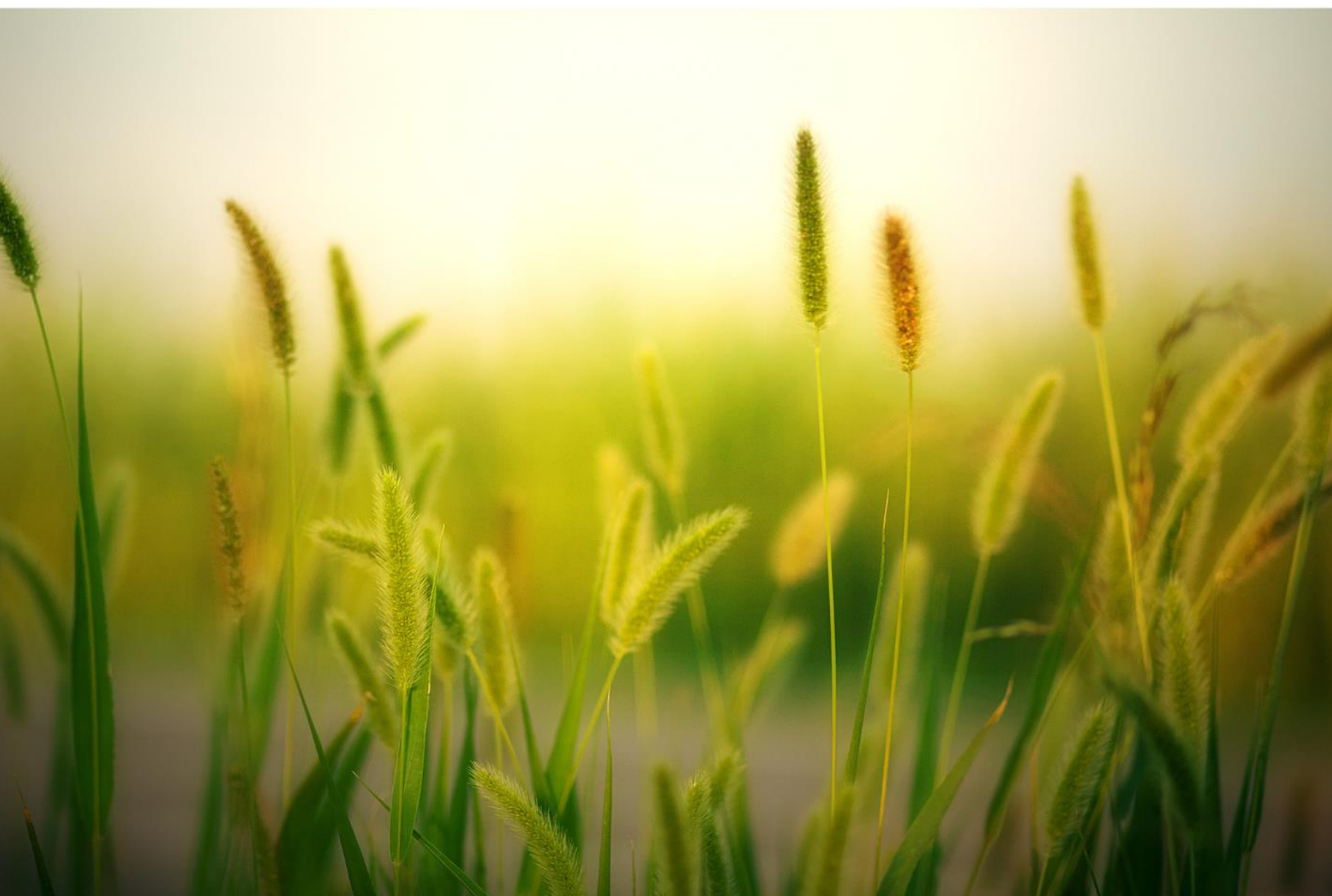


ДЕКАБРЬ 2023 | ВЫПУСК №5

АГРОПРОДОВОЛЬСТВЕННАЯ ЭКОНОМИКА



АРЕJ.RU

ISSN 2412-2521

АГРАРНЫЙ РЫНОК
ЭКОНОМИКА СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОГО
ПРЕДПРИЯТИЯ
БУХГАЛТЕРСКИЙ УЧЕТ, АНАЛИЗ И АУДИТ
НА СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОМ
ПРЕДПРИЯТИИ
ФИНАНСОВО-КРЕДИТНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ
АПКАГРАРНЫЙ МАРКЕТИНГ

**НАУЧНАЯ ОБЩЕСТВЕННАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ
ПРОФЕССИОНАЛЬНАЯ НАУКА**

АГРОПРОДОВОЛЬСТВЕННАЯ ЭКОНОМИКА

**МЕЖДУНАРОДНЫЙ НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКИЙ
ЭЛЕКТРОННЫЙ ЖУРНАЛ**

№ 5/2023

www.apej.ru

Нижний Новгород 2023

УДК 338.43

ББК 65.32

A 263

Международный научно-практический электронный журнал «Агропродовольственная экономика», Нижний Новгород: НОО «Профессиональная наука» - №5 - 2023. – 52 с.

ISSN 2412-2521

Статьи журнала содержат информацию, где обсуждаются наиболее актуальные проблемы современной аграрной науки и результаты фундаментальных исследований в различных областях знаний экономики и управления агропромышленного комплекса.

Журнал предназначен для научных и педагогических работников, преподавателей, аспирантов, магистрантов и студентов с целью использования в научной работе и учебной деятельности.

Все включенные в журнал статьи прошли научное рецензирование и опубликованы в том виде, в котором они были представлены авторами. За содержание статей ответственность несут авторы.

Информация об опубликованных статьях предоставлена в систему Российского индекса научного цитирования – **РИНЦ** по договору № 685-10/2015.

Электронная версия журнала находится в свободном доступе на сайте [www.apej.ru](http://apej.ru) (http://apej.ru/2015/11?post_type=article)

УДК 338.43

ББК 65.32

Редакционная коллегия:

Главный редактор – **Краснова Наталья Александровна**, кандидат экономических наук, доцент

Редакционный совет:

1. **Пестерева Нина Михайловна** – член-корр. Российской академии естественных наук; Действительный член Академии политических наук; Действительный член Международной академии информатизации образования; Доктор географических наук, Профессор метеорологии, профессор кафедры управления персоналом и экономики труда Дальневосточного федерального университета, Школы экономики и менеджмента г. Владивосток. Пестерева Н.М. награждена Медалью Ордена за услуги перед Отечеством II степени (за высокие достижения в сфере образования и науки). Является почетным работником высшего профессионального образования РФ. *В полномочия входят организация и/или проведение экспертной оценки статей по направлению “Экономика труда в АПК”, “Эколого-экономическая эффективность производства”.*

2. **Бухтиярова Татьяна Ивановна** – доктор экономических наук, профессор. Профессор кафедры “Экономика и финансы”. (Финансовый университет при Правительстве РФ, Челябинский филиал). *В полномочия входят организация и/или проведение экспертной оценки статей общеэкономической направленности.*

3. **Гонова Ольга Владимировна** – доктор экономических наук, профессор. Зав. кафедрой менеджмента и экономического анализа в АПК (ФГБОУ ВПО “Ивановская государственная сельскохозяйственная академия им. академика Д.К. Беляева”, г. Иваново). *В полномочия входят организация и/или проведение экспертной оценки статей общеэкономической направленности.*

4. **Носов Владимир Владимирович** – доктор экономических наук, профессор кафедры бухгалтерского учета и статистики ФГБОУ ВПО “Российский государственный социальный университет”. *В полномочия входят организация и/или проведение экспертной оценки статей общеэкономической направленности.*

5. **Самотаев Александр Александрович** – доктор биологических наук, профессор. Зав. каф. Экономики и организации АПК (ФГБОУ ВПО “Уральская государственная академия ветеринарной медицины”, г. Троицк). *В полномочия входят организация и/или проведение экспертной оценки статей общеэкономической направленности.*

6. **Фирсова Анна Александровна** – доктор экономических наук, доцент, профессор кафедры финансов и кредита (ФГБОУ ВПО “Саратовский государственный университета им. Н.Г. Чернышевского”). *В полномочия входят организация и/или проведение экспертной оценки статей общеэкономической направленности.*

7. **Андреев Андрей Владимирович** – кандидат экономических наук, доцент, доцент кафедры финансов, кредита и налогообложения (Поволжский институт управления имени П.А. Столыпина – филиал Российской академии народного хозяйства и государственной службы при Президенте Российской Федерации). *В полномочия входят организация и/или проведение экспертной оценки статей в рубриках: Управление и менеджмент, Экономика хранения и переработки сельскохозяйственной продукции.*

8. **Захарова Светлана Германовна** – кандидат экономических наук, доцент, доцент кафедры менеджмента и управления персоналом НОУ ВПО НИМБ. *В полномочия входят организация и/или проведение экспертной оценки статей в рубриках: Управление и менеджмент.*

9. **Земцова Наталья Александровна** – кандидат экономических наук, доцент кафедры “Бухгалтерский учет, анализ и аудит” (Саратовский государственный аграрный университет им. Н.И. Вавилова). *В полномочия входят организация и/или проведение экспертной оценки статей общеэкономической направленности.*

10. **Новикова Надежда Александровна** – кандидат экономических наук, доцент, доцент кафедры “Бухгалтерский учет, анализ и аудит” (Саратовский государственный аграрный университет им. Н.И. Вавилова). *В полномочия входят организация и/или проведение экспертной оценки статей общеэкономической направленности.*

11. **Новоселова Светлана Анатольевна** – кандидат экономических наук, доцент, доцент кафедры “Бухгалтерский учет, анализ и аудит” (Саратовский государственный аграрный университет им. Н.И. Вавилова). *В полномочия входят организация и/или проведение экспертной оценки статей общеэкономической направленности.*

12. Тиндова Мария Геннадьевна – кандидат экономических наук; доцент кафедры прикладной математики и информатики (Саратовский социально-экономический институт (филиал) ФБГОУ ВПО РЭУ им. Плеханова). *В полномочия входят организация и/или проведение экспертной оценки статей по проблемам экономико-математического моделирования.*

13. Шарикова Ирина Викторовна – кандидат экономических наук, доцент, зав. кафедрой “Бухгалтерский учет, анализ и аудит” (Саратовский государственный аграрный университет им. Н.И. Вавилова). *В полномочия входят организация и/или проведение экспертной оценки статей общеэкономической направленности.*

14. Шаталов Максим Александрович – кандидат экономических наук. Начальник научно-исследовательского отдела (АНОО ВПО “Воронежский экономико-правовой институт”, г. Воронеж), зам. гл. редактора мультидисциплинарного журнала «Территория науки». *В полномочия входят организация и/или проведение экспертной оценки статей общеэкономической направленности.*

Материалы печатаются с оригиналов, поданных в оргкомитет, ответственность за достоверность информации несут авторы статей

© НОО Профессиональная наука, 2015-2023

Оглавление

РЕСУРСНЫЙ ПОТЕНЦИАЛ АПК	7
Пищиков Г.Б., Шестакова Д.А. Оценка влияния производства молочных продуктов на экологию местности.....	7
ТЕХНОЛОГИЯ ПРОИЗВОДСТВА И ПЕРЕРАБОТКИ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЙ ПРОДУКЦИИ.....	11
Арисов А.В., Багмут Ю.Н., Костин К.Б. Использование обработки высоким давлением при получении ягодной воды	11
Рожнов Е.Д. Проектирование рецептуры холодного чая профильно-дескрипторным методом.....	17
Рожнов Е.Д., Рыбакова И.А. Перспективы использования антоцианов черники в составе смарт-упаковки	27
УПРАВЛЕНИЕ БИОРЕСУРСАМИ	40
Касмынина М.Г. Современные условия землепользования и структура земельных угодий СППК «Софиевский»	40
ЭКОНОМИКА СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОГО ПРЕДПРИЯТИЯ	44
Сарсадских А.В., Быкова С.А. Внедрение и совершенствование логистических схем на хлебопекарном предприятии	44

РЕСУРСНЫЙ ПОТЕНЦИАЛ АПК

УДК 664

Пищиков Г.Б., Шестакова Д.А. Оценка влияния производства молочных продуктов на экологию местности

Assessing the impact of dairy production on the ecology of the area

Пищиков Геннадий Борисович,

доктор технических наук, профессор кафедры пищевой инженерии,
Уральский государственный экономический университет

Шестакова Дарья Андреевна

студентка направления пищевая биотехнология, кафедры пищевой инженерии,
Уральский государственный экономический университет

Pishchikov Gennady Borisovich,
Doctor of Technical Sciences, Professor of the Department of Food Engineering,
Ural State Economic University
Shestakova Daria Andreevna

student of food biotechnology, department of food engineering,
Ural State Economic University

Аннотация. В статье проанализировано влияние предприятий, занимающихся производством молочных продуктов, на экологическую ситуацию в Свердловской области. При производстве молочных продуктов одним из главных побочных продуктов является сыворотка. Однако, около 80% молочных предприятий не используют ее для переработки, что неминуемо приводит к серьезным экологическим проблемам в регионе. Более того, сточные воды, сопровождающие процесс производства молока, загрязняют окружающую среду, подавляя важные бактерии и предоставляя уникальную среду для размножения вредоносных микроорганизмов. Однако, благодаря многоступенчатой системе очистки, можно значительно снизить уровень вредных компонентов и минимизировать негативное влияние на окружающую среду. Современные технологии позволяют перерабатывать сыворотку в ценное вторичное сырье и максимизировать эффективность использования ресурсов. Таким образом, молочное производство может стать более устойчивым с точки зрения экологического влияния на регион. Это важное направление работы, чтобы сохранить природу и обеспечить благополучие экосистемы.

Ключевые слова: молочная сыворотка, экология, сточные воды, загрязнение, белки, взвешанные вещества, неорганические вещества, аспекты.

Abstract. The article analyzes the impact of enterprises engaged in the production of dairy products on the environmental situation in the Sverdlovsk region. In the production of dairy products one of the main by-products is whey. However, about 80% of dairy enterprises do not use it for processing, which inevitably leads to serious environmental problems in the region. Moreover, the wastewater that accompanies the milk production process pollutes the environment, inhibiting important bacteria and providing a unique breeding ground for harmful microorganisms. However, thanks to a multi-stage treatment system, it is possible to significantly reduce the level of harmful components and minimize the negative impact on the environment. Modern technology makes it possible to recycle whey into valuable secondary raw materials and maximize resource efficiency. In this way, dairy production can become more sustainable in terms of environmental impact on the region. This is an important area of work to conserve nature and ensure the well-being of the ecosystem.

Keywords: whey, ecology, wastewater, pollution, proteins, suspended substances, inorganic substances, aspects.

Рецензент: Бухарина Ирина Леонидовна - Доктор биологических наук, профессор. Почетный работник сферы образования Российской Федерации. ФГБОУ ВО «Удмуртский государственный университет», директор Института гражданской защиты

Молочная промышленность традиционно является одним из ключевых секторов пищевой промышленности Свердловской области. Здесь находятся предприятия, занимающиеся производством различных молочных продуктов, включая цельномолочную продукцию, сыр, масло, мороженое, сгущенку и сухую консервацию. В этой отрасли деятельность ведут как крупные предприятия, так и небольшие компании. Процесс производства молочной продукции приводит к проблеме загрязнения окружающей среды. Все чаще обращают внимание на выпуск аэрозолей и газов в атмосферу, а также на образование сточных вод, которые включают в себя промывные и очистные воды. Необходимо отметить также присутствие отходов, содержащих жировые и белковые вещества, химические реагенты и моющие средства.

Одной из основных проблем молочной промышленности является образование большого объема сточных вод. Это связано с большими объемами сырой воды, используемой в технологическом процессе производства для очистки и мойки оборудования, трубопроводов, емкостей и производственных помещений. В зависимости от характера загрязнения сточные воды молочных предприятий можно разделить на следующие категории

- 1) Условно чистые производственные - из систем пастеризации и охлаждения;
- 2) промышленные загрязненные воды - от очистного оборудования, емкостей, чистящих средств и т.д;

Большее количество сточных вод содержит взвешенные вещества (твердые частицы, образующиеся в результате переработки молока), жир (содержание которого зависит от вида производимого на предприятии продукта), органический азот (в составе белков, аминокислот и пептидов), неорганические вещества (растворенный аммиак, аммонийные соединения, субнитраты, нитриты) и бактерии характеризуются высоким содержанием [1].

Таблица 1

Загрязнители сточных вод молокозаводов.

Загрязнители сточной воды на молочных заводах	Содержание	Норматив допустимой концентрации (ДК) загрязняющего вещества в составе Нормативов водоотведения по составу, мг/куб. дм
Взвешенные вещества	350-1500 мг/л	308 мг/куб. дм
Белки	до 2000 мг/л	1840 мг/куб. дм
Жиры	100-200 мг/л	1840 мг/куб. дм
Азот общий	120-150 мг/л	3,17 мг/куб. дм
Фосфор	6 мг/л	0,28 мг/куб. дм
Хлориды	150-200 мг/л	606 мг/куб. дм

Влияние компонентов стоков на окружающую среду имеет множество аспектов. Во-первых, взвеси, которые попадают в дно водоемов, сильно затрудняют деятельность донных микроорганизмов, нарушая естественную систему очистки воды. Во-вторых, выбросы суспензий препятствуют проникновению солнечного света в глубины воды, что объективно затрудняет фотосинтез и замедляет активность водных растений и водорослей, что приводит к ухудшению процесса выделения кислорода и требует очистки воды от органических примесей. Более того, сточные воды, выделяющиеся молочной промышленностью, содержат большое количество быстроразлагаемых органических веществ, таких как лактоза, казеин, масла и жиры. Часто в таких стоках проходит процесс сбраживания, где лактоза переходит в молочную кислоту, вызывающую выпадение белков молочного происхождения [2].

Загрязнение воздуха на молокоперерабатывающих предприятиях происходит за счет выбросов от котельной и компрессорной. Высокая интенсивность грузоперевозок и движение транспорта также характерны для этих заводов. Загрязнением считается любые изменения в природной среде, вызванными деятельностью человека, которые могут нанести вред жизни и здоровью человека, растениям и животным, а также экосистемам. На окружающую среду могут повлиять выбросы паров, пыли и газов. Главные источники загрязнения воздуха - это выбросы при сушке молока, упаковке сухих молочных продуктов, копчении плавленого сыра, парафинизации сыра, и других технических процессов молочного производства. Пыль составляет наибольшую долю выбросов молочных предприятий, влияя на рост и процессы живых организмов. Газообразные выбросы также представляют экологическую опасность [3]. Для защиты окружающей среды необходимо принимать инженерные и природоохранные меры для снижения выбросов до допустимых уровней [4]. Основными источниками загрязнения

являются и вторичные продукты, например, молочная сыворотка [5]. В 2019 году предприятия Российской Федерации произвели значительное количество сыра и творога, что привело к увеличению загрязнения. Реальный рост переработки сыворотки составляет около 50%, что показывает степень загрязнения [6].

Оценка влияния производства молочных продуктов на экологию местности должна основываться на научных исследованиях и учитывать такие аспекты как: загрязнение почвы и воды, влияние на животный и растительный мир. Это позволит разработать стратегии и меры для устранения или снижения негативных влияний на окружающую среду и создания устойчивой и экологически безопасной системы производства молочных продуктов.

Библиографический список

1. Федеральный закон РФ от 07.12.2011 г. № 416-ФЗ «О водоснабжении и водоотведении» (с изменениями на 1 апреля 2020 года). - Текст: электронный. - URL: <http://docs.cntd.ru/document/902316140>.
2. Петрова М.Г. Влияние сточных вод молочного производства на окружающую среду / М.Г. Петрова, В.А. Кузурман // Сборник материалов научно-практических конференций – 2018. – С. 1368-1373.
3. Гурова О.С. Анализ негативного влияния предприятий молочной промышленности на окружающую среду / О.С. Гурова, М.Р. Кочисова, Э.Р. Кочисова // материалы всероссийской студенческой научно-практической конференции. том 2. - 2020 – С. 89-92.
4. Москаленко А.П. Управление природопользованием. Механизмы и методы: учебное пособие / А.П. Москаленко, С.А. Москаленко, Р.В. Ревунов. – 2019. – С. 392.
5. Лазарев В.А. Централизованная переработка сыворотки на примере Свердловской области / В.А. Лазарев, О.В. Чугунова, Т.А. Титова // Молочная промышленность. - 2020. - №2. - С. 35-37. - DOI 10.31515/1019-8946-2020-02-35-3.
6. Бондаренко О.В. Влияние предприятий по производству молочной продукции на экологию республики тыва // материалы VI – ой международной научно-практической конференции молодых ученых, аспирантов и студентов - 2020. – С. 136-137.

ТЕХНОЛОГИЯ ПРОИЗВОДСТВА И ПЕРЕРАБОТКИ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЙ ПРОДУКЦИИ

УДК 664.863

**Арисов А.В., Багмут Ю.Н., Костин К.Б. Использование обработки
высоким давлением при получении ягодной воды**

Using high pressure treatment to produce berry water

Арисов Александр Валерьевич

к.т.н., доцент кафедры технологии питания,
Уральский государственный экономический университет,
г. Екатеринбург, Россия.

Багмут Юлия Николаевна

аспирант,
Уральский государственный экономический университет,
г. Екатеринбург, Россия.

Костин Константин Борисович

коммерческий директор
ООО «РАН Технолоджикс Групп»,
г. Екатеринбург, Россия.
Arisov Aleksandr Valerievich
Ph.D., Associate Professor, Department of Food Technology,
Ural State Economic University,
Yekaterinburg, Russia.
Bagmut Yulia Nikolaevna
graduate student,
Ural State Economic University,
Yekaterinburg, Russia.
Kostin Konstantin Borisovich
Commercial Director
LLC "RAN Technologic Group",
Yekaterinburg, Russia.

Аннотация. Проведены исследования вкусо-ароматических свойств ягодной воды (свежая красная смородина, свежая и замороженная черная смородина) обработанной высоким гидростатическим давлением (давление 600 МПа, экспозиция 5 мин., при стандартной температуре $21\pm 3^\circ\text{C}$). Проведена органолептическая оценка образцов ягодной воды, а также определено содержание растворимых сухих веществ. Показатели контрольного образца (10 % ягод) находятся на уровне или близки к показателям обработанного образца с 5 % ягод.

Ключевые слова: ягодная вода, обработка высоким давлением, органолептическая оценка, сухие вещества, красная смородина, черная смородина.

Abstract. Studies have been carried out on the taste and aroma properties of berry water (fresh red currants, fresh and frozen black currants) treated with high hydrostatic pressure (pressure 600 MPa, exposure 5 minutes, at a standard temperature of $21\pm 3^\circ\text{C}$). An organoleptic assessment of berry water samples was carried out, and the content of soluble solids was determined. The indicators of the control sample (10% of berries) are at the level or close to the indicators of the treated sample with 5% of berries.

Keywords: berry water, high pressure treatment, organoleptic evaluation, dry matter, red currant, black currant.

Рецензент: Торопцев Василий Владимирович - кандидат технических наук, доцент.
ФГБОУ ВО «РГАУ-МСХА им. К.А. Тимирязева»

Эффективное использование продовольственных ресурсов в технологии пищевых систем каждый год актуализируется различными исследованиями в этой области. Использование нового регионального сырья или модернизация технологических процессов обработки сырья применяется как на предприятиях индустрии питания, так и в крупных исследованиях социальной значимости. Обработка плодово-ягодного сырья с использованием определенных технологических средств позволит варьировать различные характеристики получаемого продукта в соответствии с заданными требованиями [1-3].

Обработка высоким гидростатическим давлением хоть и не является новой технологией (обработка сырья высоким давлением началась ещё в XIX веке [4]), но на данный момент представляет собой перспективную технологию «нетепловой пастеризации». А именно данная технология выступает представителем направления нетермической обработки пищевых продуктов высоким давлением. Уникальность, новизна и цель обработки пищевых продуктов высоким давлением заключается в сохранении и улучшении качества пищевых продуктов с точки зрения вкуса, аромата, текстуры и цвета [5, 6].

Изучено влияние высокого гидростатического давления в диапазоне от 100 до 1000 МПа на органолептические показатели ягодной воды.

Сырьём для получения ягодной воды выступили свежие ягоды красной и черной смородины, а также замороженные ягоды черной смородины. В полимерную бутылку закладывали ягоды (5, 10 и 15 % от объема), заливали водой, закрывали крышкой, обрабатывали высоким гидростатическим давлением в пищевом гидростате (модель HPP 600/5L) и хранили 5 сут. в холодильном шкафу при температуре +4°C.

Контрольный образец – ягодная вода (10 % ягод) в герметичной полимерной бутылке.

Обработанные образцы – ягодная вода (5, 10 и 15 % ягод) в герметичной полимерной бутылке с последующей обработкой высоким гидростатическим давлением.

Образцы обрабатывали высоким гидростатическим давлением при давлении 600 МПа, экспозиции 5 мин. и при стандартной температуре $21 \pm 3^\circ\text{C}$. Обработка производилась на базе лаборатории прочности Института физики металлов Уральского отделения РАН по заказу компании ООО «РАН Технолджикс Групп» [5].

13

Органолептическую оценку и определение содержания растворимых сухих веществ (РСВ) проводили на кафедре технологии питания Уральского государственного экономического университета.

По окончании срока хранения вскрывали бутылки, процеживали жидкую часть, проводили органолептическую оценку (рисунки 1-3) и определяли содержание РСВ рефрактометрическим методом (рисунок 4).

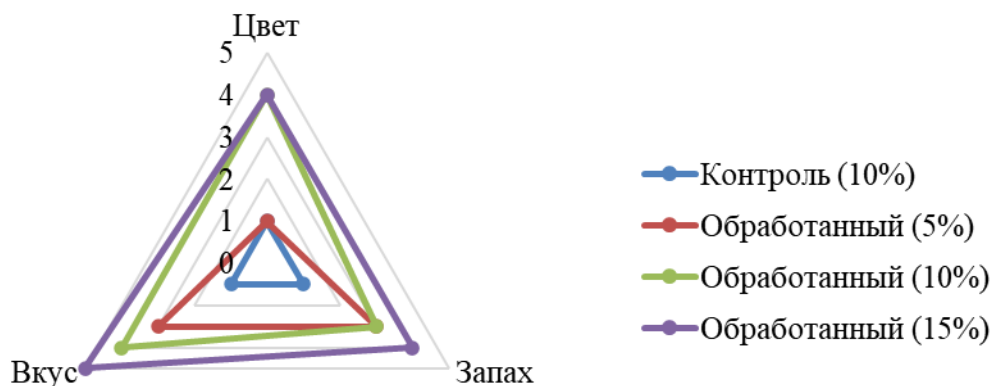


Рисунок 1 – Органолептическая оценка
ягодной воды из свежей красной смородины, балл

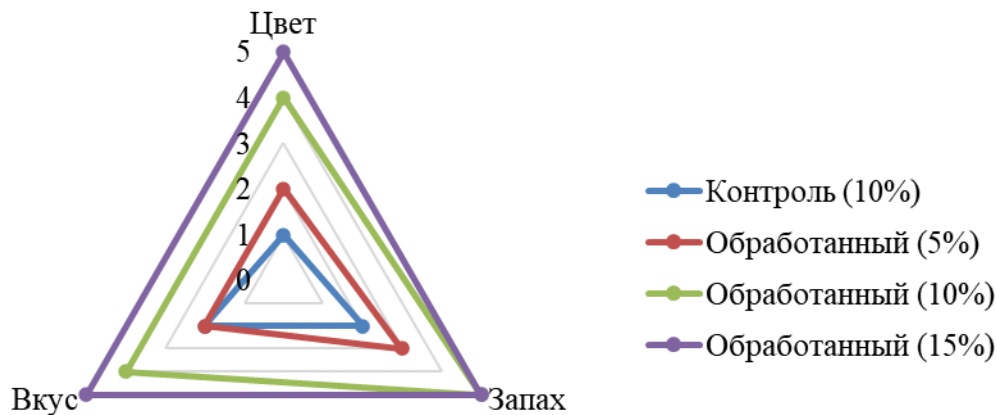


Рисунок 2 – Органолептическая оценка
ягодной воды из свежей черной смородины, балл

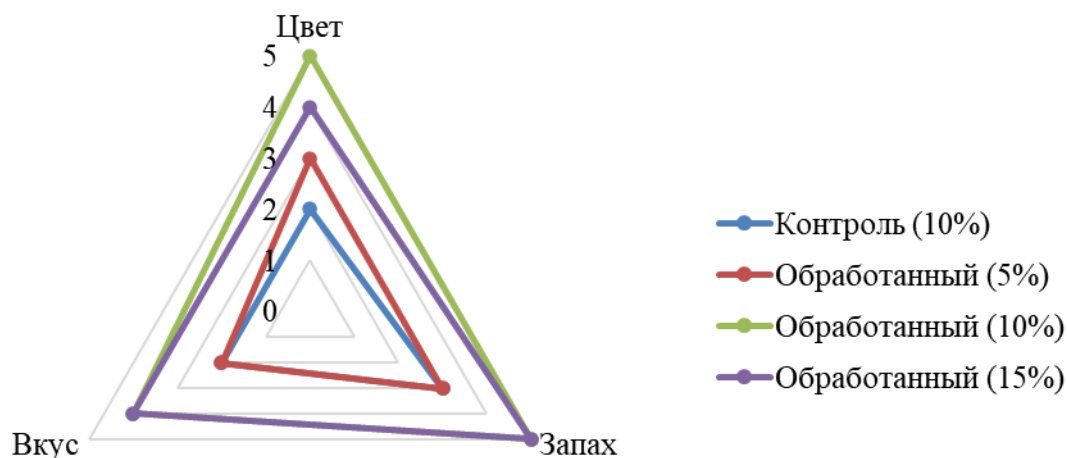


Рисунок 3 – Органолептическая оценка
ягодной воды из замороженной черной смородины, балл

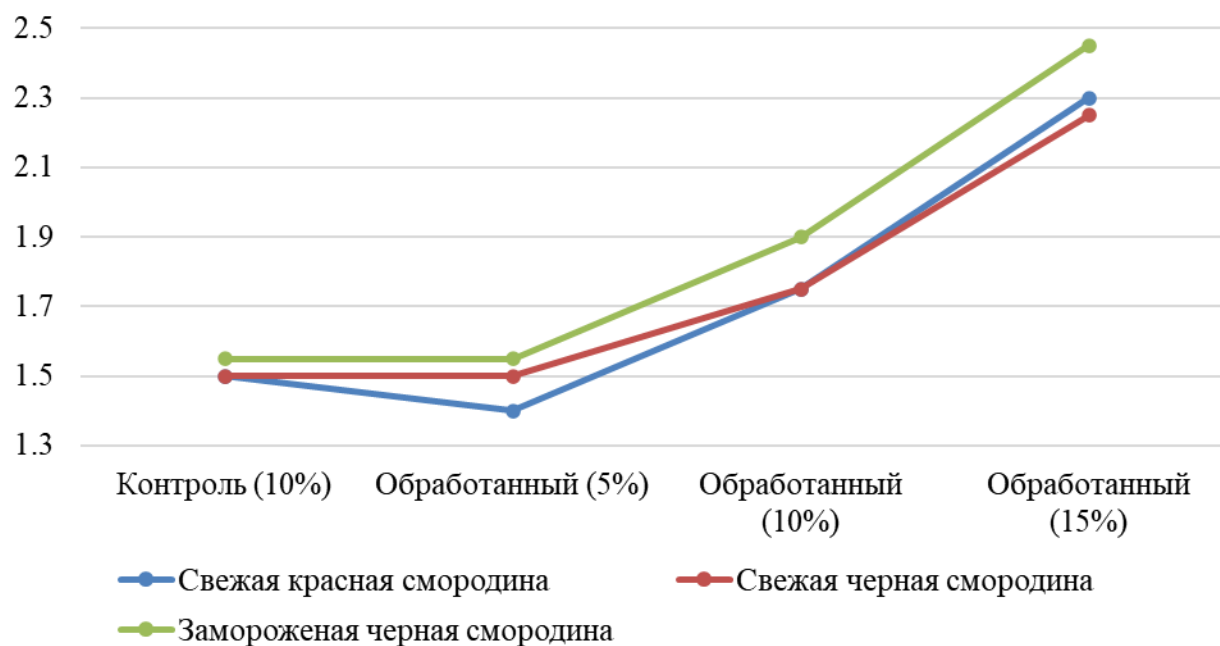


Рисунок 4 – Содержание растворимых сухих веществ
в образцах ягодной воды, %

Исходя из результатов исследований можно заключить, что ягодная вода, обработанная высоким гидростатическим давлением, содержит больше вкусо-ароматических веществ, чем не обработанная (при учете равного процентного содержания ягод). Содержание РСВ в контрольном образце с 10 % ягод находится на уровне показателя обработанного образца с 5 % ягод. По графику видно, что увеличение содержания РСВ при увеличении процентного содержания ягод происходит линейно. При этом показатели РСВ ягодной воды находятся ниже показателя у морса [3, 7].

По органолептической оценке контрольный образец отстаёт практически по всем показателям. При этом не наблюдается строгая линейность, как с РСВ. Стоит отметить, что цвет обработанного напитка с 15 % замороженных ягод черной смородины уступает аналогичному с 10 % из-за повышенной насыщенности и непрозрачности, что отрицательно сказалось на оценке напитка как ягодной воды. Контрольный образец красной смородины имеет самую низкую оценку в связи с отсутствием характерных для сырья набору органолептических показателей.

Таким образом обработка высоким гидростатическим давлением на этапе производства ягодных напитков позволяет улучшить их вкусовые и ароматические свойства.

Библиографический список

1. Чугунова, О. В. Эффективное использование продовольственных ресурсов в технологии пищевых систем / О. В. Чугунова, А. В. Арисов. – Курск: Закрытое акционерное общество «Университетская книга», 2022. – 189 с.
2. Буракова, Л. Н. Обоснование и разработка хлебобулочных изделий, обогащенных арктическим растительным сырьем / Л. Н. Буракова, Д. А. Плотников // Индустрия питания. – 2022. – Т. 7, № 2. – С. 44-51. – DOI 10.29141/2500-1922-2022-7-2-5.
3. Бакин, И. А. Изучение химического состава ягод черной смородины в процессе переработки / И. А. Бакин, А. С. Мустафина, П. Н. Лунин // Вестник КрасГАУ. – 2015. – № 6. – С. 159-162.
4. Челомбитько М. А. Обработка высоким давлением как альтернатива традиционным методам консервирования пищевых продуктов / М. А. Челомбитько, В. С. Корко // Переработка и управление качеством сельскохозяйственной продукции: сборник статей V Международной научно-практической конференции (30-31 марта 2021 года, г. Минск). – Минск: БГАТУ, 2021. – С. 40-43.

5. Сайт ООО «ПАН Технолоджикс Групп» [Электронный ресурс]. – URL: https://runtechnologies.com/vysokoie_davlenie (дата обращения: 01.12.2023).

6. Чугунова, О. В. Термодинамика воздействия высокого давления на микробиологические показатели кулинарной продукции / О. В. Чугунова, Ю. Н. Багмут // Пищевая индустрия в современных условиях: тренды и инновации : сборник научных статей Международной научно-практической конференции (Орел, 19 апреля 2023 года).– Орел: Орловский государственный аграрный университет имени Н.В. Парахина, 2023. – С. 203-209.

7. Филатова, И. А. Идентификация продуктов переработки ягод, содержащих экстракты выжимок/ И. А. Филатова, Р. Л. Филиппова, А. Ю. Колеснов, М. А. Дьяченко // Пищевая промышленность. – 2006. – № 1. – С. 24-26.

УДК 675.932.02

Рожнов Е.Д. Проектирование рецептуры холодного чая профильно-дескрипторным методом

Designing an iced tea recipe using the profile-descriptive method

Рожнов Евгений Дмитриевич

доктор технических наук, профессор кафедры пищевой инженерии, Уральский государственный экономический университет, г. Екатеринбург

Rozhnov Evgeny Dmitrievich

Doctor of Technical Sciences, Professor of the Department of Food Engineering, Ural State Economic University, Ekaterinburg

Аннотация. Целью исследования явилась оценка возможности использования листьев и плодов в малины в составе рецептур напитков типа холодный чай при их проектировании профильно-дескрипторным методом. В качестве объектов исследования выступали свежие и сушеные плоды малины обыкновенной (*Rubus idaeus*) сорта Вислуха, свежий и лист малины того же сорта, а также образцы чайных напитков. При исследовании качественных показателей сырья, полуфабрикатов и готовых продуктов использовались общепринятые в отрасли методы исследования. Установлено, что согласно мнению дегустаторов, разрабатываемый чайный напиток должен иметь выраженный цвет, кисло-сладкий вкус фруктового сырья с выраженным свежим ароматом, а также обладать освежающим эффектом. При этом насыщенность аромата и вкуса сырья должны быть умеренно-выраженными, поскольку избыточная ароматичность может свидетельствовать об использовании химических композиций ароматизаторов. В результате исследований было установлено, что наилучшими органолептическими характеристиками обладает настой сырья, полученный при соотношении сырья: кипрей узколистный 50 %, лист малины – 25%, плоды малины – 25 %. Органолептические показатели данного настоя были скорректированы по цвету, сладости и кислотности и использованием вспомогательных технологических средств, в результате чего была получена рецептура напитка, повторяющая идеальный профиль напитка, предложенный дегустаторами. Разработанный напиток содержит 22,4 мг/дм³ витамина С, что соответствует 32 % от адекватного суточного потребления этого витамина.

Ключевые слова: малина обыкновенная (*Rubus idaeus*), чайный напиток, холодный чай, профильно-дескрипторный метод, проектирование рецептур

Abstract. The purpose of the study was to assess the possibility of using raspberry leaves and fruits as part of the formulations of drinks such as iced tea when designing them using the profile-descriptor method. The objects of research were fresh and dried fruits of the common raspberry (*Rubus idaeus*) of the Vislukha variety, fresh and raspberry leaves of the same variety, as well as samples of tea drinks. When studying the quality indicators of raw materials, semi-finished and finished products, research methods generally accepted in the industry were used. It was established that, according to the opinion of tasters, the tea drink being developed should have a pronounced color, a sweet and sour taste of fruit raw materials with a pronounced fresh aroma, and also have a refreshing effect. At the same time, the intensity of the aroma and taste of the raw materials should be moderately expressed, since excessive aromaticity may indicate the use of chemical flavoring compositions. As a result of the research, it was found that the best organoleptic characteristics have an infusion of raw materials obtained with the ratio of raw materials: fireweed angustifolia 50%, raspberry leaf - 25%, raspberry fruits - 25%. The organoleptic characteristics of this infusion were adjusted for color, sweetness and acidity and the use of auxiliary technological means, resulting in a drink recipe that replicated the ideal profile of the drink proposed by the tasters. The developed drink contains 22.4 mg/dm³ of vitamin C, which corresponds to 32% of the adequate daily intake of this vitamin.

Keywords: raspberry (*Rubus idaeus*), tea drink, iced tea, profile-descriptive method, recipe design

Рецензент: Торопцев Василий Владимирович - кандидат технических наук, доцент. ФГБОУ ВО «РГАУ-МСХА им. К.А. Тимирязева»

Введение.

В последние годы все больше внимания уделяется разработке продуктов питания, способных оказывать регулирующее действие на организм человека в целом или его системы и органы.

Известно, что предупредить развитие неинфекционных заболеваний возможно путем включения в рацион пищевых продуктов, богатых природными антиоксидантами. В связи с этим актуальность заключается в исследовании местного растительного сырья – плодов и листьев малины и разработке с их использованием полуфабрикатов для производства чайных напитков.

Считается, что плоды малины являются одними из самых богатых источников полифенолов среди других плодов (рисунок 2) [1]. Основное количество полифенолов малины составляют антоцианы и эллаготаннины, содержание которых может достигать 90 % от общего количества полифенолов [2]. Преобладающими антоцианами малины являются цианидин-3-софорозид и цианидин-3-(2^G)-глюкозилрутинозид, обнаружены также цианидин-3-глюкозид, цианидин-3-рутинозид, пеларгонидин-3-софорозид, пеларгонидин-3-(2^G)-глюкозилрутинозид и пеларгонидин-3-глюкозид [3]. Как отмечено в работе [4] содержание антоцианов в плодах малины значительно варьирует в зависимости от сорта, генотипа и длительности вегетационного периода. Так, более поздние сорта малины содержат антоцианов больше, по сравнению с ранними сортами [5]. Листья и плоды малины богаты эллаготанинами и производными эллаговой кислоты, при этом свободная эллаговая кислота практически отсутствует. Именно эллаготаннины отвечают за формирование характерного терпкого вкуса малины [6].

Возросшая популярность травяных и фруктовых чайных напитков связана с осознанным выбором потребителей продуктов питания, способных усилить и поддержать иммунитет организма к простудным заболеваниям. При этом, как отмечают специалисты, последующий рост рынка травяного и фруктового чая возможен только за счет качественных показателей, поскольку количественный рост уже невозможен. На рынке присутствует огромное количество наименований фруктовых и травяных чаёв в различных ценовых категориях.

Как показали проведенные маркетинговые исследования (объем выборки потребителей чая – 500 человек), основными потребителями травяных и фруктовых чаёв являются люди возраста от 16 до 35 лет, при этом потребители старше 25 лет, чаще

всего, отдают предпочтение традиционным вкусам и ароматам, знакомым с детства, например, чай с шиповником, с цедрой цитрусовых, со смородиной, с малиной и т. д. Более молодые потребители (16–25 лет) при выборе фруктового и травяного чая отдают предпочтение новым вкусовым впечатлениям, например, чаю матча, а также травяным смесям с добавлением специй (в частности куркумы, имбиря, корицы и т.д.) (рисунок 1).

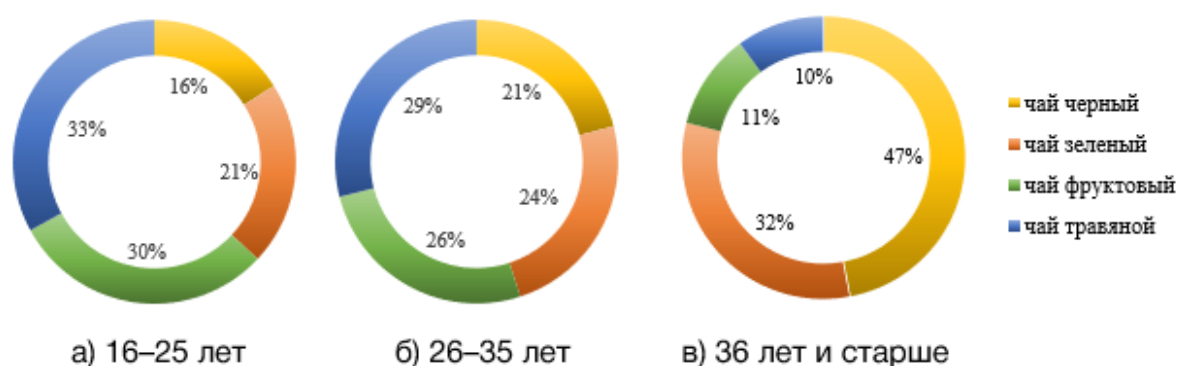


Рисунок 1 – Предпочтения респондентов в отношении вида чая в зависимости от возраста

Выбор малины в качестве источника биологически активных веществ при производстве напитка типа холодный чай обуславливается ее популярностью в России и мире.

Таким образом, основной целью проведенного исследования явилась оценка возможности использования листьев и плодов в малины в составе рецептур напитков типа холодный чай при их проектировании профильно-дескрипторным методом.

Объекты и методы исследования.

На разных этапах работы в качестве объектов исследования выступали свежие и сушеные плоды малины обыкновенной (*Rubus idaeus*) сорта Вислуха, свежий и лист малины того же сорта, а также образцы чайных напитков. Выбор сырья для исследований обусловлен широкой распространенностью данного сорта на территории Алтайского края, Новосибирской, Кемеровской, Томской, Иркутской областях, Красноярского края и Бурятии. При исследовании качественных показателей сырья, полуфабрикатов и готовых продуктов использовались общепринятые в отрасли методы исследования, в том числе были использованы методы, изложенные в ГОСТ 28561-90, ГОСТ 8756.13-87, ГОСТ 32114-2013, ГОСТ 24556-89 и ГОСТ 32709-2014. Для

определения массовой концентрации полифенолов и процианидинов использовались колориметрические методы Фолина-Чокальтеу и Бейта-Смита.

Экспериментальная часть и обсуждение результатов.

Перед использованием в составе рецептур холодного чая листья и плоды малины высушивались воздушно-теневым способом, динамика показателей качества и содержания некоторых биологически активных веществ представлена в таблице 1.

Таблица 1

Динамика показателей качества и содержания биологически активных веществ в плодах и листьях малины

Показатель состава	Свежий лист малины		Свежие плоды малины	
	содержание в соке	содержание на а.с.в., %	содержание в соке	содержание на а.с.в., %
М.д. сухих веществ, %	22,8	100,00	12,2	100,00
М.к. сахаров, г/дм ³	-	-	87,2	71,47
М.к. титруемых кислот (на лимонную кислоту), г/дм ³	-	-	14,9	12,21
М.к. полифенолов (на галловую кислоту), мг/дм ³	-	-	1274,2	1,04
М.к. процианидинов, мг/дм ³	-	-	187,2	0,15
М.к. антоцианов, мг/дм ³	-	-	597,6	0,49
М.к. витамина С, мг/100 г	52,8	0,23	26,7	0,21

* а.с.в. – абсолютно сухое вещество

Для получения напитка типа холодного чая необходимо подобрать состав композиции растительного сырья, обеспечивающей приемлемые органолептические свойства. На начальном этапе проектирования композиции был применен профильно-дескрипторный метод проектирования пищевых продуктов. Для фокус-дегустации были выбраны 5 образцов холодного чая с фруктово-ягодными вкусами, реализуемых в торговых сетях. Результаты исследования приведены в таблице 2.

Таблица 2

Результаты органолептической оценки образцов холодного чая

Оцениваемый признак	К _{знач.} *	Образец холодного чая				
		№1	№2	№3	№4	№5
Внешний вид:						
цвет	3,0	4,5	5,0	5,0	5,0	5,0
прозрачность	1,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0
Вкус:						
сладость	4,0	5,0	5,0	4,5	4,5	3,0
кислотность	5,0	4,0	5,0	4,0	3,5	3,0
терпкость	2,0	3,5	1,5	3,1	1,5	0,5
насыщенность	4,0	2,0	3,0	2,0	2,0	1,0
фруктового сырья	5,0	3,4	4,0	2,0	3,5	1,6
Аромат:						
чая	2,0	2,0	3,0	2,2	1,0	3,0
фруктового сырья	5,0	3,0	4,1	3,5	4,0	2,0
нота свежести	4,0	2,2	5,0	4,1	2,0	1,0
интенсивность аромата	3,0	2,0	5,0	3,0	4,0	2,2
насыщенность аромата	3,0	3,5	5,0	3,6	4,0	2,0
Эмоциональное восприятие:						
освежающий эффект	5,0	3,0	5,0	4,5	3,8	2,5
полезность	4,0	2,0	3,2	2,9	1,8	1,0
качество утоления жажды	2,0	4,0	5,0	4,6	2,1	2,0
Итоговая оценка	–	155,3	209,8	172,8	156,4	107,8
* Для определения коэффициентов значимости каждому дегустатору предлагалось отметить на шкале степень значимости выбранного дескриптора, выбирая значение от 1 до 10, визуализируя таким образом характеристики напитка, который он считает для себя идеальным (количество дегустаторов – 10 чел)						

В результате была разработана панель дескрипторов «идеального» холодного чая (таблица 3).

Таблица 3

Разработанная панель дескрипторов

Дескриптор	К _{знач.}	Дескриптор	К _{знач.}
Цвет напитка	3,0	Аромат фруктового сырья	5,0
Сладкий вкус	4,0	Свежий аромат	4,0
Кислый вкус	5,0	Насыщенность аромата	3,0
Вкус фруктового сырья	5,0	Освежающий эффект	5,0
Насыщенность вкуса	4,0	Полезность	4,0

Далее дегустаторам было предложено сформировать образ «идеального» холодного чая с использованием панели дескрипторов. Каждому дегустатору было предложено заполнить опросник, представленный в таблице 4.

Таблица 4

Опросник для составления «идеального» образа холодного чая

Дескриптор	K _{знач}	Желательность дескриптора в итоговом напитке									
Цвет напитка	3,0	① 0,17	② 0,34	③ 0,51	④ 0,68	⑤ 0,85	⑥ 1,02	⑦ 1,19	⑧ 1,36	⑨ 1,53	⑩ 1,70
Сладкий вкус	4,0	① 0,125	② 0,250	③ 0,325	④ 0,500	⑤ 0,625	⑥ 0,750	⑦ 0,875	⑧ 1,000	⑨ 1,125	⑩ 1,250
Кислый вкус	5,0	① 0,1	② 0,2	③ 0,3	④ 0,4	⑤ 0,5	⑥ 0,6	⑦ 0,7	⑧ 0,8	⑨ 0,9	⑩ 1,0
Вкус фруктового сырья	5,0	① 0,1	② 0,2	③ 0,3	④ 0,4	⑤ 0,5	⑥ 0,6	⑦ 0,7	⑧ 0,8	⑨ 0,9	⑩ 1,0
Насыщенность вкуса	4,0	① 0,125	② 0,250	③ 0,325	④ 0,500	⑤ 0,625	⑥ 0,750	⑦ 0,875	⑧ 1,000	⑨ 1,125	⑩ 1,250
Аромат фруктового сырья	5,0	① 0,1	② 0,2	③ 0,3	④ 0,4	⑤ 0,5	⑥ 0,6	⑦ 0,7	⑧ 0,8	⑨ 0,9	⑩ 1,0
Свежий аромат	4,0	① 0,125	② 0,250	③ 0,325	④ 0,500	⑤ 0,625	⑥ 0,750	⑦ 0,875	⑧ 1,000	⑨ 1,125	⑩ 1,250
Насыщенность аромата	3,0	① 0,17	② 0,34	③ 0,51	④ 0,68	⑤ 0,85	⑥ 1,02	⑦ 1,19	⑧ 1,36	⑨ 1,53	⑩ 1,70
Освежающий эффект	5,0	① 0,1	② 0,2	③ 0,3	④ 0,4	⑤ 0,5	⑥ 0,6	⑦ 0,7	⑧ 0,8	⑨ 0,9	⑩ 1,0
Полезность	4,0	① 0,125	② 0,250	③ 0,325	④ 0,500	⑤ 0,625	⑥ 0,750	⑦ 0,875	⑧ 1,000	⑨ 1,125	⑩ 1,250

После заполнения опросников они были обработаны, результатом работы с опросниками стал портрет «идеального» холодного чая по мнению дегустаторов (рисунок 2).

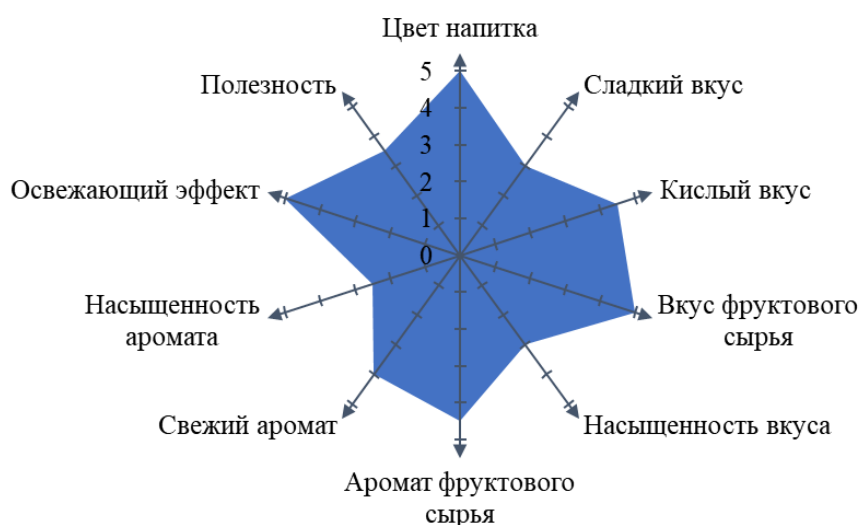


Рисунок 2 – Вкусо-ароматический портрет идеального чайного напитка

23

Согласно мнению дегустаторов, разрабатываемый чайный напиток должен иметь выраженный цвет, кисло-сладкий вкус фруктового сырья с выраженным свежим ароматом, а также обладать освежающим эффектом. При этом насыщенность аромата и вкуса сырья должны быть умеренно-выраженными, поскольку избыточная ароматичность может свидетельствовать об использовании химических композиций ароматизаторов.

Следующий этап исследований был посвящен отработке рецептуры чайного напитка. Настой растительного сырья получали следующим образом: смешанное растительное сырьё (листья кипрея узколистного, листья малины и сушеные плоды малины) заливали горячей водой с температурой 95 ± 2 °C при гидромодуле 1:100. В таблице 5 приведены соотношения растительного сырья для получения настоев.

Таблица 5

Состав растительного сырья для получения настоев (в %)

Образец	Лист кипрея узколистного	Лист малины	Плоды малины сушеные
Состав №1	50,0	10,0	40,0
Состав №2	50,0	20,0	30,0
Состав №3	50,0	25,0	25,0
Состав №4	50,0	30,0	20,0
Состав №5	50,0	40,0	10,0

После залива настои выдерживали при постоянной температуре в течение часа, а затем отфильтровывали жидкую фазу и исследовали органолептические характеристики. Результаты исследования представлены в таблице 6.

Таблица 6

Органолептические характеристики настоев растительного сырья

Образец	Органолептический показатель		
	Внешний вид	Вкус	Аромат
Состав №1	Светло коричневая жидкость с грязно красным подтоном	Кисловато-терпкий, выраженный вкус ягод малины	Приятный, травянистый с выраженным ароматом малины
Состав №2			Приятный, травянистый с ароматом малины
Состав №3	Светло коричневая жидкость со слабым грязно красным подтоном	Кисловато-терпкий, умеренный вкус ягод малины	Приятный, травянистый с ароматом малины
Состав №4	Светло коричневая жидкость с зеленоватым подтоном	Терпкий, умеренный вкус ягод малины	Травянистый со слабым ароматом малины
Состав №5		Терпкий, травянистый выраженный вкус ягод малины	Травянистый, со слабым ароматом малины

В результате исследований было установлено, что наилучшими органолептическими характеристиками обладает настой сырья, полученный из состава №3, поэтому в дальнейших исследованиях его использовали для разработки рецептуры напитка.

Цвет напитков решено было скорректировать с использованием натурального пищевого красителя – концентрированного сока черной моркови (далее – КСЧМ), ингредиента, широко используемого в технологии напитков. Экспериментально была подобрана оптимальная дозировка концентрированного сока черной моркови (0,5 % к объему напитка). Данная дозировка позволяет придать напитку красноватый тон, ассоциирующийся у потребителя с соком плодов малины.

Для исправления недостатка кислого вкуса и сладости в купаж напитка вносили лимонную кислоту (далее – ЛК) в количестве 1,75 г/дм³ и сукралозу в количестве, эквивалентному сладости 100 г/дм³ сахарозы. Результаты органолептического исследования напитков представлены на рисунке 3.

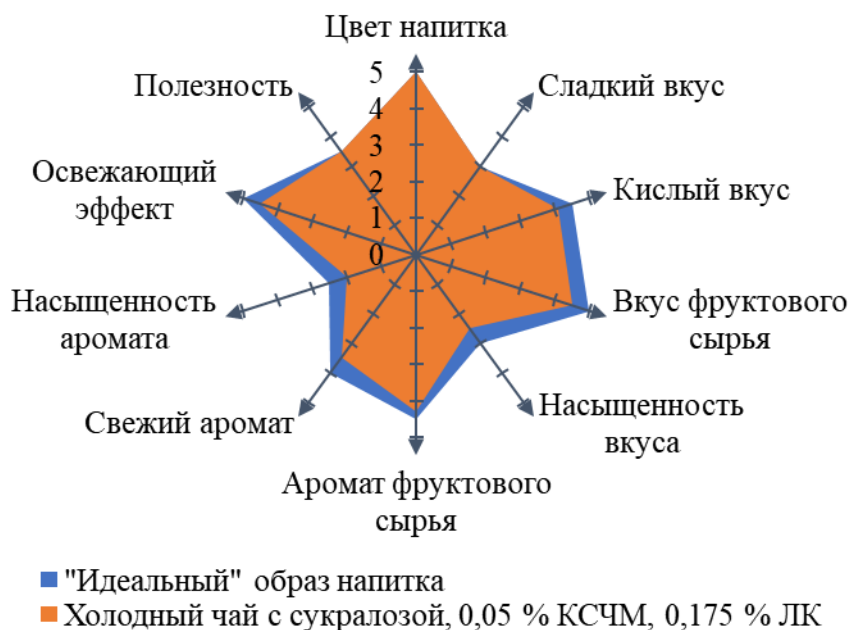


Рисунок 3 – Вкусо-ароматические портреты идеального и разработанного чайного напитка

25

Таким образом, на данной стадии эксперимента была определена окончательная рецептура для приготовления напитка «Холодный чай с малиной», представленная в таблице 7.

Таблица 7

Рецептура напитка «Холодный чай с малиной light» (на 1000 дм³)

Компонент	Единица измерения	Количество
Лист кипрея узколистного	кг	5,00
Лист малины ферментированный	кг	2,50
Плоды малины сушеные	кг	2,50
Сукралоза	кг	0,15
Сок черной моркови концентрированный	дм ³	0,50
Кислота лимонная моногидрат	кг	1,75
Вода подготовленная	дм ³	остальное

Качественные показатели напитка, приготовленного по разработанной рецептуре представлены в таблице 8.

Таблица 8

Показатели качества разработанного напитка

Показатель	Холодный чай с малиной light
Массовая концентрация титруемых кислот, в пересчете на лимонную, г/дм ³	1,77
Массовая концентрация сахаров, г/дм ³	6,5
Массовая концентрация фенольных веществ, мг/дм ³	301,2
Массовая концентрация антоцианов, мг/дм ³	169,1
Массовая концентрация процианидинов, мг/дм ³	101,3
Массовая концентрация аскорбиновой кислоты, мг/дм ³	22,4

Выводы.

Таким образом, в ходе выполненных исследований было осуществлено проектирование рецептуры холодного чая с малиной с использованием профильно-дескрипторного метода проектирования пищевых продуктов. Проведена оценка готового напитка по органолептическим и физико-химическим показателям. Показано, что разработанный напиток содержит 22,4 мг/дм³ витамина С, что соответствует 32 % от адекватного суточного потребления этого витамина.

Библиографический список

1. Nardini M., Garaguso I. Characterization of bioactive compounds and antioxidant activity of fruit beers //Food chemistry. – 2020. – Vol. 305. – Article: 125437.
2. McDougall G., Martinussen I., Stewart D. Towards fruitful metabolomics: high throughput analyses of polyphenol composition in berries using direct infusion mass spectrometry //Journal of Chromatography B. – 2008. – Vol. 871. – №. 2. – P. 362-369.
3. Mullen W., Lean M. E. J., Crozier A. Rapid characterization of anthocyanins in red raspberry fruit by high-performance liquid chromatography coupled to single quadrupole mass spectrometry //Journal of Chromatography A. – 2002. – Vol. 966. – №. 1-2. – P. 63-70.
4. Beekwilder J. et al. Antioxidants in raspberry: on-line analysis links antioxidant activity to a diversity of individual metabolites //Journal of agricultural and food chemistry. – 2005. – Vol. 53. – №. 9. – P. 3313-3320.
5. Yang J. et al. Evaluation of physicochemical properties in three raspberries (*Rubus idaeus*) at five ripening stages in northern China //Scientia Horticulturae. – 2020. – Vol. 263. – Article: 109146.
6. Määttä-Riihinen K. R., Kamal-Eldin A., Törrönen A. R. Identification and quantification of phenolic compounds in berries of *Fragaria* and *Rubus* species (family Rosaceae) //Journal of Agricultural and Food Chemistry. – 2004. – Vol. 52. – №. 20. – P. 6178-6187.

УДК 675.932.02

Рожнов Е.Д., Рыбакова И.А. Перспективы использования антоцианов черники в составе смарт-упаковки

Prospects for the use of blueberry anthocyanins as part of smart packaging

Рожнов Евгений Дмитриевич

доктор технических наук, профессор кафедры пищевой инженерии, Уральский государственный экономический университет, г. Екатеринбург

Рыбакова Ирина Александровна,

магистрант, Бийский технологический институт (филиал) Алтайского государственного технического университета им. И.И. Ползунова, г. Бийск

Rozhnov Evgeny Dmitrievich

Doctor of Technical Sciences, Professor of the Department of Food Engineering, Ural State Economic University, Ekaterinburg

Rybakova Irina Aleksandrovna,

Master's student, Biysk Technological Institute (branch) of Altai State Technical University, Biysk

Аннотация. Смарт-упаковка (активная упаковка) – это современное направление развития упаковочных материалов, под которым понимают создание смарт-систем (умных, интеллектуальных), обеспечивающих не только сохранность конкретного пищевого продукта, но и взаимодействие между упаковкой или ее компонентами и непосредственно-пищевыми продуктами или внутренней газовой среды продукта для обеспечения качества, свежести и безопасности продукта питания. Целью настоящего исследования являлось разработка технологии получения концентрата антоцианов из шрота черники и научное обоснование его использования в составе смарт-упаковки для пищевых продуктов. Объектом исследования являлся концентрат антоцианов, полученный из высушенного шрота черники – отхода промышленного производства густых и сухих экстрактов черники на ООО «Кит Плюс» (Бийск, 2022 г.). Для подтверждения возможности использования полученного концентрата антоцианов из шрота черники осуществляли оценку зависимости окраски растворов антоцианов от pH. Результаты эксперимента подтверждают, что антоцианы черники могут быть использованы не только в качестве красителя, но и выступать в качестве индикаторов порчи продуктов в составе биополимерных интеллектуальных упаковок, поскольку способны изменять свой цвет при переходе pH среды из кислой в щелочную. Установлено, что получаемая пленка на основе каппа-каррагинана и концентрата антоцианов черники полностью растворяется в течение 15–20 минут, что свидетельствует о возможности его применения в качестве съедобной упаковки.

Ключевые слова: антоцианы черники, пищевые пленки, индикаторная смарт-упаковка, хранение пищевых продуктов

Abstract. Smart packaging (active packaging) is a modern direction in the development of packaging materials, which is understood as the creation of smart systems (smart, intelligent) that ensure not only the safety of a specific food product, but also the interaction between the packaging or its components and the food itself or internal gas environment of the product to ensure the quality, freshness and safety of the food product. The purpose of this study was to develop a technology for obtaining anthocyanin concentrate from blueberry meal and scientific substantiation of its use as part of smart packaging for food products. The object of the study was an anthocyanin concentrate obtained from dried blueberry meal - a waste product from the industrial production of thick and dry blueberry extracts at Kit Plus LLC (Biysk, 2022). To confirm the possibility of using the obtained anthocyanin concentrate from blueberry meal, the dependence of the color of anthocyanin solutions on pH was assessed. The results of the experiment confirm that blueberry anthocyanins can be used not only as a dye, but also act as indicators of product spoilage in biopolymer smart packaging, since they are capable of changing their color when the

pH of the environment changes from acidic to alkaline. It was found that the resulting film based on kappa-carrageenan and blueberry anthocyanin concentrate completely dissolves within 15–20 minutes, which indicates the possibility of its use as edible packaging.

Keywords: *blueberry anthocyanins, food films, indicator smart packaging, food storage*

Рецензент: Торопцев Василий Владимирович - кандидат технических наук, доцент. ФГБОУ ВО «РГАУ-МСХА им. К.А. Тимирязева»

Введение.

В настоящее время одним из потребительских трендов можно рассматривать потребление качественной свежей пищи в удобной упаковке. Смарт-упаковка (активная упаковка) – это современное направление развития упаковочных материалов, под которым понимают создание смарт-систем (умных, интеллектуальных), обеспечивающих не только сохранность конкретного пищевого продукта, но и взаимодействие между упаковкой или ее компонентами и непосредственно-пищевыми продуктами или внутренней газовой среды продукта для обеспечения качества, свежести и безопасности продукта питания [1, 2]. Активная смарт-упаковка, позволяющая в режиме реального времени отслеживать сохранность пищевого продукта в зависимости от условий и длительности хранения является достаточно перспективным направлением развития упаковочных материалов. Нарушение условий хранения продуктов питания является обычным явлением при хранении, транспортировке и обработке, поэтому возможность онлайн-мониторинга сохранности без использования специализированного оборудования и материалов является достаточно эффективным инструментом [3].

Большая часть упаковочных материалов для пищевых продуктов в настоящее время представлена полимерами. Они имеют низкую себестоимость и позволяют производить широкий ассортимент упаковки. Однако большое количество используемой одноразовой упаковки ведет к появлению глобальных проблем, связанных с переработкой мусора. Одной из современных тенденций в пищевой промышленности является разработка биоразлагаемой пищевой упаковки. Перспективным направлением в упаковке пищевых продуктов является использование биополимеров для производства съедобных пищевых пленок и покрытий. Данные материалы являются полностью экологичными в отличие от упаковочных материалов, получаемых из не возобновляемых ресурсов. Биополимеры отличаются от остальных пластиков возможностью разложения на микроорганизмы путем химического, физического или биологического воздействия.

С точки зрения управления отходами, биоразлагаемая пищевая упаковка с высокими барьерными свойствами может выступать заменой для современной многослойной упаковки, которая не подлежит вторичной переработке и не разлагается под действием окружающей среды [4]. Несмотря на все преимущества, на данном этапе развития биополимерная упаковка обладает рядом существенных недостатков, например, низким уровнем возможности контроля технологических характеристик. Хрупкость характерна для изделий из целлюлозы и полигидроксibuтилата, а плохая термopластичность и влагочувствительность свойственны полимерам на базе крахмала [5]. Наряду с этим на данном этапе развития биополимерной промышленности имеются ограничения возможности крупнотоннажного производства, немаловажным является высокая стоимость биополимерной упаковки по сравнению с полиэтиленовой [4].

Как и любая другая упаковка, активная упаковка способна продлевать срок годности пищевого продукта, с сохранением питательных качеств; препятствует росту гнилостных и патогенных микроорганизмов; предотвращает миграцию загрязняющих веществ в пищевой продукт и указывает на непосредственную порчу продукта, негерметичность первичной упаковки и т.п. [4]. В настоящее время известны упаковочных smart-систем, направленные на поглощение кислорода (препятствуют окислению пищевых продуктов), влаги, этилена, этанола; абсорбцию ароматических веществ (для усиления аромата пищевого продукта), обладающие бактериостатическим действием, а также активные упаковки-индикаторы порчи продукта в зависимости от длительности протекающих процессов при хранении [6].

Антирадикальная активность пленок с добавлением антоцианов в основном зависит от высвобождения их из пленочной матрицы, что связано с содержанием антоцианов, взаимодействиями между антоцианами и пленочной матрицей, а также микроструктурой пленок. Антирадикальная активность богатых антоцианами пленок положительно коррелирует с содержанием в них антоцианов. Пленки с менее компактной внутренней микроструктурой обычно проявляют более высокую антирадикальную активность. Антирадикальная активность пленок, содержащих антоцианы, также связана с источниками их выделения и условиями их экстрагирования. Кроме того, антирадикальная активность пленок снижается при воздействии на них света и высокой температуры.

В работе Wu и др. [7] показано, что пленки, содержащие антоцианы обладают антимикробной активностью в отношении определенной группы микроорганизмов. Пленки с добавлением антоцианов к грамположительным бактериям проявляют более высокую антимикробную активность, чем к грамотрицательным. Это обусловлено

различием в структуре клеточной стенки, физиологии клеток и метаболизме грамположительных и грамотрицательных бактерий.

В работе Wang, L.S [8] было показано, что перекисное число оливкового масла, хранившегося в упаковке на основе желатина с добавлением антоцианов клюквы, значительно ниже, чем у масла, хранившегося в упаковке, состоящей из одного желатина. Это указывает на то, что пленки с добавлением антоцианов могут эффективно ингибировать окисление липидов масла.

Также известны работы, в которых показано, что пленки с включенными в состав антоцианами, выделенными из кожуры граната, могут уменьшать общее количество бактерий, плесеней и дрожжей в сыре, тем самым поддерживая его качество и вкусовые свойства. Использование пленок на основе комплекса желатин-крахмал с добавлением концентрированного сока смородины можно использовать для удлинения срока хранения варенных колбасных изделий. Концентрированный сок смородины, входящий в состав пленок, обеспечивает традиционную окраску сосисок и сдерживает рост патогенной микрофлоры [5–8].

Целью настоящего исследования являлось разработка технологии получения концентрата антоцианов из шрота черники и научное обоснование его использования в составе смарт-упаковки для пищевых продуктов.

Объекты и методы исследования.

Объектом исследования являлся концентрат антоцианов, полученный из высушенного шрота черники – отхода промышленного производства густых и сухих экстрактов черники на ООО «Кит Плюс» (Бийск, 2022 г.). При исследовании качественных показателей сырья, полуфабрикатов и готовых продуктов использовались общепринятые методы исследования, в том числе были использованы методы, изложенные в ГОСТ Р 54668–2011 и ГОСТ Р 56201–2014.

Экспериментальная часть и обсуждение результатов.

Поскольку выделение антоцианов зависит от условий извлечения, было рассмотрено четыре температурных режима их выделения. Для определения массовой концентрации антоцианов проводили водную экстракцию (гидромодуль 1:10) при температурах 25, 50 и 75 °С в течение 1,5 часов, отбирая пробы каждые 30 минут, при 100 °С вели экстракцию в течении 5 минут. Результаты проведенного эксперимента представлены на рисунке 1.

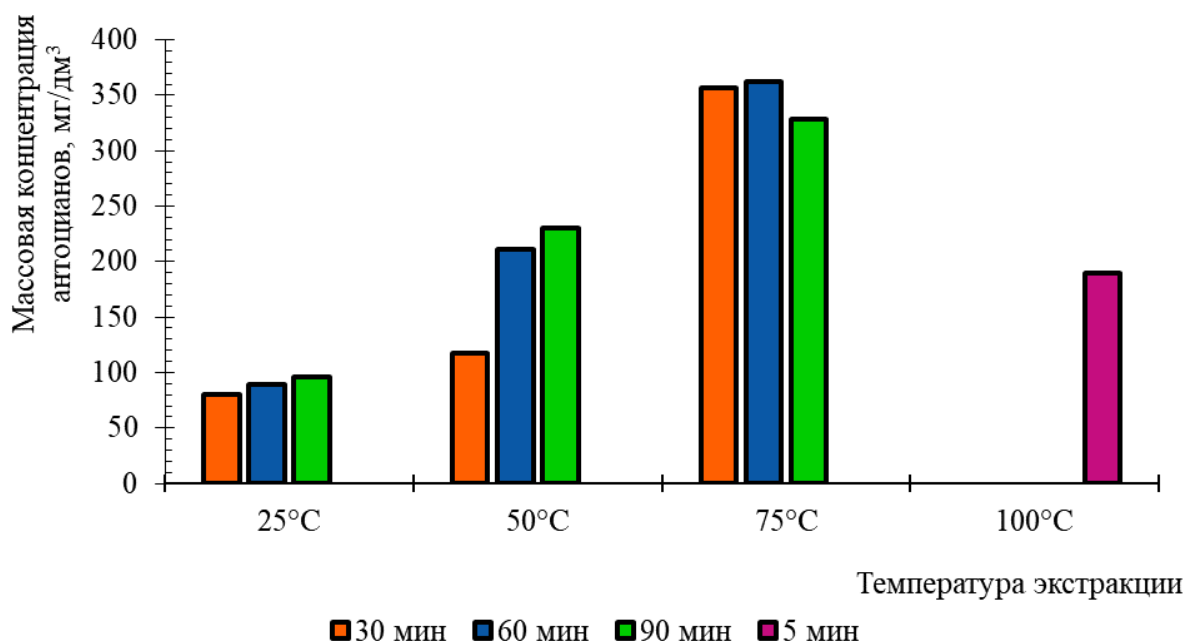


Рисунок 1 – Зависимость концентрации антоцианов шрота черники от продолжительности и температуры экстрагирования

Установлено, что наибольшее содержание антоцианов достигается в результате экстрагирования в течение 60 минут при 75 °С. Поэтому данный температурный режим использовался в дальнейших исследованиях. Результаты исследования, полученные при выполнении данного этапа работы в последующем служили в качестве контроля.

Ввиду того, что в кислой среде антоцианы более стабильны, было изучено влияние 1 % органических кислот на их выход. В исследовании использовались щавелевая, лимонная, янтарная, уксусная и аскорбиновая кислоты. Зависимость значений концентрации антоцианов плодов черники от использования 1% органических кислот представлены на рисунке 2.

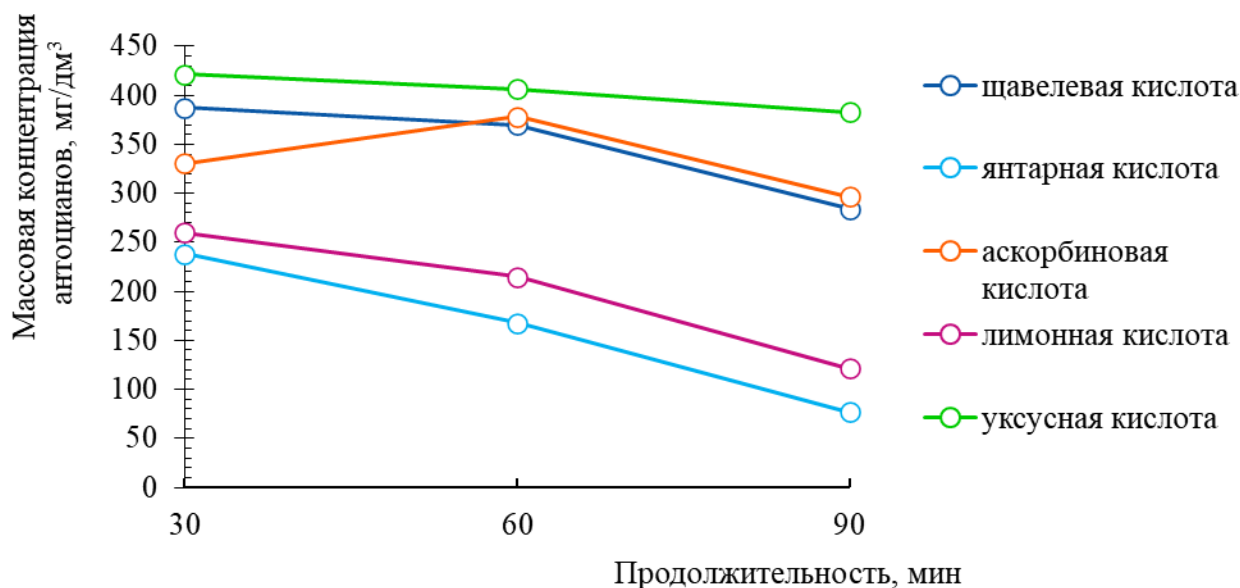


Рисунок 2 – Зависимость концентрации антоцианов плодов черники от использования 1% органических кислот

Как показано на графике, продолжительность экстракции и используемые кислоты по-разному влияют на содержание антоцианов.

Наибольшее содержание антоцианов наблюдается при экстрагировании с использованием уксусной кислоты. При продолжительности воздействия 30 минут, содержание антоцианов по сравнению с контролем увеличилось на 16,4%. Дальнейшее воздействие приводит к снижению концентрации антоцианов.

Установлено, что при подкислении экстрагента, из шрота черники в результате гидролиз-экстракции выделяется пектин, что затрудняет дальнейшие стадии выделения антоцианов, а также процесс фильтрации. Содержание пектина в исследуемом сырье составило 3,56 %.

Также было выявлено, что измельченный шрот черники не полностью смачивается экстрагентом, это связано с присутствием в плодах жиров, их содержание оказалось равным 0,5 %.

Эти обстоятельства послужили для апробирования использования ферментных препаратов (ФП) пектолитического и липолитического действия в технологии выделения антоциановых пигментов из шрота черники.

Для гидролиза пектина и липидной части шрота использовались отечественные ферментные препараты «Пектиназа» и «Липаза» (производитель ООО «Биопрепарат», г. Воронеж).

Ферментный препарат «Липаза» вносили дозировкой 100, 1000, 2000 ед/г, вели экстракцию при 45°C (оптимальная температура для действия препарата) в течение 1,5 часов, отбирая пробы каждые 30 минут. Результаты проведения экстракции с использованием липолитического фермента представлены на рисунке 3.

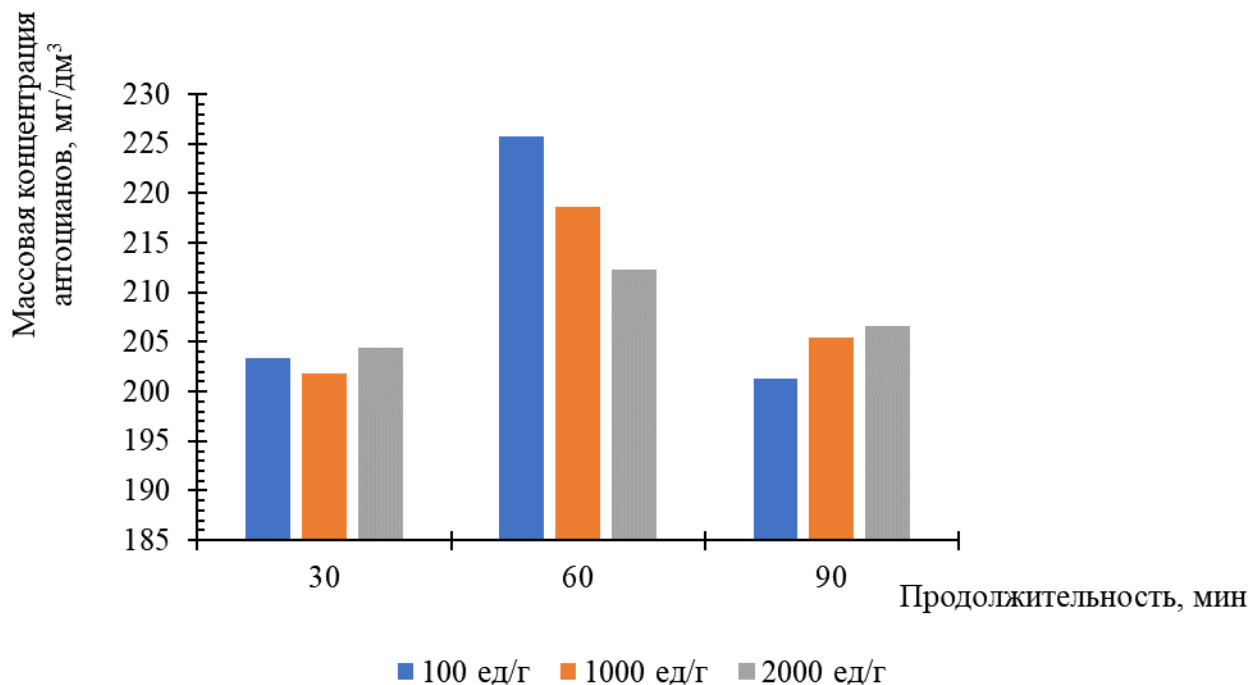


Рисунок 3 – Зависимость выхода антоцианов от дозировки липолитического фермента

Из полученных результатов видно, что максимальное содержание антоцианов достигается при использовании ФП «Липаза» в дозировке 100 ед/г при экстракции в течении 60 минут.

Гидролиз пектинов с использованием ФП «Пектиназа» проводили таким же способом, но с использованием дозировки 2,5; 5,0 и 7,5 ед/г. Результаты использования пектолитического фермента для экстракции антоцианов представлены на рисунке 4.

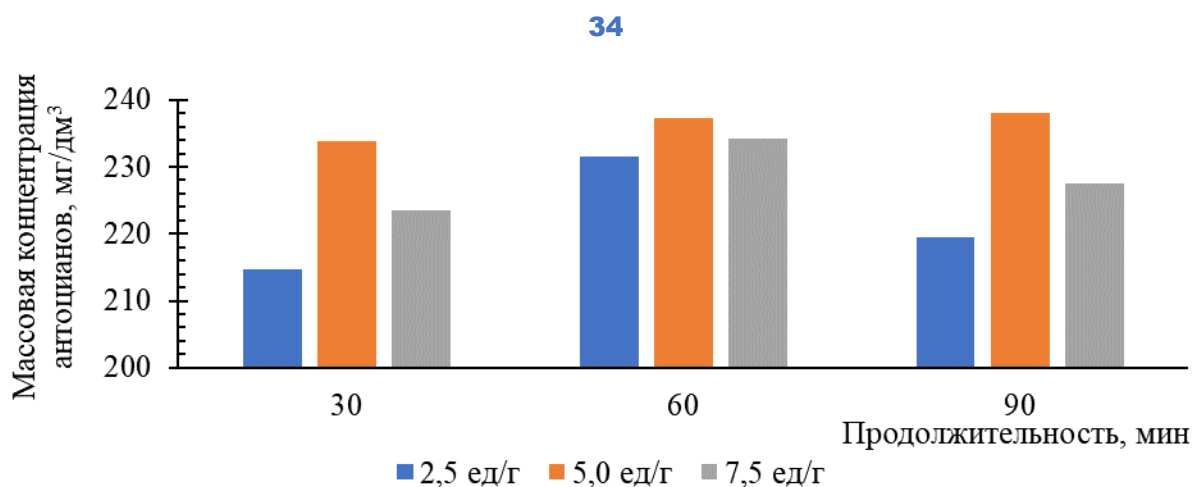


Рисунок 4 – Зависимость выхода антоцианов от дозировки пектолитического фермента

Как показано на графике, максимальное содержание антоцианов достигается при использовании ФП «Пектиназа» 5,0 ед/г при экстракции в течение 90 минут.

Используя приведенные выше результаты, была проведена экстракция с одновременным использованием ферментных препаратов. Зависимость значений концентрации антоцианов от одновременной обработки пектолитическим и липолитическим ферментными препаратами представлены на рисунке 5.

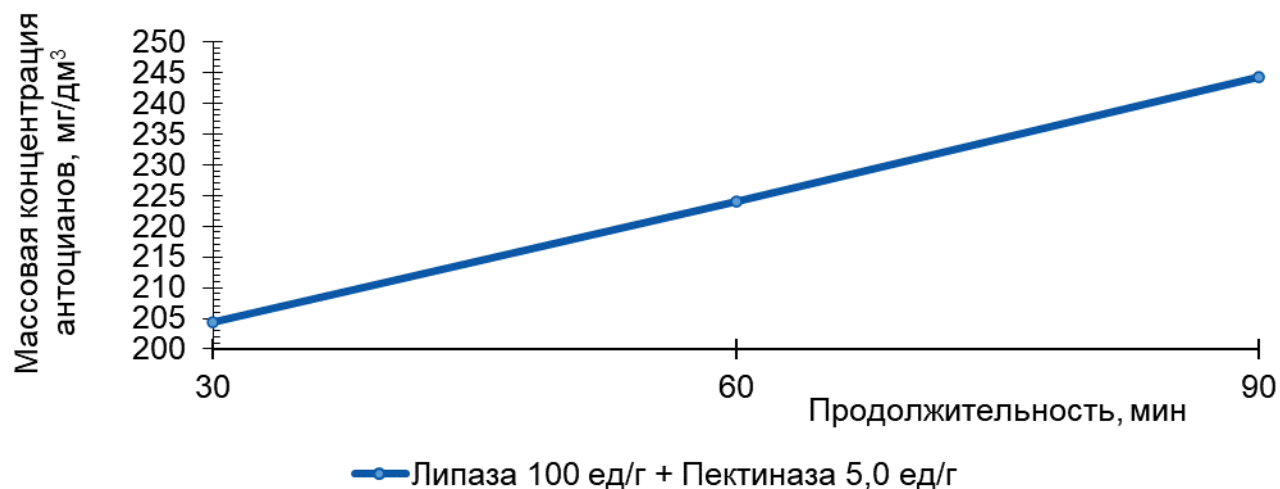


Рисунок 5 – Зависимость выхода антоцианов от одновременной обработки пектолитическим и липолитическим ферментом

Результат данного эксперимента показал, что при одновременном использовании ферментных препаратов выход антоцианов выше, однако не достигает значений, полученным при экстракции в присутствии органических кислот. Установлено, что использование ферментных препаратов ускоряет процесс фильтрации, а также происходит полное смачивание шрота в экстрагентом. В последующем данный этап использовался перед экстракцией с органическими кислотами.

Экстракцию с обработкой ферментными препаратами проводили с уксусной и щавелевой кислотой, поскольку они обладают наибольшей экстрагирующей способностью. В случае экстракции уксусной кислотой проводили предобработку ферментным препаратом «Пектиназа» дозировкой 5,0 и 7,5 ед/г и «Липаза» 100, 1000 и 2000 ед/г, варьируя продолжительность гидролиза. После чего вносили 1% уксусную кислоту измеряя выход антоцианов спустя 30, 60, 90 минут. Таким образом, установили, что при экстракции уксусной кислотой наиболее оптимальна обработка ферментными препаратами «Пектиназа» при дозировке 5,0 ед/г и «Липаза» 100 ед/г в течение 30 минут. Результаты экстракстракции представлены на рисунке 6.

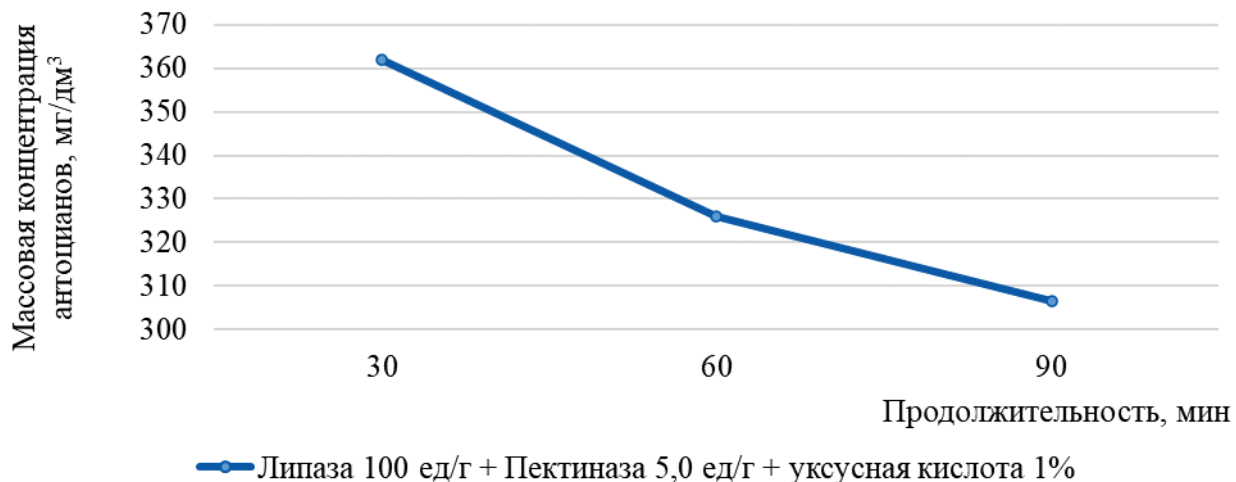


Рисунок 6 – Зависимость выхода антоцианов от продолжительности экстрагирования уксусной кислотой после ферментативной обработки

Как видно из графика, максимальное содержание антоцианов достигается при экстракции в течение 30 минут и затем снижается вследствие деградации антоциановых пигментов.

Экстрагирование щавелевой кислотой проводили таким же образом. Определили, что в данном случае наилучшими показателями является экстракция при обработке

ферментными препаратами «Пектиназа» 5,0 ед/г и «Липаза» 100 ед/г в течение 30 минут. Зависимость выхода антоцианов от продолжительности экстрагирования щавелевой кислотой при таких условиях представлена на рисунке 7.

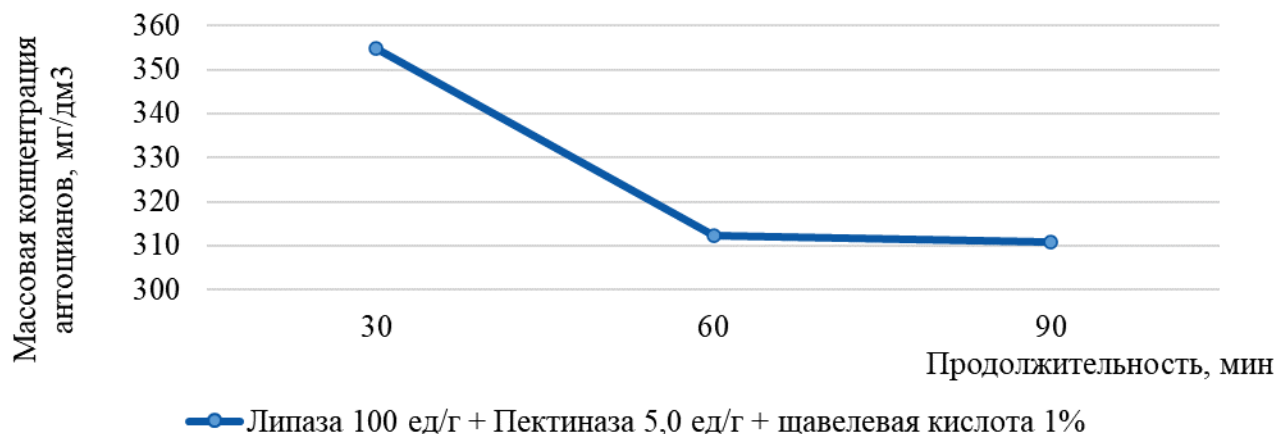


Рисунок 7 – Зависимость выхода антоцианов от продолжительности экстрагирования щавелевой кислотой после ферментативной обработки

Применение ферментных препаратов способствовало повышению скорости фильтрации, однако не позволило избежать нежелательных окислительно-восстановительных процессов, поскольку содержание антоцианов при этом снизилось по сравнению с использованием органических кислот без ферментативной обработки. Вероятно, это может быть связано с наличием у пектолитического ферментного препарата побочной депсидазной активности, проявляющейся при смешении pH среды в кислую сторону, что требует дополнительного изучения. Избежать влияния депсидазы на стабильность антоциановых пигментов поможет также подбор и исследование ферментных препаратов, не обладающих побочными активностями. Как было установлено в серии дополнительных исследований дозировки вносимых препаратов, продолжительности обработки ферментными препаратами, а также продолжительности времени экстрагирования органическими кислотами снижает выход антоцианов.

Концентрат антоцианового экстракта из плодов черники был получен с помощью ротационного испарителя с применением вакуума, при температуре кипения экстракта 50–55 °С. В процессе была обеспечена герметичность, в связи с чем кислород не поступал, сохраняя антоцианы в неокисленном виде. Упаривание производили до получения густого сиропа, при этом содержание сухих веществ составило 16,8%. Для подтверждения возможности использования полученного концентрата антоцианов из шрота черники осуществляли оценку зависимости окраски растворов антоцианов от pH.

Экстракт антоцианов разбавляли с дистиллированной водой в соотношении 1:20 и подкисляли / подщелачивали до определенного значения с помощью электронного рН-метра. Изменение окраски антоцианового экстракта при изменении рН среды представлено на рисунке 8.

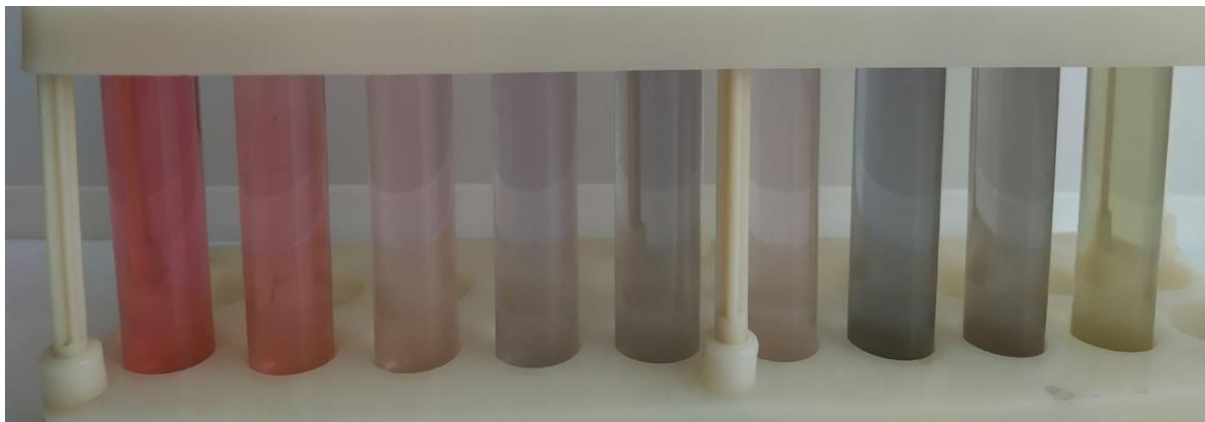


Рисунок 8 – Изменение цветности антоцианов в диапазоне рН от 2 до 10 (слева-направо, шаг – 1 ед. рН)

Как видно из рисунка, при рН 2 раствор имеет интенсивно розового цвета, при рН 3–4 розовая окраска приобретает более бледный оттенок, при рН 5–7 сиреневатый, при рН 8–9-синий, а при рН 10 – зеленоватый оттенок. Таким образом, результаты данного эксперимента подтверждают, что антоцианы черники могут быть использоваться не только в качестве красителя, но и выступать в качестве индикаторов порчи продуктов в составе биополимерных интеллектуальных упаковок, т.к. способны изменять свой цвет при переходе рН среды из кислой в щелочную.

Получение пищевой пленки на основе комплекса антоцианов и биополимеров осуществляли следующим образом. Каппа-каррагинан смешивали с водой в количестве 1 % от объема воды, нагревали до 60 °С. После полного растворения охладили и добавили антоциановый концентрат в количестве 1 % от воды. Формирование пленки осуществляли при комнатной температуре в течение 24 часов на стекле. Характеристика образцов полученных пленок представлена в таблице 1.

Таблица 1

Характеристика образцов полученных пленок

№ образца	Количество структурообразователя, %	Характеристика пленок
1	1,0	Тонкая, пластичная, не стойкая к деформациям, полупрозрачная
2	1,5	Оптимальная толщина, пластичная, стойкая к деформациям, полупрозрачная
3	2,0	Оптимальная толщина, пластичная, стойкая к деформациям, полупрозрачная
4	2,5	Толстая, не пластичная, стойкая к деформациям, полупрозрачная

Как показано в таблице, наилучшими показателями обладает пленки при использовании структурообразователя в количестве 1,5 и 2,0 %. Данные образцы подвергались дальнейшим исследованиям.

Перевариваемость в модели «желудок» проводили при помощи цитратно-фосфатного буферного раствора с активной кислотностью 2,5–3,0 ед. рН и панкреатина в количестве 0,5 мг/см³. Инкубирование модельных сред проводили с использованием термошейкера-инкубатора с частотой колебаний 90 об/мин при температуре 37 °С. В результате исследования было установлено, что получаемая пленка на основе каппа-каррагинана и антоцианов черники полностью растворяется в течение 15–20 минут, что свидетельствует о возможности его применения в качестве съедобной упаковки.

Выводы.

Таким образом, в ходе выполненных исследований было доказано, что полученный экстракт антоцианов из шрота черники может использоваться не только в качестве красителя, но и выступать в качестве индикатора порчи продуктов в составе биополимерных интеллектуальных упаковок, поскольку входящие в его состав антоцианы способны изменять свой цвет при переходе рН среды из кислой в щелочную. Установлено, что что получаемая пленка на основе каппа-каррагинана и концентрата антоцианов черники полностью растворяется в течение 15–20 минут, что свидетельствует о возможности его применения в качестве съедобной упаковки.

Библиографический список

1. Oladzadabbasabadi N. et al. Natural anthocyanins: Sources, extraction, characterization, and suitability for smart packaging //Food Packaging and Shelf Life. – 2022. – Vol. 33. – Article: 100872.
2. Neves D. et al. Berry anthocyanin-based films in smart food packaging: A mini-review //Food Hydrocolloids. – 2022. – Vol. 133. – Article. 107885.
3. Han J. H. Edible films and coatings: a review //Innovations in food packaging. – 2014. – P. 213-255.
4. Dainelli D. et al. Active and intelligent food packaging: legal aspects and safety concerns //Trends in Food Science & Technology. – 2008. – Vol. 19. – P. S103-S112.
5. Qian M. et al. A review of active packaging in bakery products: Applications and future trends //Trends in Food Science & Technology. – 2021. – Vol. 114. – P. 459-471.
6. Smith J. P., Abe Y., Hoshino J. Modified atmosphere packaging–present and future uses of gas absorbents and generators //Principles of Modified-Atmosphere and sous vide Product Packaging. – 2018. – P. 287-323.
7. Wu, C. Novel konjac glucomannan films with oxidized chitin nanocrystals immobilized red cabbage anthocyanins for intelligent food packaging / C. Wu, Y. Li, J. Sun, Y. Lu, C. Tong, L. Wang, et al. // Food Hydrocolloids. 2020. - Vol. 98. - A. 105245.
8. Wang L. S., Stoner G. D. Anthocyanins and their role in cancer prevention //Cancer letters. – 2008. – Vol. 269. – №. 2. – P. 281-290.

УПРАВЛЕНИЕ БИОРЕСУРСАМИ

УДК 332.334.(470.630)

Касмынина М.Г. Современные условия землепользования и структура земельных угодий СППК «Софиевский»

Modern conditions of land use and the structure of the land of the Sophievsky agricultural complex

Касмынина Маргарита Григорьевна,

старший преподаватель кафедры землеустройства и кадастра
ФГБОУ СО «Ставропольский государственный аграрный университет»

Kasmynina Margarita G.,

Senior Lecturer at the Department of Land Management and Cadastre, Stavropol State Agrarian University

***Аннотация.** В статье приведены основные характеристики землепользования СППК «Софиевский», приведены основные показатели агроклиматических условий, состав и структура земельных угодий.*

***Ключевые слова:** землепользование, сельскохозяйственные угодья, почвенный покров, паши.*

***Abstract.** The article presents the main characteristics of the land use of the Sophievsky agricultural complex, the main indicators of agro-climatic conditions, the composition and structure of land.*

***Keywords:** land use, agricultural lands, soil cover, arable land.*

Рецензент: Торопцев Василий Владимирович - кандидат технических наук, доцент. ФГБОУ ВО «РГАУ-МСХА им. К.А. Тимирязева»

Землепользование совхоза «Софиевский» расположено в юго-западной части Ипатовского района, в 32 км от районного центра г.Ипатово и в 140 км от краевого центра г. Ставрополя; представлено единым массивом общей площадью на 2018 год 20 574 га, на 2023 год 19 104 га.

Хозяйство разделено на 4 специализированных отделения.

Сельскохозяйственные угодья занимают более 90% от общей площади земель совхоза.

По климатическим условиям территория совхоза расположена в III агроклиматическом районе неустойчивого увлажнения, с засушливым умеренно жарким климатом. ГТК-0,7-0,9.

Сумма положительных температур за вегетационный период составляет 3400-3500 градусов; годовое количество осадков 420-450 мм.

Основные параметры климатических характеристик представлены в таблице 1.

Таблица 1

Основные показатели агроклиматических условий

Показатель	СППК «Софиевский» с.Золотаревка
Среднегодовая температура воздуха, °С.	17,2
$\Sigma t \geq 10^\circ \text{C}$.	3400-3500
ГТК	0,7-0,9
Многолетняя средняя сумма осадков, мм.	420-450

По данным метеостанции г. Ипатово среднегодовая температура воздуха составляет 17,2°С. среднемесячная температура самого жаркого месяца июля равняется +23-24 °С, а самого холодного – января – -4-5 °С. В таблице 2 представлены основные среднемноголетние показатели по данным метеостанции г. Ипатово.

Таблица 2

Основные среднемноголетние показатели по данным метеостанции г. Ипатово

Показатели	Месяц												Сумма
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	
Осадки, мм	22	20	30	44	70	76	64	60	53	43	42	26	550
Температура °С	-3	0	7	10	15	19	22	22	17	11	5	0	10,0

Продолжительность безморозного периода равна 270- 275 дней. Большая часть осадков выпадает в теплый период – 450-500 мм. Ветры в основном преобладают восточные и западного направлений. Восточные ветры часто вызывают пыльные бури. Главным отрицательным качеством климата является наличие суховеев.

Лето жаркое, осень сухая и теплая. Господствующим ветрами являются восточные и юго-восточные, которые в летний период при высокой температуре и низкой относительной влажности приобретают характер суховеев, что является одной из главных причин недополучения сельскохозяйственной продукции.

В связи с этим система земледелия должна быть направлена на сохранение влаги в почве, защиту ее от эрозии.

Почвенный покров представлен каштановыми и предкавказскими черноземами, каштановыми и по пойме речки пойменно-луговыми солончаковатыми почвами.

В целом по хозяйству характерно среднее содержание гумуса.

По материалам оценки земель средний бонитировочный балл пашни совхоза равен 59, в то время как средний балл района 50, а края 51

Характерными признаками лессовидных суглинков являются: палево-бурый или палево-желтый цвет, хорошая отсортированность породы с рыхлым тонкопористым сложением и отсутствием слоистости. В большинстве случаев они имеют вертикальную делимость, что обуславливает легкость их размыва атмосферными осадками. Одним из характерных признаков лессовидных суглинков является их пылеватый состав, т.е. высокое (обычно больше 50%) содержание в них частиц от 0,05 до 0,01 мм. Совершенно отсутствуют или занимают незначительный процент песчаные частицы крупнее 0,25 мм. пылеватая фракция не способна к набуханию, обладает наибольшей подвижностью при насыщении водой и способствует развитию просадочных явлений. Крупная пыль является инертной в структурообразовании.

Сельскохозяйственные угодья занимают более 90% от общей площади земель кооператива.

Основным видом деятельности хозяйства является растениеводство.

Пашня является наиболее важной составляющей сельскохозяйственных угодий. Площадь в целом по хозяйству в 2021 году составляет 14 070 га или 73,6 % от всех сельскохозяйственных угодий.

Таблица 3

Состав, структура и уровень хозяйственного использования земельных угодий

Показатели	2018		2021		2023	
	Площадь					
	га	%	га	%	га	%
1.Общая земельная площадь	20 574,0	100,0	19 054,0	100,0	19 104,0	100,0
1.2. сельскохозяйственные угодья, из них:	19 379,0	94,2	17 859,0	93,7	17 909,0	93,7
-пашня	15 146,0	73,6	13 896,0	72,7	14 070,0	73,6
-пастбища	4 140,0	20,1	3 870,0	20,3	3 746,0	19,6
- сенокосы	88,0	0,45	88,0	0,46	88,0	0,46
- многолетние насаждения	5,0	0,02	5,0	0,02	5,0	0,02
1.3.Несельскохозяйствен-ные земли	1 195,0	5,8	1 195,0	6,2	1 195,0	6,2

За последние 5 лет общая земельная площадь земельного фонда уменьшилась на 1470 га, что составляет 7,9 %. Уменьшение произошло за счет вышедших членов из кооператива, которые сдавали в аренду земельные доли (пай). В том числе уменьшилась площадь сельскохозяйственных угодий на 1 470 га. Из них, пашня уменьшилась на 1 076 га, пастбища уменьшились на 394 га.

Библиографический список

1. Кипа Л.В., Одинцов С.В., Лошаков А.В., Стукало В.А.// Территориальное развитие как основа государственного регулирования земельных отношений Ипатовского городского округа Ставропольского края // Успехи современного естествознания. 2019. № 3-1. С. 56-61.
2. Косинский В.В., Ключин П.В., Савинова С.В., Лошаков А.В. Мониторинг и рациональное использование пахотных земель Ставропольского края // Землеустройство, кадастр и мониторинг земель. 2017. № 9 (152). С. 47-55.
3. Малыхина Т.А., Скляр Н.В. Распределение земельного фонда по категориям республики Калмыкия // Молодежь, Наука, Творчество 2018: сб. науч. статей. по материалам 83-ой науч.-практ. конф. (Ставрополь, 12-14 апреля 2018 г.) / Общество с ограниченной ответственностью "СЕКВОЙЯ" (Ставрополь), 2018. С. 148-150.
4. Лошаков А.В., Одинцов С.В., Федосеева Е.В. Применение дистанционных технологий при мониторинге состояния сельскохозяйственных угодий // Проблемы рекультивации отходов быта, промышленного и сельскохозяйственного производства. IV международная научная экологическая конференция. 2015. С. 658-660.
5. Лошаков А.В., Сивоконь Ю.В. Земли сельскохозяйственного использования в городе Ставрополе // Сборник статей международной научно-практической конференции, посвященной 15-летию создания кафедры "Землеустройство и кадастры" и 70-летию со дня рождения основателя кафедры, доктора сельскохозяйственных наук, профессора Туктарова Б.И. 2015. С. 216-220.

ЭКОНОМИКА СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОГО ПРЕДПРИЯТИЯ

УДК 664.7

**Сарсадских А.В., Быкова С.А. Внедрение и совершенствование
логистических схем на хлебопекарном предприятии**

Introduction and improvement of logistics schemes at a bakery enterprise

Сарсадских Анастасия Вадимовна,

кандидат технических наук, доцент кафедры пищевой инженерии,
Уральский государственный экономический университет

Быкова Светлана Алексеевна,

студентка направления пищевая биотехнология, кафедры пищевой инженерии,
Уральский государственный экономический университет

Sarsadskikh Anastasia Vadimovna,
Candidate of Technical Sciences, Associate Professor of the Department of Food Engineering,
Ural State Economic University

Bykova Svetlana Alekseevna,
student of food biotechnology, department of food engineering,
Ural State Economic University

Аннотация. В статье рассматривается важность применения логистических принципов и моделей для оптимизации процессов на хлебопекарных предприятиях. Логистика играет важную роль в эффективном функционировании предприятий пищевой промышленности, включая хлебопекарные предприятия. В работе будет проведен анализ текущих логистических схем на хлебопекарном предприятии, включая процессы формирования заказов и поставок продукции в торговую сеть.

Ключевые слова: логистика, план, рынок, продукция, хлеб, производство, система, поставка.

Abstract. The article discusses the importance of applying logistic principles and models to optimize processes in bakery enterprises. Logistics plays an important role in the efficient functioning of food industry enterprises, including bakeries. The work will analyze the current logistics schemes at the bakery enterprise, including the processes of forming orders and supplying products to the retail network.

Keywords: logistics, plan, market, products, bread, production, system, delivery.

Рецензент: Бюллер Елена Александровна – кандидат экономических наук, доцент.
ФГБОУ ВО «Адыгеский государственный университет»

До недавних пор, в нашей отечественной терминологии, слово «логистика» не применялось. Этот термин, как и многие другие «американизмы» пришел из-за рубежа. Иностранные слова, сегодня нашли широкое применение в нашей лексике, технической и экономической литературе. Это стало возможным в связи с переходом нашей страны в рыночные отношения. Их применение было вызвано, где-то унификацией нескольких однородных понятий, где-то в угоду моде на иностранный язык.

Логистика – производное от базового слова логика. Под этим подразумевается, логическое, выверенное построение процессов обеспечения, поставок и поддержки оборудования путем передвижения.

В условиях плановой экономики эту роль выполнял – план. Планировались годовые, месячные поставки сырья, вспомогательных материалов и оборудования, по вертикально-интегрированной схеме. Исходя из этих планов, выделялись фонды на эти материалы и определялись конкретные поставщики. [1]



Рисунок 1 – Вертикально-интегрированная схема

Схема простая и надежная. Не было необходимости заводам что-то придумывать и изобретать в этом вопросе.

План существовал и во внутрипроизводственном цикле. Были установлены задания по производству хлеба, мелкоштучных и кондитерских изделий.[3]

В строго-определенном географическом порядке и, согласно плану, осуществлялся и сбыт продукции. На территории каждого административно-территориального деления находился хлебозавод, который обеспечивал все населенные пункты этого поселения. При высоком потреблении хлеба и небольшом ассортименте, в каждую торговую точку поставляли продукцию в больших объемах. Это позволяло использовать автотранспорт полногрузным завозом в 1-3 магазин за один рейс. Следовательно, рынок и объемы продаж тоже были планово определены.

Из вышеперечисленного можно сделать вывод, что плановые условия поставок сырья и сбыт готовой продукции были достаточно эффективными и постоянными.

Однако в этих рамках предприятие было ограничено в увеличении ассортимента, из-за скудности выделяемого сырья. Выделялось только необходимое. А границы рынка не позволяли реализовывать продукцию за пределы поселения. Отсутствовала конкурентная среда. Все это сдерживало инициативу предприятий, следовательно, и его развитие.

Самым затратным и трудоемким был процесс производства продукции. Уровень технического оснащения был крайне низким. Государство серьезно занималось ведущими, базовыми отраслями социалистической экономики. Горно-металлургическое, химическое, оборонно-промышленное, космическое и другие производства были приоритетными в развитии страны.

Машиностроение для пищевой и легкой промышленности развивалось слабо. В основном оборудование для хлебопечения выпускали объединения «Киевпродмаш», Щебекинский машзавод и множество механических экспериментальных заводов при управлениях пищевой промышленности в областях страны. Последние выпускали не стандартизированное оборудование и «латало дыры» в оборудовании хлебозаводов. А Киев и Щебекино работали по старым «лекалам» выпуская порой устаревшие типы машин. К примеру, объединение «Киев Продмаш» изготавливал тестоделители А2-ХТН, в то время зарубежные производители хлеба имели на вооружении высокоэффективные вакуумные делители, который выдерживали точность деления заготовок и сохраняли клейковину теста.

А Щебекинский машиностроительный завод продолжал выпускать хлебопекарные печи ФТЛ-2, освоенные еще в сороковых годах.

Поэтому, даже еще в восьмидесятые годы, в большинстве хлебозаводов все делалось вручную: от засыпания муки, до укладки хлеба в лотки и вагонетки. Вопрос технического перевооружения, с вводом механизированных и автоматических линий в производстве стоял особо остро. Но материально-техническое состояние отечественной индустрии и «закрытые» границы сдерживали технический прогресс.

Все кардинально изменилось с переходом страны в новые рыночные отношения. Управленческо-снабженческая вертикаль была упразднена и ничто не ограничивало свободу реализацию продукции, вплоть до зарубежья.

Хлебозаводы вынуждены были сами решать вопросы с приобретением сырья и поиска рынка реализации продукции. Все это происходило на фоне резкого снижения потребления хлебной продукции, в связи с либерализацией цен 1992 года.[2]

За этот год продажа булочных и сдобных изделий снизилось на 44%, сухарно-бараночных на 31% и кондитерских на 46 %.

Так происходило общее снижение выпуска хлебобулочных изделий:

- 1993 г – к 1992 снизилось на 3%;
- 1994 г – к 1993 снизилось на 9%;
- 1995 г – к 1994 снизилось на 20%.

Резкое снижение производства хлеба стало возможным в связи с тем, что с ноября 1993 года хлеб стал рыночным продуктом. До этого периода с 1 января 1992 года правительство области установило твердые цены на хлеб и выплачивали дотации из бюджета для покрытия убытков.[5]

В этих усложнившихся условиях работы хлебозаводов, потребовалось действия трех, относительно самостоятельных функций: снабжение, производство и сбыт, объединить в одну общую схему. Сбыт, на основе изучения потребности рынка, дает задание производству на выпуск того или иного изделия в определенных объемах, а производство, в свою очередь, даст заявку снабженческим структурам на приобретение необходимого сырья и материалов.

Вот поэтому логистика, призвана обеспечить учет всех затрат, всего производственного комплекса, выстроить разумную и эффективную схему продвижения.

Однако, повышения эффективности, можно было достичь, только модернизируя основное производство. Никакой, дополнительный заказ не может быть выполненным без наличия соответствующего оборудования.

По состоянию на 2001 год на 36 предприятиях области износ основных фондов составлял:

- 21 предприятие – 30-40 % износ;
- 7 предприятий – 41-60% износа;
- 6 предприятий – 61-80 % износа;
- 2 предприятия более 80 процентов. [2]

Понимая, что только крупные предприятия, более успешно способны решать вопросы техноперевооружения, имея большие активы и оборотные средства, стали возникать объединения и холдинги. Уральский хлеб, Агентство по развитию рынка, которые объединили несколько предприятий. Шире стали привлекаться инвестиции акционеров.

Открывшейся рынок зарубежного оборудования позволил предприятиям смелее решать главную задачу – модернизацию производства.

Поставка основного сырья – муки повсеместно стала осуществляться бестарным способом, полностью исключая ручной труд.

Современные информационные технологии позволяют ряд этапов в учете, хранении и внутризаводском продвижении муки сократить. Вывести из хозяйственного использования механическое взвешивание, транспортировку в шнеках и нориях.

В начале нового столетия на Екатеринбургском хлебокомбинате немецкой фирмой «Райнелт», был разработан проект хранения и транспортировки муки от муковозов до тестомесильных машин. (Договор «О проектировании схемы хранения и транспортировки муки на Екатеринбургском хлебокомбинате» заключенный между фирмой «Райнелт» и Екатеринбургским комбинатом от 7 мая 2001 года г. Екатеринбург). Этим проектом предусматривалось введение электронного, тензометрического взвешивания поступающего сырья, просеивание в линии пневмоподачи, деаэрация муки перед замесом теста. На всех этапах предусматривался учет с формированием учетной базы на сервере. Дозировка на замес теста производилась по программе, согласно рецептуре, того или иного вида хлеба.

Вся громоздкость шнеков, редлеров, норий, накопительных и производственных силосов со множеством двигателей и редукторов заменялась на пневмотранспорт.

Из-за капиталоемкости, этот проект полностью реализован не был. Однако многое из него было взято и применено на комбинате.

Современные технологии дают возможность минимизировать ручной труд в основном производственном цикле. Вопросы продвижения решаются на всех стадиях. Широко используются транспортеры и манипуляторы для подачи хлебных форм, выгрузки готового хлеба.

Если в практике российского хлебопечения, наиболее популярны были люлочные расстойно-печные агрегаты с автоматическими посадчиками хлебных заготовок, то сегодня находят применение и туннельные печи с автоматическими посадчиками и загрузчиками хлебных форм. В этих агрегатах предусмотрена автоматическая смазка форм, выемка и укладка на транспортер готового хлеба с помощью вакуумного манипулятора. [4]

Требование современного рынка в поставке от производителя продукции в упакованном виде, приводит к необходимости совершенствовать продвижение продукта от печи до упаковки с учетом двухчасового охлаждения. [1]

Старая схема (рисунок 2) продвижения хлеба от печи до экспедиции завода выглядела следующим образом:

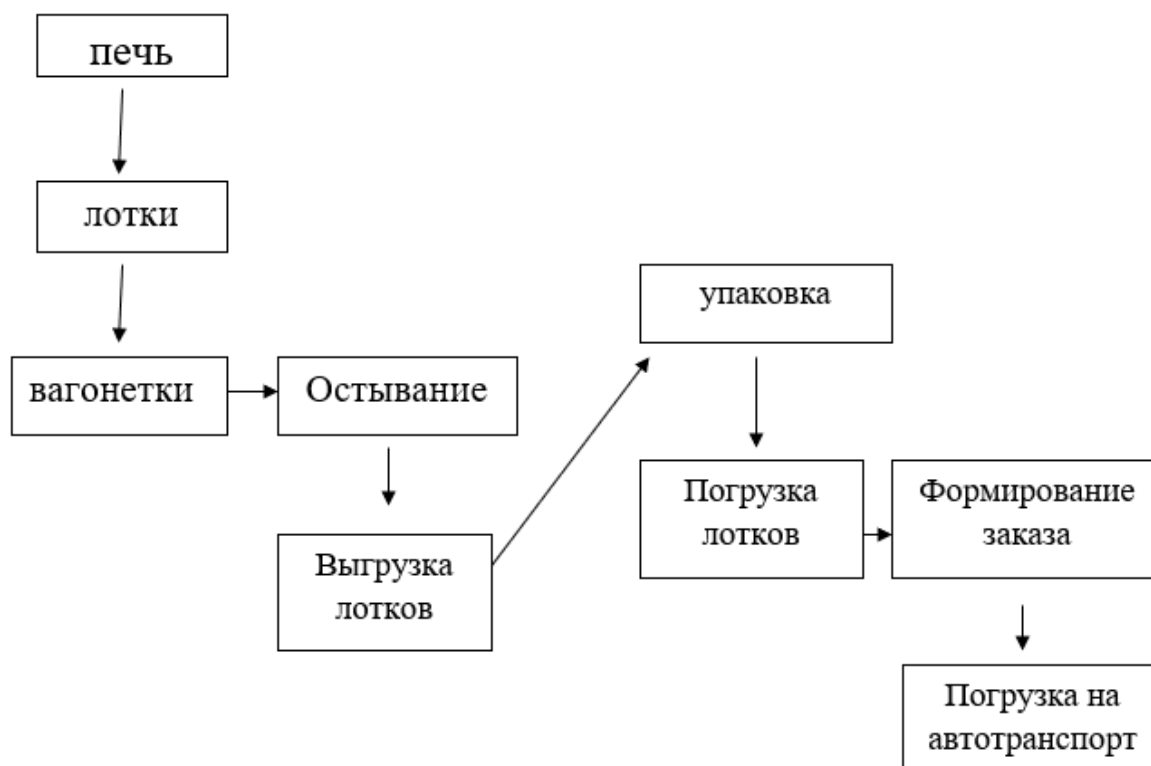


Рисунок 2 – Схема продвижения хлеба

Из этой схемы видно, что все процессы от выхода хлеба из печи до погрузки выполняются вручную, с многочисленным переключением продукции в лотки и из лотков. Передвижение вагонеток с хлебом также выполняется ручным способом. Следовательно, этот цикл предполагает большое количество рабочих мест с высокой трудоёмкостью.

Существующие, модернизированные схемы продвижения широко применяются за рубежом и на предприятиях РФ.

Итальянская фирма «Технопол» спроектировала и восстановила оборудование по организации механизированного цикла транспортировки и охлаждения продукции на Нижнетагильском хлебокомбинате. От двух печей фирмы «Гастол» установлена технологическая цепочка с включением в нее фасовочно-резотельного автомата фирмы «Хартман» (Германия). Специалисты предприятия в настоящее время работают над проблемой автоматизацией и формированием заказов и погрузки продукции (рисунок 3).



Рисунок 3 – Схема авторизации и формирования заказов и погрузки продукции

Таким образом приведенная логистическая схема продвижения продукции полностью исключает ручной труд и сокращает численность персонала. На обслуживании одной печи по старой схеме занято персонала в два раза больше, чем от двух печей по новой схеме.

Формирование заказов может производиться с помощью компьютерных программ.

Практически, в таких схемах продвижения, ручной труд исключается. Работа осуществляется соответствующими программами или операторами на отдельных участках продвижения.

Первое применение механизированных систем охлаждения и транспортировки хлеба в нашей отрасли находили импортные аналоги. Это агрегаты финского, итальянского, немецкого производства. В настоящее время налажено их производство и отечественных производителей.

Важной задачей предприятия является совершенствование логистической цепочки формирования заказов и поставок продукции в торговую сеть.

Информационные системы позволяют с помощью специальных программ принимать заказы от торговых сетей, формировать задания производству и комплектовать продукцию к отгрузке покупателям.

Разрабатывается график поставки транспорта на погрузку, с учетом маршрутов движения и исключения простоев.

На предприятиях с несколькими автономными цехами используются распределительные центры.

Этот участок самый ответственный и самый сложный, от правильного логистического решения зависит своевременность поставки продукции покупателям, а также и организация всего производственного цикла.

Учитывая, что современный рынок очень динамичный, необходимость в постоянном совершенствовании логистических схем просто очевидна. Для этого

следует использовать опыт передовых предприятий отрасли и не снижать поиск собственных путей совершенства.

Библиографический список

1. Квасова, С.А. Повышение эффективности отечественных предприятий хлебопекарной промышленности и влияние ВТО / С.А. Квасова // УЭКС. 2013. №12. – Текст: электронный. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/povyshenie-effektivnosti-otechestvennyh-predpriyatij-hlebopekarnoy-promyshlennosti-i-vliyanie-vto>.
2. Корзун, Л. Н. Проблемы обеспечения сырьём хлебопекарных предприятий региона / Л. Н. Корзун, А. А. Головин, М. А. Пархомчук // Вестник ОрелГИЭТ. – 2014. – № 2(28). – С. 135-138. – Текст: электронный. URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=22619307>.
3. Костюмова Е.И. Совершенствование системы управленческого учета на хлебопекарных предприятиях / Е.И. Костюмова, Т.А. Башкатова //. Все для бухгалтера 2012. – Текст: электронный.– URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/sovershenstvovanie-sistemy-upravlencheskogo-ucheta-na-hlebopekarnyh-predpriyatiyah>.
4. Сарсадских, А. В. Бизнес-процессы на хлебопекарных предприятиях / А. В. Сарсадских, М. И. Лукиных // Тенденции и перспективы развития инновационной экономики: Материалы Всероссийской научно-практической конференции, Екатеринбург, 24–25 апреля 2014 года. – Екатеринбург: Уральский государственный экономический университет, 2014. – С. 75-82. – Текст: электронный. – URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=27560308>.
5. Щепакин, М. Б. Управление ресурсами производственных предприятий хлебопекарной отрасли: Электронное научное издание / М. Б. Щепакин, В. М. Михайлова. – Майкоп: ООО "Электронные издательские технологии", 2014. – 137 с. – Текст: электронный. – URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=22930993>.

Электронное научное издание

АГРОПРОДОВОЛЬСТВЕННАЯ ЭКОНОМИКА

НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКИЙ
ЭЛЕКТРОННЫЙ ЖУРНАЛ

№ 5/2023

По вопросам и замечаниям к изданию, а также предложениям к сотрудничеству обращаться по
электронной почте mail@scipro.ru

Подготовлено с авторских оригиналов

ISSN 2412-2521

Усл. печ. л. 2,1

Объем издания 6,3 МВ

Издание: Международный научно-практический электронный журнал Агропродовольственная экономика
(Agro production and economics journal)

Учредитель, главный редактор: Краснова Н.А.

Издательство Индивидуальный предприниматель Краснова Наталья Александровна

Адрес редакции: Россия, 603186, г. Нижний Новгород, ул. Ломоносова 9, офис 309, Тел.: +79625087402

Журнал зарегистрирован Федеральной службой по надзору в сфере связи, информационных технологий и
массовых коммуникаций (Роскомнадзор) за номером ЭЛ № ФС 77 — 67047