

9. Вычисление энергии на испарение связанной влаги из джекфрута / Т. С. Нгуен, А. Х. Х. Нугманов, З. М. Арабова, А. А. Нугманова // Известия КГТУ. – 2019. – № 55. – С. 214-225.

## TECHNOLOGICAL ASSESSMENT OF ALTERNATIVE TYPES OF FLOUR IN COMPARISON WITH HIGH-GRADE WHEAT FLOUR

*Nazarova Polina Andreevna*, student of the Technological Institute of the Russian State Agrarian University - Moscow Agricultural Academy named after K.A. Timiryazev, e-mail: [polina\\_nazarova2173@mail.ru](mailto:polina_nazarova2173@mail.ru)

*Tolmacheva Tatyana Anatolyevna*, Ph.D. biol. Sciences, Associate Professor of the Department of Technology of Storage and Processing of Fruits, Vegetables and Plant Growing Products, Russian State Agrarian University - Moscow Agricultural Academy named after K.A. Timiryazev, e-mail: [tolmacheva@rgau-msha.ru](mailto:tolmacheva@rgau-msha.ru)

Russian State Agrarian University - Moscow Agricultural Academy named after K.A. Timiryazev, Russia, Moscow, e-mail: [rector@rgau-msha.ru](mailto:rector@rgau-msha.ru)

**Abstract:** *the article includes problems of human nutrition, analysis of products on the modern market, characteristics of different types of alternative flour, comparative analysis of the nutritional value and chemical composition of different types of flour.*

**Key words:** *gluten, premium wheat flour, alternative flours, rice flour, almond flour, flaxseed flour.*

---

УДК 664.859

## ИССЛЕДОВАНИЕ ХИМИЧЕСКОГО СОСТАВА ПЛОДОВ *SORBUS AUCUPARIA* ОБЕЗВОЖЕННОЙ

*Ницневская Ксения Николаевна*, канд.техн.наук, доцент, Федеральное государственное бюджетное учреждение наука Сибирский федеральный научный центр агробиотехнологий Российской академии наук  
e-mail: [nitsievskayakn@sfsca.ru](mailto:nitsievskayakn@sfsca.ru)

*Станкевич Светлана Владимировна*, канд.с.-х. наук, Федеральное государственное бюджетное учреждение наука Сибирский федеральный научный центр агробиотехнологий Российской академии наук,  
e-mail: [stankevichsv@sfsca.ru](mailto:stankevichsv@sfsca.ru)

Сибирский федеральный научный центр агробиотехнологий Российской академии наук, Россия, Новосибирск, e-mail: [office@sfsca.ru](mailto:office@sfsca.ru)

**Аннотация:** в статье представлены данные физико-химических исследований

экстрактов из плодов рябины красной обезвоженных различными методами сушки. Используемые методы сушки включали инфракрасную сушку (ИК-сушка), конвективную сушку, конденсационную сушку. Исследована динамика изменения показателя активной кислотности в зависимости от температуры и продолжительности обработки плодового сырья.

**Ключевые слова:** плоды рябины красной, конденсационная сушка, конвективная сушка, инфракрасная сушка.

Исследован анализ химического состава из литературных данных, плодов рябины красной по углеводному составу, содержанию аскорбиновой кислоты, Р-активных соединений и витаминов. Плодово-ягодное сырьё являются источниками легкоусвояемых углеводов, физиологически активных веществ (витаминов, каротиноидов, минеральных соединений, антиоксидантов и пищевых волокон). Содержание аскорбиновой кислоты и Р-активных соединений отвечает за окислительно-восстановительные реакции и является источником не только кислот, но витаминоподобных соединений, кроме того соединения Р-активных форм определяют окраску плодов в период созревания, что оказывает влияние на профиль цвета готового продукта [1-4].

Исследуемое растительное сырьё в сухом виде проводили посредством использования нескольких типов сушки (конвективной, инфракрасной, конденсационной). Плоды хранились при температуре  $20 \pm 2^\circ\text{C}$  и относительной влажности  $45 \pm 1\%$ . Технологический процесс представлен этапами: приемка сырья в свежем виде сортировка сырья → орошение → сушка в соответствии с выбранным методом → хранение в тканевых пакетах.

Сушку образцов проводили с использованием конвективной сушилки (опытный образец СФНЦА РАН в температурном диапазоне сушке  $60 \pm 5^\circ\text{C}$ ), ИК-сушилка (опытный образец СФНЦА РАН в температурном диапазоне сушке  $50 \pm 5^\circ\text{C}$ , изготовленной в соответствии с патентом РФ № 2265169, для процесса обработки используется область спектра ИК излучения с длиной волны 1,2–2,4 мкм), конденсационная сушилка (опытный образец ООО «Композит» в температурном диапазоне сушке  $50 \pm 5^\circ\text{C}$ , изготовленной в соответствии с патентом РФ № 2732325)

Сушка заканчивалась до достижения влажности в готовом продукте на уровне 5% и дальнейшем ее использовании в виде порошка из плодов рябины красной.

Измельчение сушеного сырья (плодов и листьев) осуществлялось на лабораторной мельнице ЛМ 202 фирмы «Плаун» с охлаждением производительностью 4 кг/ч для сушеного растительного сырья с частотой вращения ножей 30000 об/мин. Измельчение осуществлялось в течение 1 мин для плодов, в течении 10 секунд листовой части.

Экстракция (мацерация) образцов посредством статической сорбции реализовали в термоустойчивых стаканах на перемешивающем устройстве типа Wstrzasark universalna типа WU-4 фирмы PREMED и водяной баней типа 357 «Water bath shaker type 357». Встряхиватель «Water bath shaker type 357»

использовали для перемешивания одновременно при заданных амплитуде равной 8 и скорости 100 об/мин, для термостатирования при температуре  $T=25\pm 1^\circ\text{C}$  и  $T=55\pm 1^\circ\text{C}$ . в течение 60 минут.

Метод мацерации для приготовления экстракта включал получение навески весом в 5 г, которую помещали в термоустойчивые стаканы и добавляли дистиллированной воды, объем растворителя составлял 100 мл в опытах с плодами. Эксперименты проводились при двух уровнях температуры ( $25$  и  $55\pm 1^\circ\text{C}$ ) в интервале времени 15, 30, 45 и 60 минут.

Процесс мацерации проводился при непрерывном перемешивании, таким образом, твердые частицы находились во взвешенном состоянии в среде растворителя во время экспериментов. Далее отделяли прозрачный слой экстракта посредством фильтрации через тканевые фильтраты.

Вязкость образцов измеряли на оборудовании вибровискозиметре серии SV-1А. Активную кислотность рН определяли ионометрическим методом с использованием рН-метра марки Нитрон (Россия), который был откалиброван по стандартным показателям буфера рН. с погрешностью измерений  $\pm 0,05$  е.д. Измерения проводили в диапазоне температуры  $t=21,0\pm 3^\circ\text{C}$

Температуру замеряли термометром Testo 905-T1. с погрешность измерений  $\pm 0,5^\circ\text{C}$

Кодировка образцов проводились в следующем порядке:

Образец №1 – плоды обезвоженные с помощью инфракрасной сушки ( $T=55^\circ\text{C}$ , в течении 6 часов), изготовленной согласно патента РФ № 2265169;

Образец №2 – плоды обезвоженные с помощью конвективной сушки ( $T=55^\circ\text{C}$ , конвекцией 90% в течении 10 часов) применением сушильного шкафа ;

Образец №3 – плоды обезвоженные с помощью конденсационной сушки ( $T=55^\circ\text{C}$ , в течении 6 часов), изготовленной в соответствии с патентом РФ № 2732325;

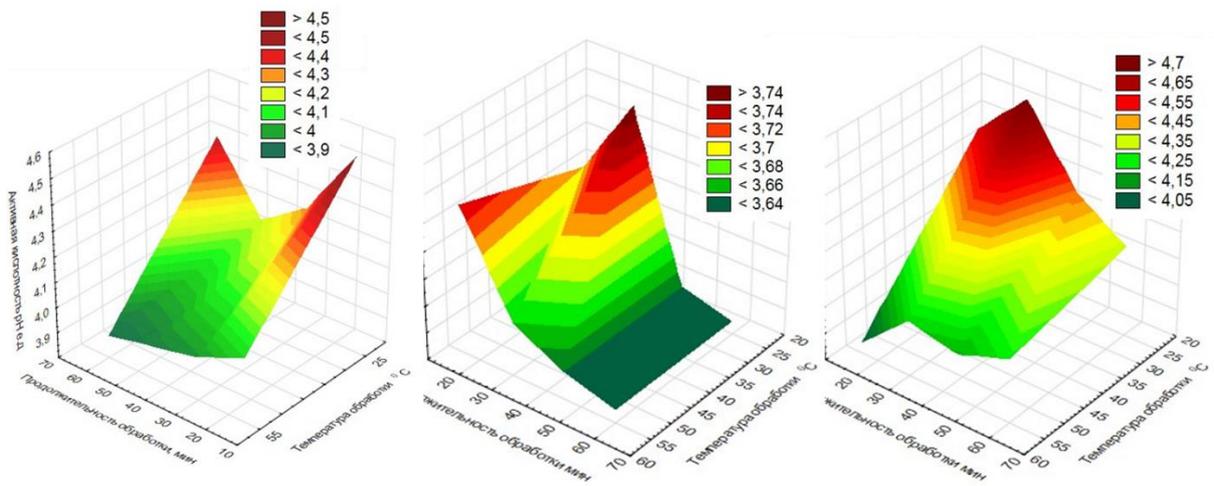
Образец №4 – образец №1 в измельченном виде (фракции) ;

Образец №5 – образец №2 в измельченном виде (фракции) ;

Образец №6 – образец №3 в измельченном виде (фракции) ;

Образец №7 – полуфабрикат обезвоженный (технология получения согласно патента 2623635 [5]), сушка производилась по параметрам описанным в образце №3;

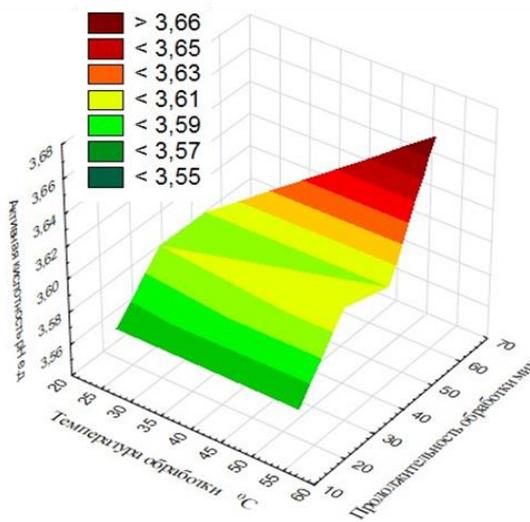
Экстракты, полученные методом настаивания из целых плодов имели показатель рН, е.д выше – в образце №1 (ИК-сушка) равен 4,5 е.д, в образце №3 (конденсационная сушка) - 4,7 е.д. Образцы указывают на изменение рН в зависимости от температурного режима обработки и его воздействию. Так при температуре увеличении температуры до  $55^\circ\text{C}$  в образце №4 и 6 (измельченные плоды, подвергшиеся ИК-сушке и конденсационной сушке) максимальное рН 3,66 е.д, в образце №5 и 7 (плоды полученные при конвективной сушке и сушка предварительно измельченных плодов аналогично конденсационной сушке) рН находится на уровне 3,75 е.д.



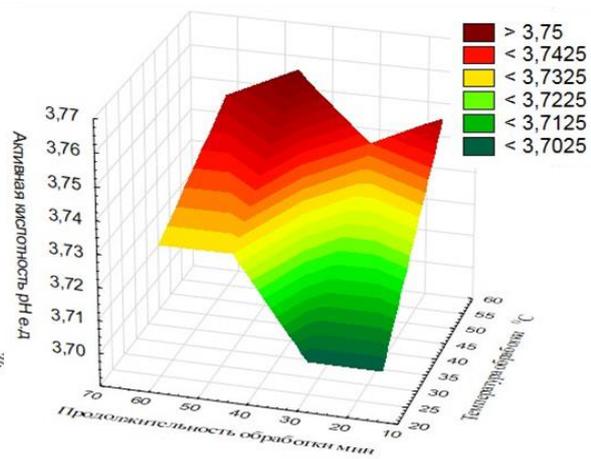
№1

№2

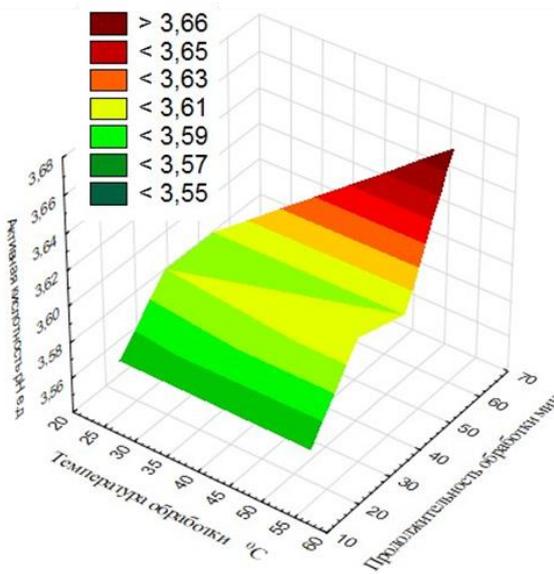
№3



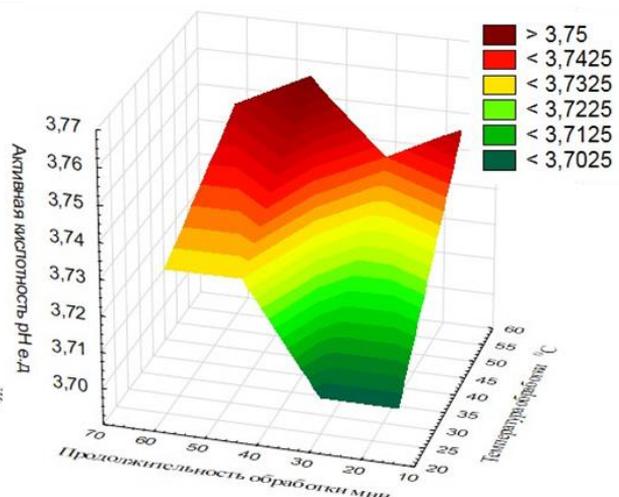
№4



№5

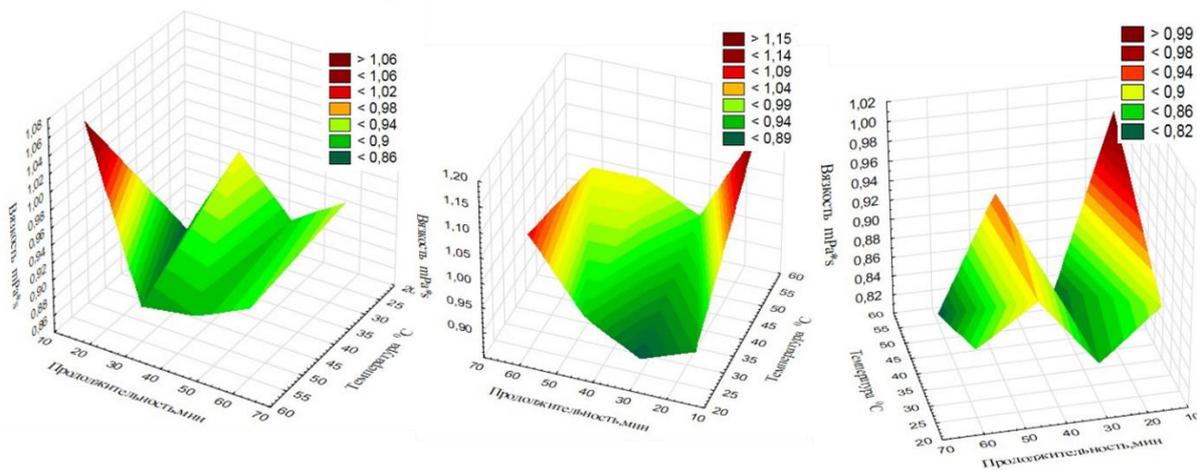


№6



№7

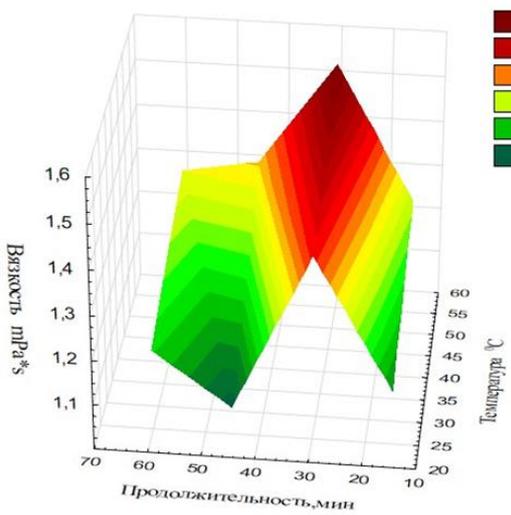
Рисунок 1 – Исследование показателя активной кислотности, pH е.д



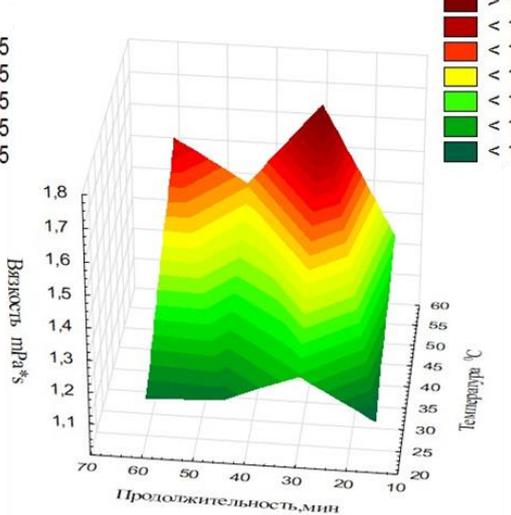
№1

№2

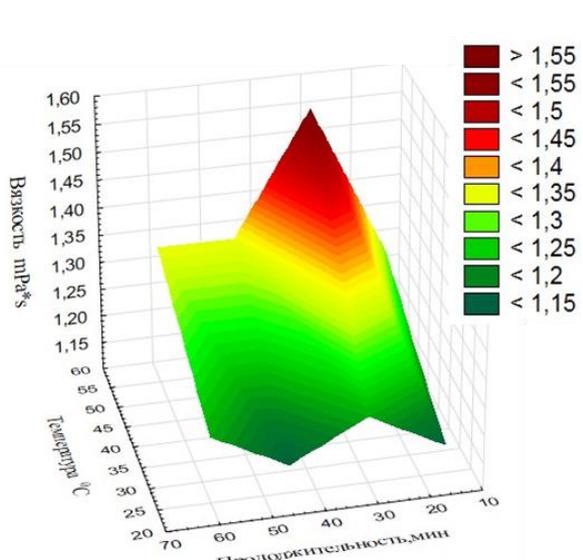
№3



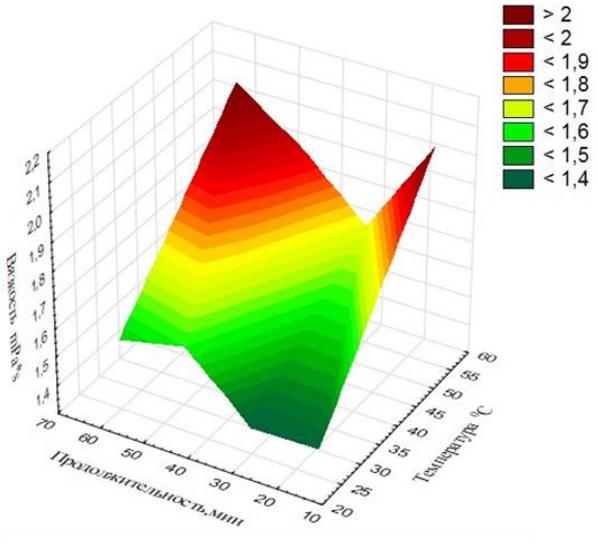
№4



№5



№6



№7

Рисунок 2 – Исследование вязкости образцов, mPa\*s

Также получены исследования изменения вязкости в исследуемых образцах, информация проиллюстрирована на рисунке 2

Экстракты, полученные методом настаивания из целых плодов имели различные показатели вязкости в зависимости от используемого сырья, а также факторов его экстракции.

В целом плоды рябины красной интересны для дальнейшего исследования при разработке пищевых продуктов.

### **Библиографический список**

1. *Jiri Mlcek, Otakar Rop, Tünde Jurikova, Jiri Sochor, Miroslav Fisera, Stefan Balla, Mojmir Baron, Jan Hrabe* Bioactive compounds in sweet rowanberry fruits of interspecific Rowan crosses // *Central European Journal of Biology*. -2014. - N9(11). – PP 1078-1086

2. *Wang Z., Hsu Ch., Yin M.*, Antioxidative characteristics of aqueous and ethanol extracts of glossy privet fruit // *Food Chem.* – 2009 – N 112. – PP. 914-918

3. Пушмина, В. В. Обоснование выбора растительного сырья и форм его переработки для обогащения пищевых продуктов / В. В. Пушмина, И. Н. Пушмина, Г. Г. Первышина, Л. М. Захарова // *Известия ДВФУ. Экономика и управление.*– 2017. – №3. – С. 137-149.

4. Yanova, M. A. The effectiveness of the using new raw materials in the production of confectionery products / M. A. Yanova, A. V. Sharopatova, I. F. Lozkin // *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*. – 2021. – Vol. 848. – P. 12045.

5. Пат. 2623635 Российской Федерации, МПК А23L 21/10 (2016.01), А23В 7/005 (2006.01) Способ получения полуфабриката из плодов рябины обыкновенной (*Sorbus Aucuparia* L) / К.Н. Нициевская, О.К. Мотовилов, Г.П. Чекрыга, К.Я. Мотовилов, заявитель и патентообладатель К.Н. Нициевская. - 2016108388, заявл. 09.03.2016, опубл. 28.06.2017

6. Патент на полезную модель № 154799 U1 Российская Федерация, МПК G01N 25/20. Калориметр для определения удельной теплоёмкости пищевых продуктов : № 2015105320/28 : заявл. 17.02.2015 : опубл. 10.09.2015 / А. Х. Х. Нугманов, В. А. Краснов, И. В. Краснов

7. Вычисление энергии на испарение связанной влаги из джекфрута / Т. С. Нгуен, А. Х. Х. Нугманов, З. М. Арабова, А. А. Нугманова // *Известия КГТУ.* – 2019. – № 55. – С. 214-225.

### **INVESTIGATION OF THE CHEMICAL COMPOSITION OF THE FRUITS OF SORBUS AUCUPARIA DEHYDRATED**

*Nitsievskaya Ksenia Nikolaevna, Candidate of Technical Sciences, Associate Professor, Siberian Federal Research Center of Agrobiotechnologies of the Russian Academy of Sciences e-mail: [nitsievskayakn@sfsca.ru](mailto:nitsievskayakn@sfsca.ru)*

*Stankevich Svetlana Vladimirovna, Candidate of Agricultural Sciences, Siberian Federal Research Center of Agrobiotechnologies of the Russian Academy of Sciences*

Siberian Federal Scientific Center for Agrobiotechnologies of the Russian Academy of Sciences, Russia, Novosibirsk, e-mail: [office@sfsca.ru](mailto:office@sfsca.ru)

**Abstract:** *The article presents the data of physico-chemical studies of extracts from red mountain ash fruits dehydrated by various drying methods. The drying methods used included infrared drying (IR drying), convective drying, and condensation drying. The dynamics of changes in the active acidity index depending on the temperature and duration of processing of fruit raw materials is studied.*

**Key words:** *red mountain ash fruits, condensation drying, convective drying, infrared drying.*

---

УДК 664.681.15

## УЛУЧШЕНИЕ ПИЩЕВОЙ ЦЕННОСТИ И ОРГАНОЛЕПТИЧЕСКИХ СВОЙСТВ САХАРНОГО ПЕЧЕНЬЯ

*Ноздрачева Дарья Сергеевна, студент Технологического института, ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева», e-mail: [darya.liss@yandex.ru](mailto:darya.liss@yandex.ru)*

*Научный руководитель - Мустафина Анна Сабирдзяновна, канд. техн. наук, доцент, доцент кафедры Технологии хранения и переработки плодоовощной и растениеводческой продукции, ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева», e-mail: [mustafina@rgau-msha.ru](mailto:mustafina@rgau-msha.ru)*

ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева», Россия, Москва, e-mail: [rector@rgau-msha.ru](mailto:rector@rgau-msha.ru)

**Аннотация:** разработка новых технологий и рецептур изделий с использованием обогащающего растительного сырья является перспективным и актуальным направлением развития мучного кондитерского производства, так как степень удовлетворения потребителей в сладких функциональных изделиях в настоящее время невелика, а культура здорового питания среди населения всех возрастов пользуется популярностью и стремительно развивается.

**Ключевые слова:** семена льна, функциональный продукт, ингредиент, сахарное печенье, пищевая ценность, улучшение питательных свойств.

Растущее предпочтение потребителей, заботящихся о своем здоровье, привело к высокому спросу на функциональные продукты питания, в том числе и на кондитерском рынке [1, 2].