты «Океан» и варено-мороженного мяса криля [3]. В 1970 г. советский вылов криля составил 4,7 тыс. т.

В 1967 г. начали исследовать ресурсы криля в районе Антарктической части Тихого океана. Первые советские исследования криля в Антарктической части Индийского океана проводили между 80° и 105°.

В 1971 г. Минрыбхоз СССР организовал постоянно действующую научно-промысловую антарктическую экспедицию.

В 1974 г. советский флот начал промысел криля в АЧА, показав в статистике ФАО годовой вылов в 19 тыс. т.

В 1978 г. заливе Прюдс были отмечены промысловые скопления криля. В 1979 – 1980 гг. в заливе вели промысел криля десятки советских промысловых судов.

В 1980 – 1982 гг. советский вылов криля в АЧИО, в море Содружестваь (залив Прюдс) достиг 80 –130 тыс. т за сезон. Наибольший вклад в исследования запасов, биологии и распределения криля в Индоокеанском секторе Антарктики внесли ученые АзЧерНИРО Ю.П. Асеев, В.А. Бибик, А. В. Кляусов, Н. А. Рябчикова, М.С. Савич, Э.З. Самышев и многие другие [1–8].

В 1984 г., в результате выполнения экспедициям АзЧерНИРО гидроакустического учета криля, его биомасса в скоплениях в морях Моусона, Дэйвиса и Содружества была определена в (5 ± 2) млн т, ОДУ – на уровне 1,2 млн т. [6]. Вылов всех стран в АЧИО в тот период находился на уровне 100 – 155 тыс. т, т.е. 8 – 12 % от ОДУ.

В 1980 – 1991 гг., в ходе реализации советской отраслевой комплексной целевой программы (КЦП) «Криль», к решению проблемы создания технологии и техники комплексной переработки криля, организации и оптимизации его лова были привлечены более 40 институтов и проектно-конструкторских организаций Минрыбхоза и Академии наук СССР.

Огромные запасы криля в АЧА и АЧИО и возможные масштабы развития его промысла привели к необходимости создания в СССР первого в мире специализированного крилевого флота. В 1984 - 1988 г. были построены 7 крилево-рыбных консервно-морозильных супертраулеров, предназначенных для лова и многоплановой переработки криля и рыбы, с головным судном – РКТ-С «Антарктида». Эти суда, а также другие крупнотоннажные траулеры – БМРТ, БАТ-М и др., оснащались уникальным советским оборудованием по переработке криля. На судах выпускалось варено-мороженное мясо криля и крилевые консервы, белковая паста «Океан», сыромороженный и вареномороженный фарш, кормовая мука и жир, морозился криль без переработки. Объемы вылова и переработки криля одним судном достигали 150 –200 т/сутки. Достигнутый уровень переработки крилевого сырья обеспечивал высокую добавленную стоимость и передовые по отрасли экономические показатели крилевого промысла.

Таким образом, комплексные советские рыбохозяйственные исследования в Индоокеанском секторе Антарктики, начатые в сезон 1972 – 1973 гг., в дальнейшем подтвердили гипотезу Д. Марра о циркумантарктическом распределении криля, развили и уточнили его предположения о его жизненном цикле, миграциях из прибрежной зоны и обратно, о вертикальных миграциях [3, 7].

В период с 1967 г. по 1991 г. в АЧИО работала 141 экспедиция АзЧерНИРО (ЮгНИРО) и АзЧеррыбпромразведки (Югрыбпоиска), около половины из них исследовали биологию и ресурсы криля, вели поиск его скоплений в интересах промысла. Всего в период с 1971 по 1991 г. рыболовный флот СССР выловил 4 млн т криля, в том числе в 1976 – 1985 гг. – 2,2 млн т, из которого произведено продукции на сумму 1 млрд 138 млн руб., от реализации которой получено 322 млн руб. прибыли. Советский промысел в АЧИО был прекращен в 1990 г., японский – в 1995 г.

Для двух подрайонов АЧИО, в т. ч. для моря Содружества Мерой по сохранению 51-03 (2008) ОДУ криля установлен в объеме 2,645 млн т, пороговый уровень – 892 тыс. т.

Для четырех подрайонов АЧА Мерой по сохранению 51-03 (2008) ОДУ криля установлен в объеме 5,61 млн т, пороговый уровень – 620 тыс. т. ОДУ криля для всей Антарктики, установленный АНТКОМ, находится на уровне 8,5 млн т (Об АНТКОМ…). Начиная с 1996 г. международный промысел криля и исследования его запасов ведут только в АЧА. В последние 10 лет вылов криля удерживается на уровне 130 – 290 тыс. т. В 2017 г. на промысле работали суда Норвегии, КНР, Южной Кореи и Украины, с общим выловом на уровне около 260 тыс. т или около 3 % ОДУ для этого региона.

В настоящее время ресурсы криля в Антарктике полностью доступны для российского рыболовства. Его вылов по странам не квотируется, промысел ведется по олимпийскому принципу с ежесуточной отчетностью. При достижении ограничения на вылов, установленного для подрайона, промысел в нем закрывается.

Для возобновления российского промысла криля в АЧИО необходимо проведение экспедиционных исследований в районах лова, выполнение поиска скоплений криля, гидроакустический учет его запаса. Для планирования работ могут быть использованы обширные материалы 1980-х годов. Проведение Россией новых исследований криля в АЧИО приобретает особую значимость в свете разработки в АНТКОМ новых процедур пространственного квотирования вылова, а также в свете дискуссий в отношении предложения Европейского Союза о целесообразности регулирования промысловых усилий и промысловых мощностей с учетом вклада стран в исследования состояния запасов криля.

Востребованность продукции из криля не вызывает сомнений. При этом особенно актуально использование ориентированных на внутренний рынок советских и современных российских технологий по выработке пищевой продукции из криля, которых нет в других странах.

В заключение следует отметить, что в настоящее время запасы криля в Антарктике используются только в АЧА и на крайне низком уровне по сравнению с возможным выловом. Ресурсы криля в АЧИО вообще не используются. Они, как и ресурсы АЧА, представляют большой потенциал для развития российского и международного промысла. При этом у России есть все предпосылки для успешного возобновления и развития исследований и промысла криля в Антарктике, в том числе и в АЧИО. Они основаны на уникальной базе данных 1970 –1980-х годов, на обширной практике промысла. Успех будет достигнут в результате сочетания результатов, достигнутых в прошлом и современных технологий поиска скоплений и способов лова.

Список литературы:

1 Асеев Ю. П. 1983. Размерная структура популяции криля и продолжительность его жизни в Индоокеанском секторе Антарктики [Текст] / Ю. П. Асеев // Антарктический криль. Особенности распределения и среда. – М.: ВНИРО, 1983. – С. 103–109.

2 Бибик, В. А. Распределение *Euphausia superba* в связи с особенностями среды в морях Содружества и Космонавтов [Текст] / В. А. Бибик, В. В. Масленников, А. С. Пелевин, [и др.] // Комплексные исследования экосистемы пелагиали морях Содружества и Космонавтов. – М.: Изд-во ВНИРО, 1988. – С. 109–121.

3 Бизиков, В. А. История изучения и освоения запасов антарктического криля, перспективы его промысла отечественным флотом [Текст] / В. А. Бизиков, К. В. Шуст // Тр. ВНИРО. – 2007. – т. 147. – С. 11–26.

4 Кляусов, А. В. Положение и некоторые особенности структуры пришельфовой фронтальной зоны в море Содружества [Текст] / А. В. Кляусов, В. И. Ланин // Океанология. – 1987. – Т. 27, вып. 3. – С. 384–390.

5 Савич, М. С. Многолетняя динамика биомассы фитопланктона в море Содружества в летний вегетационный период 1977-1988 [Текст] / М. С. Савич // Пелагические экосистетемы Южного океана. – М.: Наука, 1993. – С.111–115.

6 Самышев, Э. З. Распределение и продукция антарктического криля [Текст] / Э. З. Самышев // Биологические предпосылки промыслового освоения открытых районов океана. – М.: Наука, 1985. – С. 40–49.

7 Самышев, Э. З. Антарктический криль и структура планктонного сообщества в его ареале [Текст] / Э. З. Самышев. – М.: Наука, 1991.– 168 с.

8 Шуст, К. В. Изучение и промысловое освоение биологических ресурсов антарктических вод [Текст] / К. В. Шуст, В. А. Бизиков // Вопросы рыболовства. – 2010. – Том 11, №4(44). – С. 765–779.

УДК 597.556.333.7:574(262.5+262.54)

ВЛИЯНИЕ ВСЕЛЕНЦА-ПИЛЕНГАСА НА ЭКОСИСТЕМУ АЗОВО-ЧЕРНОМОРСКОГО БАССЕЙНА

Кожурин Е. А.
ФГБНУ Азнирх (ЮгНИРО), г. Керчь, Россия

Аннотация. В статье показано экологическое и промысловое значение пиленгаса для Азовского и Черного морей. Пиленгас, дестабилизировав экосистему Азовского моря, после биологического взрыва переходит в депрессивное состояние и может потерять экономическое значение как рыбопромысловый компонент Азовского моря, резко подорвав запасы других промысловых рыб.

Ключевые слова: Молочный лиман, азовская популяция, миграция, Черное море, улов, запасы.

Abstract. The article provides the environmental and industrial value of the so-iuy mullet for the Azov and Black Seas. So-iuy mullet, destabilizing the ecosystem of the Sea of Azov, after a biological explosion goes into a depressed state and may lose economic importance as a fishing component of the Sea of Azov, dramatically undermining stocks of other commercial fish.

Keywords: Milk estuary, Azov population, migration, Black Sea, catch, reserves.

Для восстановления рыбопродуктивности Азово-Черноморского бассейна и улучшения его санитарного режима в конце 1960-х гг. была рекомендована для интродукции дальневосточная кефаль-пиленгас (*Mugilsoiuy* Basilewsky) – ценная промысловая рыба водоемов Дальнего Востока, обладающая высокими вкусовыми качествами. Этот вид является детритофагом – питается органическим веществом дна и сейстоном – планктонными организмами, выдерживает высокую соленость и химическое загрязнение воды, низкое содержание растворенного кислорода – до 1,4 мл/л, что губительно для большинства азовских рыб, обладает высокой плодовитостью. Вселение пиленгаса в Азово-Черноморский бассейн началось с 1970 г., когда он был внедрен в солоноводные озера Северного Приазовья, в частности Молочный лиман [1, 2].

Часть азовской популяции пиленгаса ежегодно безвозвратно мигрирует через Керченский пролив в Черное море, далее следуя как в восточном, так и в западном направлениях вдоль крымского побережья. У западных берегов Крыма запас пиленгаса формируется преимущественно за счет естественного воспроизводство этой рыбы в северо-западной части Черного моря, при этом основные нерестилища и места зимовки расположены в украинских водах.

До 1989 г. достоверные сведения о его естественном нересте отсутствовали. Однако уже в 1992 г. в Молочном лимане Азовского моря была отмечена очень высокая эффективность результатов

естественного нереста пиленгаса и улов составил более 30 т. В 1994 г. его поголовье в Азовском море насчитывало более 7 млн особей. До настоящего времени, на фоне снижения уловов всех аборигенных рыб моря, превалируют уловы пиленгаса, динамика которых нарастала: в 1992 г. – более 30 т, в 1995 г. – более 700, в 1999 г. – около 5000, а в 2000 г. – более 7546 т при уменьшении уловов других рыб. Общие запасы пиленгаса к 2003 г. составили около 32000 т.

Пиленгас конкурировал с местными детритофагами, самопроизвольно вселился в море из прибрежных водоемов, в частности из Молочного лимана, когда при шторме была размыта перемычка, размножение его стало неконтролируемым, численность особей составляла многие миллионы. Неконтролируемое размножение пиленгаса способствовало уменьшению численности аборигенных видов рыб. Уловы судака, тарани (*Rutilus rutilusheceli*) и чехони соответственно составляли 14,9 и 2 тыс. т в 1960 г. В настоящее время тарань и чехонь исчезли из уловов, добыча судака также резко уменьшилась. На низком уровне находятся запасы калкана (1,4 тыс. т) и глоссы (не более 170 т), рекомендуемые уловы которых составляют соответственно 400 и 30 т/год. Промысловый запас бычков ещё в 2002 г. составил всего лишь 4,5 тыс. т при допустимом их вылове 1,1 тыс. т.

Из приведенных данных можно сделать вывод, что пиленгас стал одним из ведущих факторов дисбаланса в высших трофических цепях моря. В последние годы из-за опреснения моря и лиманов, естественный нерест пиленгаса стал неэффективным. Поколение 1998 – 2000 гг. оказалось малопродуктивным и малочисленным. В 2002 г. поголовье пиленгаса уже уменьшилось в два раза, и его запасы составили около 17 тыс. т.

Причина массового размножения – высокая плодовитость, выживаемость пиленгаса в условиях химического загрязнения морской воды и чрезвычайная устойчивость к дефициту растворенного кислорода. В мясе пиленгаса были обнаружены фенантрен, диметилбензантрацен, бензопирен – продукты коксохимического производства канцерогенного действия, что свидетельствует о его высокой приспособляемости к условиям среды.

Таким образом, пиленгас, дестабилизировав экосистему Азовского моря, после биологического взрыва переходит в депрессивное состояние и может потерять экономическое значение как рыбопромысловый компонент Азовского моря, резко подорвав запасы других промысловых рыб.

Список литературы:

1. Губанов, Е. П. Современное состояние экосистем Черного и Азовского морей [Текст] / Е. П. Губанов, В. А. Шляхов, М. И. Куманцов // Вопросы промысловой океанологии.– 2010. – Вып. 7, №10. – С. 162–164.

2. Кожурин, Е. А. Пиленгас: акклиматизация, биологический взрыв, депрессия и перспективы промысла [Текст] / Е. А. Кожурин // Рыбное хозяйство. – 2018. – №1 – С. 92–94.

УДК 547,5(269,7)

ПОТЕНЦИАЛЬНО-ДОСТУПНЫЕ СЫРЬЕВЫЕ РЕСУРСЫ ИНДИЙСКОГО СЕКТОРА ЮЖНОГО ОКЕАНА И ИХ РАЦИОНАЛЬНОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ

Ланин В. И., Губанов Е. П.

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

Аннотация. Комплексные исследования сырьевых ресурсов Индийского сектора Южного океана, проводившиеся в 70-х – 90-х гг. прошлого века бассейновым институтом АзЧерНИРО (ЮгНИРО) и Управлением «ЮгРыбПОИСК» показали, что этот регион представляет значительный интерес для промыслового освоения его биологических ресурсов. В то же время установлено, что в поведении, распределении и состоянии запасов промысловых организмов отмечена значительная синоптическая, внутригодовая и межгодовая изменчивость, которую следует учитывать при возобновлении промысла.

Ключевые слова: антарктический криль, донные рыбы, антарктическая структура вод, гидродинамические и структурные предпосылки продуктивности, пространственная и временная изменчивость состояния промысловых экосистем.

Abstract. Comprehensive studies of the raw material resources of the Indian sector of the Southern Ocean, conducted in the 1970s-1990s. of the last century, the AzCherNIRO Institute of Water Resources (YugNIRO) and the SFS Administration showed that this region is of considerable interest for the commercial exploitation of its biological resources. At the same time, it was found that significant synoptic, intra-annual and inter-annual variability was observed in the behavior, distribution and state of stocks of commercial organisms, which should be considered when resuming fishing.

Keywords: Antarctic krill, bottom fish, Antarctic water structure, hydrodynamic and structural prerequisites of productivity, spatial and temporal variability of the state of commercial ecosystems.

Основными объектами промысла в Индийском секторе Южного океана, как и в Южном океане в целом, является антарктический криль и некоторые виды донных рыб. Причем, в результате проведенных исследований установлено, что в центральной части сектора, в море Содружества и прилегающих к нему водах, обнаружены значительные концентрации антарктического криля, запасы которого в отдельные годы достигали 300 млн т. [1]. Причем, скопления криля отмечались как в открытой части моря, в

мезомасштабных циклонических вихрях, из которых складывается зона Антарктической дивергенции, так и в прибрежной южной части моря, над материковым склоном, Высокоширотной Пришельфовой Фронтальной зоне (ВПФЗ), отделяющей воды шельфа от вод Антарктической структуры [2].

Наиболее доступными для промысла являлись скопления криля в пределах ВПФЗ, но и они в разные годы имели разную степень сплоченности. По нашему мнению, высокая продуктивность моря Содружества, наблюдавшаяся значительная межгодовая изменчивость в оценке запасов и особенностях распределения скоплений криля в регионе обусловлена макромасштабными океанографическими предпосылками, приведшими в итоге к формированию относительно изолированной высокопродуктивной экосистемы [3]. С межгодовой изменчивостью этих же предпосылок связана и изменчивость особенностей функционирования состояния экосистемы. Ранее было установлено [3], что расположенный севернее моря Содружества подводный хребет Кергелен нарушает свойственный Антарктическому Циркумполярному течению (АЦТ) зональный перенос глубинных вод и отклоняет значительное их количество к югу. В результате поступления этих вод в центральную часть сектора, в море Содружества и прилегающую к нему с севера акваторию, граница раздела поверхностных и глубинных вод в этом регионе расположена примерно на 50–100 м. ближе к поверхности, чем западнее и восточнее, а сами глубинные воды в гораздо большем количестве поступают в южную часть моря, к материковому склону Антарктиды, обостряя степень выраженности ВПФЗ.

Межгодовая изменчивость интенсивности АЦТ проявляется, соответственно, в изменчивости количества глубинных вод, отклоняемых к югу в центральную часть сектора подводным хребтом Кергелен. Выполненный ранее расчет межгодовой изменчивости теплосодержания глубинных вод с помощью объемно-статистического T, S – анализа «на входе» в центральную часть сектора показал, что эта изменчивость имеет квазитрехлетнюю цикличность. [3]. Эта изменчивость также хорошо прослеживается по особенностям распределения температуры в «ядре» глубинных вод, в слое Т-максимума, в разные годы. Граница раздела поверхностных и глубинных вод, расположенная в районе моря Содружества и так близко к поверхности, в годы интенсификации АЦТ поднимается еще выше и генерируемые атмосферными циклонами в поверхностных водах циклонические вихри приводят к подъему глубинных вод, выводя из состояния сложившегося равновесия разделяющий поверхностную и глубинную водные массы пограничный слой. В результате разрушения пограничного слоя и развития конвективного перемешивания внутри него в мезомасштабных вихрях зоны АД образуется сложная упаковка двумерных внутритермоклинных вихрей (линз) меньшего масштаба. Исследование особенностей разрушения пограничного слоя над антарктическими банками Обь и Лена [4] показало, что за счет внутрислойного конвективного перемешивания вертикальные скорости увеличиваются на несколько порядков. Над банками это сопровождается быстрым ростом однородного столба от вершины банки к поверхности, а в зоне АД внутритермоклинные вихри быстро растут по вертикали вверх и вниз. В верхней их части при этом может наблюдаться разрушение, вплоть до полного исчезновения, холодного «зимнего» нижнего слоя поверхностных вод, а нижняя часть прослеживается до глубин более 1000 м [3]. В годы интенсификации АЦТ и, соответственно, интенсификации поступления сюда глубинных вод, вероятность образования таких вихревых структур увеличивается. Большие скорости вертикального перемешивания и пространственная стационарность этих образований в период антарктического лета позволяет в эти годы рассматривать их, наряду с ВПФЗ, как центры биотопа экосистемы моря Содружества, так как икра нерестящегося в поверхностных водах криля проходит в процессе вертикального перемешивания в этих вихрях личиночные стадии развития, пополняя популяцию криля и влияя на межгодовую изменчивость состояния запаса этих рачков в море в целом, обуславливая наблюдавшуюся межгодовую изменчивость в оценке запасов. То-есть, межгодовая изменчивость состояния и особенностей функционирования абиотической части экосистемы моря Содружества обуславливает наблюдавшуюся изменчивость его биотической части, выражающуюся в колебаниях оценки запасов и в особенностях распределения криля в разные годы, что следует учитывать при возобновлении его промысла.

Наряду с крилем промысловый интерес в секторе представляют некоторые виды рыб. Наиболее массовой является антарктическая серебрянка *Pleuragramma antarcticum*. Распределяясь повсеместно, она обитает над бровкой шельфа и материковым склоном, в пределах ВПФЗ, но наибольшие ее концентрации приурочены к тем участкам, где ВПФЗ наиболее выражена [5] и это не случайно, т.к. на этих же участках наблюдаются скопления макропланктона и криля, являющихся основной пищей серебрянки, а интенсивное вертикальное перемешивание во фронтальной зоне способствует опусканию криля в придонный слой, создавая в придонных слоях благоприятную для скапливания рыб кормовую базу и делая этот объект доступным для ведения промысла. Только на одном из промысловых участков в шельфовой зоне моря Космонавтов масса скопления серебрянки, определенная методом прямого учета, составила около 40 тыс. т, а возможное изъятие 25 тыс. т, а на другом промысловом участке моря, в районе хребта Гуннерус, запас этих рыб оценивался в 114 тыс. т, а допустимое изъятие 70 тыс. т [6].

Вторым по значимости промысловым видом, обнаруженным в середине 80-х гг. прошлого века в шельфовой зоне моря Космонавтов, являлась ледяная рыба Вилсона (*Chaenodraco wilsoni*) [6]. В отличии от серебрянки, биотопом которой является фронтальная зона, разделяющая воды шельфа и воды антарктической структуры, ледяная Вилсона является холоднолюбивым видом, обитающим на мелководных участках шельфа, в течение всего года покрытых переохлажденными шельфовыми водами. Промысловые скопления облавливались в придонных слоях, на глубинах 230 – 310 м. и были приурочены к шельфовым банкам [6]. Причем, на одних и тех же шельфовых банках скопления рыбы в разные годы могли отсутствовать. Исследованиями установлено, что возможность скапливания ледяной Вилсона на банках обусловлена совокупностью динамических и гидроструктурных предпосылок, при которой над банкой формируется «гидродинамическая ловушка», в которой макропланктон и криль транспортируется к вершинам банок, создавая благоприятную для скапливания рыб кормовую базу, что детально рассмотрено при изучении механизма формирования рыбопродуктивности банок Обь и Лена [4]. Такие условия создаются только в те годы, когда в центральную часть сектора, в моря Содружества и Космонавтов, интенсифицируется поступление антарктических глубинных вод. Непосредственно в шельфовой зоне поступление этих вод прослеживается по повышению температуры в придонном слое [7]. Общая масса ледяной рыбы Вилсона в шельфовой зоне моря Космонавтов оценивалась в 80 – 100 тыс. т, а величина изъятия 20 тыс. т [6]. При возобновлении промысла этих рыб следует учитывать зависимость их поведения, распределения и доступности для промысла от межгодовой изменчивости абиотических факторов, рассмотренных ранее. В открытой части Индийского сектора Южного океана, вблизи северных его границ, промысловый интерес представляют сырьевые ресурсы серой и мраморной нототении, обнаруженные и успешно осваивавшиеся ранее на банках Обь и Лена. Запас этих рыб на банках составлял около 40 тыс. т, а рекомендованное изъятие 9 тыс. т [8]. Наблюдавшаяся на банках синоптическая изменчивость промысловой обстановки при прохождении штормов не является препятствием для успешного ведения промысла этих ценных в пищевом отношении рыб, так как при ослаблении западных ветров происходит обновление кормовой базы рыб и благоприятная промысловая обстановка быстро, в течение нескольких суток, восстанавливается [4].

Выводы. При возобновлении промысла криля и рыб в Южном океане особое внимание следует уделить разведанным ранее сырьевым ресурсам морей Содружества и Космонавтов, но при этом следует учитывать текущее состояние макромасштабных факторов среды, определяющих формирование и функционирование этих высокопродуктивных экосистем. Для этого может оказаться достаточным выполнение океанографического разреза в центральной части сектора, по меридианам 70 или 75 град. в.д. от 60 град. ю.ш. до кромки льдов научно-исследовательскими судами Российской Антарктической Экспедиции (РАЭ), ежегодно работающими в этом регионе.

Список литературы:

1. Кляусов, А. В. Положение и некоторые особенности структуры пришельфовой фронтальной зоны в море Содружества [Текст] / А. В. Кляусов, В. И. Ланин // Океанология. – 1987. – Т. 27, № 3.– С. 384–390.
2. Ланин, В. И. Гидрологические предпосылки обитания и образования скоплений антарктической серебрянки [Текст] / В. И, Ланин, Р. В. Боровская // Тезисы докладов Всесоюзной научной конференции «Сырьевые ресурсы антарктической зоны океана и проблемы их рационального использования». – Керчь, 1983. – с. 111–113.
3. Ланин, В. И. Промысловая продуктивность подводных гор, закономерности формирования и рационального использования [Текст] / В. И. Ланин // Основные результаты комплексных рыбохозяйственных исследований в Азово-Черноморском бассейне и Мировом океане. Труды ЮГНИРО. – Керчь, 2015. – Т. 53.– с. 184–192.
4. Ланин, В. И. Океаногрвфические предпосылки формирования, функционирования и межгодовой изменчивости состояния экосистем антарктических морей [Текст] / В. И. Ланин // Пелагические экосистемы Южного океана : сб. научных трудов – М.: «Наука», 1993. – С. 63–80.
5. Ланин, В. И. Условия обитания и образования скоплений ледяной рыбы Вильсона в море Космонавтов [Текст] / В. И. Ланин, А. С. Пелевин // Пелагические экосистемы Южного океана : сб. научных трудов. – М.: Наука, 1993. – С. 83–90.
6. Промысловое описание моря Содружества и прилегающих вод. МРХ СССР. АзЧерНИРО; Управление «Югрыбпромразведка», 1983. – 41 с.
7. Промысловое описание моря Космонавтов. МРХ СССР, ЮГНИРО. – 1990. – 79 с.
8. Соловьев, Б. С. Сырьевая база и перспективы промысла в Индийском океане за пределами 200-мильнойэкономической зоны [Текст] / Б. С. Соловьев // Промысловые ресурсы открытой части Индийского океана и их использование : Тр. ВНИРО. – М.: «Знание», 1979.– Т. 139 а. – С. 89–100.

УДК 576.8

ПАРАЗИТОЛОГИЧЕСКОЕ СОСТОЯНИЕ НЕКОТОРЫХ ВИДОВ РЫБ ВНУТРЕННИХ ВОДОЕМОВ КАМЧАТКИ В 2018 г.

Согрина А. В., Липнягов С. В., Коваль М. В., Тепнин О. Б.

Федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Камчатский научно-исследовательский институт рыбного хозяйства и океанографии» (ФГБНУ «КамчатНИРО»), г. Петропавловск-Камчатский, Россия
e-mail: sograv@yandex.ru

Аннотация. Провели паразитологическое исследование рыб — популярных объектов промышленного и любительского лова во внутренних водоемах Камчатки, выявлены эпидемиологически значимые виды паразитов.

Ключевые слова: внутренние водоемы Камчатки, паразитологическая экспертиза рыбы, гельминтозоонозы,

Summary. The parasitological study of aquatic organisms of reservoirs of Kamchatka are conducted, epidemiologically important species of parasites are founded.

Key words: inland waters of Kamchatka, parasitological examination of fish, dangerous parasites.

В последние годы уделяется огромное внимание проблемам безопасности животного сырья, условиям переработки, организации и проведению профилактических мероприятий, направленных на предотвращение заболеваний людей, связанных с употреблением продукции, в том числе и рыбной [1, 2, 4]. При этом необходимо учитывать, что внутренние и прибрежные воды Камчатки являются районами активного промышленного и любительского промысла гидробионтов. Употребление в пищу свежевыловленной, слабосоленой рыбы является частью традиционной кухни жителей Камчатки, что увеличивает риск распространения гельминтозоонозов в регионе. В связи с тем, что эпизоотическое состояние внутренних водоемов Камчатки остается малоизученным вопросом, целью работы стало изучение зараженности рыб внутренних вод Камчатки паразитами, представляющими опасность для здоровья человека и животных.

Материалом для паразитологического анализа послужила корюшка азиатская зубастая (*Osmerus mordax* Steindachner, 1870), выловленная из озер Нерпичье, Большой Вилюй, Калыгирь, рек Большая, Ука и Большая Воровская. В ходе работы также исследовали сельдь тихоокеанскую (*Clupea pallasii* Valenciennes, 1847) из озер Нерпичье, Большой Вилюй, Большое и реки Камчатка. Малоротая корюшка (*Hypomesus olidus Pallas, 1814)* была отобрана из озера Большого. Озерная форма нерки (кокани) (*Oncorhynchus nerka Walbaum, 1792*) отловлена в Толмачевском водохранилище. Всего исследовано 420 экз. рыб.

Исследование проводили установленными методами санитарно-паразитологической экспертизы рыбы в соответствии с требованиями санитарно-эпидемиологической безопасности [1, 2, 3].

В ходе работы были выявлены паразиты, относящиеся к нематодам (*Anisakis* sp., Saidov, 1956), цестодам (*Diphyllobothrium sp., Cobbold, 1858*) и акантоцефалам (*Corynosoma strumosum Rudolphi, 1802*) [3, 6, 7]. Наибольшие показатели зараженности мускулатуры рыб личинками анизакид установили у корюшки азиатской зубастой из озера Калыгирь, где экстенсивность инвазии (ЭИ) составила 33,3 %, и у корюшки из рек Ука и Большая - 20,7 % и 18,2 %, соответственно. При этом корюшка, выловленная в озере Нерпичье, оказалась пораженной анизакисами лишь в 6,5 % случаев. Показатели интенсивности инвазии (ИИ) и индекса обилия (ИО) достигли максимальных значений у корюшки из озера Калыгирь (3,3 экз. и 1,1 экз., соответственно). Корюшка из озера Большой Вилюй была свободна от личинок *Anisakis* sp.

В мускулатуре сельди тихоокеанской из озер Большой Вилюй, Нерпичье и реки Камчатка паразитов не обнаружили, при этом в полости тела выявляли *Anisakis* sp. у 81,2, 62,5 и 50,0 % обследованных рыб, соответственно. ЭИ личинками анизакисов полости тела у сельди, выловленной из оз. Большое, составила 26,7 %.

Все исследуемые экземпляры корюшки азиатской зубастой и сельди тихоокеанской в полости тела содержали акантеллы *C. strumosum,* при этом наивысшие значения показатель ЭИ имел у корюшки, выловленной из озера Нерпичье и Калыгирь (77,4 и 76,6 %, соответственно). Показатель ИИ акантеллами *C. strumosum* у рыбы из озера Калыгирь был в два раза выше, чем у корюшки из озера Нерпичье, и составил 8,6 экз., показатель ИО также принял наивысшие значения у корюшки из озера Калыгирь и составил 6,6 экз.

Плероцеркоидов *Diphyllobothrium sp* выявляли в полости тела у корюшки азиатской зубастой из рек Ука, Большая Воровскаяи и Большая, где ЭИ составила, соответственно, 31,0, 30,0 и 18,2 %, при этом максимальные ИИ и ИО были у корюшки из реки Большая Воровская, что составило 2,6 экз. и 0,8 экз. по аналогии.

Корюшка малоротая из оз. Большое и кокани из Толмачевского водохранилища были свободны от эпидемиологически значимых видов паразитов.

Стоит отметить, что в результате ранее проведенных паразитологических исследований у озерной формы нерки из Толмачевского водохранилища опасных паразитов также не выявили [5]. Данный факт

может указывать на отсутствие в этом водоеме естественного очага опасных зоонозов, что значительно снижает риск выбраковки сырья по требованиям санитарно-эпидемиологической безопасности.

В результате паразитологического исследования гидробионтов внутренних водоемов Камчатки в 2018 г выявили три вида эпидемиологически значимых паразитов, при этом более высокие показатели зараженности мускулатуры (ЭИ – 33,3 %) зафиксировали у корюшки азиатской зубастой из оз. Калыгирь – наиболее популярного водоема для любительского лова. В связи с этим рекомендуем проводить ветеринарно-санитарное исследование уловов, а также перед употреблением в пищу соблюдать режимы обработки рыбы.

Список литературы:

1. Guide to the parasites of fishes of Canada. *Acanthocephala* [Text] / Ed. L. Margolis, Z. Kabata // Can. Spec. Publ. Fish. Aquat. Sci. – 1989. – № 107. – Part III. – 95 p.
2. Бауер, О. Н. Определитель паразитов пресноводных рыб фауны СССР: Т. 3. (вторая часть): Паразитические многоклеточные [Текст] / Под ред. О. Н. Бауера. – Л.: Наука. 1987. – 583 с.
3. Дячук, Т. И. Ветеринарно-санитарная экспертиза рыбы и рыбопродуктов: Справочник [Текст] / Под ред. В. Н. Киселенко. – М.: КолосС, 2008. – 365 с.
4. Лепская, Е. В. Состояние популяции кокани (*ONCORHYNCHUS NERKA*) Толмачевского водохранилища в 2017 г. Исследования водных биологических ресурсов Камчатки и северо-западной части Тихого океана [Текст] / Е. В. Лепская, М. В. Коваль, О. Б. Тепнин, В. Ф. Бугаев, Т. В. Рязанова, А. В. Согрина, И. А. Заочный // Сб. науч. тр. Камчат. НИИ рыб. хоз-ва и океанографии. – 2017. – Вып. 47. – С. 5–22.
5. Методы санитарно-паразитологической экспертизы рыбы, моллюсков, ракообразных, земноводных, пресмыкающихся и продуктов их переработки МУК 3.2.988-00. – С. 49
6. Постановление Правительства РФ от 21 декабря 2000 г. N 987 "О государственном надзоре в области обеспечения качества и безопасности пищевых продуктов".
7. Санитарно-эпидемиологические правила и нормативы «Гигиенические требования к безопасности и пищевой ценности пищевых продуктов» СанПиН 2.3.2.1078-01. 2001. – С. 2–15.

СЕКЦИЯ 3. ЭКОБИОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ РЕГИОНОВ, МОНИТОРИНГ И СРЕДСТВА КОНТРОЛЯ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ

УДК 663:502.1

ИЗУЧЕНИЕ ВОЗМОЖНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ МОДИФИЦИРОВАННОГО ОТРАБОТАННОГО КИЗЕЛЬГУРА ДЛЯ УДАЛЕНИЯ НЕФТИ ИЗ СТОЧНЫХ ВОД

Макеева Е. Н., Руденко Е. Ю., Бахарев В. В.

ФГБОУ ВО «Самарский государственный технический университет», г. Самара, Россия
e-mail: e_rudenko@rambler.ru

Аннотация. Рассмотрено влияние кислотной обработки отработанного кизельгура на процесс удаления нефти из сточных вод. Выявлено, что при повышении концентрации кислот до 20 % и температуры обработки до 100 °С адсорбционные свойства отработанного кизельгура по отношению к нефти возрастают.

Ключевые слова: отходы пивоварения, отработанный кизельгур, нефть, кислотная модификация, степень удаления

Summary. The influence of acid treatment of spent diatomaceous earth on the process of oil removal from wastewater is considered. It was found that with an increase in the concentration of acids to 20% and the processing temperature to 100 °C, the adsorption properties of the spent diatomite with respect to oil increase.

Key words: brewing waste, fulfilled kieselguhr, oil, acid modification, degree of removal

Кизельгур (диатомит) представляет собой рыхлую осадочную горную породу, которая представлена останками раковин морских диатомовых водорослей, в состав которых входит оксид кремния. Размер частиц раковин обычно варьирует в пределах 10 – 200 мкм. Высокая пористость и низкая плотность обеспечивают широкое применение диатомовой земли в промышленности, особенно как фильтрующего материала и адсорбента. Малый размер частиц диатомита и открытая структура дают возможность использовать его в роли фильтра частиц [1]. Наибольшее количество отработанного кизельгура образуется в пивоваренной промышленности. В среднем на фильтрование пива требуется 150 – 180 г/гл кизельгура, то за год на производстве с выработкой 800 тыс. гл пива образуется более 120 т отработанного кизельгура.

Отработанный кизельгур представлен кизельгуром и органическими веществами, осевшими на нем в процессе фильтрации пива. Его можно использовать в качестве дешевого адсорбента. Для получения адсорбирующего материала из осадка кизельгура применяют кислотные и щелочные методы его активации. Данный адсорбент можно использовать для очистки сточных вод от фенолов, тяжелых металлов, гербицидов, красителей, для очистки почвы от нефтезагрязнений [2–5].

Цель исследования – изучение возможности применения модифицированного отработанного кизельгура для удаления нефти из сточных вод.

В работе использовали отработанный кизельгур с влажностью 80 %, полученный на одном из пивоваренных предприятий Самарской области. Влажный отработанный кизельгур высушивали до постоянной массы при 105 °С.

Для исследования влияния термохимической активации на способность отработанного кизельгура проводить очистку сточных вод от нефти образцы сухого отработанного кизельгура обрабатывали 10 % и 20 % растворами серной, соляной или фосфорной кислот без нагревания, при 70 и 100 °С.

Модификацию отработанного кизельгура растворами кислот проводили следующим образом. К навеске высушенного при температуре 105 °С отработанного кизельгура массой 25 г, сделанной в плоскодонной колбе вместимостью 250 мл, добавляли 200 мл необходимого раствора кислоты, перемешивали на магнитной мешалке при частоте вращения 1000 об/мин в течение 40 мин при необходимой температуре. Полученную смесь отфильтровывали на вакуумном фильтре, а осадок трижды промывали дистиллированной водой объемом 200 мл. Влажный кизельгур, подвергшийся модифицированию, сушили в сушильном шкафу при температуре 105 °С до постоянной массы.

Для изучения возможности использования модифицированного кислотами отработанного кизельгура для очистки сточных вод готовили модельные растворы сточных вод с концентрацией нефти в воде 100 мг/л, 200 мг/л, 300 мг/л, 400 мг/л, 500 мг/л. Для этого навески нефти перемешивали с водопроводной водой на магнитной мешалке при комнатной температуре с частотой вращения 1500 об/мин в течение 20 мин до образования устойчивых эмульсий. Далее из каждого модельного раствора отбирали 100 мл эмульсии, добавляли 10 г модифицированного кизельгура. Смесь перемешивали на магнитной мешалке при комнатной температуре с частотой вращения 1500 об/мин в течение 20 мин. После этого смесь фильтровали через складчатый фильтр, фильтрат помещали в делительную воронку, добавляли 10 мл гексана и интенсивно встряхивали. После расслоения жидкости нижнюю часть сливали в слив, а верхнюю в стеклянный стаканчик вместимостью, добавляли сульфит натрия, для удаления из фильтрата пузырьков

и капель воды, перемешивали стеклянной палочкой, затем фильтровали через складчатый фильтр. Содержание нефти в подготовленной пробе определяли флуориметрическим методом [6].

Данные проведенных исследований показали, что при повышении температуры модифицирования и увеличения концентрации кислоты наблюдается тенденция к повышению адсорбционной способности отработанного кизельгура. Было выявлено, что при модифицировании отработанного кизельгура соляной кислотой наибольшую адсорбционную способность приобрел кизельгур, который был модифицирован 20%-ным раствором кислоты при кипячении, позволяя удалить до (99,46 ± 2,98) % нефти. При модифицировании отработанного кизельгура серной кислотой наибольшую адсорбционную способность приобрел кизельгур, который был подвергнут воздействию 20%-ным раствором кислоты при кипячении, позволяя удалить до (99,55 ± 2,49) % нефти. В процессе модифицирования отработанного кизельгура фосфорной кислотой было выявлено, что наибольшую адсорбционную способность приобретает кизельгур, который был обработан 20%-ной фосфорной кислотой при кипячении, позволяя удалить до (99,4 ± 2,98) %.

Полученные данные объясняются тем, что при воздействии на отработанный кизельгур серной, соляной и фосфорной кислот в первую очередь разрушаются органические вещества, удаленные из пива в результате его фильтрации, а потом происходит изменение микроструктуры адсорбента, приводящее к увеличению доли мелкодисперсных частиц.

Проведенные исследования позволяют сделать вывод о том, что отработанный кизельгур, подвергнутый активации неорганическими кислотами при разных температурах, можно использовать в качестве адсорбента для удаления нефти из сточных вод.

Список литературы:

1. Убаськина, Ю. А. Исследование минералогического состава диатомита для его безопасной добычи и применения в промышленности [Текст] / Ю. А. Убаськина, И. В. Арсентьев, Е. Г. Фетюхина, Ю. А. Коростелева, Т. В. Адаев // Вестник БГТУ им. В. Г. Шухова. – 2016. – №1. – С. 128–132.

2. Tsai, W. T. Silica adsorbent prepared from spent diatomaceous earth and its application for removal of dye from aqueous solution [Text] / W. T. Tsai, K. J. Hsien, J. M. Yang // J. Colloid Interface Sci. – 2004. – V. 275. – P. 428–433.

3. Tsai, W. T. Chemical activation of spent diatomaceous earth by alkaline etching in the preparation of mesoporous adsorbents [Text] / W.T. Tsai, K.J. Hsien, C.M. Lai // Ind. Eng. Chem. Res. – 2004. – V. 3. – P. 7513–7520.

4. Tsai, W.T. Removal of herbicide paraquat from an aqueous solution by adsorption onto spent and treated diatomaceous earth [Text] / W. T. Tsai, K. J. Hsien, Y. M. Chang, C. C. Lo // Bioresour. Technol. – 2005. – V. 96. – P. 657–663.

5. Руденко, Е. Ю. Влияние различных способов термохимической активации отработанного кизельгура на процесс очистки сточных вод от меди [Текст] / Е. Ю. Руденко, В. В. Бахарев, Г. С. Муковнина, А. А. Макарова, С. Ю. Бейбулатов, Е. Н. Макеева, Д. Р. Шакиров // Экология промышленного производства. – 2017. – № 1 (97). – С. 18–21.

6. Дугов, Ю. С. Экологические анализы при разливах нефти и нефтепродуктов: практическое руководство [Текст] / Ю. С. Другов, А. А. Родин. – М.: Бином. Лаборатория знаний, 2007. – 250 с.

УДК 598.412.2:591.5

МЕТОД КОМПЛЕКСНОЙ ХАРАКТЕРИСТИКИ ЭКОЛОГИЧЕСКИХ ОСОБЕННОСТЕЙ НА ПРИМЕРЕ ГУСЕОБРАЗНЫХ

Малько С. В., Коцырев Р. Е., Щербакова В. С.

ФГБОУ ВО «Керченский государственный морской технологический университет», г. Керчь, Россия
sergmalko@rambler.ru

Аннотация. Осуществлена попытка оценить потенциальные возможности к адаптациям у разных видов гусеобразных с помощью метода комплексной характеристики экологических особенностей. Проведенные исследования позволяют сделать выводы об эволюционной судьбе отдельных видов, материалы этих исследований также могут быть использованы для разработки и обоснования методов рационального использования ресурсов Anseriformes и сохранения уязвимых видов.

Ключевые слова: адаптация, адаптационные возможности, экологическая валентность, гусеобразные.

Summary. An attempt to estimate potential possibilities to adaptations in different types of anseriformes with the help of mark estimation method, which is developed by us, is carried out. The conducted researches allow us to draw conclusions about the evolutional fate of separate species. The materials of these researches can be used for working out and grounding of methods of the rational use of resources of anseriformes and preservation of vulnerable species.

Key words: adaptation, adaptational possibiecological valency, anseriformes.

В настоящее время существует множество путей определения состояния популяций [1–4]; все они, как правило, требуют сложных и трудоемких исследований. Во-первых, необходимо получить какой-то объем сведений во времени (то есть иметь несколько разнесенных во времени достаточно объемных выборок, характеризующих физиологическое состояние однородных половозрастных групп); во-вторых, требуется знание динамики численности популяции с целью определения ее тенденции. Так, надежным инструментом для оценки состояния популяции и прогноза изменений было бы исследование ее генофонда

[1] (высокая гетерозиготность популяции – гарантия ее экологической лабильности, то есть возможности адаптироваться к разнообразным условиям). Однако анализ генотипов - крайне сложная и объемная работа и вряд ли экологи в будущем смогут широко использовать этот метод.

Следовательно, необходима разработка достаточно надежного и, вместе с тем, относительно методически легко получаемого критерия для количественной оценки состояния популяций, с целью как рационального использования ресурсов промысловых, так и эффективной охраны, и восстановления численности редких и исчезающих видов.

Гусеобразные – группа, обладающая в целом довольно высокими адаптационными возможностями. Однако, среди гусеобразных есть различные по экологическим особенностям виды: очень пластичные (кряква), так и виду с низкой экологической валентностью, оказавшиеся среди исчезающих животных [1–3]. В связи с этим очень важны исследования состояния популяций и прогнозирование их состояния в будущем. Поэтому в качестве модельных нами были выбраны 14 представителей этого отряда.

Согласно предлагаемого нами подхода адаптации гусеобразных можно условно дифференцировать по следующим критериям: топическим, репродуктивно-топическим, трофическим и уровню синантропизации, который является реакцией вида на антропогенные воздействия (таблица).

Таблица – Относительный уровень адаптационных возможностей

Виды	Оценка адаптаций, баллы				*Всего баллов*
	обще-топические	репродуктивно-топические	трофические	уровень синантропизации	
Серый гусь (*Anser anser)*	26,0	6,0	26,0	9,0	*67,0*
Белолобый гусь (*Anser albifrons)*	24,0	4,0	25,0	6,0	*59,0*
Краснозобая казарка (*Rufibrenta ruficollis)*	24,0	3,0	25,0	5,0	*57,0*
Пеганка (*Tadorna tadorna)*	21,0	5,5	7,5	3,0	*37,0*
Огарь (*Tadorna ferruginea)*	25,0	5,0	11,0	8,5	*49,5*
Кряква (*Anas platyrhynchos)*	26,0	11,0	37,0	16,0	*90,0*
Широконоска (*Anas clypeata)*	21,0	3,0	19,0	1,0	*43,0*
Чирок-свистунок (*Anas crecca)*	18,0	3,0	21,0	6,0	*48,0*
Красноголовая чернеть (*Aythya ferina)*	25,0	5,0	23,0	8,0	*61,0*
Белоглазая чернеть (*Aythya nyroca)*	20,0	1,5	22,0	3,0	*46,5*
Морская чернеть (*Aythya marila)*	25,0	3,0	23,3	1,0	*52,3*
Хохлатая чернеть (*Aythya fuligula)*	24,0	3,0	21,8	2,0	*50,8*
Гоголь (*Bucephala clangula)*	23,0	4,0	20,0	3,0	*50,0*
Гага обыкновенная (Somateria mollissima)	23,0	3,0	18,0	2,0	*46,0*

Наиболее адаптированными к использованию биотопов оказались: серый гусь и кряква, менее приспособленными – огарь, морская и красноголовая чернеть. По репродуктивному критерию высокие адаптационные возможности имеет кряква (11 баллов), значительно меньше – серый гусь (6), пеганка (5,5), красноголовая чернеть и огарь (по 5), а также – белолобый гусь и гоголь (по 4). По трофическому критерию высшую ступень занимает кряква (37 баллов), которому существенно уступают серый (22,5) и белолобый (21,5) гуси, краснозобая казарка (21,5), морская (23,3), красноголовая (23,0) и хохлатая (21,8) чернети, гоголь (20) и гага обыкновенная (18 баллов). Представители рода Tadorna: огарь (11 баллов) и пеганка (7,5 баллов) питаются преимущественно мелкими морскими ракообразными и поэтому существенно зависят от экологического состояния акваторий.

По уровню синантропизации, лидерство принадлежит крякве (16 баллов). Этот вид хорошо размножается в неволе, использует искусственные гнезда, а во время питания, миграций и зимовки находится на водоемах разного происхождения, которые расположены даже в крупных городах. Серый гусь хорошо разводится на фермах и в частных усадьбах, охотно использует искусственные гнезда, но во время гнездования предпочитает водоемы естественного происхождения. В то же время, белолобый гусь и

краснозобая казарка слабо переносят различные стрессы антропогенного происхождения. Они вообще избегают во время гнездования трансформированных ландшафтов, хотя на юге Украины и РФ (в Крыму в частности) питаются преимущественно на территории агроценозов. Достаточно уязвимым к воздействию антропогенных факторов является чирок-свистунок, который практически не использует гнезда, которые изготавливают и расставляют охотники. Все случаи его гнездования известны только для естественных водоемов, хотя во время миграций и зимовки чирок использует как природные, так и искусственные водоемы. В то же время, красноголовая чернеть охотно использует искусственные гнезда и способна питаться на различных типах водоемов, независимо от их происхождения. Пеганка (3 балла), широконоска (1), гоголь (3), гага (2), а также белоглазая (3 балла), морская (1) и хохлатая (1) черни имеют низкую адаптационную способность к воздействию антропогенных факторов.

Самые высокие показатели адаптационных возможностей имеет кряква (90 баллов), серая и белолобый гусь (67 и 59), несколько меньше – красноголовая чернеть (61) и краснозобая казарка (57). Эти виды даже при значительных изменениях среды обитания могут быстро адаптироваться к новым условиям. Известно, что они при применении простейших мер охраны быстро восстанавливают численность и ареал.

Виды, адаптационные возможности которых оценены менее чем в 50 баллов, требуют ограниченного использования ресурсов и внедрение специальных мероприятий по сохранению и воспроизводству. Результаты исследований (таблица 1) позволяют выделить узкоспециализированные виды: по уровню репродукции – это белоглазая чернеть, а трофическими предпочтениями – пеганка.

Список литературы:

1. Лысенко, В. И. О некоторых экологических механизмах в популяциях наземных позвоночных: тезисы республиканской конференции [«Рациональное использование, охрана воспроизводство биологических ресурсов и экологическое воспитание»], (Запорожье 27–29 сентября 1988 г.) / Министерство высшего и среднего специального образования УССР [и др.] – Запорожье, 1988 – С. 56–59.

2. Малько, С. В Адаптационные возможности гусеобразных (биохимические предпосылки) [Текст] / С. В. Малько // В сборнике: Окружающая среда и человек. Современные проблемы генетики, селекции и биотехнологии материалы Международной научной конференции и молодежной научной конференции памяти члена-корреспондента РАН Д. Г. Матишова. – 2016. – С. 380–383.

3. Малько, С. В. Еколого-біохімічні особливості птахів ряду гусеподібні (Anseriformes) як основа їх адаптаційних можливостей: Автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. біол. наук: спец. 03.00.16 «екологія») [Текст] / Сергій Володимирович Малько. – К., 2012. – 24 с.

4. Шварц, С. С. Метод морфо-физиологических индикаторов в экологии наземных позвоночных [Текст] / С. С. Шварц, В. С Смирнов, Л. Н. Добринский // Тр. Ин-та экологии растений и животных УФАН СССР. – 1968. – Вып. 58. – 380 с.

УДК 628.31

СИСТЕМЫ ОЧИСТКИ СТОЧНЫХ ВОД РЫБОПЕРЕРАБАТЫВАЮЩИХ ПРЕДПРИЯТИЙ

Назимко Е. И.

ФГБОУ ВО «Керченский государственный морской технологический университет», г. Керчь, Россия
e-mail: eln1913@gmail.com

Аннотация. Приведено описание систем очистки сточных вод рыбоперерабатывающих предприятий. Показана перспективность применения локальной очистки и рециркуляции рассола с целью рационального использования воды. Составлена модель системы в виде графа.

Ключевые слова: Рыбоперерабатывающая отрасль, очистка сточных вод, рециркуляция, граф системы.

Summary. The description of sewage treatment systems for the fish processing enterprises is given. The perspective of using local cleaning and brine recirculation for the rational use of water is shown. A model of the system is compiled in the form of a graf.

Key words: fishing industry, sewage treatment systems, recirculation, graf of the system

За последние 40–50 лет человечество, наконец, пришло к выводу о необходимости сбережения ресурсов и их комплексного использования. Одним из наиболее важных ресурсов на планете является вода. В результате производственной деятельности людей кроме полезной продукции образуются значительные объемы загрязненных вод. Рыбохозяйственная отрасль является крупным потребителем воды, которая используется во всех операциях – при разгрузке рыбы, ее промывке, разделке, посоле, мытье оборудования и помещений. Кроме этого вода – это транспортный агент при продвижении сырья по цехам предприятия.

При этом на рыбоперерабатывающих предприятиях (РПП) более половины рыбного сырья идет в отходы (головы, плавники, внутренности, чешуя, хвосты). Часть отходов уходит с промывной водой, образуя осадки с особыми свойствами. Примерное количество сточных вод одного РПП средней производительности составляет около 900-1000 м^3/сут. В год сточные воды РПП Российской Федерации

формируют объем порядка 0,135 км^3, содержание загрязнений находится в пределах 80 – 90 кг/т готовой продукции [1, 2].

Производственные сточные воды РПП делятся на незагрязненные (от охлаждения оборудования) и загрязненные. Загрязненные воды содержат сложные по составу и разнообразные загрязнения, от нерастворимых минеральных примесей, моющих средств (ПАВ) до органических веществ: чешуя, соли, жир, кровь, белок и др., а также аммиак и хлорные отбеливатели. Обычно такие воды имеют высокие показатели БПК и ХПК – до 5000 мгO_2/дм^3, взвешенные вещества и жиры - до 3000 и 2000 мг/дм^3, соответственно. Кроме того, присутствуют соединения азота и фосфора в больших количествах [3].

В большинстве случаев РПП находятся рядом с водоемами и сброс недостаточно очищенных стоков нарушает в них баланс водной экосистемы в целом и является вредным для многих организмов. При сбросе в городские канализационные системы возникают сложности в их работе. Очистка таких стоков вызывает необходимость использования разных технологий и их комбинаций или постадийной локальной очистки вод. Применяются классические методы очистки: механическое улавливание и биологическая очистка (с нитрификацией и денитрификацией), флотация (напорная), доочистка в пескоуловителях, сорбционных фильтрах с угольной загрузкой, обеззараживание ультрафиолетовыми лучами [4].

Для предварительной механической очистки используют решетки, песколовки, отстойники с погруженной биологической загрузкой с закрепленной биомассой, флотацию с применением коагулянта и флокулянта, осветлители с естественной аэрацией, биофлокулянты и другие методы [5–7]. Один из вариантов применяемых схем обработки сточных вод представлен на рисунок 1.

Многие предприятия начали применять локальную очистку сточных вод. Имеется опыт производства слабосоленой продукции из мелкой рыбы с использованием циркулирующих рассолов (тузлуков). Было установлено, что локальная очистка вод и тузлука в ряде случаев дешевле полной очистки, особенно при жестком соблюдении норм ПДК для сбрасываемых в водные объекты вод. При этом повторное использование тузлука, очищенного от взвешенных загрязнений и органики, позволяет хотя бы частично приближаться к малоотходному производству [7].

Внедрение неполностью замкнутых (на 75 – 80 %) систем очистки сточных вод РПП ставит задачу разработки научного обоснования распределения потоков в такой системе для соблюдения требований к составу воды, которая может повторно использоваться в технологических операциях при рециркуляции.

В таком случае процессы улавливания, накопления и выведения веществ-загрязнителей являются циклическими, так как поступающая порция потоков обрабатывается всеми аппаратами определенный период времени. При этом все процессы взаимосвязаны и работа последующего аппарата (узла системы) зависит от результатов работы предыдущего. Такие процессы исследуются и моделируются численными итерационными методами и теорией графов, позволяющими формализовать объект [9]. Система очистки сточных вод является типичным графом – схемой из точек (узлов, вершин), соединенных линиями. Вершины графа соответствуют отдельным аппаратам и технологическим операциям системы. Линии графа (ребра) рассматриваются как дуги, так как имеют определенное однозначное направление. Роль дуг в системе выполняют транспортирующие потоки. Граф ориентирован, когда все ребра являются дугами. Граф считается мультиграфом, если пары вершин соединены более чем одной дугой. Такое соединение характерно для центрифуг и контактного резервуара, фильтрования и контактного резервуара, где присутствуют одновременно прямые и обратные потоки, как показано на рисунке 1.

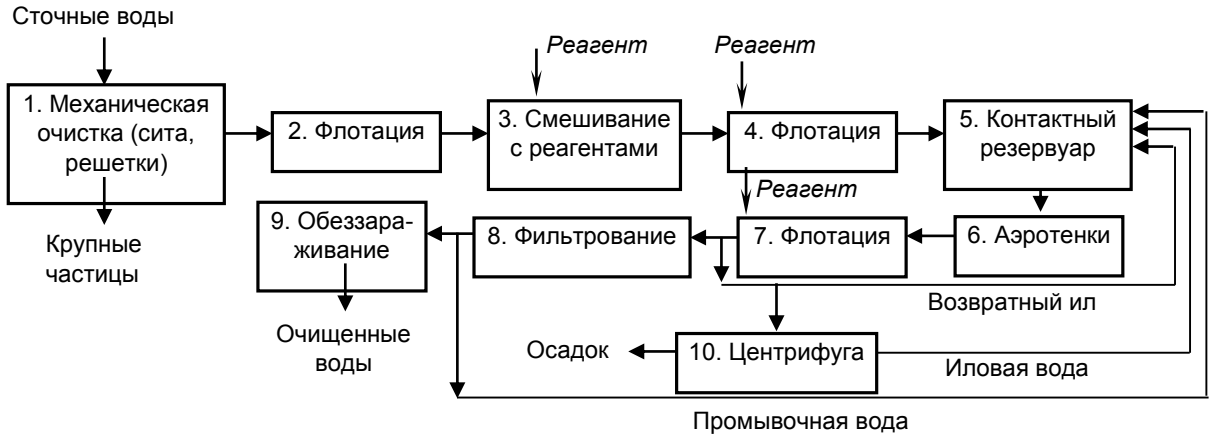


Рисунок 1 – Вариант схемы очистки сточных вод рыбоперерабатывающих заводов [8]

В каждом графе имеется определенный путь, сформированный последовательностью дуг, когда конец предыдущей дуги является началом следующей. Если по одной и той же дуге не проходят дважды, такой путь считается простым. В технологических схемах именно простые пути в графе системы представляют наибольший интерес, так как они позволяют проследить перемещение загрязнителей. В сложных системах при наличии различных по физическим свойствам и природе загрязнителей граф составляется для каждого загрязнителя или их группы. Путь в графе имеет вес, равный весу всех составляющих его дуг. В качестве весов дуг используют содержание загрязнителей в потоках. В теории графов путь считается Эйлеровым, если по каждой дуге проходят один раз. Таким образом, анализ системы очистки сточных вод базируется на выделении Эйлеровых путей на ее графе.

Граф считается симметрическим, если все вершины имеют связи в прямом и обратном направлениях, что обычно не встречается в реальных технологических системах. Поэтому граф системы очистки сточных вод РПП носит название антисимметрического. В связи с тем, что не каждая вершина графа соединена со всеми другими вершинами, мы имеем дело с неполным аналогом графов. Отсюда следует, что в соответствии с теорией графов система очистки сточных вод РПП является неполным антисимметрическим ориентированным мультиграфом (рисунке. 2).

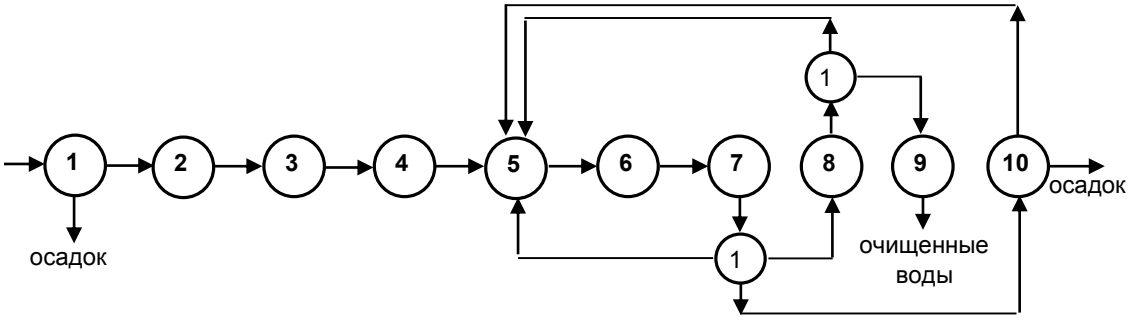


Рисунок 2 – Граф для системы очистки сточных вод РПП (номера вершин соответствуют операциям, приведенным на рисунке 1, №11 и №12 – узлы деления потоков)

Топология графа может быть описана алгоритмом построения независимых маршрутов (алгоритм Цоя), модифицированным для простых маршрутов [10]. Метод графов позволяет выполнить моделирование и анализ работы систем очистки сточных вод РПП для выбора рационального варианта схемы.

Список литературы:

1. Гавриленков, А. Ч. Экологическая безопасность пищевых производств [Текст] / А. Ч. Гавриленков.– С-Пб.: Гиорд, 2006. – 272 с.

2. Очистка сточных вод. [Электронный ресурс]. – URL: http://ntio.net/ochistka-promyshlennyh-stochnyh-vod/resheniia/ryboperera batyvaiushchaia-promyshlennost

3. Очистка промышленных сточных вод. Решения [Электронный ресурс]. – URL: http://kns1.ru/promyshlennye-stoki/ochistka-stokov-rybokombinatov/

4. Локальные очистные сооружения для рыбопереработки. [Электронный ресурс]. – URL: http://luckyprojects.ru/?format=html&catid=0&id=21.

5. Третьякова, С. Ю. Гидроботанический способ доочистки сточных вод рыбоперерабатывающих предприятий. [Текст] / С. Ю. Третьякова, О. А. Федорова, Б. Ф. Петров, Б. Н. Семенов // Вестник МГТУ. – 2011. – Т. 14, № 4. – С. 837–841.

6. Цесь, Ю. В. Разработка технологии очистки сточных вод рыбоперерабатывающих предприятий с помощью биофлокулянтов / Ю. В. Цесь, Ж. В. Васильева // Научный журн. НИУ ИТМО. Серия «Экономика и экологический менеджмент». – 2014. – №1. – С. 44–50.

7. Очистка сточных вод рыбоперерабатывающей промышленности. [Электронный ресурс]. – URL: http://hydropark.ru/projects/fish_processing.htm.

8. Барьенбрух, М. Сточные воды. [Электронный ресурс]. – URL: https://yandex.fr/clck/jsredir?bu=6755&from=yandex.fr.

9. Цой, С. Прикладная теория графов. [Текст] / С. Цой, С. М. Цхай. – Алма-Ата: Наука, 1971. – 500 с.

10. Назимко, Е. И. Совершенствование работы систем осветления оборотных вод углеобогатительных фабрик [Текст] / Е. И. Назимко, Е. Е. Гарковенко. – Днепропетровск: Полиграфист, 2000. – 174 с.

УДК 574.63:573.4

ИССЛЕДОВАНИЕ ВОЗМОЖНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ МИКРООРГАНИЗМОВ ДЛЯ ОЧИСТКИ СТОЧНЫХ ВОД ОТ ФЕНОЛОВ

Пайдулова С. А., Бахарев В. В.

ФГБОУ ВО «Самарский государственный технический университет» г. Самара, Россия
e-mail: kamelia1555@gmail.com

Аннотация. Очистка промышленных сточных вод от фенольных соединений является важной практической задачей. В работе приведены результаты исследований по очистке модельных растворов фенолов с использованием почвенных микроорганизмов. Показана перспективность использования микроорганизмов для очистки сточных вод от фенолов.

Ключевые слова: микроорганизмы, фенол, сточные воды

Summary. Purification of industrial wastewater from phenolic compounds is an important practical task. The article presents the results of studies on the purification of model solutions of phenols using soil microorganisms. The prospects of using microorganisms for wastewater treatment from phenols are shown.

Key words: microorganisms, phenol, waster water

На сегодняшний день загрязнение водоемов сточными водами является одной из важнейших экологических проблем. В результате промышленной деятельности человека образуются большие количества сточных вод, загрязненных различными веществами: тяжелыми металлами, органическими и неорганическими соединениями. Одной из серьезных проблем при очистке сточных вод является удаление фенольных соединения (ПДК фенолов 0,1 мг/л, класс опасности – 4) [1]. Наиболее перспективным методом очистки от фенольных соединений является биоочистка.

Биологическая очистка сточных вод основана на способности микроорганизмов использовать растворенные и коллоидные загрязнения в качестве источника питания и минерализовывать их в процессах своей жизнедеятельности. Биологические методы очистки сточных вод широко используются в настоящее время [2].

Целью работы является изучение возможности использования почвенных микроорганизмов для биологической очистки сточных вод от фенольных соединений. В результате работы была выделена колония почвенных микроорганизмов, использующие фенол в качестве источника питания.

Предположительно, этот вид микроорганизмов, имеющий палочковидные клетки от правильной до выраженной неправильной формы розового цвета, относится к категории Археобактерий, к группе Галобактерии (экстремально галофильные архебактерии), согласно [3].

В работе в качестве источников микроорганизмов нами были использованы образцы нескольких почв. Для этого каплю измельченной и разбавленной стерильной водой почвы с помощью микробиологической петли помещали в чашку Петри. Далее выросшую смешанную культуру из чашки Петри отдельными колониями пересеивали на скошенную питательную среду, содержащую фенол.

Полученную чистую культуру микроорганизмов высеивали в жидкую питательную среду, которая содержала минеральные вещества и фенол. Было использовано четыре типа питательных сред с концентрацией фенола 50 мг/л, 100 мг/л, 200 мг/л и 500 мг/л. Культивирование проводили в течение 72 ч. Измерения содержания фенола проводились в соответствие с нормативным документом ПНД Ф 14.1:2.105-97 [4].

Результаты полученных измерений представлены в таблице.

Таблица

№ образца	Концентрация фенолов, мг/л			
	Начальная	24 ч	48 ч	72 ч
1	50	0,25	0	0
2	100	42	0	0
3	200	153	0	0
4	500	495	0	0

В результате можно сделать вывод, что выделенный нами почвенный микроорганизм можно использовать для очистки сточных вод. В дальнейшем планируется установить его родовую и видовую принадлежность, а также исследовать его способность к очистке промышленных стоков, загрязненных фенолами.

Список литературы:

1. ГН 2.1.5.1315-03. Предельно допустимые концентрации (ПДК) химических веществ в воде водных объектов хозяйственно-питьевого и культурно-бытового водопользования [Текст]. – Взамен ГН 2.1.5.585а-96; введен 30.03.2003. – М.: Нефтяник, 2003 – 74 с.

2. Прикладная экобиотехнология. В 2 т. Т. 1. [Текст] / А. Е. Кузнецов, Н. Б. Градова, С. В. Лушников, [и др.]. – М.: Бином. Лаб. Знаний, 2010. – 629 с
3. Определитель бактерий Берджи [Текст] / Дж. Хоулт, Н. Крит, П. Синт, [и др.]. – М.: Мир, 1997. – 432 с.
4. ПНД Ф 14.1:2.105-97. Количественный химический анализ вод. Методика выполнения измерений массовой концентрации летучих фенолов в природных и очищенных сточных водах фотометрическим методом после отгонки с водяным паром [Электронный ресурс]. – М., 1997. – URL: https://standartgost.ru/ (дата обращения: 13.09.2018).

УДК 551.46

О СВЯЗЯХ РЕГИОНАЛЬНОЙ АТМОСФЕРНОЙ ЦИРКУЛЯЦИИ С СОЛЕНОСТЬЮ АЗОВСКОГО МОРЯ

[1]Панов Б. Н. [2]Спиридонова Е. О.

[1] Керченский филиал («ЮгНИРО») ФГБНУ «АзНИИРХ», г. Керчь, Россия. e-mail: panov_bn@mail.ru
[2]ФГБОУ ВО «Керченский государственный морской технологический университет», г. Керчь, Россия, e-mail: lspyrydonov@ukr.net

Аннотация. Рассмотрены результаты множественного регрессионного анализа рядов средней солености Азовского моря и показателей приземной атмосферной циркуляции в Азово-Черноморском регионе за период с 1960 по 2016 гг. Показано, что на изменения солености значимое влияние оказывают атмосферные процессы, показателем которых является среднее атмосферное давление с упреждением в 6–15 лет. После 1990 г. более эффективным фактором становятся зональные атмосферные переносы, происходящие на 10–12 лет раньше рассматриваемого периода. Получены статистически значимые регрессионные уравнения, позволяющие прогнозировать соленость Азовского моря с заблаговременностью 6–10 лет.

Ключевые слова: Азовское море, соленость, атмосферная циркуляция, поле атмосферного давления, прогноз.

Summary. The results of plural regressive analysis of rows of middle salinity of sea of Azov and indexes of the ground atmospheric circulation are considered in the Azovo-chernomorskom region for period from 1960 to 2016. It is rotined that on changes salinity meaningful influence is rendered by atmospheric processes the index of which is middle atmospheric pressure predictor in 6–15 years. After 1990 more effective factor is become by zonal atmospheric transfers, what be going on on 10–12 years before the examined period. Meaningful regressive equalizations, allowing to forecast salinity of sea of Azov with done early 6–10 years, are got statistically.

Key words: Sea of Azov, salinity, atmospheric circulation, field of atmospheric pressure, prognosis.

В 70-х годах прошлого века экосистема Азовского моря претерпела ряд негативных трансформаций, возникших вследствие повышения солености его вод. Это повлекло за собой ухудшение условий нагула и размножения рыб. В первую очередь пострадали проходные и придонные виды – осетровые, лещ, рыбец, шемая, судак, сельдь, тарань, бычки.

В последнее десятилетие, после периода аномально низких средних годовых значений солености вод с 2006 года начался (затянувшийся до настоящего времени) устойчивый рост солености. Вновь складывается напряженная ситуация с рыбными ресурсами, что повышает актуальность исследований возможных причин усиления упомянутых негативных процессов.

Для расчета средних годовых значений солености вод Азовского моря (Sa) в работе использованы материалы 22 весенних, летних и осенних океанографических съемок, выполненных ЮгНИРО с 1992 по 2000 год и 49 съемок, выполненных АзНИИРХ с 2001 по 2016 год. Средняя соленость моря определялась без Таганрогского залива по общепринятой методике [1], как среднее взвешенное значение с учетом глубины и площади, выделенных в собственно Азовском море 12 районов. Полученными значениями был дополнен многолетний ряд средней за год солености с 1960 года, взятый из [1].

Для анализа приземной атмосферной циркуляции использован банк ежедневных данных (с 1960 по 2016 год) о приземном атмосферном давлении над Азово-Черноморским регионом по 16-точечной сетке. Межгодовая изменчивость атмосферной циркуляции была исследована с помощью трех первых коэффициентов (A_{00}, A_{01}, A_{10}) разложения поля приземного атмосферного давления в ряды по полиномам Чебышева, где A_{00} характеризует среднее атмосферное давление, A_{01} – вклад зональных переносов, A_{10} – вклад меридиональных переносов воздуха, а также средних многолетних, годовых и сезонных полей приземного атмосферного давления.

В результате был сформирован массив четырех переменных (Sa, A_{00}, A_{01}, A_{10}) – среднегодовых значений с 1960 по 2016 годы (57 значений).

Учитывая долговременные тенденции изменений средней солености Азовского моря и показателей атмосферной циркуляции, для оценки зависимости солености моря от каждого из показателей атмосферной циркуляции был использован множественный линейный регрессионный анализ, в котором предикторами (факторами) служили ряды значений показателей с различными величинами упреждающего сдвига.

Для учета более коротких трендов, массив переменных был разделен на две части: до 1989 года (30 значений) и после (27 значений), которые соответствуют предыдущему и текущему климатическим периодам.

За достоверные принимались статистически значимые связи с уровнем значимости α≤0,05 по таблице Стьюдента. Статистическая значимость уравнения регрессии проверялась с помощью коэффициента детерминации и критерия Фишера. Предикторы со значимыми парными коэффициентами корреляции объединялись в одну модель множественной регрессии. Из модели исключались статистически значимые факторы, имеющие низкие (≤ 0,01) коэффициенты раздельной детерминации (таблица).

Модель II поясняется традиционной концепцией. Восточные атмосферные переносы не приносят осадков, повышают соленость морской воды, усиливая испарения и черноморскую составляющую течений в Керченском проливе, западные – снижают соленость, являлись источником атмосферных осадков, приносимых в Азово-Черноморском регионе Атлантическими циклонами.

Таблица – Параметры статистически значимых моделей прогнозирования солености Азовского моря (Y)

№ модели	Предиктор (Xn)	Упреждающий сдвиг (n лет)	Длина ряда	Коэф.парн. коррел., (Rn)	Коэф.множ. коррел.,(Rn)	Коэф. раздель. детерминации предикторов, (d)	Коэф. детерм. модели,(D)
Для периода 1960 – 2016 гг. (57 значений)							
I	$A_{00\ -6}$	6	42	-0,42	0,83	0,150	0,689
	$A_{00\ -7}$	7		-0,37		0,069	
	$A_{00\ -9}$	9		-0,40		0,073	
	$A_{00\ -12}$	12		-0,35		0,034	
	$A_{00\ -13}$	13		-0,35		0,053	
	$A_{00\ -14}$	14		-0,44		0,083	
	$A_{00\ -15}$	15		-0,47		0,017	
II	A_{01-0}	0	56	-0,32	0,42	0,085	0,173
	A_{01-1}	1		-0,33		0,088	
Для периода 1960 – 1989 гг. (30 значений)							
III	$A_{00\ -9}$	9	20	-0,49	0,68	0,16	0,458
	$A_{00\ -10}$	10		-0,60		0,29	
Для периода 1990 – 2016 гг. (27 значений)							
IV	A_{01-10}	10	15	0,50	0,85	0,19	0,727
	A_{01-11}	11		0,49		0,28	
	A_{01-12}	12		0,54		0,25	

Для того чтобы объяснить зависимость роста солености от пониженного давления и западных атмосферных переносов в Моделях I III IV, были выполнены исследования многолетних изменений структуры поля приземного атмосферного давления в регионе.

Модели I и III, а также изменения структуры поля атмосферного давления показывают, что продолжительный рост солености происходит после периода относительно низкого атмосферного давления, обусловленного активизацией в регионе Переднеазиатской депрессии или Средиземноморских циклонов. В первом случае, дефицит осадков наблюдается по всему региону (70-е годы прошлого века), во втором (современный период) – осадки выпадают южнее Донского водосборного бассейна. Дефицит осадков аккумулируется в гидросфере суши, устойчиво проявляясь в снижении стока Дона и солености морских вод в течение ряда лет. Устойчивое повышение среднего атмосферного давления, приводящие к длительному процессу распреснения моря, обусловлено активизацией в регионе в 80-е и 90-е годы прошлого века Азорского максимума и увеличением количества осадков, приносимых Атлантическими циклонами в водосборный бассейн р. Дон.

В текущем климатическом периоде в атмосферной циркуляции в Азово-Черноморском регионе при пониженном среднего атмосферного давления более эффективным фактором, определяющем изменения солености в Азовском море становятся изменения зональных атмосферных переносов, происходящие на 10-12 лет раньше периода осолонения (Модель IV). Усиление западных атмосферных переносов приводит к росту солености, что связано с повышенной активностью Средиземноморских циклонов. В этой ситуации (в отличие от Атлантических циклонов) влага, приносимая циклонами с юго-запада, выпадает в виде атмосферных осадков на юго-восточной и восточной периферии Средиземноморских циклонов, южнее водосборного бассейна р. Дон, увеличивая при этом сток р. Кубань. Этим может быть объяснен факт выпадения экстремальных осадков, с максимальными расходами воды, значительно превышающими ранее наблюденные на реках Черноморского побережья Кавказа и бассейна Кубани после 1990 года [2], а также пониженная активность роста солености в юго-восточной части моря (в последнее десятилетие) по сравнению с морем в целом и Таганрогским заливом [3].

Период снижения среднего атмосферного давления в Азово-Черноморском регион под влиянием активизации Средиземноморских циклонов наблюдался с 1994 по 2010 год. После 2010 года в указанных показателях наблюдается обратный тренд, который должен привести к снижению солености вод Азовского моря. Согласно Модели IV устойчивое уменьшение средней солености Азовского моря начнется с 2020 года, а к 2026 году она снизится до 10.0‰.

Список литературы:

1. Гидрометеорологические условия шельфовой зоны морей СССР : справочник. Том 3. Азовское море [Текст] / . – Л.: Гидрометеоиздат, 1996. – 217 с.
2. Второй оценочный доклад Росгидромета об изменениях климата и их последствиях на территории Российской Федерации. Основной том (Глава 4.1 Водные системы суши). – М., 2014. – С. 357– 358.
3. Куропаткин, А. П. Современные и перспективные изменения солености Азовского моря [Текст] / А. П. Куропаткин, В. М. Шишкин, Д. С. Бурлачко, [и др.] // Защита окружающей среды в нефтегазовом комплексе. – 2015. – № 11. – С. 7–15.

УДК 551.435

ОПОЛЗНЕВЫЕ ПРОБЛЕМЫ БЕРЕГОВОЙ ЗОНЫ ВОСТОЧНОГО ПОБЕРЕЖЬЯ КРЫМСКОГО ПОЛУОСТРОВА

Подвинцева Е. О.

ФГБОУ ВО «Керченский государственный морской технологический университет», г. Керчь, Россия
e-mail: kafedraem@yandex.ru

Аннотация. Дается общая характеристика оползневых процессов в прибрежной зоне Восточного Крыма. Рассмотрены виды оползней, их примеры, активность и экологические последствия.

Ключевые слова: Восточный Крым, береговая зона, оползни, типизация, характеристики.

Summary. General characteristics of landslide processes in the coastal zone of the Eastern Crimea are given. The types of landslides, their examples, activity and ecological consequences are considered.

Key words: East Crimea, coastal zone, landslides, typification, characteristics.

Актуальность проблемы оползневой опасности для Крымского полуострова очевидна, если учесть, что этим процессам подвержены наиболее ценные и наиболее освоенные береговые зоны полуострова. Согласно ГОСТу, существует понятие «Береговой оползень» – смещение масс грунта по наклонной поверхности берега при потере им равновесия в своем залегании [1]. Береговые оползни, кроме разрушения берега, значительно трансформирует прибрежные биоценозы, увеличивая поток вещества и энергии от берега в сторону моря.

Общее количество оползней в Крыму в 1987 год составляло 800 единиц, в 1997 году – 1100, в 2004 г. 1500. Из них до 30-40 % считаются активными, которые на сегодняшний день занимают около 60 км^2. По сведеньям, полученным от начальника Ялтинской гидрогеологической и инженерно-геологической партии И. Ерыша на март месяц 2007 г. в Крыму зарегистрировано 1562 оползня.

Эти цифры, характеризующие темпы развития оползневого процесса в Крыму, актуальны и для восточного Крыма. За последние 20 лет число оползней увеличилось практически в два раза.

В рассматриваемом районе встречаются оползни следующих генетических типов: абразионные; эрозионные; смешанные; техногенные.

По возрасту и активности оползни района делятся на: стабилизировавшиеся, частично активизировавшиеся в настоящее время, древние оползни.

В районе г. Феодосии древние оползни представлены также и остаточными формами рельефа подводных оползней, формировавшихся под водой во время поднятия Восточно-Крымского синклинория в юрский и меловой периоды [2].

Современные временно стабилизировавшиеся оползни, приуроченные к древне черноморскому базису эрозии.

Одним из основных факторов, обуславливающих контур береговой полосы является абразия. Она проявляется в размыве берегового склона (создание берегового уступа) и морского дна в прибрежной зоне (выработка абразионной террасы), а также в перемещение наносов [3]. Большую роль в переносе обломочного грунта играет течение, а также изменение уровня моря. Погружение береговой полосы способствует усилению абразии с образованием абразионных оползней и с периодической активизацией крупных древних оползней. Абразия и оползни являются взаимосвязанными активизирующими друг друга процессами.

Активные оползни, распространены на побережьях Черного и Азовского морей, в тальвегах оврагов и рек.

По динамике движения оползни делятся на: *инсеквентные оползни* – оползни обрушения, возникающие в результате скольжения блока пород по кругло цилиндрической поверхности секущей по отношению к породам, слагающим склон; *консеквентные оползни* – оползни соскальзывания, при которых блок грунта скользит по наклонной поверхности, часто совпадающей с поверхностью напластования; *асеквентные оползни* – оползни течения, образующиеся при переувлажнении относительно однородных пород и отложений высоко глинистой фракции (секвентные); *оползни смешанного типа*.

В восточном Крыму оползни скольжения распространены в поселке Новый Свет, в г. Судак, оползни течения – в районе Керчи на береговых склонах озера Тобечика, в п.г.т. Орджоникидзе и п.г.т. Коктебель, а оползни выдавливания и обрушения – в п.г.т. Орджоникидзе, в районе Керчи (Аршинцево), на Азовском побережье.

К примеру:

Оползень в пгт. Орджоникидзе, г. Феодосия – смешанного типа, активный,
Инсеквентно-асеквентный, имеет объемом 350 тыс м^3. Оползнем разрушены дачные домики на склонах, дальнейшее развитие и активизация оползня угрожает жилым домам по ул. Бондаренко.

Оползень в районе села Подмаячное, г. Керчь – абразионного типа, инсеквентный активизировавшийся в настоящее время в границах древнего оползня, имеет объемом до 700 м^3.

Комплексная программа противооползневых мероприятий в Крыму находится в стадии согласования и вводится локально по регионам Крыма, что значительно замедляет эффективную работу по борьбе с оползневыми процессами и предупреждением оползневой опасности.

Список литературы:

1. ГОСТ Р 22.0.03-95 Безопасность в чрезвычайных ситуациях. Природные чрезвычайные ситуации. Термины и определения. Бесплатная библиотека стандартов и нормативов. [Электронный ресурс]. Режим доступа: http://www.docload.ru/Basesdoc/4/4797/index.htm#i56071, (дата обращения 12.01.2018).
2. Лебединский В. И. С геологическим молотком по Крыму./ В. И. Лебединский. – изд. 3-е, перераб. и доп. – М.: «НЕДРА», 1982 г. –157 с.
3. Географический портал. Раздел «Определения» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.geo-site.ru/index.php/2011-01-11-14-54-45/118-2011-02-21-16-31-08/456-slovar-karst.html (дата обращения 18.05.2018).

УДК 551.463.8(262.5+262.54)

ВЗВЕШЕННОЕ ВЕЩЕСТВО В АКВАТОРИЯХ ЧЕРНОГО И АЗОВСКОГО МОРЕЙ ВБЛИЗИ КРЫМСКОГО ПОЛУОСТРОВА (ПО МАТЕРИАЛАМ РЕЙСОВ НИС «ПРОФЕССОР ВОДЯНИЦКИЙ» В 2016-2017 ГГ.)

Поповичев В. Н., Стецюк А. П.

ФГБУН Институт морских биологических исследований им. А.О. Ковалевского, г. Севастополь, Россия
e-mail: popovichev@ukr.net, alex-ra-777@mail.ru

Аннотация. Работа посвящена изучению содержания взвешенного вещества в поверхностной воде Черного и Азовского морей, в акваториях вблизи побережья Крыма, а также в открытых акваториях Черного моря, приуроченных к западной и восточной халистатикам, В целом, значения концентрации общей взвеси (фракция свыше 0,45 мкм) находились в диапазоне от 0,2 до 16,0 мг(сух)·л$^{-1}$ и которые возрастали от летнего сезона к зимнему, и уменьшались от прибрежных вод в сторону открытых акваторий. Средние значения концентрации общей взвеси в поверхностной воде для исследуемых сезонов года в Азовском море были в 2–6 раз выше по сравнению с Черным морем.

Ключевые слова: взвешенное вещество, Черное море, Азовское море

Summary. The work is devoted to the study of the suspended matter in the surface water of the Black and Azov Seas, in the waters near the coast of the Crimea, and also in the open waters of the Black Sea, confined to the western and eastern halistatics. In general, the concentration of the total suspended matter (fraction over 0.45 μm) was in the range from 0.2 to 16.0 mg (dry weight)·l^{-1}. This value increased from the summer to the winter season, and decreased from the coastal waters towards open water areas. The average values of the concentration of the total suspended matter in surface water for the seasons studied in the Sea of Azov were 2-6 times higher than in the Black Sea.

Key words: suspended matter, Black Sea, Sea of Azov

Биопродуктивность внутриконтинентальных водоёмов, морей и всего Мирового океана – насущная, практическая проблема, волнующая Человечество. Скорость новообразования органического вещества (ОВ) в процессе его фотосинтеза регулирует обмен кислорода и углекислого газа между водной поверхностью и атмосферой и оказывает существенное влияние на климат планеты. От оценки ресурсов океана зависит, с одной стороны, стратегия белкового питания и выбор тактики вылова рыбы и других полезных гидробионтов, с другой – продукция ОВ обусловливает вопрос питания для всего населения Мирового океана, его живого вещества, где под продукцией ОВ понимают его образование за единицу

времени (год) всей совокупностью организмов, населяющих моря и океаны. Новообразованное ОВ определяет процессы стабилизации коллоидов в морской воде, их сорбционную ёмкость, фиксацию отдельных соединений и их транспортирование в осадок [2]. В физической химии морскую воду рассматривают как гетерогенную полидисперсную систему, где взвешенное вещество (ВВ) играет роль дисперсной фазы, а вода вместе с растворёнными в ней химическими соединениями – дисперсионной среды [5].

Фитопланктон является главным биопродуцентом, первоисточником подавляющей массы ОВ, пребывающего как во взвешенном состоянии (ВОВ), так и в растворённом (РОВ). Живые и отмершие фитопланктонные клетки, их ассоциации и отдельные фрагменты представляют собой одну из наиболее распространённых групп суспендированных в морской воде частиц. Первичная продукция фитопланктона, как живая, биотическая часть ВВ, претерпевает в толще воды сложные преобразования: клетки фитопланктеров не только отмирают, но и подвергаются деструкции под воздействием физико-химических условий среды, превращаясь в детрит. Являясь пищей для зоопланктона и микроорганизмов, фитопланктонный материал частично расходуется на их энергетические нужды, а частично остаётся в составе ВВ, но уже не в исходном, а в трансформированном состоянии [3].

Как известно [1, 4], размеры и формы взвешенных частиц определяют поверхность их раздела с водой. В целом для частиц ВВ морской воды наиболее характерны размеры 0,1–100 мкм. Общая площадь раздела дисперсной системы «вода – взвешенное вещество» весьма значительна, а удельная поверхность, т. е. отношение площади поверхности к объёму, у взвешенных в морской воде биокосных частиц составляет 10^3–10^7 $м^{-1}$. Вместе с тем, наиболее активной поверхностью является поверхность живого компонента взвеси: при средней численности одноклеточных водорослей, находящейся в диапазоне 10^3–10^9 клеток в литре, общая площадь поверхности клеток составляет около 1 $м^2$ в 1 $м^3$ воды (или в 1 л содержится ~ 10 $см^2$ клеточной поверхности). Это означает, что при водной толще в 100 м на единицу поверхности дна приходится 100 единиц активной живой поверхности, через которую проходит весь набор химических соединений, которыми клетки обмениваются со средой. В целом в расчёте на массу удельная поверхность взвеси составляет в среднем 10–40 $м^2 \cdot г^{-1}$. Следовательно, взвешенное вещество является носителем самой большой поверхности раздела в Мировом океане, что и обеспечивает ему ведущую роль в активизации многих важных процессов в морских экосистемах.

Концентрация взвеси в водах Мирового океана изменяется от следовых количеств (в открытых районах) до сотен миллиграммов (в устьях рек) в 1 л воды в расчёте на сухой материал [3]. Средняя её оценка для Черного моря составляет 0,9–1,2 $мг \cdot л^{-1}$ [6]. По расчётам Лисицына [4], основанным на средней концентрации взвеси в 1 $мг \cdot л^{-1}$, в водах Мирового океана содержится $1{,}37 \cdot 10^{12}$ т сухой взвеси. Эта величина даёт представление о количестве лишь той части взвешенного материала, которую можно выделить искусственным путём в лабораторных условиях после сушки высокогидратированной взвеси. Сырая же масса взвешенного вещества выше массы его сухого остатка на один-полтора порядка величин, отсюда, глобальная масса ВВ Мирового океана колеблется в пределах $(1{,}37–2{,}06) \cdot 10^{13}$ т, составляя в среднем $1{,}71 \cdot 10^{13}$ т (сырой массы). Распределение содержания взвеси в толще морских и океанических вод чрезвычайно сложно и зависит от множества факторов, например: климатической зональности, влияния континентов, динамики вод, и характеризуется большой изменчивостью и по вертикали, и по горизонтали, и во времени.

Целью проводимых нами исследований в рамках посезонного мониторинга прибрежных к Крымскому полуострову и открытых акваторий Черного и Азовского морей являлось изучение распределения концентрации общей взвеси в поверхностной и глубинной воде. Концентрацию ВВ в пробах воды определяли методом «мембранного фильтрования» [3], фильтруя воду объёмом от 0,5 до 2,0 л через предварительно взвешенные нуклеопоровые фильтры с размером пор 0,45 мкм, с последующим их высушиванием при температуре 65 °С и взвешиванием на микроаналитических весах «Sartorius», с погрешностью измерения 0,1 мг. Значения концентрации общей взвеси ($С_{взв}$, $мг(сух) \cdot л^{-1}$), выраженные для сухой массы, пересчитывали на сырую массу, используя коэффициент пересчета «сырой/сухой» для черноморской взвеси равный 12,5 [3]. Относительная погрешность определения $С_{взв}$ в среднем составляла 22 %.

В целом, обобщая результаты исследования проб воды, отобранных в рейсах НИС «Профессор Водяницкий» зимой (83-рейс) и осенью (90-рейс) в 2016 г., и летом (96-рейс) в 2017 г., установлено, что концентрация общей взвеси в поверхностной воде Черного и Азовского морей в акваториях, приуроченных к побережью Крыма, возрастает от летнего сезона к зимнему, что объясняется нами соответствующим изменением природно-климатических условий, влияющих на гидрологию вод и обусловливающих изменение их летнего «стратификационного» статуса к зимнему – «перемешаному» за счёт возрастающего осенью воздействия фактора ветрового перемешивания вод, при этом, диапазоны оценок концентрации общей взвеси ($С_{взв}$, $мг(сух) \cdot л^{-1}$) в поверхностной воде этих морей сведены в таблицу 1.

Таблица 1 – Посезонная концентрация общей взвеси в пробах поверхностной воды из акваторий Черного и Азовского морей вблизи побережья Крыма

Сезоны года	Концентрация общей взвеси ($С_{взв}$, мг(сух)·л$^{-1}$)	
	Черное море	Азовское море
Лето	0,2 – 2,6	3,1 – 4,2
Осень	0,5 – 2,8	7,0 – 14,1
Зима	0,6 – 4,7	7,2 – 16,0

Определение и последующий анализ распределения концентрации общей взвеси в пробах воды с разных горизонтов, отобранных на пяти станциях в 3-м глубоководном этапе 96-рейса НИС «Профессор Водяницкий», проведённом с 26 июля по 9 августа 2017 г. в открытых акваториях Черного моря, приуроченных к западной и восточной халистатикам, показало относительно низкие величины её концентрации по сравнению с таковыми для прибрежных вод. Диапазон $С_{взв}$ для всей 2-километровой водной толщи изменялся от 0,2 до 1,2 мг(сух)·л$^{-1}$ с максимальными величинами в поверхностном слое, промежуточными – в С-слое (слой сосуществования кислорода и сероводорода) и минимальными – в глубинной сероводородной зоне вблизи дна черноморской котловины,

Вывод: в целом исследования показали, что содержание общей взвеси в поверхностной воде Черного и Азовского морей в акваториях, приуроченных к побережью Крыма, находилось в диапазоне её концентраций от 0,2 до 16,0 мг(сух)·л$^{-1}$, которые возрастали от летнего сезона к зимнему и уменьшались от прибрежных вод в сторону открытых. Открытые акватории Черного моря, приуроченные к западной и восточной халистатикам, характеризовались относительно низкими величинами её концентрации по сравнению с таковыми для прибрежных вод, изменяясь в диапазоне от 0,2 (у дна черноморской котловины) до 1,2 мг(сух)·л$^{-1}$ (в поверхностном слое).

Исследования выполнялись в рамках государственного задания по направлению «Молисмологические и биогеохимические основы гомеостаза морских экосистем» (№ АААА-А18-118020890090-2).

Список литературы:

1. Айзатуллин, Т. А. Океан. Фронты, дисперсии, жизнь [Текст] / Т. А. Айзатуллин., В. Л. Лебедев, К. М. Хайлов. – Л.: Гидрометеоиздат, 1984. – 192 с.
2. Виноградов, А. П. Избранные труды. Геохимия океана [Текст] / А. П. Виноградов. – М.: Наука, 1989. – 220 с.
3. Витюк, Д. М. Взвешенное вещество и его биогенные компоненты [Текст] / Д. М. Витюк. – К.: Наук. думка, 1983. – 212 с.
4. Лисицын, А. П. Осадкообразование в океанах [Текст] / А. П. Лисицын – М.: Наука, 1974. – 438 с.
5. Руцков, А. П. Краткий курс коллоидной химии [Текст] / А. П. Руцков – Л.: Госхимиздат, 1958. – 280 с.
6. Тримонис, Э. С. Количественное распределение взвеси в Черном море [Текст] / Э. С. Тримонис, К. М. Шимкус // Океанология,1976. – **16**, 4. – С. 648 – 654.

УДК 502.05

ЭКОЛОГИЧЕСКИЙ МОНИТОРИНГ ТЕРРИТОРИИ ГОРОДА КЕРЧИ

Семенова А. Ю., Адаменко Н. С., Стыцюк Д. Р.

ФГБОУ ВО «Керченский государственный морской технологический университет», г. Керчь, Россия
nfdezhda96@mail.ru

Аннотация. В работе рассматривается влияние антропогенной деятельности на экологическое состояние почв и малых рек города Керчи. Рассчитан фитотоксический эффект на основании параметров прорастания и массы растений. Предложены мероприятия для улучшения экологической обстановки рек и почвенной среды.

Ключевые слова: экологический мониторинг, территории, город Керчь, пробы, почва, малые реки, фитотоксический эффект, загрязнение.

Summary. This paper examines the impact of human activities on the ecological state of soils, and small rivers of the city of Kerch. The phytotoxic effect is calculated on the basis of germination parameters and plant mass. Measures to improve the ecological situation of rivers and soil environment are proposed.

Key words: environmental monitoring, territories, Kerch city, samples, soil, small rivers, phytotoxic effect, pollution.

Загрязнение биосферы угрожает не только состоянию окружающей среды, но и здоровью населения, а значит, ограничивает возможности развития общества. Вследствие чего, необходимость проведения экологического мониторинга территорий является неотъемлемым звеном в охране окружающей среды. Использование методов биоиндикации позволяет быстро получить данные о токсико-мутагенном изменении компонентов в городской среде. Растения – это наиболее удобные индикаторы загрязнения

окружающей среды, так как они являются первоначальными звеньями трофических цепей и играют главную роль в поглощении различного рода загрязнителей. Следовательно, с помощью растений можно достаточно точно оценить экологическую ситуацию на исследуемой территории.

В наших исследованиях была использована методика «Ростовой тест». Сущность метода заключается контроль интенсивности роста индикаторного растения, семена которого проращиваются на исследуемом и контрольном (незагрязненном) грунте, фиксируя энергию их прорастания, высоту проростков, длину корней, сухую массу подземной и надземной частей и т.д. [2, 6].

Были отобраны образцы почв в мониторинговых точках города Керчь: ул. Ульяновых, ул. Орджоникидзе, пос. Партизанское, порт Крым. В качестве контроля была почва с Казантипского природного заповедника. Произведя оценку качества почв, используя шкалу оценки уровня токсичности природных сред по ростовому тесту и данного показателя повреждаемости, наблюдаем отсутствие токсичности почв (угнетение до 14 %). Но этот показатель является пороговым при переходе на следующий более опасный уровень токсичности – максимальный (50,1 – 100 % уровень угнетения ростовых процессов от контроля). Результаты исследований показывают, что наибольший процент угнетения роста корневой системы по длине корешков наблюдается на территории порта Крым – 26,7%, а наименьшее – на территории ул. Орджоникидзе – (9,34 %). Длина корневой меристемы редиса и кресс-салата, выращенных на исследуемых образцах почв, значительно отличается от контроля. Следует отметить, что морфологической особенностью растений в пробах была слабая развитость корневой системы и всасывающих корешков, в отличие, от контрольных проб, где корневая система отличалась утолщенностью, удлиненностью и хорошей развитостью.

В настоящее время все большее внимание вызывает проблема малых рек городов в связи с возрастающей антропогенной нагрузкой на окружающую среду. Малые реки являются начальными звеньями гидрографической сети, формирующие более крупные реки. Они чувствительно реагируют на непосредственные и косвенные антропогенные воздействия. Особенно при осуществлении водозаборов, сбросов, а также на динамические процессы, происходящие на водосборной площади [3]. Как природный водный объект малые речки представляют важное экологическое значение для региона, в связи с чем вопросы их охраны и использования представляют актуальную проблему, в частности и для города Керчи [4].

По территории города протекают пять речек: Мелек-Чесме; Джарджава; Катерлез; Булганак; Московка. В качестве объектов исследования представлены реки Мелек-Чесме и Джарджава, так как данные реки являются наиболее крупными реками города Керчи, а также в большей степени подвергаются антропогенной нагрузке [5].

При исследовании качества вод был использован метод биоиндикации, в частности методика ростового теста. Для исследования токсичности вод реки Мелек-Чесме пробы были отобраны с трех точек для более статистически верных результатов. Первая проба воды была отобрана на пересечении улиц Годыны и Комарова (№1), вторая – в районе городской больницы №1 (№2), третья – в районе Керченского судоремонтного завода (СРЗ) (№3).

При исследовании токсичности проб речной воды реки Джарджавы, пробы были взяты в трех различных точках. Первая проба воды была отобрана с участка реки, около остановки АТП, под недостроенным мостом (№1), вторая – в районе гаражного кооператива «Марат» (№2), третья – участок реки, где вода находится в застойном состоянии (№3). При расчете фитотоксического эффекта (ФЭ) использовались такие параметры: высота стебля, длина корня, сухая масса растений. После рассчитывалась средняя величина ФЭ. Общие результаты по двум рекам представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Фитотоксический эффект по рекам Мелек-Чесме и Джарджава

Река	Номер участка	Параметр			
		ФЕ (по высоте стебля)	ФЕ (по длине корня)	ФЕ (по сухой массе)	ФЕ ср
р. Мелек-Чесме	№1	26,73	81,60	61,62	56,65
	№2	2,70	70,28	36,76	36,58
	№3	67,27	91,04	78,92	79,07
р. Джар-джава	№1	59,46	61,79	84,86	68,71
	№2	58,26	81,13	85,41	74,93
	№3	35,74	27,83	73,51	45,69

Таким образом, процессы роста растений в реке Мелек-Чесме по трем признакам в первом случае угнетены на 56,65 % в сравнении с контролем, во втором случае на 36,58 %, и в третьем – на 79,07 %. Полученные данные свидетельствуют о том, что наибольшее влияние оказывается на те участки реки, где расположены места сброса промышленных и ливневых сточных вод. Максимальная антропогенная нагрузка

наблюдается в устье реки, этому способствуют такие факторы как направление течения реки, атмосферные осадки, поверхностный сток с территории, сточные воды, механический мусор.

Процессы роста растений в р. Джарджава по трем признакам в первом случае угнетены на 68,71 % в сравнении с контролем, во втором случае на 74,93 %, и в третьем – на 45,69%. Полученные данные свидетельствуют о том, что наибольшее влияние оказывается на те участки реки, где происходит наибольший сброс коммунально-бытовых сточных вод и бытового мусора. На участок реки №2 оказывается максимальное давление, так как именно в этом месте расположен гаражный кооператив. Далее по направлению течения реки этот мусор переносится, тем самым все больше ухудшая экологическое состояние реки Джарджава. На данную реку оказывается большое антропогенное воздействие повсеместно, основными причинами загрязнения являются атмосферные осадки, большое количество бытового мусора, незаконная мойка автомобилей.

К сожалению, на сегодняшний день, на законодательном уровне мы не можем улучшить экологическую ситуацию реки Мелек-Чесме, так как согласно ВК РФ ст. 65 п.10 [1] водоохранные зоны для рек, помещенных в закрытые коллекторы (бетонные берега), не устанавливаются. Для реки Джарджавы так же не установлена водоохранная зона.

Сохранение и восстановление пресных водных объектов на сегодняшний день является значительной проблемой для всего населения планеты. Для этого необходимо привлекать городские власти и жилищно-коммунальное хозяйство, проводить финансовые поддержки для очистки, благоустройства пресных водных объектов, регулировать сбросы сточных вод, выбросы отработанных газов в атмосферу промышленных предприятий на законодательном уровне, осуществлять контроль соблюдения установленных ГОСТов, СанПиНов и т.д. Для сохранение почвенной среды также необходимо контролировать правильное накопление, складирование и захоронение отходов, предотвращать и ликвидировать несанкционированные свалки. В целях экологического образования и просвещения населения необходимо проводить разъяснительные беседы.

Список литературы:

1. Водный кодекс Российской Федерации. – М.: Изд-во «Омега-Л», 2015. – 41 с.
2. Биоиндикация загрязнения наземных экосистем [Текст] / Под ред. Р. Шуберта. – М.: Мир, 1988. – 348 с.
3. Лисовский, А. А. Поверхностные водные объекты Крыма : справочник [Текст] / А. А. Лисовский, В. А. Новик, З. В. Тимченко, З. Р. Мустафаева. – Симферополь: Рескомводхоз АРК, 2004. – 114 с. – Библиогр.: С. 17.
4. Олиферов, А. И. Реки и озера Крыма [Текст] / А. И. Олиферов, З. В. Тимченко. – Симферополь: Доля, 2005. – 216 с.
5. Пыцкий, Г. Н. Влияние коммунально-хозяйственных объектов на состояние водной среды [Текст] / Г. Н. Пыцкий, А. В. Ошкадер, Е. А. Дмитриева // Рыбное хозяйство Украины – Керчь, 2009. – С. 10–12.
6. Семенова, А. Ю. Определение фитотоксического эффекта почв на территории города Керчи [Текст] / А. Ю. Семенова, Н. С. Адаменко, Д. Р. Стыцюк, А. А. Юрченко // Актуальные проблемы биоразнообразия и природопользования – 2017. – С. 284–289.

УДК 502.05

ОЦЕНКА ЭКОЛОГИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ ПРИЛЕГАЮЩИХ ТЕРРИТОРИЙ ОЗЕРА СИВАШ

Семенова А. Ю., Миронюк А. Н.

ФГБОУ ВО «Керченский государственный морской технологический университет», г. Керчь, Россия
selivan_anna@mail.ru

Аннотация. В статье рассматривается экологическое состояние прилегающих территорий озера Сиваш, а также одного из шести участков Присивашского заказника. Были выявлены нарушения природоохранного законодательства на территории заказника. Предложены мероприятия по улучшению экологического состояния прилегающих территорий озера Сиваш.

Ключевые слова: озеро Сиваш, экологическое состояние, Присивашье, заказник, природные комплексы, нарушения.

Summary. The article examines the ecological state of the adjacent areas of Lake Sivash, as well as one of the six sections of the Prisivash zakaznik. Violations of environmental legislation in the territory of the reserve were identified. Measures are proposed to improve the ecological condition of the adjacent areas of Lake Sivash.

Key words: Lake Sivash, ecological state, Prisivashie, sanctuary, natural complexes, violations.

Загрязнение водных объектов – сброс или поступление иным способом в водные объекты (поверхностные и подземные), а также образование в них вредных веществ, которые ухудшают качество вод, ограничивают их использование либо негативно влияют на состояние дна и берегов водных объектов; антропогенное привнесение в водную экосистему различных загрязняющих веществ, воздействие которых на живые организмы превышает природный уровень, вызывая их угнетение, деградацию и гибель [1].

Загрязняющие вещества поступают в окружающую среду в жидком, твёрдом, газообразном состоянии и в форме аэрозолей. Пути их поступления в водную среду разнообразны: непосредственно в водные объекты, через атмосферу с осадками и в процессе сухого выпадения, через водосборную территорию с поверхностным, внутрипочвенным и подземным водным стоком. Каждый водный объект и прилегающие к нему территории в разной степени подвержены антропогенному воздействию и озеро Сиваш не исключение.

На прилегающих территориях озера Сиваш находится Государственный природный заказник регионального значения Республики Крым «Присивашский». Заказник состоит из 6 участков, которые расположены в северной части Нижнегорского района, рядом с селами Любимовка, Изобильное, Куличики, Пшеничное. Заказник создан с целью охраны, сохранения ценных природных комплексов и мест произрастания ромашки лекарственной, где сосредоточены одни из самых крупных запасов этого ценного ресурсного вида. На территории Заказника запрещается или ограничивается любая деятельность, если она противоречит целям его создания или причиняет вред природным комплексам и их компонентам.

В ходе исследования экологического состояния прилегающих территорий озера Сиваш в Нижнегорском районе в период марта 2018 г. были выбраны три точки наблюдения. При проведении визуальной оценки территорий было обнаружено несанкционированное складирование отходов, занимаемой площадью около 2,5 м^2, 15,5 м^2 или точечное размещение. В основном отходы стекла и пластика, но также встречаются и рыболовные снасти, выброшенные волнами на берег (рисунок 1).



Рисунок 1 – Несанкционированные места складирования отходов на прибрежных территориях озера Сиваш

При исследовании одного из участков заказника «Присивашский» были обнаружены нарушения:

1. На территории Заказника с целью обеспечения выполнения основных задач по сохранению и охране природных комплексов и объектов запрещается [2]:

- проведение промысловой, спортивной и любительской охоты;
- нахождение с огнестрельным, пневматическим и охотничьим оружием (за исключением лиц, осуществляющих государственный контроль и надзор, а также лиц, проводящих оперативно-розыскные мероприятия);
- уничтожение или повреждение информационных и охранных знаков, шлагбаумов, элементов благоустройства экскурсионных экологических маршрутов (рисунок 2).

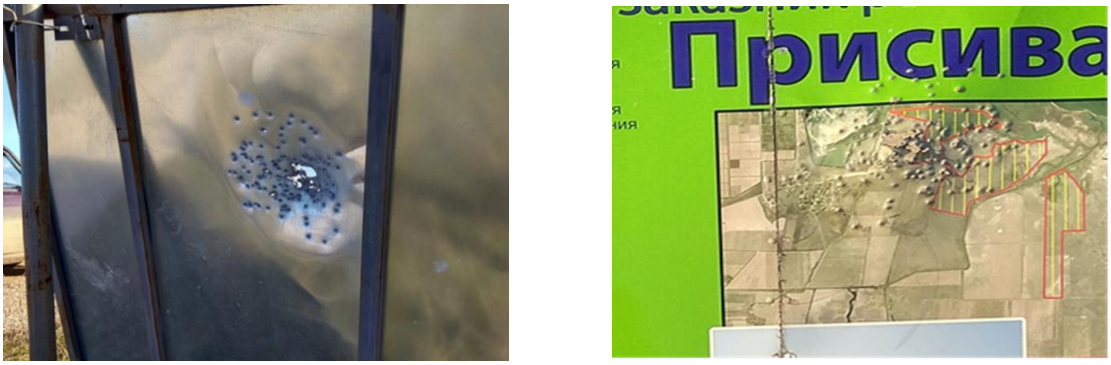


Рисунок 2 – Повреждение информационного щита огнестрельным оружием

Согласно Федеральному закону "Об особо охраняемых природных территориях" от 14.03.1995 N 33-ФЗ статье 2 пункту 10-11 на особо охраняемой природной территории должны быть установлены границы [3]. На данном участке четких границ не обнаружено.

В связи с этим могут нарушаться запреты:

- проход по территории вне экскурсионных экологических маршрутов, установленных Минприроды Крыма;
- проезд по территории вне установленных Минприроды Крыма автомобильных маршрутов всех видов механизированного транспорта (за исключением транспорта государственных природоохранных и других уполномоченных органов, аварийно-спасательных формирований);
- подача гудков автотранспортом и других звуковых сигналов;
- организация лагерей, мест отдыха, стоянок автотранспорта, разведение костров, пользование открытыми источниками огня, установка палаток за пределами специально предусмотренных для этих целей мест, утвержденных Минприроды Крыма;
- выпас сельскохозяйственных животных.

На основе выше сказанного существует необходимость в проведении мероприятий по улучшению состояния прилегающих территорий озера Сиваш и заказника «Присивашский»:

- установление водоохранных зон и прибрежных защитных полос, примыкающих к береговой линии водных объектов;
- обустройство рекреационной зоны;
- установление емкостей для временного хранения отходов (ответственность за это предоставить районному центру или сельскому совету, на территории, которых будут расположены);
- проведение акций по уборке прибрежных территорий озера Сиваш;
- усиление наблюдений и контроля за водоохранной зоной и территорией заказника;
- обозначение границы заказника;
- ужесточение наказания за нарушение Федерального закона "Об особо охраняемых природных территориях".

Список литературы:

1. Кочарян А.Г. Загрязнение воды: [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://water-rf.ru/ (дата обращения: 02.09.2018).
2. ООПТ России: [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://oopt.aari.ru – Присивашский (дата обращения: 20.08.2018).
3. Федеральный закон "Об охране окружающей среды" от 10.01.2002 N 7-ФЗ (последняя редакция) [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.consultant.ru (дата обращения: 31.08.2018)

УДК 502/504:621.311.243

ВЛИЯНИЕ СОЛНЕЧНЫХ УСТАНОВОК НА ОКРУЖАЮЩУЮ ПРИРОДНУЮ СРЕДУ

Синовят А. С., Ланин В. И.

ФГБОУ ВО «Керченский государственный морской технологический университет» г. Керчь, Россия
e-mail sinoviat@yandex.ru; e-mail 0806lanin@mail.ru

Аннотация. В данной работе рассмотрены положительные и негативные факторы влияния солнечных установок на окружающую природную среду.

Ключевые слова: окружающая природная среда, гелиосистемы, солнечная энергия, ресурсы.

Summary This paper discusses the positive and negative factors influencing solar installations on the environment.

Keyword: Natural environment, solar systems, solar energy, resources

Если рассматривать в отдельности все положительные моменты использования гелиоустановки, то можно выделить несколько основных факторов. Прежде, всего экологичность. Дома с использованием системы солнечной энергии не зря получили название «экодомов». Коллектор, накапливающий энергию солнечного излучения, абсолютно безопасен для окружающей среды. В силу отсутствия технологии горения или отработки, присущих всем прочим источникам генерации тепла, гелиосистема не производит никаких отходов производства и выбросов в атмосферу, что делает эту систему безопасной и экологически чистой.

Следующим положительным фактором можно считать экономичность данной установки. При крупных начальных затратах на ее приобретение и монтаж, самоокупаемость происходит в течение нескольких лет, а далее вся система целиком направлена на сохранение затрачиваемых средств на отопление. С учетом необходимости постоянного потребления довольно дорогостоящих ресурсов для теплоснабжения (уголь, газ), солнечная энергия бесплатна и не подвержена тарификации [1].

И самый главный плюс возможность круглогодичного использования данного источника энергии, при условии хотя бы минимального солнечного освещения. Даже сквозь тучи в пасмурные дни и в зимнее время к поверхности земли доходит до 70 % излучения, а значит, использование солнечного коллектора при правильном монтаже оптимально в любое время года, пусть и с меньшей теплоотдачей.

Ну и, конечно, следует не забывать об отрицательных моментах данной экосистемы. Самое главное – это высокая себестоимость установки гелиосистемы. Различные варианты коллекторов в продаже по цене доходят до 10000 у.е., в зависимости от производителя и комплекта всей гелиоустановки. К этому стоит прибавить стоимость монтажа, что также тянет на весьма серьезную сумму [3].

Производство одного из элементов солнечных батарей кремния оказывает вредное воздействие на окружающую среду. Как отмечают специалисты, на каждый килограмм кремния, произведенного с помощью фторидно-гидридной методики, образуется 4 кг токсичного алюмофторида натрия. Он вызывает нарушение деятельности центральной нервной системы, заболевания костных тканей, глаз, кожных покровов [2].

Также при изготовлении солнечных элементов, а точнее аккумуляторов для них, используется свинец. Свинец губительно влияет на организм человека: поражает центральную нервную систему, сердечно-сосудистую систему, почки, нарушает репродуктивную функцию, у детей способствует нарушению когнитивных процессов, вызывает агрессию. По мимо свинца фотоэлементы содержат также кадмий, галлий, мышьяк, при производстве которых потребляются другие опасные элементы[2, 3].

Еще одной проблемой является утилизация солнечных элементов. Однако, несмотря на вышеизложенные проблемы, солнечная энергетика будет развиваться, постоянно совершенствуя свои технологии. Это связано с тем, что данный вид альтернативной энергетики является прекрасным дополнением к традиционной энергетике.

Список литературы:

1. Багрова, Л. А. Современные тенденции развития возобновляемой энергетики в мире [Текст] / Л. А. Багров // Культура народов Причерноморья. – 2009. – № 159. – 46 с.
2. Ильина, О. И. Перспективы использования систем возобновляемой энергетики : сборник научных трудов [Текст] / О. И. Ильина, Т. Ю. Горбунова., Р. В. Горбунов. – 2014. – С. 523
3. Садыков Э. Э. Альтернативные источники энергии [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://energyhall.blogspot.com/2011/01/blog-post_27.html (дата обращения 12.09.2018).

УДК 546.49(262.5)

СОДЕРЖАНИЕ РТУТИ В АКВАТОРИИ ЧЁРНОГО МОРЯ ПО МАТЕРИАЛАМ РЕЙСОВ НИС «ПРОФЕССОР ВОДЯНИЦКИЙ»

Стецюк А. П.

ФГБУН «Институт морских биологических исследований им. А. О. Ковалевского», г. Севастополь, Россия
e-mail: Alex-ra-777@mail.ru

Аннотация. Выполнено исследование по распределению концентраций ртути в акватории Чёрного моря по материалам шести экспедиционных рейсов НИС «Профессор Водяницкий» в период 2016 – 2018 гг. Показаны диапазоны содержания различных форм ртути, удельной массы взвеси и коэффициента накопления ртути взвешенным веществом в воде. Наиболее высокое содержание общей формы ртути за весь период исследования (270 нг·л$^{-1}$), было выявлено на станции, расположенной в районе Каламитского залива (лето 2017 г.). При этом превалировала взвешенная форма ртути (200 нг·л$^{-1}$). Летом 2018 г. содержание общей формы ртути снизилось до 140 нг·л$^{-1}$ с превалированием растворённой формы ртути (90 нг·л$^{-1}$). Полученные в результате коэффициенты накопления свидетельствуют о высокой концентрирующей способности взвешенного вещества в отношении ртути, независимо от глубины отбора пробы.

Ключевые слова: Чёрное море, ртуть, вода

Summary. A study of the distribution of mercury concentrations in the Black Sea was carried out based on the data acquired during six research cruises of the research vessel "Professor Vodyanitsky" over the period of 2016 to 2018. The ranges of contents of various forms of mercury, the specific mass of suspended matter and the coefficient of accumulation of mercury by suspended matter in water are shown. The highest content of total mercury form during the entire study period (270 ng · l^{-1}) was detected at a station located in the Kalamitsky Bay area (summer 2017). The suspended form of mercury prevailed (200 ng · l^{-1}). In summer of 2018 the content of the total form of mercury decreased to 140 ng · l^{-1} with prevalence of the dissolved form of mercury (90 ng · l^{-1}). The resulting accumulation coefficients indicate a high concentrating ability of suspended matter with respect to mercury, regardless of the depth the samples were collected at.

Keywords: Black Sea, mercury, water

Одним из наиболее опасных загрязнителей морских экосистем является ртуть, обладающая высокой токсичностью и способностью накапливаться в морских организмах и донных отложениях. Содержание её в воде и водных объектах зависит от ряда климатических, гидрологических, геохимических факторов, а также от техногенного пресса. При содержании ртути 0,018 мг·л$^{-1}$ тормозятся биохимические процессы очищения, а при 2,0 мг·л$^{-1}$ ртути – они вовсе прекращаются [2].

Снижение качества воды приводит к изменению численности популяций и промыслового запаса рыб, ухудшению их нагула и нереста, падению эффективности естественного воспроизводства. Ртуть является ингибитором клеточного метаболизма, т.к. её ионы реагируют со многими функциональными

группами белков и других органических молекул, образуя устойчивые связи и инактивируя жизненно важные ферментные системы. [3, 4]. Между 1932 и 1968 гг. химическая фабрика «Chisso» (Япония) выпустила большое количество промышленных сточных вод, загрязненных сульфатом ртути в залив Минамата. В результате биогеохимического цикла неорганические соединения двухвалентной ртути преобразовались в органические, став причиной отравления нескольких тысяч людей солями метилртути из морепродуктов [6].

В связи с этим является актуальным определение уровней содержания ртути в воде, а также оценка её воздействия на морские экосистемы.

На рисунке 1 представлена карта станций отбора проб для определения ртути, выполненная с помощью программы «Гидролог» [1]. Для анализа на содержание ртути в экспедиционных условиях было отобрано 82 пробы по 1 л с поверхностного горизонта и 21 проба с различных горизонтов акватории Чёрного моря. Пробы воды консервировали концентрированной азотной кислотой из расчета 10 мл кислоты на 1 л воды. Фильтрация воды производилась через нуклеопоровые ядерные фильтры с размером пор 0,45 мкм, при помощи вакуумного насоса. Фильтры высушивались в естественных условиях. В лабораторных условиях проводился анализ растворённой формы ртути в фильтрате, а на фильтрах – взвешенной. Сумма взвешенной и растворённой форм составили общую ртуть в пробах воды.

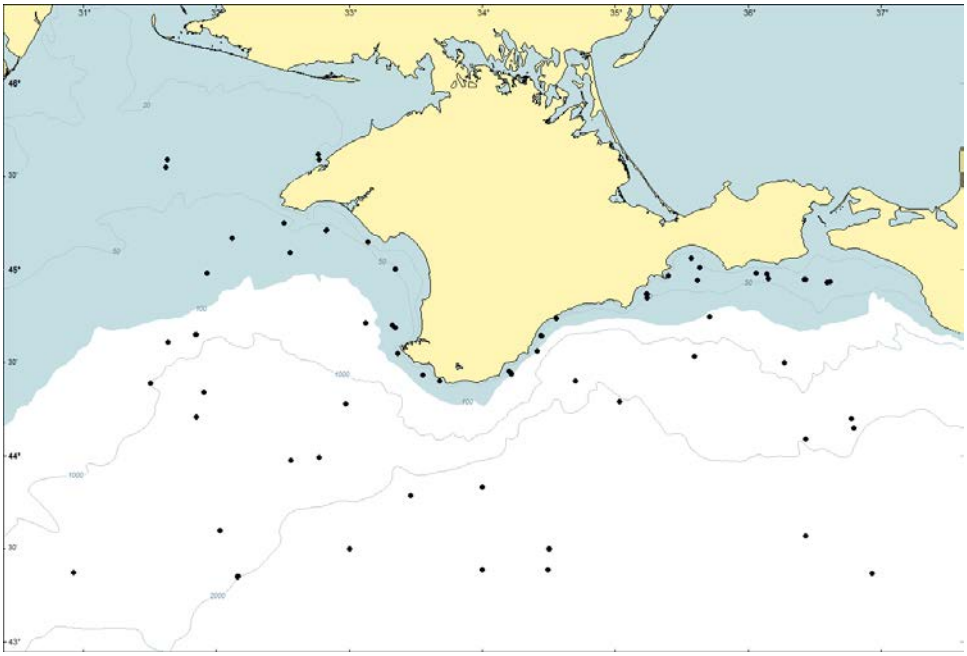


Рисунок 1 – Карта районов работ

Обработку проб для измерения ртути проводили в лабораторных условиях в соответствии с ГОСТ 26927-86. Все пробы проанализированы методом атомно-абсорбционной спектрофотометрии с помощью ртутного анализатора «Хиранума-1» в ИМБИ им. А. О. Ковалевского РАН, г. Севастополь. Для калибровки прибора и контроля качества анализа использовали аттестационные стандартные образцы раствора ионов ртути.

Определение концентрации ртути в воде и взвеси, были выполнены в разные сезоны 2016 – 2018 гг. Представленные в таблице 1 материалы показали, что за весь период исследования, удельная масса взвешенного вещества в поверхностном слое воды (графа 3), лежала в пределах от 0,07 до 18,5 г·м$^{-3}$, концентрация растворённой ртути в воде (графа 4) изменялась от 5,0 до 200,0 нг·л$^{-1}$, а концентрация взвешенной формы ртути (графа 4), составляла 5,0 – 200 нг·л$^{-1}$. Делением концентрации взвешенной формы ртути (нг·л$^{-1}$) на вес взвеси была получена удельная концентрация взвешенной формы ртути Свзв , которая варьировала от 1471 до 500000 нг·г$^{-1}$ сухой массы (графа 6). Результаты расчётов коэффициентов накопления (графа 9) свидетельствуют о чрезвычайно высокой концентрирующей способности ртути взвесью (Квзв = (0,025 – 7,143)·10^6).

Результаты исследования воды с разных горизонтов в 96-м и 99-м рейсах показали варьирование удельной массы взвешенного вещества в пределах от 0,1 до 20 г·м$^{-3}$, концентрации растворённой ртути от 15,0 до 150,0 нг·л$^{-1}$, а концентрации взвешенной формы ртути от 20,0 – 200 нг·л$^{-1}$. Значение удельной концентрации взвешенной формы ртути составило 4830 – 500000 нг·г$^{-1}$ сухой массы, а коэффициентов накопления (0,039 – 11,111)·10^6.

Таблица 1 – Диапазоны параметров: удельной массы взвеси, концентрации различных форм ртути и коэффициентов накопления ртути взвесью в поверхностном слое акватории Чёрного моря

№ рейса НИС «Профессор Водяницкий»	Сезон отбора проб	Удельная масса взвеси, в воде ($m_{уд}$) г·м$^{-3}$ на сухой вес	C_w (нг·л$^{-1}$) растворённая	C_w (нг·л$^{-1}$) взвешенная	Во взвеси, $C_{взв}$ (нг·г$^{-1}$ сухой массы)	Коэффициент накопления ртути взвесью ($K_{взв}\cdot10^6$)
1	2	3	4	5	6	9
90	Осень	3-12,5	5-50	5-20	3600-25000	0,375-2,500
93	Весна	4-16,5	10-120	15-75	45455-62500	0,364-4,688
96	Лето	0,07-2	25-110	10-200	4830-500000	0,048-7,143
99	Зима	1,2-18,5	50-150	16-150	7620-187500	0,061-1,875
100	Зима	0,6-3,4	60-120	5-25	1471-41667	0,025-0,347
102	Лето	0,3-4,4	30-120	17-120	94444-93333	0,104-2,333

В результате экспедиционных съёмок в 90, 93, 96, 99, 100 и 102-м рейсах НИС «Профессор Водяницкий» определены диапазоны концентраций ртути в водной толще Чёрного моря. Было установлено, что концентрация на некоторых станциях превышала ПДК, равное 100 нг·л$^{-1}$ [5]. Наиболее высокое содержание общей формы ртути за весь охваченный период исследования (270 нг·л$^{-1}$), было выявлено на станции, расположенной в районе Каламитского залива летом 2017 г. При этом превалировала взвешенная форма ртути (200 нг·л$^{-1}$). Летом 2018 г. содержание общей формы ртути снизилось до 140 нг·л$^{-1}$ с превалированием растворённой формы ртути (90 нг·л$^{-1}$). Полученные расчётным путём коэффициенты накопления свидетельствуют о высокой концентрирующей способности взвешенного вещества в отношении ртути, независимо от горизонта отбора пробы ($K_{взв}$ = (0,025 – 11,111)·10^6).

Обнаруженные в данной работе высокие уровни содержания и неоднозначный характер распределения ртути в Чёрном море требуют проведения дальнейших исследований в системе регулярного хемоэкологического мониторинга.

Работа выполнена по теме государственного задания № АААА-А18-118020890090-2.

Список литературы:

1. Belokopytov, V. N. "Oceanographer": applied software for oceanographic surveys [Text] / V. N. Belokopytov // Internat. Symp. on Information Technology in Oceanography: Abstr. 12–16 Oct. 1998, Goa, India. – Goa, 1998. – P.79.

2. Герлах, С. А. Загрязнение морей: Пер. с англ. [Текст] / С. А. Герлах. – Л.: Гидрометеоиздат, 1985. – 263 с.

3. Костова, С. К. Распределение ртути в акватории черноморского побережья Крыма [Текст] / С. К. Костова, В. Н. Поповичев // Экологическая безопасность прибрежной и шельфовой зон и комплексное использование ресурсов шельфа : сб. науч. трудов. – Севастополь: ЭКОСИ-Гидрофизика, 2002. – 1 (6). – С. 118–127.

4. Патин, С. А. Влияние загрязнения на биологические ресурсы и продуктивность Мирового океана / С. А. Патин. – М.: Пищ. пром-сть, 1979. – 304 с.

5. Перечень предельно допустимых концентраций и ориентировочно безопасных уровней воздействия вредных веществ для воды рыбохозяйственных водоемов. – М.: Медикор, 1995. – 220 с.

6. Режим доступа: http://en.wikipedia.org/wiki/Minamata disease

УДК 546.798.22(285.32)

АНТРОПОГЕННЫЕ РАДИОНУКЛИДЫ ПЛУТОНИЯ В ДОННЫХ ОТЛОЖЕНИЯХ СОЛЕНЫХ ОЗЕР КРЫМА

Терещенко Н. Н., Проскурнин В. Ю., Параскив А. А., Чужикова-Проскурнина О. Д., Крылова Т. А.

ФГБУН Институт морских биологических исследований им. А.О. Ковалевского РАН, Севастополь, Российская Федерация e-mail: ntereshchenko@yandex.ru

Аннотация. Работа посвящена изучению уровней альфа-излучающих радионуклидов плутония ^{238,239,240}Pu в донных отложениях 10 соленых озер Крыма из. Самые высокие значения были определены в слое 10-15 см в оз. Сасык-Сиваш (2 Бк/кг), самые низкие – в поверхностных донных отложениях в озерах Перекопской группы. Основное количество плутония в слое 0-5 см осадка представлено ^{238,239,240}Pu глобального происхождения.

Ключевые слова: соленые озера Крыма, ^{238,239,240}Pu, донные отложения, авария на ЧАЭС, глобальные выпадения.

Summary. The work is devoted to the study of the levels of alpha-emitting radionuclides of plutonium ^{238,239,240}Pu in bottom sediments of 10 saline lakes of the Crimea. The highest values were recorded in the 10-15 cm layer in the Lake Sasyk-Sivash (2 Bq / kg), the lowest – in surface sediments in the lakes of the Perekop group. The main amount of plutonium in the bottom sediments of the lakes is represented by ^{238,239,240}Pu of global origin.

Keywords: salt lakes of Crimea, ^{238,239,240}Pu, bottom sediments, accident at the Chernobyl NPP, global fallout.

В настоящее время на территории Евразии имеется ряд водных объектов, подвергшихся радиоактивному загрязнению, в том числе каскад водоемов на реке Теча, озера Брянской области и Южного Урала, река Енисей, водоемы в 30-км зоне близ Чернобыльской АЭС и др. [1–3] Одними из наиболее уязвимых звеньев среди водных екосистем являются малопроточные озера и водохранилища, в которых происходит аккумуляция поступающих радиоактивных веществ. При этом длительному радиоактивному загрязнению подвергается водная биота и абиогенные компоненты водоемов. Водоемы часто служат для человека активно используемым ресурсом, а загрязненные водные объекты могут стать источником дополнительной радиационной нагрузки как для гидробионтов, так и для человека, поэтому очень важно проводить мониторинг содержания антропогенных веществ в водоемах.

Объектом наших исследований служили 10 соленых озер Крыма из четырех географических групп [4]. Многие из них используются в рекреационных и хозяйственных целях, так как относятся к бальнеоресурсным озерам, где рапа и донные отложения (лечебные грязи) представляют терапевтическую ценность [5].

В настоящий период в число основных дозообразующих радионуклидов входят техногенные альфа-излучающие радионуклиды плутония [1, 2]. Перспективы дальнейшего промышленного использования ^{238,239,240}Pu, потенциальная возможность их новых поступлений в окружающую среду, их высокая радиотоксичность, и наличие в современный период радионуклидов плутония в экосистемах Крыма обусловливают необходимость изучения поведения и перераспределения ^{238,239,240}Pu в водных экосистемах соленых озер Крыма [6, 7]. Важным ресурсом соленых озер являются иловые донные отложения и так как радионуклиды плутония характеризуются педотропным типом поведения в разных водоемах, т.е. они накапливаются преимущественно в донных осадках [1–3, 8], то целью данной работы было изучение уровней содержания альфа-излучающих радиоизотопов плутония ^{238,239,240}Pu в донных отложениях крымских озер.

Мониторинговые исследования проводили в соленых озерах Крыма (2016–2017 гг.): Евпаторийская группа: Кызыл-Яр, Сасык-Сиваш; Тарханкутская группа: Джарылгач, Бакальское; Перекопская группа: Красное, Киятское, Кирлеутское; Керченская группа: Акташское, Чокракское, Тобечикское. Радионуклиды плутония $^{239+240}$Pu и ^{238}Pu измеряли альфа-спектрометрическим методом после радиохимического выделения и очистки плутония из проб донных отложений [2]. Озера характеризовались широким спектром физико-химических характеристик вод (таблица 1).

Например, соленость отличалась в озерах на порядок, большая вариабельность отмечена также в значениях редокс потенциала вод и количества растворенных частиц, что, вероятно, послужило одной из причин изменчивости концентрационной активности радионуклидов плутония в донных осадках на ряду с влиянием истории поступления радионуклидов и пятнистостью их распределения [3].

В результате определения $^{239+240}$Pu и ^{238}Pu в донных отложениях соленых озер Крыма в поверхностном слое 0 – 5 см установлено, что удельная активность донных осадков в отношении радионуклидов плутония варьировала как между территориальными группами озер, так и внутри групп. Величины активности плутония отличались более, чем на порядок величин, их значения изменялись от 11 до 527 мБк/кг для $^{239+240}$Pu и от 2 до 81 мБк/кг для ^{238}Pu. Наиболее высокие уровни загрязнения $^{239+240}$Pu и ^{238}Pu поверхностных донных отложений в период исследований отмечены в озерах Сасык-Сиваш, Джарылгач и Кызыл-Яр, соответственно, 527, 443 и 419 мБк $^{239+240}$Pu/кг, а также 45, 24 и 11 мБк ^{238}Pu/кг. Самые низкие значения $^{239+240}$Pu и ^{238}Pu наблюдали в Бакальском, Кирлеутском и Киятском озерах: 49; 48 и 24 мБк $^{239+240}$Pu /кг, а также 1,3; 1,9 и < 1 мБк ^{238}Pu/кг, соответственно. Описано увеличения уровней накопления плутония в осадках с увеличением обводненности осадка, что, вероятно, связано с

увеличением мелкодисперсной фракции илов в донных отложениях. Однонаправленного изменения уровней аккумуляции плутония в донных отложениях с увеличением солености вод озер не было выявлено (рисунок 1), как и с изменением окислительно-восстановительного потенциала и общей минерализации вод.

Таблица 1 – Характеристика гидрохимических и гидрофизических показателей воды в озерах

№ озера	Название озера	pH	Редокс потенциал вод, мВ	S, ‰	TDS, ppm
1	Кызыл-Яр	7,9	150	3,5	258
2	Сасык-Сиваш	7,7	66	280	38
3	Джарылгач	8,5	170	115	151
4	Бакальское	8,6	94	46,5	8
6	Киятское	7,7	125	200	60
7	Кирлеутское	7,9	97	235	81
8	Акташское	8,5	123	88,5	75
9	Чокракское	7,9	-326	226	90
10	Тобечикское	8,2	370	176	28

Изучение уровней концентрационной активности радионуклидов плутония в более глубоких слоях донных осадков показало, что озера отличаются по глубине залегания слоев донных осадков с максимальной концентрационной активностью радионуклидов плутония и самые высокие значения $^{239+240}$Pu встречены в оз. Сасык-Сиваш из Евпаторийской группы озер в слое 10–15 см (2 Бк/кг).

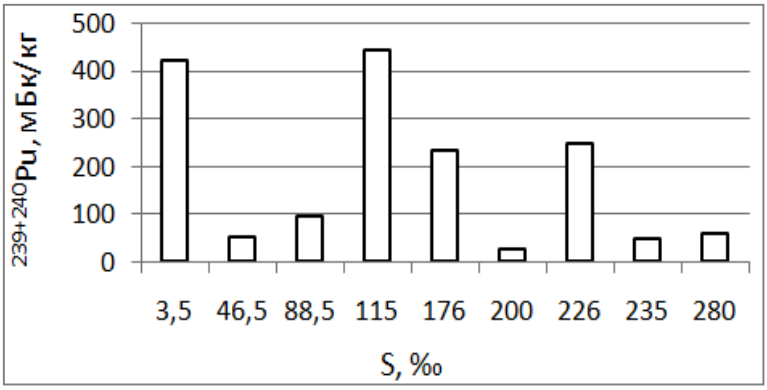


Рисунок 1 – Уровни $^{239+240}$Pu, мБк/кг в слое 0–5 см донных отложений в озерах Крыма с разной соленостью

Определено характеристическое отношение активностей ^{238}Pu/$^{239+240}$Pu в донных осадках и доля чернобыльского и глобального плутония в суммарном содержании радионуклидов плутония в донных осадках озер. Наибольшая доля плутония чернобыльского происхождения была отмечена в озере Тобечикское. В озерах Чокракское, Кирлеутское, Киятское, Бакальское, Кызыл-Яр в верхнем слое 0-5 см донных осадков плутониевое загрязнение сформировано практически радионуклидами глобального происхождения.

Исследования выполнены при поддержке гранта РФФИ проект № 16-05-00134 «Биогеохимические процессы, определяющие радиохемоэкологическое и экотоксикологическое состояние соленых озер Крыма и возможности использования их биоресурсов» и по НИР ФГБУН ИМБИ "Молисмологические и биогеохимические основы гомеостаза морских экосистем", номер гос. регистрации АААА-А18-118020890090-2.

Список литературы:

1. Пути миграции искусственных радионуклидов в окружающей среде. Радиоэкология после Чернобыля / [ред. Ф. Уорнер и Р. Харрисон]. – М.: Мир, 1999. – 512 с.
2. Радиоэкологический отклик Черного моря на чернобыльскую аварию / [Поликарпов Г. Г., Егоров В. Н., Гулин С. Б. и др.]. – Севастополь: ЭКОСИ–Гидрофизика, 2008. – 667 с.
3. Трапезников, А. В. Радиоэкологический мониторинг пресноводных экосистем. Том II / А. В. Трапезников, В. Н. Трапезникова, [и др.]. – Екатеринбург: АкадемНаука, 2016. – 480 с.
4. Олиферов, А. Н. Реки и озера Крыма / А. Н. Олиферов, З. В. Тимченко. – Симферополь: Доля, 2005. – 216 с.

5. Пасынков, А. А. Экологические проблемы сохранения и использования бальнеологических ресурсов соленых озер Крыма / А. А. Пасынков, Л. М. Соцкова, В. В. Чабан // Ученые записки ТНУ им. В. И. Вернадского. Сер. «География». – 2014 – Т. 27 (66), № 3. – С. 96–116.
6. Плутоний. Фундаментальные проблемы / [Пер. с англ. под ред. Б. А. Надытко, А. Ф. Тимофеевой]. – Саров: РФЯЦ, 2003. – 495 с.
7. Чернобыльская катастрофа / [ред. И.Г. Барьяхтар]. – Киев: Наукова думка,1995. – 473 с.
8. Терещенко Н. Н. Ведущая роль донных отложений в перераспределении плутония в черноморских экосистемах / Н. Н. Терещенко // Наукові праці: науково-методичний журнал. Техногенна безпека. – 2011. – Т. 169, вып. 157. – С. 63–70.

УДК 504.06

ИСТОЧНИКИ И СОСТАВ ЖИДКИХ НЕФТЕСОДЕРЖАЩИХ ОТХОДОВ КЕРЧЕНСКОГО РЕГИОНА

Чернышов А. В.
ФГБОУ ВО «Керченский государственный морской технологический университет», г. Керчь, Россия
e-mail: kafedraem@yandex.ru

Аннотация. Определены источники образования нефтесодержащих жидких отходов в Керченском регионе. Анализируется количественный и качественный состав жидких нефтесодержащих отходов, принятых на утилизацию ООО «КРЫМ-ЭКОГИДРОТЕХ» в 2017 году.
Ключевые слова: нефтесодержащие отходы, Керченский регион, утилизация
Summary. The sources of formation of oil-containing liquid wastes in the Kerch region are determined. The quantitative and qualitative composition of liquid oily waste, accepted for the utilization of OOO "KRYM-ECOGIDROTECH" in 2017, is analyzed.
Key words: oil-containing waste, Kerch region, utilization

ГСМ в настоящее время являются одними из наиболее распространенных техногенных отходов, негативно влияющих на все элементы окружающей среды – атмосферу, почву и воды. По глобальным оценкам около 65 % общего количества нефтесодержащих отходов в окружающую среду поступает от промышленных механизмов и транспортных средств. [1].

Необходимость утилизации ГСМ в настоящее время ни у кого не вызывает сомнений, поскольку их захоронение и уничтожение (в основном – путем сжигания) приводит к еще большим экологическим проблемам, и не позволяет повторно использовать ценное вторичное сырье, что невыгодно уже с экономической точки зрения.

К источникам образования нефтесодержащих жидких отходов в Керченском регионе, относятся:

- автотранспорт: отходы минеральных масел моторных, отходы минеральных масел трансмиссионных, остатки дизельного топлива;
- спецтехника: (подъемная техника, строительная техника, сельскохозяйственная техника, коммунальная спецтехника): отходы минеральных масел моторных, отходы масел гидравлических, содержащих галогены, отходы (осадок) мойки деталей и/или агрегатов, содержащие нефтепродукты в количестве менее 15 %, отходы (осадок) мойки деталей и/или агрегатов, содержащие нефтепродукты в количестве 15 % и более, остатки дизельного топлива утратившего потребительские свойства;
- электроподстанции, электроснабжающие организации: отходы минеральных масел трансмиссионных;
- предприятия легкой и тяжелой промышленности, со станочным парком: отходы масел гидравлических, отходы (осадок) мойки деталей и/или агрегатов, СОЖ (смазывающе-охлаждающая жидкость);
- предприятия теплоснабжения: остатки дизельного топлива, остатки печного топлива, остатки мазута, утратившего потребительские свойства;
- морской транспорт: отходы минеральных масел моторных, отходы (осадок) мойки деталей и/или агрегатов, содержащие нефтепродукты в количестве менее 15 %, отходы минеральных масел трансмиссионных, остатки дизельного топлива, воды подсланевые и/или льяльные с содержанием нефти и нефтепродуктов 15 % и более, воды подсланевые и/или льяльные с содержанием нефти и нефтепродуктов менее 15 %;
- железнодорожный транспорт: отходы минеральных масел моторных, отходы (осадок) мойки деталей и/или агрегатов, содержащие нефтепродукты в количестве менее 15 %, отходы минеральных масел трансмиссионных, остатки дизельного топлива;
- предприятия, занимающиеся транспортировкой и хранением нефтепродуктов, в результате зачистки танков, емкостей и нефтепроводов: отходы минеральных масел моторных, отходы (осадок) мойки деталей и/или агрегатов, содержащие нефтепродукты в количестве менее 15 %, отходы минеральных масел трансмиссионных, остатки дизельного топлива, воды подсланевые и/или льяльные с содержанием

нефти и нефтепродуктов 15 % и более, воды подсланевые и/или льяльные с содержанием нефти и нефтепродуктов менее 15 %.

По данным годовой экологической отчетности ООО «КРЫМ-ЭКОГИДРОТЕХ», за 2017 г. предприятием было принято на обработку, обезвреживание и утилизацию более 2 тыс. тонн жидких нефтесодержащих отходов (таблица).

Таблица – Виды жидких нефтесодержащих отходов, принятых ООО «КРЫМ-ЭКОГИДРОТЕХ» в 2017 г.

Наименование отхода	Количество принятых отходов, тонн
Воды подсланевые и и/или льяльные с содержанием нефти и нефтепродуктов более 15%	1346,704
Отходы минеральных масел гидравлических, не содержащих галогены	6,987
Отходы минеральных масел трансмисионных	4,0152
Отходы минеральных масел моторных	71,9729
Отходы минеральных масел индустриальных	3,0153
Отходы смазок на основе нефтяных масел	0,022
Отходы синтетических и полусинтетических масел моторных	30,6837
Отходы прочих синтетических масел	0,128
Отходы прочих минеральных масел	0,1523
Отходы тормозной жидкости на основе полигликолей и их эфиров	0,015
Отходы минеральных масел компрессорных	1,385
Смесь масел минеральных отработанных, не содержащих галогены, пригодная для утилизации	22,06
Остатки дизельного топлива (печное топливо), утратившего потребительские свойства	49,4937
Воды подсланевые и/или льяльные с содержанием нефти и нефтепродуктов менее 15%	495,0366

Тринадцать из четырнадцати видов отходов относятся к третьему классу опасности – умеренно опасным отходам. Данные отходы оказывают на окружающую среду вредное воздействие средней степени и приводят к нарушению экологических систем на срок до 10 лет.

Список литературы.

1 Вайсберг, Л. А. Новые технологии переработки бытовых и промышленных отходов [Текст] / Л.А Вайсберг // Вторичные ресурсы. – 2001. – №5-6. – С. 45 – 51.

УДК 502.51(262.5):504.5

НЕКОТОРЫЕ ПРИЕМЫ РЕГУЛИРОВАНИЯ ЗАГРЯЗНЕНИЯ ПРИБРЕЖНОЙ ЗОНЫ ЧЕРНОГО МОРЯ

Чеботарь Л. Г.

В широком смысле к Причерноморью относят территорию черноморского бассейна – региона с населением 322,9 млн человек и площадью 19,1 млн км², занимающего 4,7 % карты мира и располагающегося на землях 12 государств. Экономика многих из них базируется на сельскохозяйственном производстве.

20 стран Европы сливают свои отходы в Черное море, в том числе через Дунай, Прут и Днепр, причем основная нагрузка ложится на северо-западную, наиболее мелководную его часть, где зарождается 65 % всех живых организмов и расположены основные нерестилища. Нельзя забывать, что большая часть отходов связана с с/х производством, т.к. с интенсификацией последнего значительно увеличилось использование пестицидов.

Одна из самых серьезных экологических проблем Черного моря заключается в том, что впадающие в него реки несут с собой не только пестициды или тяжелые металлы, но и азот и фосфор, в больших

количествах смывающиеся с полей. Азот и фосфор – это не только сельскохозяйственные удобрения, но и пища для морских микроорганизмов и водорослей, которые из-за переизбытка питательных веществ начинают бурно развиваться. Умирая, они опускаются на дно и в процессе гниения потребляют значительное количество кислорода. И тогда начинаются заморы морских животных – моллюсков, рыб, червей, ракообразных.

Зоны замора – от 3 до 40 тыс. км². Редко какому животному удается покинуть такую мертвую "клетку" – слишком большое расстояние нужно преодолеть.

Всесторонние исследования морской среды показали, что жизнеспособность Черного моря ухудшается. Прогнозы ученых довольно мрачны: по множеству признаков – по оскудению морской флоры и фауны, химическому составу воды и загрязнению – Черное море близко к предсмертному состоянию.

Для урегулирования сложившейся экологической обстановки разработаны меры предотвращающие ухудшение экологической обстановки в Причерноморье. Одно из направлений связано с внедрением некоторых технологий экологического земледелия.

Экологичность технологии выращивания сельскохозяйственных культур зависит от комплекса агроприемов, способствующих развитию и реализации возможностей растения. Применение мульчирующих материалов, как агротехнический прием, направлено на устранение отрицательных последствий на окружающую среду, возникших в результате обработки и выращивания сельскохозяйственных культур.

Мульч предохраняет почву от действия дождя и этим сохраняет ее структуру. Стимулируется влажность почвы и почвенная активность, препятствуется вымывание питательных веществ.

Мульчирующий слой задерживает рост и распространение сорняков: если на непокрытой почве они захватывают 100 % пространства, то при мульчировании слоем 5–7 см зарастание почвы сорняками сокращается до 80 %.

Мульчпокров защищает окультуренные почвы от физических воздействий- ветров, которые вызывают не только вредное высыхание, образуя трещины и поверхностную корку, но и потери из-за смыва почвы (эрозии). Кроме того, мульчпокров обеспечивает защиту от чрезмерного нагревания поверхностного слоя почвы, проникновения солнечной радиации, а также заиливания и вымывания на наклонных площадях и на холмиковых грядах.

В настоящее время самым распространенным материалом для мульчирования является полиэтиленовая пленка.

Нетканый мульчирующий материал Спанбонд марки СУФ-60 с ультрафиолетовым стабилизатором, с красителем черного цвета – используется для мульчирования почвы с целью борьбы с сорняками и создания оптимального водно-температурного режима почвы и снижения пестицидной нагрузки на окружающую среду.

Защитный почвенный покров обеспечивает равномерную почвенную влажность, более ровные температуры, и тем самым создает благоприятные предпосылки для жизнедеятельности почвенных организмов. Главное качество, которым должны обладать органические и неорганические мульчматериалы, – это способность обеспечивать постоянную подачу питательных веществ участвующим в круговороте веществ микроорганизмам. Тем самым промежуточные продукты распада, например, почвенная углекислота, а также биокатализаторы и ингибиторы (фитонциды), идут на пользу активности почвы, а также росту и здоровью культурных растений, что способствует значительному снижению пестицидной нагрузки на окружающую среду.

Экологичные агроприемы позволят значительно снизить сброс негативных веществ, что будет способствовать улучшить жизнеспособности Черного моря.

Список литературы:

1 Чеботарь Л. Г. Мульчирование – ключевой прием адаптивно-ландшафтных систем земледелия в причерноморской зоне Краснодарского края [Текст] / Л. Г. Чеботарь // Высшее образование XXI века: Всероссийская научно-практическая конференция : сборник материалов / под редакцией профессора В. Н. Скворцова. – СПб.: Ленинградский государственный университет имени А.С. Пушкина, 2005.

2 Чеботарь Л. Г. Мульчирование, как один из приемов экологического земледелия [Текст] / Л. Г. Чеботарь // Земля-наш дом : материалы III Межвузовской научно-практической конференции. – Анапа: АФ КубГАУ, 2009.

СЕКЦИЯ 4. МЕЖДИСЦИПЛИНАРНЫЙ ПОДХОД В ПРОДВИЖЕНИИ ПИЩЕВОЙ ПРОДУКЦИИ И БАД

УДК 168.2:664.78:664.953

РЕСУРСЫ МЕЖДИСЦИПЛИНАРНОГО ПОДХОДА ПРИ ПРОДВИЖЕНИИИ БИОЛОГИЧЕСКИ АКТИВНЫХ ДОБАВОК

[1]Багаева Т. Л., [2]Битютская О. Е.

[1]Киевский Государственный университет имени Тараса Шевченко, г. Киев, Украина
[2]ФГБОУ ВО «Керченский государственный морской технологический университет», г. Керчь, Россия
e-mail: olha98306@yandex.ru

Аннотация. Авторы предлагают результаты междисциплинарного исследования, направленного на формирование синтезированного инструментария продвижения новых БАД на рынки. Конвергенция методологий, использование инструментария социологии брендинга позволили отказаться от «выноса» коммуникационной составляющей из общего контекста разработки БАД на аутсорсинг в маркетинговую компанию, что существенно снижает концептуальные, конъюнктурные и организационные и риски вывода продукта на рынок.

Ключевые слова: биологически активные добавки (БАД), стратегии продвижения, риск, бренд, социология брендинга, междисциплинарный подход, конвергенция методологий.

Summary. The authors discuss the results of an interdisciplinary research, aimed at the development of a synthesized toolset for promotion of new Dietary Supplements to various markets. The convergence of methodologies, the use of tools from sociology of branding, made it possible to keep the communications component in the development of Dietary Supplements “in house,” without outsourcing it to a third-party marketing company. This resulted in reduced conceptual, opportunistic, and organizational risks in the product development.

Key words: dietary supplements, promotion strategies, brand, sociology of branding toolkit, interdisciplinary approach, convergence of methodologies.

Рынок биологически активных добавок (БАД) как сегмент фармацевтического рынка функционирует в особом нормативном пространстве, и этот факт предопределяет возможность его дальнейшего динамичного развития. За последние десятилетия объемы реализации БАД на фармацевтическом рынке выросли более чем в 2,5 раза в денежном выражении. Для сравнения коммерческий розничный сектор фармацевтического рынка в стоимостном выражении увеличился в 2,3 раза, сектор лечебной косметики – в 1,7 раза, сегмент льготного лекарственного обеспечения – в 1,2 раза [1]. Такой рост стоимостного объема рынка объясняется ассортиментным сдвигом в пользу более дорогостоящих БАД, смещению спроса в сторону более качественной продукции.

Особо следует отметить, что в отличие от рынка лекарственных препаратов, на котором доминирует продукция иностранных производителей, в РФ ассортимент БАД отечественного производства занимает от 56 до 70 % стоимостного объема продаж [2, 3]. Сектор потребления российского рынка БАД в результате международных политических факторов приобретает дополнительную динамику роста. Ежегодная регистрация в нашей стране от 2,5 до 4,0 тыс. БАДов ведет к обострению роста конкуренции между отечественными и зарубежными производителями.

Реализация стратегии брендинга (выведение продукта в рыночное пространство, представление в качестве «марочного», т.е. придание ему статуса бренда, поддержание в данном статусе и усиление степени его репутации (предпочтительности в целевой аудитории), находится в зоне ответственности коммуникационного агентства, выбор которого зависит от бюджета заказчика и иных факторов. Коммуникационное агентство, получив заказ, не может гарантировать, что инновационный продукт завоюет рынок. Кампания продвижения может привести к извращенному результату, сделать усилия экспертов, ответственных за разработку БАД, тщетными. При этом неудача будет выходить далеко за пределы потери инвестиций.

Инновационный процесс всегда сопровожден риском, и успех нового продукта на рынке, объемы его продаж, срок жизни зависят от правильного понимания конъюнктуры, факторов маркетинга, избранной стратегии продвижения. Сложившаяся практика, при которой проблема решения задач продвижения БАД возлагается на аутсорсинг, связана с рисками, «соскальзыванием» в нежелательные сценарии.

Цель исследования. Выявить основания для использования междисциплинарного подхода и эпистемической интервенции в поле продвижения (в терминах маркетинга) /управления коммуникациями (в терминах социологии управления) биологически активных добавок, в результате чего научные ~~и~~ технологические решения, связанные с продвижением БАД, будут выведены из аутсорсинга.

Гипотеза исследования: формирование интегрированных междисциплинарных интерфейсов может быть продуктивно в «достраивании» системы производства БАД с учетом их продвижения и «встречи» с конечным потребителем.

Результаты проверки гипотезы. Фундаментальные принципы, которые имеют в своей базе биология, технология и биотехнология пищевых продуктов, социология, управление, экономическая наука и синергетика раскрывают перспективу формирования междисциплинарного когнитивного поля, основанного на их интеграционном взаимодействии. Привлечено внимание к потенциалу использования в решении проблемы системных принципов, заложенных в основу обогатившей социальные науки эволюционной теории и синергии: создаваемые из простых элементов, новые уровни сложности приобретают новые системные свойства.

Обращение к данным принципам дает возможность представить «свежий» ресурс для решения задач управления проектами, связанными с производством и продвижением БАД, включающий мировоззренчески ориентированную теоретическую базу, методы, а также операционализированные инструменты продвижения.

Вывод. Имеется возможность найти и перевести технологические решения по продвижению БАД в теоретическую плоскость, что приведет к конкретизированной эпистемической интервенции таких решений в гуманитарные науки. Это позволит решить комплекс задач теории (определить содержательные и методологические фрагменты и «пространства», открытые для трансфера знаний и конвергенции методологий с социальными науками) и практики (создать синтезированный метод продвижения новых БАД и создания их брендов, отказаться от «выноса» коммуникационной составляющей из общего контекста продвижения продукта на аутсорсинг в маркетинговую компанию).

Список литературы:

1. Линь, А. А. Фармацевтический рынок: сегмент биологически активных добавок [Текст] / А. А. Линь, Б. И. Соколов, А. С. Фролов // Проблемы современной экономики. – 2014. – № 12. – С. 297–301.
2. Тарусин, Д. П. Состояние и перспективы развития рынка биологически активных пищевых добавок (БАД) [Текст] / Д. П. Тарусин // Проблемы современной экономики. – 2010. – № 9. – С. 217–218.
3. Белоусова, О. В. Биологически активные добавки как перспективное направление развития фармацевтического рынка [Текст] / О. В. Белоусова, Е. А. Белоусов, А. О. Иващенкова // Научный результат. Серия «Медицина и фармация». – 2016. – Т.4, № 4. – С. 89–94.

УДК 658.818:640.433

ИССЛЕДОВАНИЕ ПОТРЕБИТЕЛЬСКИХ ПРЕДПОЧТЕНИЙ ПОСЕТИТЕЛЕЙ ПИЦЦЕРИЙ Г. САМАРА

Барсукова А. В., Макарова Н. В.

ФГБОУ ВО «Самарский государственный технический университет», г. Самара, Россия

Аннотация. В статье рассматривается целесообразность производства коно-пиццы, уровень спроса на данное изделие и места сбыта продукции по данным проанализированных анкет.

Ключевые слова: коно-пицца, продукты питания, изделия из теста, органолептические показатели.

Summary. The article discusses the feasibility of the production of cono-pizza, the level of demand for this product and the place of sale of products according to the analyzed questionnaires.

Key words: cono pizza, food, dough, organoleptic indicators.

Пицца, пожалуй, самое популярное блюдо в мире. Ее готовят и в Европе, и в Америке, и в Азии. Но, конечно, классическая пицца – итальянская. В Италии известно более двух тысяч разновидностей пиццы. Пиццы вносят разнообразие в меню, дают возможность красиво и аппетитно сервировать как праздничные, так и будничные столы [1].

Качество изделий из теста зависит от многих факторов. Одним из важнейших является качество поставляемого сырья. Под качеством пищевых продуктов понимают совокупность характеристик, обусловливающих потребительские свойства готовой продукции и обеспечивающих ее безопасность для человека.

Органолептические показатели качества изделий из теста (вкус, цвет, запах и консистенция) регламентируются требованиями соответствующей нормативной или технической документации – государственными стандартами или техническими условиями. Эти показатели зависят как от рецептуры изделия из теста (входящего в рецептуру сырья), так и от способа приготовления теста (безопарный, опарный, на концентрированной молочнокислой закваске, с использованием мучной заварки или без нее и др.) [2].

Пищевые продукты подвергают различным исследованиям и проверке. Окончательным и более верным показателем является потребительская оценка. Для оценки качества продукции часто используют социологический метод, который предусматривает определение качества на основе сбора и анализа мнений потребителей продукции путем проведения устных опросов, покупательских конференций, дегустаций. Итоги потребительской оценки обусловлены главным образом вкусностью и другими органолептическими свойствами продукта, т.е. всеми теми свойствами, которые воздействуют на органы зрения, обоняния, вкуса, осязания и вызывают приятное или неприятное ощущение [3].

Коно-пицца – это специальный вид пиццы, начинка которой не лежит на поверхности теста, а располагается внутри конуса из теста. То, что коно-пицца становится очень популярной, легко поддается объяснению. Своей начинкой она похожа на привычную для нас пиццу, но конусную пиццу намного удобнее есть и попутно куда-то бежать. В качестве начинки можно использовать курицу, колбасу, ветчину, грибы, кукурузу, помидоры, перец и разные соусы. Также подойдут разные салаты [4].

С целью проверки перспективности разработки рецептур коно-пиццы было проведено анкетирование тридцати человек из числа населения г. Самара. Им были заданы вопросы, касающиеся употребления ими пиццы, их интереса к новым разновидностям пицц.

По результатам анкетирования были собраны некоторые данные. Для того чтобы узнать, насколько востребованной может стать коно-пиццы, необходимо установить, как часто люди посещают пиццерии. Выявлено, что 73 % опрошенных посещают пиццерии изредка и 27 % – посещают регулярно (рисунок 1).

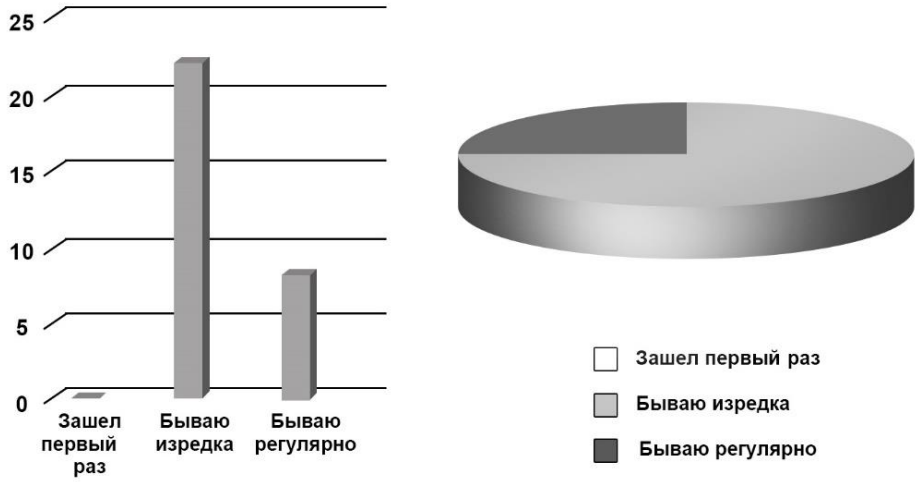


Рисунок 1 – Периодичность посещения пиццерий

Также было определено, что 57 % опрошенных не знают, что такое коно-пицца и никогда не пробовали ее (рисунок 2).

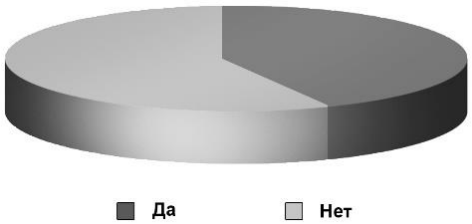


Рисунок 2 – Количество опрошенных, знающих и пробовавших коно-пиццу

Также было определено, что 80 % опрошенных положительно относятся к такому нововведению, как коно-пицца, и лишь 3 % отрицательно. Из них 70 % хотели бы видеть, как готовится коно-пицца на открытой кухне (рисунок 3).

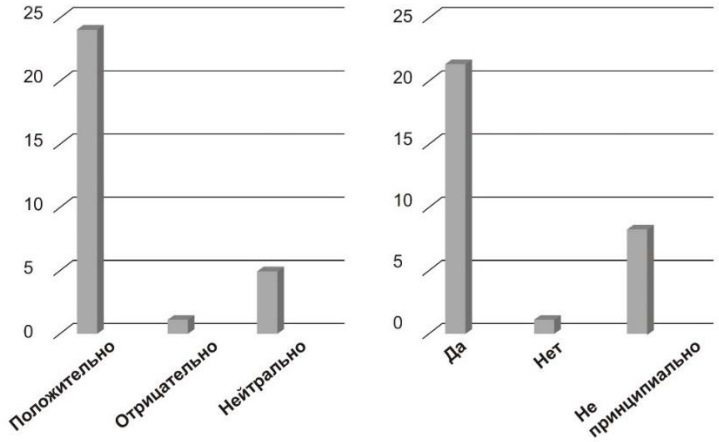


Рисунок 3 – Отношение опрошенных к коно-пицце и открытой кухне

Таким образом, из проведенного опроса можно сделать вывод, что существует большой спрос на пиццу, поэтому является целесообразным производство такого нового вида пиццы, как коно-пицца. Также можно предположить, что в ближайшие годы спрос на пиццу останется на высоком уровне, а интерес к коно-пицце возрастет.

Список литературы:

1. Сборник рецептур и технологических инструкций по приготовлению хлебобулочных изделий для профилактического и лечебного питания. – М.: Пищепромиздат. – 2004. – 252 с.
2. Пащенко, Л.П. Технология хлебобулочных изделий [Текст] / Л. П. Пащенко, И. М. Жаркова. – М.: КолосС, 2008. – 340 с.
3. Тильгнер, Д.Е. Органолептический анализ пищевых продуктов [Текст] / Д. Е. Тильгнер. – М.: Пищепромиздат, 2010.
4. Новый и удобный фаст-фуд или почему стоит заняться продажей коно-пиццы [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://guruopta.ru/prodaza-kono-pizza (дата обращения: 12.06.2018).

УДК 620.2

АНАЛИЗ АССОРТИМЕНТА РЫБНЫХ ПРЕСЕРВОВ В СУПЕРМАРКЕТАХ Г. КЕРЧИ

Истомина Т. В., Гумена Т. И.

ФГБОУ ВО «Керченский государственный морской технологический университет», г. Керчь, Россия
e-mail: kgmtu0409@mail.ru

Аннотация. Работа посвящена анализу ассортимента поставляемых в магазины города Керчи рыбных пресервов.
Ключевые слова: рыбные пресервы, ассортимент пресервов
Summary. The work was devoted to the analysis of the assortment of fish preserves supplied to the shops of the city of Kerch.
Keywords: fish preserves, assortment of preserves.

Рыбные пресервы – особый вид рыбных продуктов, чаще всего пряного, иногда маринованного или специального посола с добавлением или без добавления разнообразных соусов и заливок, герметично укупоренных в банки, но в отличие от консервов, не подвергнутые стерилизации [1, 2].

В октябре 2018 года были проведены исследования крупных супермаркетов города Керчи. Цель исследований состояла в изучении ассортимента поставляемых в городские магазины пресервов, анализе их покупаемости. Период исследования был выбран исходя из предположения, что к концу сентября процент отдыхающих в Керчи становиться незначительным, и не будет влиять на чистоту исследования: основными респондентами будут жители города Керчи.

Рыбные пресервы не относятся к традиционным повседневным продуктам питания. Более активными покупателями рыбных пресервов являются потребители со средним и высоким уровнем доходов. Средняя интенсивность покупки в этих сегментах потребительского рынка составляет 3–4 раза в месяц. Покупатели же с невысоким уровнем доходов – до 6000 рублей на одного члена семьи – позволяют себе покупку пресервов не чаще 1–2 раз в месяц.

В отличие от продовольственных товаров повседневного спроса, которые приобретаются преимущественно в небольших магазинах и на рынке, пресервы предпочитают покупать в крупных

продовольственных магазинах – супермаркетах. Крупные супермаркеты пользуются доверием покупателей как предприятия торговли, гарантирующие качество и безопасность продукции, соблюдающие сроки реализации товаров. Ассортиментная линейка в данных торговых форматах значительно богаче, и выкладка товара позволяет покупателю не спеша рассмотреть продукт Керчане чаще всего приобретают пресервы в типичной для них упаковке – на подложке или в полимерной банке.

В выборе производителя керченские покупатели еще не определились. Это связано с большим ассортиментом новой продукции, ранее не известной крымскому покупателю, оттоком украинских известных производителей пресервов и полным отсутствием местной крымской пресервной рыбопродукции.

Анализ поставщиков-производителей пресервов показывает, что пресервы в Керчь, в основном, поставляются из Москвы и Московской области, Калининграда. Сан-Петербург представлен маркой ООО «Рыбная фабрика», но продукция не имеет больших продаж.

Наибольшей популярностью пользуется продукция «Санта Бремор» (Белорусия), но ассортиментная линейка этого производителя небольшая. Популярность легко объясняется тем, что белорусская марка «Санта Бремор», это одна из немногих известных «с украинских времен» продукция, завоевавшая доверие покупателей.

Интерес покупателя вызывает продукция под торговой маркой «Золотая FISHка Акватории» (г. Самара). Продукция выгодно отличается привлекательным оформлением полимерной банки, упругой натуральной консистенцией рыбы, обилием вкусовых оттенков, создаваемых натуральными специями (перец душистый, перец черный, кориандр, гвоздика, паприка, укроп, чеснок, лук, лимон).

По оценке предприятий-продавцов, наибольшей популярность пользуются пресервы «Сельдь филе – кусочки» в различных заливках, «Морской микс», «Креветки очищенные в рассоле», «Мясо кальмара в заливке «Бремор» соломка».

А вот «Мидии» керчане предпочитают готовить сами: пресервы покупают редко.

Ситуация на потребительском рынке пресервов в Керчи в ближайшей перспективе, скорее всего, будет развиваться в направлении увеличения ассортиментной линейки уже представленных марок, так и за счет появления новых.

Список литературы:

1. Технический регламент Евразийского экономического союза 040/2016 "О безопасности рыбы и рыбной продукции". – Введ. 2017.09.01. – М.: Изд-во стандартов, 2016. – 242 с.
2. Родина, Т. Г., Товароведение и экспертиза рыбных товаров и морепродуктов [Текст] / Т. Г. Родина. – М: Издательский центр «Академия», 2007. – 400 с.

УДК 339.13

РОЛЬ МАРКЕТИНГА В ОРГАНИЗАЦИИ УПРАВЛЕНИЯ ПРЕДПРИЯТИЕМ РЫБНОЙ ОТРАСЛИ

Скоробогатова В. В., Влащук В. Н.

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

Аннотация. Тезисы направлены на изучение роли маркетинга в организации управления предприятием рыбной отрасли, через использование основных принципов, общих практических моделей маркетинга с учетом отраслевых особенностей.

Ключевые слова: маркетинг, рыбная отрасль, аквакультура, организация, управление предприятием, модель.

Summary. The aim of theses was to study the role of marketing in the organization of enterprise management in the fish industry, through the use of basic principles, general practical marketing models taking into account industry characteristics.

Keywords: marketing, fish industry, aquaculture, organization, enterprise management, model.

Организация управления предприятием рыбной отрасли это сложный процесс, который можно разделить как планирование, организация. мотивация и контроль организационных процессов, необходимых для производства и реализации аквакультуры.

Маркетинг – это одна из ключевых функций руководства коммерческой организации распространяющаяся на организацию управления предприятием основываясь на изучении рынка товара и его сбыта. В результате, чего формируется стратегия организации, направленная на удовлетворение потребностей потребителей, через спрос.

Основные виды маркетинга:

- исследования (потребителя, товара, рынка);

- НИОКР (скоординированные с маркетинговой деятельностью);
- планирование;
- ценовая политика;
- упаковка;
- комплекс маркетинговых коммуникаций (реклама в СМИ, паблик рилейшнз, сейлз промоушн, директ-маркетинг);
- сбытовая деятельность (работа со штатом товаропроводящей сети, тренинги, контроль, организация специальных систем продажи, мероприятия по оптимизации продажи на местах и т.д.);
- выработка системы распределения товара по сбытовым точкам;
- международные операции;
- послепродажное обслуживание [1].

Существует ряд моделей маркетинга, наиболее популярные из которых: совершенствование тары товара под потребителя, стоимостные изменения, количественные изменения, качественно-функциональные преображения. Данные модели охватывают основные методы маркетинга, применяемые при изучении спроса и предложения, но организации рыбной отрасли имеют свои особенности, создающие барьеры для использования некоторых из направлений.

В большей степени предприятия рыбной отрасли не могут увеличить реализацию аквакультуры из-за ограничений в её производстве, вследствие контроля популяции аквакультуры. Наблюдая за такой ситуацией управленческий персонал должен принимать меры и отойти от общепринятых моделей, реализуемых в маркетинге.

На практике существует ряд примеров роста эффективности деятельности отдельных предприятий рыбной отрасли, в результате применения современных моделей маркетинга: применение новых процессов переработки аквакультуры, создание гибкой ценовой политики, формирования товарного бренда предприятия, применение новой тары и способов транспортировки.

Новый процесс переработки аквакультуры представляет расширение ассортимента аквакультурной продукции при помощи дополнительной обработки: копчение, производство пресервов, измельчение, потрошение, добавление других продуктов и примесей.

Гибкая ценовая политика – это модель глубокого анализа спроса и предложения, в результате чего формируется определенный ценовой барьер, для покупателей в зависимости от ассортимента и периода реализации, из-за особенностей вылова рыбы и спроса в отдельном периоде.

Формирование товарного бренда – это направленность управленческого персонала предприятия рыбной отрасли на создание товара оправдывающий его и превосходящий его ожидание потребителей в форме, назначении и способе реализации. В наше время уже наблюдается тенденция где не только рознечные продавцы отвечают за товарный вид продукции, но и оптовые специалисты, участвующие на всех этапах её реализации. В следствии чего формируется ожидание покупателей от товара, получение тех же вкусовых, стоимостных, функциональных и других характеристик, как и в предыдущие разы, получение тех же условий. Нельзя понижать планку ожидания покупателя.

С начала XXI века, стало понятно о невозможности существования мирового, государственного и регионального бренда с положительным ожиданием от покупателя, без создания информационной поддержки в Интернет среде. Для многих отечественных предприятий – это понятно, но не в полной мере. Мы наблюдали активный процесс развития интернет сайтов и видим довольно затянувшееся существование интернет сайтов организаций с не продуманной информационной поддержкой и трудным пользовательским интерфейсом, что приводит посетителя или потенциального нашего клиента в расточительное использование времени, что является причиной усталости, апатии и раздражения. Уже давно не секрет, что мозговая активность человека – это самый затратный процесс, мы можем ходить, играть в активные физические игры часами, но интерес к простому докладчику (данное описание докладчика подходит к работе с интернет сайтом) поддерживаем не более 7 минут, при однообразной и однотонной подаче информации без глубочайшей заинтересованности, а часто бывает, что уже после первых слов мы отвлекаемся на пассивное ожидание его завершения.

В результате чего мы приходим к необходимости простого доступа к информации при помощи удобного интерфейса сайта, с отсутствием посторонней рекламы.

Список литературы:

1. Лужнова, Н. В. Стратегический маркетинг: учебник [Электронный ресурс] / Н. В. Лужнова, О. М. Калиева, М. С. Мантрова. – Электрон. дан. – Оренбург : ОГУ, 2015. – 246 с. – Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/98126. – Загл. с экрана.

СОДЕРЖАНИЕ

Секция 1. ПИЩЕВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Бахарев В. В., Мащенко З. Е. Формирование практических навыков работы при подготовке бакалавров на факультете пищевых производств в ФГБОУ ВО «СамГТУ» (г.Самара) …… 5

Белоусова А. И., Донченко Л. В. Инновационные решения в разработке технологии бикомпонентных напитков специализированного питания (г. Краснодар) ……..... 6

Битютская О. Е., Лавриненко О.И., Захарова Ю. Н. Применение микроводоросли спирулины в приготовлении низкокалорийных напитков (г. Керчь) 8

Борисова А. В., Будникова Ю. В., Поликарпова К. В. *В*лияние на сыропригодность массовой доли жира в молоке, реализуемого в торговой сети г. Самара ……..... 10

Буракова Е. В, Слуцкая Т. Н. Использование морских объектов в технологии мясных кулинарных изделий (г. Владивосток) ……..... 11

Бурова Н. В., Игнатова Т. А., Подкорытова А .В. Красные водоросли рода *Ahnfeltia* – ценное сырьё для получения агара (г. Москва) …….. 14

Винчевский М. А., Зеленская Г.А., Храпко О.П., Санжаровская Н. С. Влияние кукурузной муки на амилолитическую активность высокобелковой пшеничной муки (г. Краснодар) ……..... 16

Демина Е. Н., Казаков А. В., Ветрова О. Н. Мороженое с растительным белком для питания людей с повышенной физической активностью (г. Орел) ……. 17

Донченко Л. В. Современные аспекты безопасности пищевой продукции (г. Краснодар) ……..... 19

Донченко Л. В., Влащик Л. Г., Звягинцева В. В. Новые виды специализированных продуктов с добавлением пшеничных и ржаных отрубей (г. Краснодар) ……..... 21

Донченко Л. В., Темников А. В., Веревкина А. С., Чаклия Г. Д. Применение свекловичного пектина для производства специализированных кондитерских изделий (г. Краснодар) …… 25

Жаркова И. М., Росляков Ю. Ф. Новый ассортимент функциональных и специализированных мучных изделий с мукой, полученной из зерна амаранта (г. Воронеж, г. Краснодар) ……... 26

Журавлева М. А., Макарова Н. В. Исследование влияния пектолитических ферментных препаратов на содержание антоцианового комплекса в клюквенном соке прямого отжима (г. Самара) ……..... 29

Зенина Е. А., Ефремова Е. Н. Применение кукурузной муки при производстве пшеничного хлеба (г. Волгоград) ……..... 30

Иванченко О. Б. Возможности использования имбиря с целью обогащения напитков фенольными соединениями (г. Санкт-Петербург) ……... 32

Исаев В.А., Бородинская М.С., Битютская О.Е. Незаменимые факторы питания в практике подготовки спортсменов высшей квалификации (г. Москва) …… 34

Исаев В. А., Ершов А. А., Бородинская М. С., Битютская О. Е. Применение БАД Тыквэйнол в коррекции метаболических нарушений и профилактики сердечно-сосудистых осложнений (г. Москва) ……... 36

Калмыкова Н. Э., Холодова Е. Н., Лимарева Н. С. Разработка инновационной технологии производства овсяных продуктов функционального назначения (г. Пятигорск) ……... 37

Копылова Е. В., Донченко Л. В. Пектиносодержащие продукты детского питания (г. Краснодар) . 40

Косс А. Н., Донченко Л. В.Перспективы использования пектинового экстракта из виноградных выжимок в производстве специализированных напитков (г. Краснодар) …… 42

Красноселова Е. А., Донченко Л. В. Перспективы расширения сырьевой базы для организации производства яблочного пектина в России (г. Краснодар) 44

Крячко Т. И., Малкина В. Д., Мартиросян В. В., Бондарева Л. Л. Применение порошка брокколи, обогащенного селеном, в технологии хлебобулочных изделий (г. Москва) 46

Кузнецова А. С. Разработка способа получения модифицированного пектина для получения биоразлогаемых полисахаридных пленок (г. Самара) 48

Кузнецова Е. А. Технология зернового хлеба**,** обогащенного биофлавоноидами гречихи (г. Орел) 49

Кузнецова Т. А., Базарнова Ю. Г., Михина В. Ю. Влияние способов дезинтеграции клеток *Lemna minor* на экстракцию пигментов (г. Санкт-Петербург) 50

Левенко Е.С., Бартенева А.О., Карнаушенко Ю. В. К вопросу разработки новых видов функциональных пищевых продуктов из водных биоресурсов (г. Керчь) 52

Леушкина Е. В., Донченко Л. В. Семена квиноа – источник биологически полноценного белка для обогащенных продуктов питания (г. Краснодар) 54

Маслыгина А. М., Хабибулина Н. В., Красноштанова А. А. Модификация свойств крахмалосодержащего сырья микроволнами (г. Москва) 56

Мезенова О. Я., Байдалинова Л. С., Городниченко Л. В., Волков В. В., Мезенова Н. Ю. Исследование различных способов гидролиза вторичного рыбного сырья при получении пищевых добавок (г. Калининград) 58

Миневич И. Э., Осипова Л. Л. Об использовании льняной муки в рецептурах безглютеновых мучных изделий (г. Тверь) 61

Михалёва Е. В., Ренёва Ю. А. Разработка технологии производства рыбных рольмопсов (г. Пермь) 63

Мищенко А.В., Морозов А.А., Капустин Э.С., Битютская О. Е. Разработка рецептур икорных рыбных продуктов из икры частиковых рыб (г. Керчь) 64

Мустакаева А. К., Мащенко З. Е., Темникова О. Е., Малышкин С. С. Применение крахмальной патоки в производстве мучных кондитерских изделий (г. Самара)..... 66

Огнева О. А., Донченко Л. В. Новые виды пектиносодержащих напитков пробиотического действия (г. Краснодар) 68

Охота Е. В., Аюшин Н. Б. Дальневосточные голотурии как сырье для безалкогольных напитков (г. Владивосток) 70

Полещук В. И. Перспективы использования сардины тихоокеанской (иваси) в технологии кулинарных продуктов (г. Владивосток) 72

Попов В. Г.
Актуальность разработки функциональных продуктов питания для населения арктических территорий РФ (г. Тюмень) 74

Прибыльский А. Н., Торубарова Е. А. Обращение с отходами технологического и транспортного оборудования, применяемого в рыбохозяйственной отрасли (г. Керчь) 76

Приймак А. О., Тихонов С. Л., Тихонова Н. В. Разработка методики определения мяса с нехарактерным автолизом (г. Екатеринбург) 77

Прокопенко И. А. Изучение влияния высокого гидростатического давления на показатели безопасности мяса птицы (г. Севастополь) 79

Проскура Д. Ю., Шамрай-Лемешко Е. В.Устройство для извлечения биологически активного сырья для переработки из двухстворчатых моллюсков (*Anadara brouyghtoni*) (г. Владивосток) 80

Пивень М. М., Родионова Л. Я. Вторичное сырье, створки зернобобовых культур, сои и фасоли как новый источник пектиновых веществ (г. Краснодар) 82

Романова Н. К., Китаевская С. В. Использование янтарной кислоты и ее солей в технологии пастильно-мармеладных изделий из плодово-ягодного сырья (г. Казань) ……. 84

Рощина А. Н., Подкорытова А. В. Бурые водоросли семейства Laminariaceae прибрежной зоны о. Сахалин – перспективное сырьё для производства альгинатов и БАД (г. Москва) …… 86

Руднева Е. И., Бойченко Н. А., Богомолова В. В. Анализ использования гидроколлоидов в пищевой отрасли (г. Керчь) ……... 88

Рузянова А. А., Темникова О. Е. Технология производства безглютеновых кондитерских изделий (г. Самара) ……. 89

Саблина А. А., Елисеева А. А. Изучение технологических свойств отечественного плодового сырья (г. Санкт-Петербург) ……... 92

Саликова А. Е., Донченко Л. В., Васильев А. Н., Рачковский В. Н. Пектиносодержащие фруктово-ягодные напитки – альтернативная основа для организации пектинопрофилактики населения России (г. Краснодар, Россия; г. Неридьхаза, Венгрия) …… 94

Сафонова Ю. А., Баринов А. С., Мурашова Н. А. Проектирование изделий для сбалансированного питания с задаваемой пищевой ценностью (г. Воронеж) ……..... 96

Селезнев С. О., Архипов Е.А., Битютская О. Е. Разработка рецептур и оценка конкурентоспособности рыбных пресервов в винных заливках (г. Керчь) …… 98

Смятская Ю. А., Туми А. Определение качественного состава липидов, полученных из микроводорослей *Chlorella sorokiniana* методом тонкослойной хроматографии (г. Санкт-Петербург) ……. 100

Сокол Н. В., Чичулин А. С. Исследование качества овощных порошков используемых в производстве геропрофилактических хлебобулочных изделий (г. Краснодар) …….. 102

Соколов С. А., Севаторов Н. Н., Малич А. А. Экспериментальная оценка применимости обработки высоким давлением для атермического производства паштетов из рыбного сырья (г. Донецк, г. Луганск) …… 104

Старовойтов Р. В., Влащик Л. Г. Изучение плодоовощного сырья, как источника каротиноидов при разработке функциональных напитков (г. Краснодар) …….. 106

Строкова Н. Г., Подкорытова А. В. К вопросу о рациональном комплексном использовании панцирьсодержащего сырья ракообразных: проблема их технологического освоения (г. Москва) 107

Сымулова О. И. Альтернативные способы приготовления вяленой рыбной продукции (г. Керчь) .. 108

Тарасенко А. В., Влащик Л. Г. Инновации в технологии напитков (г. Краснодар) …… 110

Тарасова В. Н., Донченко Л. В. Технологические аспекты производства пектиносодержащих напитков иммуномодулирующего действия (г. Краснодар) …….. 112

Фисенко Е. А. Исследование рациональных условий получения желатина из кожи ската (г. Владивосток) ……..... 113

Чернявская С. Л., Есина Л. М, Кривонос О. Н. Возможные способы переработки отходов от разделки рапаны (г. Керчь) ……. 116

Яковенко М. Л. Студенты-технологи: мотивации профессионального выбора (г. Керчь) …….. 118

Секция 2. СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ И ПЕРСПЕКТИВЫ РЫБОЛОВСТВА И АКВАКУЛЬТУРЫ В РОССИИ

Бандурин К. В., Архипов А. Г. Состояние водных биологических ресурсов и перспективы рыболовства в районах исследований АтлантНИРО в Атлантическом океане (г. Калининград) ….. 121

Болтачев А. Р., Карпова Е. П. Осетровые рыбы – проблемы сохранения (г. Севастополь) …… 123

Булли Л. И., Булли А. Ф. Особенности роста сеголеток сингиля *Liza aurata risso* в искусственных условиях (г. Керчь) 125

Губанов Е. П. Мировая добыча гидробионтов и её перспективы (г. Керчь) 128

Дедюхин А. В., Ребик С. Т. Доступность сырьевых ресурсов Центрально-Восточной Атлантики (г. Симферополь, г. Керчь) 129

Дениско О. Н. Электронные таксономические экспертные системы для изучения биоресурсов океана (г. Севастополь) 132

Жук Н. Н., Губанов Е. П. Изменчивость размерного состава и уловов антарктического криля *Euphausia superba* под влиянием гидрометеорологических факторов в проливе Брансфилд (подрайон 48.1 антарктический полуостров) в мае 2015 г. (г. Керчь) 134

Золотницкий А. П.*, *Жаворонкова А. М., Горбенко В. А. Материалы по энергетическому бюджету двустворчатого моллюска анадары – *Anadara kagoshimensis* (Tokunaga, 1906) Керченского пролива (г. Керчь) 137

Зуев Г. В. Геоэкологическая история формирования внутривидовой неоднородности европейского анчоуса *Engraulis incrasicolus* l. (pisces: engraulidae) в Черноморском регионе (г. Севастополь) 139

Каменцев А. А., Губанов Е. П. Краткая история исследований и освоения запасов криля *Euphausia superba* в Индоокеанском секторе Антарктики (г. Симферополь, г. Керчь) 141

Кожурин Е. А. Влияние вселенца-пиленгаса на экосистему Азово-Черноморского бассейна (г. Керчь) 143

Ланин В. И., Губанов Е. П. Потенциально-доступные сырьевые ресурсы Индийского сектора Южного океана и их рациональное использование (г. Керчь) 144

Согрина А. В., Липнягов С. В., Коваль М. В., Тепнин О. Б. Паразитологическое состояние некоторых видов рыб внутренних водоемов камчатки в 2018 г. (г. Петропавловск-Камчатский) 147

СЕКЦИЯ 3. ЭКОБИОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ РЕГИОНОВ, МОНИТОРИНГ И СРЕДСТВА КОНТРОЛЯ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ

Макеева Е. Н., Руденко Е. Ю., Бахарев В. В. Изучение возможности использования модифицированного отработанного кизельгура для удаления нефти из сточных вод (г. Самара) .. 149

Малько С. В., Коцырев Р.Е., Щербакова В. С. Метод комплексной характеристики экологических особенностей на примере гусеобразных (г. Керчь) 150

Назимко Е. И. Системы очистки сточных вод рыбоперерабатывающих предприятий (г. Керчь) 153

Пайдулова С. А., Бахарев В. В. Исследование возможности использования микроорганизмов для очистки сточных вод от фенолов (г. Самара) 155

Панов Б. Н. Спиридонова Е. О. О связях региональной атмосферной циркуляции с соленостью Азовского моря (г. Керчь) 156

Подвинцева Е. О. Оползневые проблемы береговой зоны восточного побережья Крымского полуострова (г. Керчь) 158

Поповичев В. Н., Стецюк А. П. Взвешенное вещество в акваториях Черного и Азовского морей вблизи Крымского полуострова (по материалам рейсов НИС «Профессор Водяницкий» в 2016-2017 гг.) (г. Севастополь) 159

Семенова А. Ю., Адаменко Н. С., Стыцюк Д. Р. Экологический мониторинг территории города Керчи (г. Керчь) 161

Семенова А. Ю., Миронюк А. Н. Оценка экологического состояния прилегающих территорий озера Сиваш (г. Керчь) 163

Синовят А. С., Ланин В. И. Влияние солнечных установок на окружающую природную среду (г. Керчь) 165

Стецюк А. П. Содержание ртути в акватории Чёрного моря по материалам рейсов НИС «Профессор Водяницкий» (г. Севастополь) 166

Терещенко Н. Н., Проскурнин В. Ю., Параскив А. А., Чужикова-Проскурнина О. Д., Крылова Т. А. Антропогенные радионуклиды плутония в донных отложениях соленых озер Крыма (г. Севастополь) 169

Чернышов А. В. Источники и состав жидких нефтесодержащих отходов Керченского региона (г. Керчь) 171

Чеботарь Л. Г. Некоторые приемы регулирования загрязнения прибрежной зоны Черного моря (г. Алупка) 172

Секция 4. МЕЖДИСЦИПЛИНАРНЫЙ ПОДХОД В ПРОДВИЖЕНИИ ПИЩЕВОЙ ПРОДУКЦИИ И БАД

Багаева Т. Л., Битютская О. Е. Ресурсы междисциплинарного подхода при продвижениии биологически активных добавок (г. Киев, г. Керчь) 174

Барсукова А. В., Макарова Н. В. Исследование потребительских предпочтений посетителей пиццерий г. Самара 175

Истомина Т. В., Гумена Т. И. Анализ ассортимента рыбных пресервов в супермаркетах (г. Керчь) 177

Скоробогатова В. В., Влащук В. Н. Роль маркетинга в организации управления предприятием рыбной отрасли (г. Керчь) 178