

## ПИЩЕВЫЕ СИСТЕМЫ / FOOD SYSTEMS

DOI: <https://doi.org/10.60797/IRJ.2024.144.163>

## РАЗРАБОТКА РЕСУРСОСБЕРЕГАЮЩЕЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ СХЕМЫ ПРОИЗВОДСТВА КОНФЕТ НА ОСНОВЕ ПЛОДОВ РЯБИНЫ ОБЫКНОВЕННОЙ

Научная статья

Первышина Г.Г.<sup>1\*</sup>, Худых Т.А.<sup>2</sup>, Коротченко И.С.<sup>3</sup>, Балабуева Э.В.<sup>4</sup><sup>1</sup>ORCID : 0000-0001-5880-5395;<sup>3</sup>ORCID : 0000-0002-9099-9537;<sup>1,2,4</sup>Сибирский федеральный университет, Красноярск, Российская Федерация<sup>3</sup>Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Российская Федерация

\* Корреспондирующий автор (gpervyshina[at]sfu-kras.ru)

**Аннотация**

В статье на основе изучения химических и органолептических показателей плодов дикорастущих плодов рябины сибирской (*Sorbus aucuparia L.*), собранных на территории Енисейского района Красноярского края, показана возможность их использования при производстве сахаристых кондитерских изделий на примере конфет с шоколадным корпусом «Рябиновый сад». Приводятся результаты разработки и ресурсосберегающей технологической схемы производства конфет, отличительной особенностью которой является комплексное использование растительного сырья. Установлены изменения органолептических характеристик продукта в процессе хранения. Исследования микробиологических показателей подтвердили санитарно-гигиеническую надежность продукта.

**Ключевые слова:** пищевые продукты, сахаристые кондитерские изделия, конфеты шоколадные, плоды рябины обыкновенной, ресурсосберегающая технологическая схема.

## DEVELOPMENT OF RESOURCE-SAVING TECHNOLOGICAL SCHEME OF CANDY PRODUCTION ON THE BASIS OF MOUNTAIN ASH FRUITS

Research article

Pervishina G.G.<sup>1\*</sup>, Khudikh T.A.<sup>2</sup>, Korotchenko I.S.<sup>3</sup>, Balabueva E.V.<sup>4</sup><sup>1</sup>ORCID : 0000-0001-5880-5395;<sup>3</sup>ORCID : 0000-0002-9099-9537;<sup>1,2,4</sup>Siberian Federal university, Krasnoyarsk, Russian Federation<sup>3</sup>Krasnoyarsk State Agrarian University, Krasnoyarsk, Russian Federation

\* Corresponding author (gpervyshina[at]sfu-kras.ru)

**Abstract**

In the article based on the study of chemical and organoleptic parameters of wild fruits of Siberian mountain ash (*Sorbus aucuparia L.*), collected in the territory of Yenisei district of Krasnoyarsk Krai, the possibility of their use in the production of sugary confectionery products on the example of candies with chocolate body "Ryabinovy Sad" is demonstrated. The results of development and resource-saving technological scheme of candy production are given, the distinctive feature of which is the complex use of vegetable raw materials. Changes of organoleptic characteristics of the product in the process of storage are established. Studies of microbiological indicators confirmed the sanitary-hygienic reliability of the product.

**Keywords:** food products, sugary confectionery, chocolate sweets, mountain ash fruits, resource-saving technological scheme.

**Введение**

В документе «Концепция перехода Российской Федерации к устойчивому развитию» [1] в качестве одной из задач сформулирована необходимость становления новых моделей экологизации экономической деятельности, направленных, в частности, на улучшение жизнедеятельности людей с одновременным сохранением естественного биотического механизма окружающей среды. Сочетание вышеуказанных факторов возможно при реализации производства ресурсосберегающих схем получения пищевых продуктов, обогащенных природными биологически активными веществами растительного происхождения, произрастающими на территории Красноярского края [2].

Красноярский край характеризуется наличием уникальных лесных недревесных ресурсов, которые представлены, в том числе и дикорастущими ягодами. Бендерским Ю. Г. с соавторами [3] отмечается, что в крае в настоящее время осуществляются промышленные заготовки только четырех видов ягодного сырья: брусники, клюквы, черники и голубики (90% сборов), на остальные ягоды приходится менее 10% сборов. В то же время регулярная заготовка дикоросов осуществляется в Томской области, на территории Республики Карелия [4], Алтайского и Камчатского краев.

В последние годы значительное внимание многих исследователей привлекают плоды как дикорастущей, так и культивируемой рябины обыкновенной (*Sorbus aucuparia L.*) [5], [6], [7], которые являются официальным растительным лекарственным сырьем [8] и содержат комплекс витаминов, микро- и макроэлементов, фенольные вещества, полисахариды.

Анализ рынка Красноярского края, к сожалению, показал наличие незначительного количества товарных продуктов, к которым следует отнести плоды рябины обыкновенной в замороженном виде («Сибирские земли» (г.

Новосибирск), «Ягоды Карелии», «ЭкоТаймыр» (ИП Резяпкин Д.В., Россия, Красноярский край)) и кондитерские изделия: шоколад (ТМ «Таежный вкус», г. Томск), шоколад с добавкой экстракта или плодов рябины обыкновенной компании Sweetexim (г. Москва), варенье «Варенье рябиновое с корицей на кедровом сиропе (ИП Рыльников А.Г., 660020 Россия, г. Красноярск, ул. Енисейская), сироп шиповника с рябиной обыкновенной фирмы ОАО «Экзон» Республики Беларусь.

Поскольку уровень потребления кондитерских изделий жители Красноярского края достаточно высок (по данным Управления Федеральной службы государственной статистики по Красноярскому краю, Республике Хакасии и Республике Тыва [9] составляет около 2 кг/месяц на человека) в настоящей статье рассмотрена ресурсосберегающая технологическая схема производства шоколадных конфет класса «премиум» с введением в начинку плодов рябины обыкновенной.

### Методы и принципы исследования

Объектами исследования являлись основные виды используемого сырья: шоколад темный (ГОСТ 31721-2012), какао-масло (ГОСТ 34072-2017), плоды рябины обыкновенной (ГОСТ 33823-2016), пектин (ГОСТ 29186-91), сахар-песок (ГОСТ 33222-2015), опытные образцы сахаристых кондитерских изделий (конфеты шоколадные с начинкой на основе плодов рябины сибирской).

При выполнении работы использовали стандартные физико-химические и органолептические методы исследования: отбор проб осуществляли в соответствии с ГОСТ Р 50779.71-99 (ИСО 2859.1-89); определение органолептических показателей качества сахаристых кондитерских изделий осуществляли по ГОСТ 5897-90; титруемую кислотность по ГОСТ ISO 750-2013; определение массовой доли влаги проводили по ГОСТ 5900-73; определение массовой доли редуцирующих веществ проводили по ГОСТ 5903; определение витамина С проводили по ГОСТ 24556-89 титриметрическим методом; содержание дубильных веществ проводили в соответствии с ГОСТ ISO 1572-2013; редуцирующих веществ по ГОСТ 8756.13-87; пектиновых веществ – по ГОСТ 29059-91; пищевая и энергетическая ценность определялась в соответствии с [10], [11]. Оценку результатов исследований и их статистическую обработку проводили с использованием надстройки «Пакет анализа» в программном обеспечении Microsoft Office Excel 2010 и Statistica 6,0 for Windows.

### Основные результаты

Широкое распространение использование продуктов переработки растительных ингредиентов (плодов, овощей) в качестве добавок к традиционным пищевым продуктам получило благодаря нескольким причинам: снижение качества исходного сырья и обогащение продуктов питания, и придание им новых свойств.

Действительно, применяемые ингредиенты могут изменять как органолептические свойства (внешний вид, вкусовые качества, запах), так и обогащать продукты питания биологически активными веществами. При этом использование соков облегчает производство пищевых продуктов и позволяет уменьшить количество отходов. Сами же технологии производства данных полуфабрикатов можно отнести к категории малоотходных и безотходных вследствие комплексного использования всех компонентов. При этом внедрение безотходных технологий и комплексной переработки сырья, делает наиболее целесообразным использование в качестве растительных ингредиентов полученных высушенных соков.

Растительное сырье (плоды рябины сибирской) заготавливали на территории Енисейского района Красноярского края и проверяли их соответствие требованиям ГФ XV, ФС.2.5.0093 «Рябина обыкновенная плоды» (табл. 1).

Таблица 1 - Характеристика дикорастущих плодов рябины сибирской Енисейского района Красноярского края

DOI: <https://doi.org/10.60797/IRJ.2024.144.163.1>

Показатели	Параметры собранного сырья	Требования ГФ XI изд., вып. 2, ст. 39 «Плоды рябины»
Золы общей, %	4,2	Не более 5%
Недозревших плодов (светло-желтых, желтых), %	1,8	Не более 2%
Других частей растений, %	0,2	Не более 0,5%
Плодов с плодоножками, %	3,4	Не более 5%
Органической примеси, %	0,3	Не более 0,5%
Минеральной примеси, %	0,1	Не более 0,2%

В рамках выполнения данной работы был проведен органолептический и химический анализ исходного растительного сырья (таблица 2).

Таблица 2 - Органолептические показатели плодов рябины сибирской, произрастающей на территории Красноярского края

DOI: <https://doi.org/10.60797/IRJ.2024.144.163.2>

Показатель	Характеристика
------------	----------------

Внешний вид	Плоды шаровидной формы с диаметром до 1 см
Цвет	Желтовато-оранжевый
Вкус	Терпкий, горьковатый
Запах	Свойственный данному сырью, без постороннего запаха

Анализ органолептической оценки показал, что исходное сырье соответствует требованиям ГОСТ 33823-2016. В таблице 3 представлен химический состав используемых при производстве фруктово-ягодной начинки дикорастущих плодов рябины обыкновенной, собранной на территории Енисейского района Красноярского края. По содержанию основных компонентов химический состав дикорастущих плодов рябины обыкновенной не уступает культивируемым сортам Кемеровской области.

Таблица 3 - Химический состав исходного растительного сырья (усредненные показатели 2021–2023 гг.)

DOI: <https://doi.org/10.60797/IRJ.2024.144.163.3>

Определяемый параметр	Рябина обыкновенная (плоды)	
	Дикорастущая, Енисейский район Красноярского края	Культивируемые сорта «Невеженская», «Красная» Кемеровская область по [5]
Сухие вещества, г/100г	14,6 ±0,5	–
Общие углеводы, г/100г	9,2±0,3	5,04-6,26
Редуцирующие вещества, г/100г	5,8±0,3	–
Трудногидролизуемые полисахариды и целлюлоза, г/100г	3,7±0,3	–
Пектиновые вещества, г/100г	2,3±0,3	1,39-3,24
Дубильные вещества, мг/100г	0,5±0,1	0,19-0,45
Титруемая кислотность, %	2,3±0,1	–
Витамин С, мг/100г	398,2±0,7	321,24-437,2
Каротиноиды, мг/100г	19,3 ±0,5	13,81-26,96

Собранное растительное сырье подвергалось предварительной обработке по схеме, представленной ранее [2], и предусматривающий инспекцию плодов рябины обыкновенной, отделение некондиционной части и возврат отбракованного сырья на участок. Данный вид сортировке помогает решить проблему утилизации некондиционной части сырья с решением вопроса восстановления северных территорий Красноярского края, являющихся крайне чувствительными к негативному антропогенному воздействию.

В дальнейшем в качестве базовой технологии была взята классическая технология производства шоколадных конфет с начинками типа «Ассорти», которая включает в себя несколько стадий: приготовление начинки и ее темперирование, приготовление шоколадной массы и ее темперирование, формование конфет.

Прошедшее предварительный отбор растительное сырье используется для приготовления фруктово-ягодной начинки (рис.1), которая включает в себя следующие стадии:

- 1) предварительную подготовку сырья в виде первичной мойки и очистки;
- 2) шоковую заморозку плодов с целью удаления присущей им горечи вследствие наличия *n*-сорбиновой кислоты. При необходимости перед шоковой заморозкой сырье подвергается вторичной мойке;
- 3) перетирание в ягодное пюре, соединение со смесью сахара и пектина, уваривание при температуре 70-80°C и полученной начинки до 40°C.

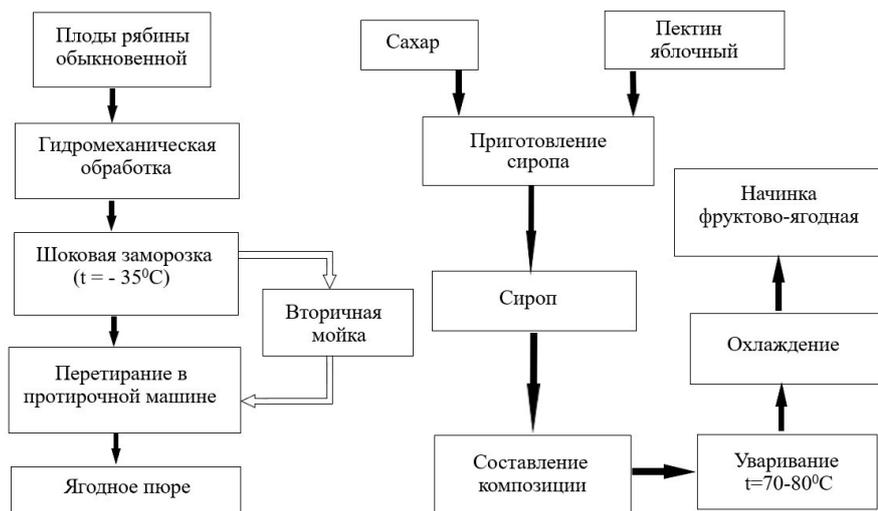


Рисунок 1 - Технологическая схема приготовления полуфабриката «Начинка на конфеты фруктово-ягодная»  
DOI: <https://doi.org/10.60797/IRJ.2024.144.163.4>

Технологическая схема приготовления сахаристых изделий на примере конфет шоколадных класса «премиум» с добавлением фруктово-ягодной начинки на основе плодов рябины обыкновенной включает следующие стадии (рис. 2):

- 1) темперирование и нагрев темного шоколада до  $50^{\circ}\text{C}$  в емкости для темперирования с последующим охлаждением и соединением с какао маслом;
- 2) перемешивание полученной массы до полного растворения какао масла и процеживание через сито с диаметром 1,5-2 мм;
- 3) охлаждение шоколада до  $32^{\circ}\text{C}$  с последующим заливом в предварительно натертые поликарбонатные формы до краев;
- 4) установка форм на вибратор и обработка 2-3 минуты с целью удаления пузырьков воздуха и равномерного распределения шоколада;
- 5) слив излишков шоколада путем переворачивания формы;
- 6) охлаждение корпуса конфет;
- 7) распределение начинки в формах и заливка подготовленным шоколадом с последующей уборкой излишков из формы и заливка оттемперированным шоколадом для получения доньшек;
- 8) охлаждение конфет;
- 9) упаковка готового продукта.



Рисунок 2 - Технологическая схема приготовления конфет класса «премиум» с фруктово-ягодной начинкой «Рябиновый сад»  
DOI: <https://doi.org/10.60797/IRJ.2024.144.163.5>

При серийном производстве конфет в условиях кондитерской фабрики возможно использование линий для формования шоколадных изделий с жидкими (ликерными) начинками такими как QJJ150. Такие линии включают в

себя нагрев формы, отливку и вибрацию, формирование оболочки, заполнение формы начинкой, формирование доньшка.

Использование пектина, который относится к группе пищевых волокон, обусловлено, в первую очередь его свойствами структурирующего агента, а также приняты во внимание антиоксидантные, детоксикантные и радиопротекторные свойства, а также способность поддерживать и улучшать метаболизм углеводов и питательных веществ, стимулировать липидный обмен [12], [13]. При разработке рецептуры конфет принимали во внимание основные положения теории сбалансированного питания [14], в соответствии с которой оптимальное функционирование организма человека обусловлено снабжением его не только необходимо энергией, но и соблюдением определенных соотношений между незаменимыми факторами питания. Таким образом, рецептура начинки конфет приобрела вид, представленный в таблице 4.

Таблица 4 - Рецептура конфет класса «премиум» с добавлением плодов рябины обыкновенной «Рябиновый сад»

DOI: <https://doi.org/10.60797/IRJ.2024.144.163.6>

Наименование сырья и полуфабрикатов	Массовая доля сухих веществ	Расход сырья на 1000 кг готовой продукции	
		в натуре	в сухих веществах
Готовое изделие			
Шоколад темперированный (для формования)	99,3	671,56	666,85
Начинка	80,0	353,44	282,75
Итого	92,0	1025,0	949,6
Потери 2,5%	–	–	23,74
Выход	92,0	1000,00	925,86
Начинка			
Сахар-песок	99,85	275,59	271,46
Пюре ягодное	10,00	983,61	98,36
Пектин яблочный	10,00	23,50	2,35
Итого	60,0	1282,7	372,17
Потери 1,5%	–	–	5,59
Выход	80,0	1000,00	366,58
Шоколад темперированный			
Шоколад	99,3	991	983,07
Какао-масло	99,9	9,9	9,9
Итого	99,4	1000	992,97
Потери 2,5%	–	–	968,1
Выход	–	1000	24,87
Сводная рецептура, k=1,00941			
Шоколад	99,30	665,51	635,82
Какао-масло	99,9	6,65	6,64
Сахар-песок	99,85	97,40	97,54
Пюре ягодное	10,00	347,65	34,77
Пектин яблочный	10,00	8,31	0,831
Итого	92,0	1125,52	775,601
Общие потери, 3,7%	–	–	–
Выход	92,0	1000,00	746,90

Апробация разработанных технологических схем и рецептур конфет, позволила получить органолептические характеристики, приведенные в таблице 5.

Таблица 5 - Органолептические показатели качества конфет класса «премиум» с использованием плодов рябины сибирской «Рябиновый сад»

DOI: <https://doi.org/10.60797/IRJ.2024.144.163.7>

Наименование показателя	Норма по ГОСТ 4570-2014	Конфеты шоколадные с
-------------------------	-------------------------	----------------------

		использованием плодов рябины обыкновенной
Вкус и аромат	Свойственные данному наименованию изделия	Вкус сладкий с горчинкой, свойственный плодам рябины обыкновенной. Запах свойственный шоколаду и продуктам его переработки.
Форма	В соответствии с утвержденными рецептурами	Варьируется в зависимости от используемых молдов

Особенность органолептической оценки предлагаемых конфет класса «премиум» заключается во взаимном влиянии органолептических показателей самого продукта (шоколада горького) и начинки на основе плодов рябины сибирской. Гигиеническое обоснование продолжительности устанавливаемых сроков годности для новых видов продуктов, к которым и относятся разрабатываемые конфеты, проводится на основе обязательных комплексных исследований, результаты которых должны свидетельствовать о сохранении качества и безопасности этих продуктов, включая органолептические свойства и пищевую ценность, в течение всего предполагаемого срока хранения (6-8 месяцев) с учетом запаса прочности [15].

Для более объективной оценки органолептических показателей нами была проведена дегустация конфет класса «премиум» с использованием в начинке сока плодов рябины сибирской в начале и в конце срока хранения по разработанной шкале (табл. 6), который учитывал:

- 1) органолептические показатели – запах и вкус (до 10 баллов);
- 2) цвет и поверхность изделия (до 5 баллов);
- 3) форма изделий (до 5 баллов).

Таблица 6 - Изменение органолептических показателей конфет «Рябиновый сад» в процессе хранения

DOI: <https://doi.org/10.60797/IRJ.2024.144.163.8>

Срок хранения, месяцев	Показатель, балл				Суммарная оценка качества, балл
	Поверхность	Цвет	Форма	Запах и вкус	
0	4,5±0,5	4,5±0,5	4,0±0,5	8,5±0,5	21,5
1	3,7±0,5	4,9±0,5	3,7±0,5	9,2±0,5	21,5
3	3,5±0,5	4,2±0,5	3,3±0,5	9,3±0,5	20,3
6	3,1±0,5	4,7±0,5	4,1±0,5	10,0±0,5	21,9

Анализ данных таблицы показывает, что органолептические показатели в течение всего срока годности оставались на высоком уровне. Суммарные балльные оценки разработанной конфеты «Рябиновый сад» к концу 6 месяца хранения соответствуют оценке «отлично».

Расчет энергетической ценности конфет «Рябиновый сад» показал величину 582,2 ккал/100 г, при этом содержание белковых веществ составляет 5,7%, жиров – 33,0%, углеводов – 53,2%, массовая доля сухих веществ – 92%.

В таблице 7 представлены микробиологические показатели полученного продукта.

Таблица 7 - Микробиологические показатели

DOI: <https://doi.org/10.60797/IRJ.2024.144.163.9>

Наименование показателя	Значение показателя	
	Норма (СанПиН)	«Рябиновый сад»
Количество мезофильных аэробных и факультативно анаэробных микроорганизмов (КМАФАнМ), КОЕ/г, не бол	1·10 <sup>4</sup>	2·10 <sup>2</sup>
Масса продукта (г), в которой не допускается	БГКП (колиформы)	0,1
	Патогенные, в т.ч. сальмонеллы	25
Дрожжи, КОЕ/г, не более	50	Менее 10
Плесени, КОЕ/г, не более	50	Менее 10

### Обсуждение

Разработанное сахаристое кондитерское изделие шоколадные конфеты «Рябиновый сад» имеет блестящую лаковую поверхность с четким рисунком, цвет корпуса свойственный шоколаду, цвет начинки может варьироваться от желтого до оранжевого, что обусловлено количеством в исходном сырье β-каротина и, соответственно, окраской плодов.

Полученные в ходе выполнения данной работы результаты показывают, что использованием плодов рябины обыкновенной при производстве сахаристых кондитерских изделий, в частности, шоколадных конфет, является достаточно перспективным направлением. Однако следует отметить, что стоит обратить внимание на использование рассматриваемого растительного сырья при получении ликерной начинки.

Оценка органолептических показателей полученного продукта позволяет сделать вывод о том, что опытные образцы обладают удовлетворительными органолептическими свойствами и микробиологическими показателями на протяжении всего срока хранения.

### Заключение

В результате выполненных исследований показано, что плоды растительного семейства Rosaceae (рябина обыкновенная) являются источником биологически активных веществ – витамина С, дубильных, редуцирующих и пектиновых веществ, разработана рецептура и определено содержание основных ингредиентов готового продукта (конфеты «Рябиновый сад»), а также его органолептические показатели, определяющие свойства продукта.

Предложена технологическая схема, предусматривающая способ малоотходной переработки дикорастущих плодов рябины обыкновенной с получением сахаристых кондитерских изделий. Способ производства конфет предусматривает темперирование шоколада и сбивание шоколадной массы с какао-маслом, отливку корпусов, распределение начинки и охлаждение готовых изделий.

Конфеты содержат шоколад, какао-масло, пюре рябины обыкновенной, пектин яблочный, сахарный песок при следующем соотношении компонентов, мас. %: шоколад – 59,0-59,5, какао-масло – 0,6-0,65, пюре рябины обыкновенной 31,0-31,5, пектин яблочный – 0,75-0,80, сахарный песок остальное.

Даны товароведные характеристики разработанных конфет с добавлением региональных растительных ингредиентов семейства Rosaceae «Рябиновый сад» по окончании процесса производства и при хранении.

Технический результат заключается в повышении биологической ценности готового изделия.

### Конфликт интересов

Не указан.

### Рецензия

Все статьи проходят рецензирование. Но рецензент или автор статьи предпочли не публиковать рецензию к этой статье в открытом доступе. Рецензия может быть предоставлена компетентным органам по запросу.

### Conflict of Interest

None declared.

### Review

All articles are peer-reviewed. But the reviewer or the author of the article chose not to publish a review of this article in the public domain. The review can be provided to the competent authorities upon request.

### Список литературы / References

1. Указ Президента РФ от 01.04.1996 № 15 «О Концепции перехода Российской Федерации к устойчивому развитию» // Собрание законодательства РФ. — 1996. — № 15. — Ст. 1572.
2. Пушмина И. Н. Ресурсосберегающая схема производства сахаристых кондитерских изделий, обогащенных функциональными растительными ингредиентами / И. Н. Пушмина, Г. Г. Первышина, Л. М. Захарова и др. // Техника и технология пищевых производств. — 2016. — № 40(1). — С. 51–60.
3. Бендерский Ю. Г. Теоретические и прикладные аспекты экономической оценки биоресурсного потенциала Красноярского края / Ю. Г. Бендерский, А. П. Лопатин, В. Д. Петренко. — Красноярск : Кларетианум, 2002. — 93 с.
4. Стрельцова Т. В. Оценка перспектив развития рынка дикорастущей продукции / Т. В. Стрельцова // Grand Altai Research & Education. — 2023. — № 1(19). — С. 55–61.
5. Остроумов Л. А. Исследование химического состава плодов рябины обыкновенной (*Sorbus aucuparia*), произрастающей в Кемеровской области / Л. А. Остроумов, О. В. Кригер, К. В. Карчин и др. // Техника и технология пищевых производств. — 2014. — № 4. — С. 38–42.
6. Исайкина Н. В. Плоды рябины обыкновенной (*Sorbus aucuparia* L.) как источник средства для повышения эффективности химиотерапии опухолей / Н. В. Исайкина, Г. И. Калинин, Т. Г. Разина и др. // Химия растительного сырья. — 2017. — № 4. — С. 165–173.
7. Винницкая В. Ф. Технология функциональных и специализированных продуктов питания с использованием адаптивного сортирента местного растительного сырья : монография / В. Ф. Винницкая, О. В. Перфилова. — Мичуринск : Изд-во Мичуринского ГАУ, 2018. — 184 с.
8. Государственный реестр лекарственных средств Безопасность лекарственных препаратов. — URL: <https://www.grls.rosminzdrav.ru/> (дата обращения: 17.04.2024).
9. Красноярский краевой статистический ежегодник. — Красноярск : Красноярскстат, 2022. — 525 с.
10. Лакиза Н. В. Анализ пищевых продуктов / Н. В. Лакиза, Л. К. Неудачина. — Екатеринбург : Изд-во Урал. ун-та, 2015. — 188 с.
11. Химический состав и энергетическая ценность пищевых продуктов: справочник МакКанса и Уиддоусона / пер. с англ. под общ. ред. д-ра мед. наук А. К. Батурина. — СПб.: Профессия, 2006. — 416 с.

12. Румянцева В. В. Технология кондитерского производства : учеб. пособие / В. В. Румянцева. — Орел : ОрелГТУ, 2009. — 140 с.
13. Соболев И. В. Использование высокоочищенного подсолнечного пектина в функциональных продуктах питания / И. В. Соболев // Техника и технология пищевых производств. — 2016. — № 4. — С. 90–94.
14. Покровский А. А. Беседы о питании / А. А. Покровский. — Москва : Экономика, 1986. — 364 с.
15. Гигиеническая оценка сроков годности пищевых продуктов : Методические указания. — Введ. 2024-04-27. — Москва : Федеральный центр Госсанэпиднадзора Минздрава России, 1999. — 24 с.

### Список литературы на английском языке / References in English

1. Ukaz Prezidenta RF ot 01.04.1996 № 15 «O Konceptii perekhoda Rossijskoj Federacii k ustojchivomu razvitiyu» [Decree of the President of the Russian Federation dated April 1, 1996 No. 15 “On the Concept of the Russian Federation’s transition to sustainable development”] // Sobranie zakonodatel'stva RF [Collection of legislation of the Russian Federation]. — 1996. — № 15. — Art. 1572. [in Russian]
2. Pushmina I. N. Resursosberegajuschaja shema proizvodstva saharistykh konditerskih izdelij, obogaschennyh funktsional'nymi rastitel'nymi ingredientami [Resource-saving scheme for the production of sugary confectionery products enriched with functional plant ingredients] / I. N. Pushmina, G. G. Pervyshina, L. M. Zaharova et al. // Equipment and technology of food production. — 2016. — № 40(1). — P. 51–60. [in Russian]
3. Benderskij Ju. G. Teoreticheskie i prikladnye aspekty ekonomicheskoy otsenki bioresurnogo potentsiala Krasnojarskogo kraja [Theoretical and applied aspects of economic assessment of the bioresource potential of the Krasnoyarsk Territory] / Ju. G. Benderskij, A. P. Lopatin, V. D. Petrenko. — Krasnojarsk : Klaretianum, 2002. — 93 p. [in Russian]
4. Strel'tsova T. V. Otsenka perspektiv razvitiya rynka dikorastushej produktsii [Assessment of prospects for the development of the market for wild-growing products] / T. V. Strel'tsova // Grand Altai Research & Education. — 2023. — № 1(19). — P. 55–61. [in Russian]
5. Ostroumov L. A. Issledovanie himicheskogo sostava plodov rjabiny obyknovenoj (Sorbus aucuparia), proizrastajushej v Kemerovskoj oblasti [Study of the chemical composition of the fruits of the mountain ash (Sorbus aucuparia), growing in the Kemerovo region] / L. A. Ostroumov, O. V. Kriger, K. V. Karchin et al. // Tehnika i tehnologija pishhevyyh proizvodstv [Equipment and technology of food production]. — 2014. — № 4. — P. 38–42. [in Russian]
6. Isajkina N. V. Plody rjabiny obyknovenoj (Sorbus aucuparia L.) kak istochnik sredstva dlja povyshenija effektivnosti himioterapii opuholej [Fruits of mountain ash (Sorbus aucuparia L.) as a source of a drug for increasing the effectiveness of tumor chemotherapy] / N. V. Isajkina, G. I. Kalinkina, T. G. Razina et al. // Himija rastitel'nogo syr'ja [Chemistry of plant materials]. — 2017. — № 4. — P. 165–173. [in Russian]
7. Vinnitskaja V. F. Tehnologija funktsional'nyh i spetsializirovannyh produktov pitaniya s ispol'zovaniem adaptivnogo sortimenta mestnogo rastitel'nogo syr'ja [Technology of functional and specialized food products using an adaptive assortment of local plant raw materials] : monograph / V. F. Vinnitskaja, O. V. Perfilova. — Michurinsk : Izd-vo Michurinskogo GAU, 2018. — 184 p. [in Russian]
8. Gosudarstvennyj reestr lekarstvennyh sredstv Bezopasnost' lekarstvennyh preparatov [State Register of Medicines Safety of Medicines]. — URL: <https://www.grls.rosminzdrav.ru/> (accessed: 17.04.2024). [in Russian]
9. Krasnojarskij kraevoj statisticheskij ezhegodnik [Krasnoyarsk regional statistical yearbook]. — Krasnojarsk : Krasnojarsk State Statistics Office, 2022. — 525 p. [in Russian]
10. Lakiza N. V. Analiz pischevyyh produktov [Food analysis] / N. V. Lakiza, L. K. Neudachina. — Ekaterinburg : Izd-vo Ural. un-ta, 2015. — 188 p. [in Russian]
11. Himicheskij sostav i energeticheskaya cennost' pishchevyyh produktov: spravochnik MakKansa i Uiddousona [Chemical composition and energy value of food products: reference book by McCance and Widdowson] / trans. from English under general ed. Dr. Med. Sciences A. K. Baturina. — St. Petersburg: Profession, 2006. — 416 p. [in Russian]
12. Rumjantseva V. V. Tehnologija konditerskogo proizvodstva [Technology of confectionery production] : study guide / V. V. Rumjantseva. — Orel : OrelGTU, 2009. — 140 p. [in Russian]
13. Sobol' I. V. Ispol'zovanie vysokoochishchennogo podsolnechnogo pektina v funktsional'nyh produktah pitaniya [Use of highly purified sunflower pectin in functional foods] / I. V. Sobol' // Tehnika i tehnologija pishhevyyh proizvodstv [Equipment and technology of food production]. — 2016. — № 4. — P. 90–94. [in Russian]
14. Pokrovskij A. A. Besedy o pitanii [Conversations about nutrition] / A. A. Pokrovskij. — Moscow : Ekonomika, 1986. — 364 p. [in Russian]
15. Gigienicheskaja otsenka srokov godnosti pischevyyh produktov [Hygienic assessment of shelf life of food products] : Guidelines. — Introduced 2024-04-27. — Moscow : Federal'nyj tsentr Gossanepidнадзора Minzdrava Rossii, 1999. — 24 p. [in Russian]