

**Галина Ивановна Тюпкина**

Научно-исследовательский институт сельского хозяйства и экологии Арктики – филиал Федерального исследовательского центра «Красноярский научный центр СО РАН», старший научный сотрудник группы переработки биологического сырья и экономики, кандидат технических наук, Норильск, Красноярский край, Россия

E-mail: tyupkina@arctica.krasn.ru

**Надежда Ивановна Кисвай**

Научно-исследовательский институт сельского хозяйства и экологии Арктики – филиал Федерального исследовательского центра «Красноярский научный центр СО РАН», младший научный сотрудник группы переработки биологического сырья и экономики, Норильск, Красноярский край, Россия

E-mail: kisvay@arctica.krasn.ru

**Ирина Петровна Корниенко**

Научно-исследовательский институт сельского хозяйства и экологии Арктики – филиал Федерального исследовательского центра «Красноярский научный центр СО РАН», младший научный сотрудник группы переработки биологического сырья и экономики, Норильск, Красноярский край, Россия

E-mail: wkornienko73@mail.ru

**Светлана Николаевна Филатова**

Научно-исследовательский институт сельского хозяйства и экологии Арктики – филиал Федерального исследовательского центра «Красноярский научный центр СО РАН», младший научный сотрудник группы экологии и оленеводства, Норильск, Красноярский край, Россия

E-mail: fsvetlana6868@mail.ru

**Светлана Валериевна Окунева**

Научно-исследовательский институт сельского хозяйства и экологии Арктики – филиал Федерального исследовательского центра «Красноярский научный центр СО РАН», ведущий инженер группы переработки биологического сырья и экономики, Норильск, Красноярский край, Россия

E-mail: svokuneva1975@mail.ru

## ПРИМЕНЕНИЕ РАСТИТЕЛЬНОГО СЫРЬЯ АРКТИЧЕСКОЙ ТЕРРИТОРИИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ ДЛЯ ПРОИЗВОДСТВА ПРЯНИЧНЫХ ИЗДЕЛИЙ

*Цель исследования – разработка способа производства мучных кондитерских изделий, базирующегося на всестороннем исследовании технологических свойств экспериментальных образцов растительного сырья Арктической зоны Российской Федерации, а также физико-химических и органолептических характеристик качества экспериментальных пряничных изделий. Задачи: изучить технологические свойства и определить безопасную дозировку пищевых добавок из растительного сырья, провести пробную выпечку и оценить потребительские свойства экспериментальных образцов кондитерских изделий. Объектами исследований послужили экспериментальные образцы растительного сырья (лист кипрея и брусники; плоды брусники, черники и рябины) и пряничных изделий. Химический анализ растительного сырья на содержание микро- и макроэлементов, биологически активных веществ в дикорастущих сосудистых растениях показал максимальное содержание микроэлементов (39,05 г/кг) в листьях кипрея узколистного за счет высокого содержания К (34,20 г/кг), а также макроэлементов (522,12 мг/кг) в листьях брусники за счет значительного содержания Fe (323,63 г/кг). Максимальное содержание витамина С (297,93 мг/100 г) и органических кислот отмечено в плодах рябины. Экспериментально обосновано применение в качестве пищевых добавок для производства пряничных изделий следующих видов растительного сырья: лист кипрея и плоды рябины. Экспериментально установлены безопасные дозировки растительного сырья, вводимого в пряничные изделия. Для приготовления теста применили сырко-*

вый способ без использования ванильной эссенции, добавив в качестве ингредиентов исследованные нами образцы добавок растительного происхождения. Включение в состав пряничных изделий ингредиентов из растительного сырья позволяет улучшить их органолептические свойства за счет увеличения доли растительных волокон и минеральных веществ и расширить ассортимент функциональных кондитерских изделий.

**Ключевые слова:** Арктическая территория, пряничные изделия, растительное сырье, минеральные вещества, растительные волокна.

**Galina I. Tyupkina**

Research Institute of Agriculture and Ecology of the Arctic – branch of Federal Research Center "Krasnoyarsk Scientific Center SB RAS," senior researcher, Biological Raw Materials Processing and Economics Group, candidate of technical sciences, Norilsk, Krasnoyarsk Territory, Russia

E-mail: tyupkina@arctica.krasn.ru

**Nadezhda I. Kisvay**

Research Institute of Agriculture and Ecology of the Arctic – branch of Federal Research Center "Krasnoyarsk Scientific Center SB RAS," junior researcher, Biological Raw Materials Processing and Economics Group, Norilsk, Krasnoyarsk Territory, Russia

E-mail: kisvay@arctica.krasn.ru

**Irina P. Kornienko**

Research Institute of Agriculture and Ecology of the Arctic – branch of Federal Research Center "Krasnoyarsk Scientific Center SB RAS," junior researcher, Biological Raw Materials Processing and Economics Group, Norilsk, Krasnoyarsk Territory, Russia

E-mail: wkornienko73@mail.ru

**Svetlana N. Filatova**

Research Institute of Agriculture and Ecology of the Arctic – branch of Federal Research Center "Krasnoyarsk Scientific Center SB RAS," junior researcher, Ecology and Reindeer Herding Group, Norilsk, Krasnoyarsk Territory, Russia

E-mail: fsvetlana6868@mail.ru

**Svetlana V. Okuneva**

Research Institute of Agriculture and Ecology of the Arctic – branch of Federal Research Center "Krasnoyarsk Scientific Center SB RAS," leading engineer, Biological Raw Materials Processing and Economics Group, Norilsk, Krasnoyarsk Territory, Russia

E-mail: svokuneva1975@mail.ru

**APPLYING VEGETABLE RAW MATERIALS OF THE RUSSIAN FEDERATION ARCTIC TERRITORY TO PRODUCE GINGERBREADS**

*The aim of the study is to develop a method for the production of flour confectionery products, based on a comprehensive study of the technological properties of experimental samples of plant raw materials of the Arctic zone of the Russian Federation, as well as physicochemical and organoleptic characteristics of experimental gingerbread products quality. The tasks are to study the technological properties and determine the safe dosage of food additives from plant raw materials, to conduct test baking and evaluate the consumer properties of experimental samples of confectionery products. The objects of research were experimental samples of plant raw materials (fireweed and lingonberry leaves; fruits of lingonberries, blueberries and mountain ash) and gingerbread products. Chemical analysis of plant materials for the content of micro- and macroelements, biologically active substances in wild-growing vascular plants showed the maximum content of microelements (39.05 g/kg) in the leaves of narrow-leaved fireweed due to the high content of K (34.20 g/kg), as well as macronutrients (522.12 mg/kg) in lingonberry leaves due to the significant content of Fe (323.63 g/kg). The maximum content of vitamin C (297.93 mg/100 g) and organic acids was noted in ashberry. The use of the following types of plant raw materials as food additives for the production of gingerbread products has been experimentally substantiated: fireweed leaf and ashberry. Safe*

*dosages of herbal raw materials introduced into gingerbread products have been experimentally established. To prepare the dough, we used the raw method without using vanilla essence, adding the samples of additives of plant origin we studied as ingredients. The inclusion of vegetal raw materials ingredients in the composition of gingerbread products allows improving their organoleptic properties by increasing the proportion of vegetable fibers and minerals and expanding the range of functional confectionery products.*

**Keywords:** Arctic territory, gingerbread products, vegetable raw materials, mineral substances, vegetable fibres.

**Введение.** Изучение химического состава растительного сырья Арктической территории показало наличие широкого спектра биологически ценных веществ и возможность их применения в качестве пищевых добавок функционального назначения [1]. Разработка функциональных пищевых продуктов с использованием местного биологического сырья по безотходной технологии его переработки позволит увеличить и разнообразить ассортимент мучных кондитерских изделий (МКИ), обогащенных микро- и макроэлементами, витаминами, органическими кислотами, в соответствии с потребностями населения.

Многие дикорастущие растения Енисейского Севера (черника, голубика, брусника, шикша, морошка, кипрей, рябина) содержат значительное количество биологически активных веществ. Препараты из этих растений повышают сопротивляемость организма, нормализуют мозговую кровоток за счет ангиопротективных и стресс-лимитирующих свойств [2, 3]. Отмечено положительное влияние нерасщепляющихся пищевыми ферментами растительных волокон на перистальтику толстого кишечника и сократительную функцию желчного пузыря, что способствует очищению организма и снижению веса (за счет уменьшения калорийности) [4]. Необходимо отметить не только высокую биологическую ценность растительных добавок, но и улучшение технологических свойств и органолептических показателей кондитерских изделий при их применении за счет водосвязывающей способности пищевых растительных волокон.

**Цель исследований.** Разработка способа производства мучных кондитерских изделий, базирующегося на всестороннем исследовании технологических свойств экспериментальных образцов растительного сырья Арктической зоны Российской Федерации, а также физико-химических и органолептических характеристик качества экспериментальных пряничных изделий.

**Задачи исследований:** изучить технологические свойства и определить безопасную до-

зировку пищевых добавок из растительного сырья; провести пробную выпечку и оценить потребительские свойства экспериментальных образцов кондитерских изделий.

**Объекты и методы исследований.** Объекты исследований – экспериментальные образцы растительного сырья (лист кипрея узколистного и брусники; плоды брусники, черники и рябины) и кондитерские изделия (пряничные изделия).

Биохимические исследования, пробная лабораторная выпечка пряничных изделий и их дегустация проведены в Научно-исследовательском институте сельского хозяйства и экологии Арктики. Сушку растительных образцов проводили на инфракрасной сушилке СКВ 04.00.000. Содержание влаги определяли высушиванием до постоянной массы при температуре 105 °С согласно ГОСТ 5900-2014 [5]. Физико-химические показатели (плотность и намокаемость, кислотность и щелочность) в кондитерских изделиях определялись по ГОСТ 15810-2014 и ГОСТ 5898-87 [6, 7]. Органолептическую оценку качества кондитерских изделий проводили дегустационным методом по ГОСТ 5897-90 [8]. Химический состав экспериментальных растительных образцов определяли в соответствии с биохимическими методиками [9]. Выпечку контрольного образца пряничного изделия производили используя рецептуру пряников «Ванильные» [10].

Экспериментальные образцы пищевых добавок получены из растительного сырья путем измельчения до размера частиц 0,1–0,2 мм, что необходимо для оптимального взаимодействия с компонентами основного сырья. Высокая степень измельчения используемых добавок способствует получению изделий с равномерным гомогенным составом [10].

**Результаты исследований и их обсуждение.** Применение натуральных растительных ингредиентов при производстве пряничных изделий позволяет обогатить их минеральными веществами и пищевыми волокнами. Проведен обзор литературных источников и установлено,

что дикорастущие растения имеют в составе БАВ минеральные вещества, флавоноиды, витамины, дубильные вещества, органические кислоты, антоциановые соединения, азотистые вещества, липиды, полифенолы [1–3].

Кипрей узколистый обладает противоспалительными и противоопухолевыми свойствами за счет высокого содержания танина пирогалловой группы (до 10 %), алкалоидов (0,1 %), слизи (до 15 %), витамина С, сахара и пектина. Применение измельченных листьев кипрея узколистого более эффективно по сравнению с цельными листьями [11]. Отсутствие в препаратах кипрея узколистого ядовитых веществ делает его применение безопасным [12].

Плоды рябины так же, как и листья кипрея, отличаются высоким содержанием биологически активных веществ, органических кислот и сахаров (глюкоза – 3,8 %, фруктоза – 4,3 %, сахароза – 0,7 %). Значительно содержание каротиноидов – 27 мг%, токоферола – 4,4 мг%, рибофлавина – 8 мг%, антоцианов – 795 мг% и пектино-

вых веществ – 2 %. Пектины, благодаря желеобразующим свойствам, связывают токсины, снижают брожение углеводов и способствуют выведению их избытка, что полезно для людей, страдающих сахарным диабетом и ожирением. Высокое содержание органических кислот в плодах рябины приводит к снижению газообразования в кишечнике за счет ощелачивания организма. Плоды рябины широко применяют в народной медицине и пищевой промышленности [12].

Базируясь на вышепредставленной информации, мы остановили свой выбор на следующих видах растительного сырья Арктической зоны Российской Федерации (АЗРФ): кипрей узколистый (*Chamerion angustifolium*) – лист; брусника обыкновенная (*Vaccinium vitis-idaea* s. str) – лист и плоды; рябина сибирская (*Sorbus sibirica*) – плоды; черника (*Vaccinium myrtillus*) – плоды. В ходе проведенной работы нами выявлен минеральный состав данного растительного сырья (табл. 1).

Таблица 1

Минеральный состав растительного сырья АЗРФ

Название растения	Макроэлементы, г/кг					Микроэлементы, мг/кг			
	Ca	P	K	Na	Mg	Fe	Mn	Cu	Zn
Кипрей узколистый ( <i>Chamerion angustifolium</i> ) – лист	1,51	0,24	34,20	0,20	2,90	57,00	52,00	11,50	28,00
Брусника обыкновенная ( <i>Vaccinium vitis-idaea</i> ) – лист	7,40	1,10	10,20	0,62	1,65	323,63	168,77	13,35	16,37
Рябина сибирская ( <i>Sorbus sibirica</i> ) – плоды	0,72	0,34	27,32	0,18	2,29	77,42	61,18	0,76	5,24

Максимальное количество макроэлементов содержится в листе кипрея (39,05 г/кг) и достигается за счет высокого (34,20 г/кг) содержания К, что в 3 раза превышает его содержание в листе брусники. Лист брусники отличается более высокими показателями накопления Са (в 5–10 раз) и Р (в 3–5 раз). Также исследуемые растительные образцы содержат значительное количество микроэлементов. Их максимальная концентрация (522,12 мг/кг) выявлена в листьях брусники, а в листьях кипрея и плодах рябины общее содержание микроэлементов ниже (более чем в 3 раза). Такие значительные показатели накопления микроэлементов в листьях брусники объясняются высоким (в 4–6 раз выше, чем в листьях кипрея и плодах рябины) со-

держанием Fe. Также в листьях брусники отмечено высокое (168,77 мг/кг) содержание Mn, что в 3 раза выше, чем в листьях кипрея и плодах рябины сибирской.

Исследования биохимического состава плодов рябины сибирской (*Sorbus sibirica*), черники (*Vaccinium myrtillus*) и брусники обыкновенной (*Vaccinium vitis-idaea*) показали высокое содержание органических кислот в плодах рябины сибирской (8,15 %) и черники (7,49 %). Для всех трех растительных образцов отмечено высокое содержание аскорбиновой кислоты и каротина, при этом максимальные показатели у рябины сибирской (297,93 и 9,49 мг/100 г соответственно) (табл. 2).

Таблица 2

## Биохимический состав растительного сырья АЗРФ

Название растения	Каротин, мг /100 г	Органические кислоты, %	Аскорбиновая кислота, мг/100 г	Общий азот, %	Зола, %
Рябина сибирская ( <i>Sorbus sibirica</i> ) плоды	9,49±0,60	8,15±0,60	297,93±4,50	1,42±0,02	3,87±0,40
Черника ( <i>Vaccinium myrtillus</i> ) плоды	3,68±0,04	7,49±0,40	265,15±4,20	0,82±0,03	1,88±0,03
Брусника обыкновенная ( <i>Vaccinium vitis-idaea</i> ) плоды	4,12±0,10	5,60±0,60	218,00±3,40	1,34±0,03	1,95±0,04

На основании вышепредставленных данных по минеральному и биохимическому составу исследуемых нами растительных образцов пришли к заключению о возможности применения в качестве ингредиентов (добавок) для создания кондитерских изделий следующих видов растительного сырья: лист кипрея узколистного (*Chamerion angustifolium*) и плоды рябины сибирской (*Sorbus sibirica*). Для исследования в качестве растительной добавки были подготовлены образцы плодов черники, но с учетом того, что урожайность этого вида растения в значительной степени зависит от климатических условий, пробные выпечки пряничных изделий, хотя и были проведены, в качестве приоритетных не рассматривались.

Выпечка контрольного образца проведена на основе рецептуры пряников «Ванильные». Способ приготовления пряников «Ванильные» включает замес сырцового теста из сахара, песка, воды, их перемешивание, добавление

углеаммонийной соли, масла растительного и муки пшеничной высшего сорта, формование изделий, их выпечку, охлаждение [10].

В данной рецептуре отсутствуют ингредиенты, способствующие обогащению пряничных изделий пищевыми волокнами и минеральными веществами. Предлагаемый нами способ производства с применением в качестве добавок растительного сырья АЗРФ позволяет улучшить качественные и функциональные показатели пряничных изделий за счет увеличения доли растительных волокон и минеральных веществ и расширить ассортимент готовой продукции.

На основании проведенного анализа 13 образцов пряничных изделий были отобраны образцы, соответствующие потребностям свойствам (табл. 3).

Образцы пищевых добавок из растительного сырья высушивали и измельчали (0,1–0,2 мм). Получили порошки различных оттенков зеленого и оранжевого цвета.

Таблица 3

## Рецептура на пряники с добавками

Номер образца	Мука в/с, кг	Мука в/с, кг	Вода, мл	Сахар, кг	Аммоний углекислый*, кг	Масло растительное, л	Кипрей, кг	Рябина, кг	Черника, кг	Шикша, кг
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	0,50	0,039	185	0,31	0,59	0,0125	–	–	–	–
2	0,50	0,039	205	0,31	0,59	0,0125	–	0,002	–	–
3	0,50	0,039	200	0,31	0,59	0,0125	–	0,001	–	–
4	0,50	0,039	215	0,31	0,59	0,0125	0,001	–	–	–

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
5	0,50	0,039	200	0,31	0,59	0,0125	–	0,004	–	–
6	0,50	0,039	220	0,31	0,59	0,0125	0,002	–	–	–
7	0,50	0,039	190	0,31	0,59	0,0125	–	–	0,001	–
8	0,50	0,039	190	0,31	0,59	0,0125	–	–	0,002	–
9	0,50	0,039	215	0,31	0,59	0,0125	–	–	–	0,001
10	0,50	0,039	225	0,31	0,59	0,0125	–	–	–	0,002
11	0,50	0,039	235	0,31	0,59	0,0125	–	–	0,004	–
12	0,50	0,039	235	0,31	0,59	0,0125	–	–	–	0,004
13	0,50	0,039	220	0,31	0,59	0,0125	0,004	–	–	–

\*Аммоний углекислый был заменен на соду пищевую в количестве 0,001 кг.

Подготовка сырья и производство пряничных изделий осуществлены согласно санитарным правилам и норм [13]. Для приготовления теста применили сырцовый способ без использования ванильной эссенции, добавив в качестве ингредиентов исследованные нами образцы растительного происхождения. Формование пряничного теста произведено ручным способом при помощи металлической выемки. Выпечка осуществлена без пароувлажнения при температуре 200–210 °С с продолжительностью 21–22 минуты.

По ГОСТ 15810-2014 пряничные изделия должны иметь правильную нерасплывчатую фор-

му с выпуклой поверхностью, без трещин и подгорелых мест. Поверхность должна быть ровной, без вздутий, впадин. Мякиш мягкий и пористый, с легким привкусом и ароматом используемой растительной добавки [6]. Нами получены следующие образцы пряничных изделий: образец № 1 – контроль; образец № 2 – с добавкой листа кипрея узколистного, масс.% 4; образец № 3 – с добавкой плодов рябины, масс.% 4. Органолептические и физико-химические показатели экспериментальных образцов пряничных изделий представлены в таблице 4.

Таблица 4

**Органолептические и физико-химические характеристики экспериментальных образцов пряничных изделий**

Показатель	Образец № 1	Образец № 2	Образец № 3
Форма	Правильная, нерасплывчатая, без вмятин, с выпуклой верхней поверхностью. Нижняя поверхность ровная		
Поверхность	Сухая, без крупных трещин, вздутий, впадин, неподгоревшая, без наплывов		
Цвет	Светло-бежевый	Светло-зеленый	Коричневый
Вкус	Ярко выраженный сладкий вкус		
Запах	Соответствующий вносимым добавкам		
Вид в изломе	Пропеченные изделия, с равномерной развитой пористостью, без закала и следов непромеса, без пустот		
Массовая доля влаги, %	14,7	15,2	15,4
Намокаемость, %	210	240	215
Плотность, г/м <sup>3</sup>	0,60	0,58	0,55
Щелочность, град	1,8	1,7	1,7
Толщина изделий, мм	26	25	25

Пряничные изделия, приготовленные с добавлением ингредиентов растительного происхождения, имеют приятный вкус и аромат, соответствующий вносимым добавкам. Цвет готовой продукции экспериментальных образцов отличается от контроля и соответствует вносимым добавкам. Включение в состав пряничных изделий ингредиентов из растительного сырья, произрастающего на Арктической территории, позволяет улучшить их органолептические свойства за счет увеличения доли растительных волокон и минеральных веществ и расширить ассортимент функциональных кондитерских изделий.

Для выявления потребительских предпочтений и определения сегмента рынка с наибольшей востребованностью МКИ нами проведены маркетинговые исследования среди покупателей торговых сетей г. Норильска. Распределение мнений потребителей по предпочитаемому виду МКИ: печенье предпочитают 21 % опрошенных, пирожные – 20, пряники – 15, торты – 13, вафли – 10, рулеты – 9, все равно – 11, не покупают – 1. Согласно данным опроса, пряничные изделия входят в тройку самых востребованных мучных кондитерских изделий.

**Выводы.** В результате проведенной научно-исследовательской работы теоретически и экспериментально обоснована целесообразность использования листа кипрея узколистного (*Chamerion angustifolium*) и плодов рябины сибирской (*Sorbus sibirica*) в качестве добавок при производстве пряничных изделий. Экспериментально установлены дозировки ингредиентов растительного сырья, способствующие формированию потребительских свойств МКИ и обеспечивающие их безопасность.

Новым является то, что дополнительно вводят сырье, измельченное до размера частиц до 200 мкм в количестве 1,0–3,0 % от массы муки в тесте. Растительное сырье перед внесением растворяют в теплой воде, в соотношении 1 : 10 при температуре 37–40 °С. На полученную суспензию воздействуют ультразвуковым полем частотой 25 кГц в течение 60 минут [14].

На основании комплексного изучения технологических свойств экспериментальных образцов растительного сырья, физико-химических и органолептических характеристик качества экспериментальных пряничных изделий разработан способ производства МКИ, получен патент № 2705140 «Способ производства пряников» [14].

## Литература

1. Филатова С.Н. Сравнительный анализ содержания биологически активных веществ в дикорастущих сосудистых растениях севера Средней Сибири // Биологические ресурсы Крайнего Севера: изучение и использование: сб. науч. тр. СПб.: ГУАП, 2009. С. 143–150.
2. Барнаулов О.Д., Поспелова М.Л., Барнаулова С.О. Ангиопротекторное и стресс-лимитирующее действие фитопрепаратов // Психофармакология и биологическая наркология. 2005. Т. 5, № 1. С. 844–849.
3. Барнаулов О.Д. Сравнительная оценка влияния фитопрепаратов из растений флоры России на концентрацию инсулина и глюкозы в крови крыс с экспериментальным аллоксановым диабетом // Психофармакология и биологическая наркология. 2008. Т. 8, Вып. 3-4. С. 2484–2490.
4. Козин С.В., Чехани Н.Р., Павлова Л.А. Средства народной медицины Тувы как источник сырья для препаратов актопротекторного действия // Биомедицина. 2014. Т. 1, № 3. С. 99.
5. ГОСТ 5900-2014. Изделия кондитерские. Методы определения влаги и сухих веществ. М.: Стандартинформ, 2019.
6. ГОСТ 15810-2014. Изделия кондитерские. Изделия пряничные. Общие технические условия. М.: Стандартинформ, 2019.
7. ГОСТ 5898-87. Изделия кондитерские. Методы определения кислотности и щелочности. М.: Стандартинформ, 2012.
8. ГОСТ 5897-90. Изделия кондитерские. Методы определения органолептических показателей качества, размеров, массы нетто и составных частей. М.: Стандартинформ, 2012.
9. Ермаков А.И. Методы биохимического исследования растений. Л.: Агропромиздат, 1987. 320 с.
10. Кузнецова Л.С., Сиданова М.Ю. Технология приготовления мучных кондитерских изделий: учебник. М.: Мастерство, 2002. С. 115–117.
11. Турова А.Д., Сапожникова Э.Н. Лекарственные растения СССР и их применение. М.: Медицина, 1984. 304 с.

12. Царев В.Н., Базарнова Н.Г., Дубенский М.М. Кипрей узколистый *Chamerion angustifolium* (L.), химический состав, биологическая активность (обзор) // Химия растительного сырья. 2016. № 4. С. 15–26.
13. Матвеева Т.В., Корячкина С.Я. Мучные кондитерские изделия функционального назначения. Научные основы, технологии, рецептуры: монография. Орел: Госуниверситет – УНПК, 2011. 358 с.
14. Пат. Российская Федерация № 2705140 от 06.11.2019. Способ производства пряников / Тюпкина Г.И., Кисвай Н.И.; патентообладатель Федеральный исследовательский центр «Красноярский научный центр Сибирского отделения Российской академии наук». Заявл. 17.01.2019; опубл. 06.11.2019, Бюл. № 31.

### References

1. Filatova S.N. Sravnitel'nyj analiz sodержaniya biologicheskij aktivnyh veschestv v dikorastuschih sosudistyh rasteniyah severa Srednej Sibiri // Biologicheskie resursy Krajnego Severa: izuchenie i ispol'zovanie: sb. nauch. tr. SPb.: GUAP, 2009. S. 143–150.
2. Barnaulov O.D., Pospelova M.L., Barnaulova S.O. Angioprotekornoe i stress-limitiruyushchee dejstvie fitopreparatov // Psihofarmakologiya i biologicheskaya narkologiya. 2005. T. 5, № 1. S. 844–849.
3. Barnaulov O.D. Sravnitel'naya ocenka vliyaniya fitopreparatov iz rastenij flory Rossii na koncentraciyu insulina i glyukozy v krovj krys s `eksperimental'nym alloksanovym diabetom // Psihofarmakologiya i biologicheskaya narkologiya. 2008. T. 8, Vyp. 3-4. S. 2484–2490.
4. Kozin S.V., Chehani N.R., Pavlova L.A. Sredstva narodnoj mediciny Tuvy kak istochnik syr'ya dlya preparatov aktoprotekornogo dejstviya // Biomedicina. 2014. T. 1, № 3. S. 99.
5. GOST 5900-2014. Izdeliya konditerskie. Metody opredeleniya vlagi i suhij veschestv. M.: Standartinform, 2019.
6. GOST 15810-2014. Izdeliya konditerskie. Izdeliya pryanchnye. Obschie tehicheskie usloviya. M.: Standartinform, 2019.
7. GOST 5898-87. Izdeliya konditerskie. Metody opredeleniya kislotnosti i schelochnosti. M.: Standartinform, 2012.
8. GOST 5897-90. Izdeliya konditerskie. Metody opredeleniya organolepticheskij pokazatelej kachestva, razmerov, massy netto i sostavnyh chastej. M.: Standartinform, 2012.
9. Ermakov A.I. Metody biohimicheskogo issledovaniya rastenij. L.: Agropromizdat, 1987. 320 s.
10. Kuznecova L.S., Sidanova M.Yu. Tehnologiya prigotovleniya muchnyh konditerskih izdelij: uchebnik. M.: Masterstvo, 2002. S. 115–117.
11. Turova A.D., Sapozhnikova E.N. Lekarstvennye rasteniya SSSR i ih primenenie. M.: Medicina, 1984. 304 s.
12. Carev V.N., Bazarnova N.G., Dubenskij M.M. Kiprej uzkolistnyj *Chamerion angustifolium* (L.), himicheskij sostav, biologicheskaya aktivnost' (obzor) // Himiya rastitel'nogo syr'ya. 2016. № 4. S. 15–26.
13. Matveeva T.V., Koryachkina S.Ya. Muchnye konditerskie izdeliya funkcional'nogo naznacheniya. Nauchnye osnovy, tehnologii, receptury: monografiya. Орел: Gosuniversitet – UNPK, 2011. 358 s.
14. Пат. Rossijskaya Federaciya № 2705140 от 06.11.2019. Sposob proizvodstva pryanchikov / Tyupkina G.I., Kisvaj N.I.; patentoobladatel' Federal'nyj issledovatel'skij centr «Krasnoyarskij nauchnyj centr Sibirskogo otdeleniya Rossijskoj akademii nauk». Zayavl. 17.01.2019; opubl. 06.11.2019, Byul. № 31.