

Научная статья  
УДК 664.681.1  
doi: 10.55196/2411-3492-2022-4-38-122-129

## Разработка технологии производства галет, обогащенных пищевыми волокнами

**Джамиля Расуловна Созаева**

Кабардино-Балкарский государственный аграрный университет имени В. М. Кокова, проспект  
Ленина, 1в, Нальчик, Россия, 360030, djamilia-84@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-6896-424X>

**Аннотация.** В статье представлена возможность использования створок зеленого горошка для производства пищевых волокон с высоким содержанием клетчатки, гемицеллюлозы, лигнина и пектиновых веществ, введение которых позволит создать продукцию профилактического назначения. Определено влияние пищевых волокон на автолитическую активность пшеничной муки. Показано, что добавление пищевых волокон в количестве 1,1 и 2,2% к массе пшеничной муки приводит к повышению ее автолитической активности. На основании полученных данных разработаны рецептуры и технология производства галет с пищевыми волокнами из створок зеленого горошка. Исследовано влияние пищевых волокон на физико-химические свойства теста для галет. Установлено, что внесение пищевых волокон в рецептуру галет приводит к повышению влажности теста и готовых изделий, кислотности теста; к снижению показателей щелочности и намокаемости галет. При проведении органолептической оценки качества галет установлено, что внесение добавки не оказывает влияния на органолептические показатели качества опытных изделий. Рассчитана степень покрытия суточной потребности организма человека в пищевых волокнах при употреблении галет, обогащенных пищевыми волокнами. Показано, что употребление 100 г галет, обогащенных пищевыми волокнами в количестве 1,1 и 2,2% к массе муки, приводит к повышению степени покрытия суточной потребности организма человека в пищевых волокнах по сравнению с контролем на 4,7 и 9,7%.

**Ключевые слова:** створки зеленого горошка, пищевые волокна, галеты, рецептура, технология, качество

**Для цитирования.** Созаева Д. Р. Разработка технологии производства галет, обогащенных пищевыми волокнами // Известия Кабардино-Балкарского государственного аграрного университета им. В. М. Кокова. 2022. № 4(38). С. 122–129 doi: 10.55196/2411-3492-2022-4-38-122-129

Original article

## Development of technology for the production of biscuits enriched with dietary fiber

**Dzhamilya R. Sozaeva**

Kabardino-Balkarian State Agrarian University named after V.M. Kokov, 1v Lenin Avenue, Nalchik,  
Russia, 360030, djamilia-84@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-6896-424X>

**Abstract.** The article presents the possibility of using green pea flaps for the production of dietary fiber with a high content of fiber, hemicelluloses, lignin and pectin substances, the introduction of which will create products for preventive purposes. The influence of dietary fibers on the autolytic activity of wheat flour has been determined. It is shown that the addition of dietary fiber in the amount of 1.1 and 2.2% to the weight of wheat flour leads to an increase in its autolytic activity. Based on the data obtained, recipes and technology of biscuits with dietary fibers from the leaves of green peas have been developed. The influence of dietary fibers on the physico-chemical properties of the biscuit dough is investigated. It has been established that the introduction of dietary fibers into the recipe of biscuits leads to an increase in the moisture content of the dough and finished products, the acidity of the dough; to a decrease in the alkalinity and wetness of biscuits. When conducting an organoleptic assessment of the quality of biscuits, it was found that the addition of an additive does not affect the organoleptic quality indicators of experimental products. The degree of coverage of the daily needs of the human body in dietary fibers when eating biscuits enriched with dietary fibers is calculated.

It is shown that the consumption of 100 g of biscuits enriched with dietary fiber in an amount of 1.1 and 2.2% by weight of flour leads to an increase in the degree of coverage of the daily needs of the human body in dietary fiber compared with the control by 4.7 and 9.7%.

**Keywords:** green pea leaves, dietary fiber, biscuits, recipe, technology, quality

**For citation.** Sozaeva Dzh.R. Development of technology for the production of biscuits enriched with dietary fiber. *Izvestiya Kabardino-Balkarian State Agrarian University named after V.M. Kokov.* 2022;4(38):122–129. (In Russ.) doi: 10.55196/2411-3492-2022-4-38-122-129

**Введение.** В настоящее время в связи с возрастанием числа стрессовых ситуаций, которые ведут к снижению иммунитета организма, в ежедневный рацион питания людей должны быть включены пищевые волокна (ПВ). Они являются физиологически важными компонентами пищи, способствующими предотвращению многих заболеваний организма человека [1–3].

ПВ способствуют выведению из организма холестерина, тяжелых металлов, радионуклидов и токсических веществ; регулируют уровень глюкозы и инсулина в крови; улучшают перистальтику кишечника и др. Продукты ферментации ПВ – летучие жирные кислоты – всасываются в кишечнике и служат источником энергии, обеспечивая около 4% общего энергетического баланса организма. Образующаяся в результате анаэробной ферментации волокнистых структур энергия используется микрофлорой толстой кишки, способствуя поддержанию биоценоза кишечника. При недостаточном поступлении ПВ в кишечнике нарастает число анаэробов (бактероидов), спороносных бактерий, развивается дисбиоз [4].

Введение в рецептуру продуктов питания, в том числе мучных кондитерских изделий, ПВ, придающих им профилактические и лечебные свойства, позволит решить проблему дефицита необходимых организму пищевых веществ, а также придать готовой продукции заданный позитивный характер [5–7].

Учитывая значимость ПВ и потребность в них населения РФ, – примерно 1,5 млн тонн в год, – необходимо создание промышленных технологий их получения и широкое использование в производстве продуктов питания [8].

**Цель исследования.** Разработка технологии производства галет, обогащенных пищевыми волокнами, полученными из створок зеленого горошка.

**Материалы, методы и объекты исследования.** Объектами исследования явились нерастворимые пищевые волокна, полученные из створок зеленого горошка сорта «Амбассадор» (Pea Ambassador); пробы теста, приготовленного безопасным способом (контроль); пробы теста, приготовленного безопасным способом, с добавками ПВ; выпеченные галеты без ПВ (контроль) и с добавкой ПВ (опытные).

При проведении исследований применялись современные методы анализа сырья, полуфабрикатов и готовых изделий.

В объектах исследования определяли массовую долю влаги и сухих веществ – методом высушивания навески до постоянной массы по ГОСТ 9404-88<sup>1</sup> и экспресс-методом на приборе ПИВИ-1 по ГОСТ 21094-95<sup>2</sup>; клетчатку, гемицеллюлозу, лигнина по ГОСТ Р 54014-2010<sup>3</sup>; автолитическую активность пшеничной муки высшего сорта – по ГОСТ 27676-88<sup>4</sup>; кислотность и щелочность – титриметрическим методом по ГОСТ 5897-90<sup>5</sup>; намокаемость изделий – по ГОСТ 10114-80<sup>6</sup>.

<sup>1</sup> ГОСТ 9404-88 Мука и отруби. Метод определения влажности. Введ. 01.01.1990. Москва: Стандартинформ, 2007. 4 с.

<sup>2</sup> ГОСТ 21094-95 Хлеб и хлебобулочные изделия. Метод определения влажности. Введ. 01.07.1976. Москва: Стандартинформ, 2006. 3 с.

<sup>3</sup> ГОСТ Р 54014-2010 Продукты пищевые функциональные. Определение растворимых и нерастворимых пищевых волокон ферментативно-гравиметрическим методом. Введ. 01.01.2012. Москва: Стандартинформ, 2019. 6 с.

<sup>4</sup> ГОСТ 27676-88 Зерно и продукты его переработки. Метод определения числа падения. Введ. 01.07.1990. Москва: Стандартинформ, 2009. 4 с.

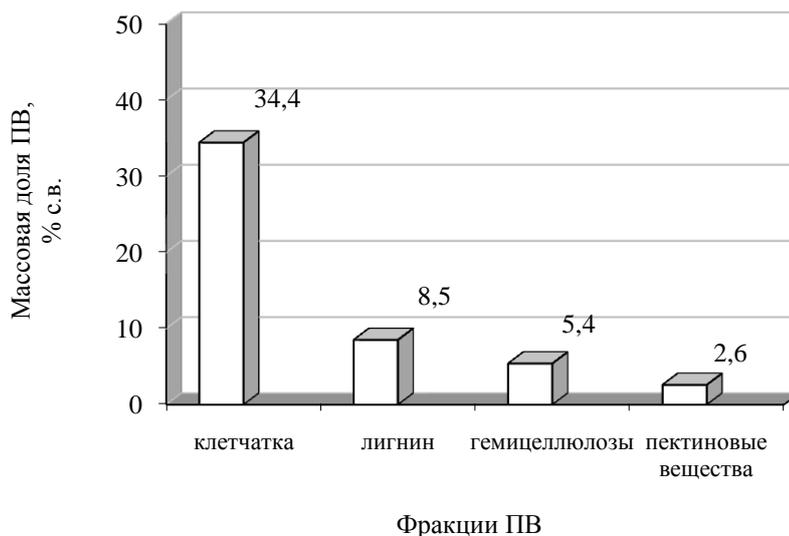
<sup>5</sup> ГОСТ 5898-87 Изделия кондитерские. Методы определения кислотности и щелочности. Введ. 01.01.1989. Москва: Стандартинформ, 2012. С. 18-26.

<sup>6</sup> ГОСТ 10114-80 Изделия кондитерские мучные. Метод определения намокаемости. Введ. 01.07.1981. Москва: Стандартинформ, 2012. С.115-116.

**Результаты исследования.** В последнее время большое внимание уделяется поиску растительного сырья, в том числе вторичных сырьевых ресурсов, содержащих физиологически активные ингредиенты, для использования в производстве продуктов питания с целью обогащения их жизненно необходимыми нутриентами, в том числе ПВ.

С этой целью проведено исследование возможности использования створок зеленого горошка (СЗГ) для производства ПВ, введение которых в рецептуры изделий позволит создать продукцию профилактического назначения.

При исследовании химического состава СЗГ в них обнаружено высокое содержание ПВ: клетчатки, гемицеллюлозы, лигнина, пектиновых веществ (рис. 1).

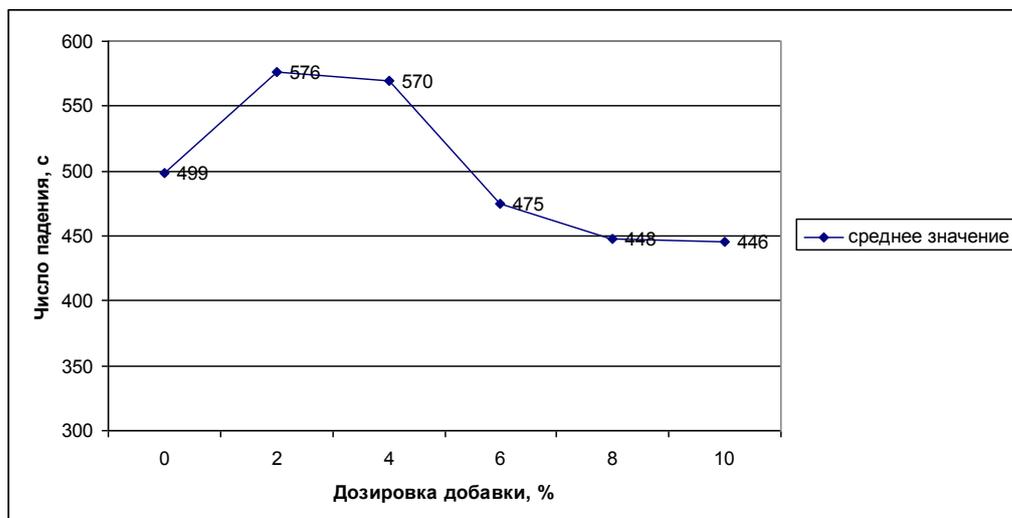


**Рисунок 1.** Содержание пищевых волокон в створках зеленого горошка сорта «Амбассадор»  
**Figure 1.** The content of dietary fiber in the leaves of green peas of the "Ambassador" variety

Полученные результаты исследования содержания ПВ в СЗГ позволяют отнести их к промышленно значимым источникам ПВ.

Для применения полученных ПВ в производстве мучных кондитерских изделий ис-

следовали влияние их на автолитическую активность муки (содержание водорастворимых веществ), судили по изменению числа падения, определяемому на приборе Амило-тест АТ-97 (рис. 2).



**Рисунок 2.** Влияние пищевых волокон на автолитическую активность пшеничной муки  
**Figure 2.** The effect of dietary fiber on the autolytic activity of wheat flour

Результаты, приведенные на рисунке, показывают, что добавление ПВ в дозировке 2 и 4% к массе пшеничной муки приводит к повышению числа падения (ЧП) на 77 и 71 сек соответственно, т. е. к снижению автолитической активности муки. Затем по мере увеличения количества вносимых ПВ до 6-10% ЧП снижается на 95-124 с по сравнению с 4%-ой добавкой (автолитическая активность повышается).

Проведенные ранее исследования позволили использовать полученные ПВ для разработки рецептуры и технологии галет, обогащенных пищевыми волокнами.

Рецептуры теста для галет с ПВ приведены в таблице 1.

Технологическая схема производства галет с использованием ПВ представлена на рисунке 3. Тесто готовили безопарным способом.

**Таблица 1.** Рецептуры галет с использованием пищевых волокон  
**Table 1.** Recipes of biscuits using dietary fiber

Сырье	Расход сырья, г на 1 кг галет		
	контроль	опытные изделия	
		дозировка ПВ, % к массе муки	
		1,1	2,2
Мука пшеничная высшего сорта	752	752	752
Пищевые волокна	–	10,0	20,0
Сахар – песок	117	117	117
Масло сливочное	188	188	188
Молоко	147	147	147
Соль	5	5	5
Сода	2,3	2,3	2,3
Дрожжи прессованные	18,8	18,8	18,8
Меланж	28,2	28,2	28,2
Вода (по расчету), см <sup>3</sup>	73,4	80,2	87,6



**Рисунок 3.** Технологическая схема производства галет с использованием пищевых волокон  
**Figure 3.** Technological scheme for the production of biscuits using dietary fiber

Технология приготовления галет включала в себя следующие операции: замес теста; брожение теста; прокатка и формование теста; выпечка и охлаждение галет; расфасовка и хранение галет.

Результаты, полученные при исследовании влияния ПВ на физико-химические свойства теста для галет, приведены на рисунке 4.

Приведенные на рисунке данные показывают, что добавление ПВ в дозировке 1,1 и

2,2% к массе муки приводит к незначительному повышению влажности и кислотности теста для галет: по сравнению с контролем на 0,4-0,8% и 0,1-0,2% соответственно.

В выпеченных галетах с внесением ПВ в количестве 1,1-2,2% к массе муки влажность изделий повышается по сравнению с контролем на 0,3-0,7%, а щелочность и намокаемость снижаются на 0,2-0,4 град. и 4-7%

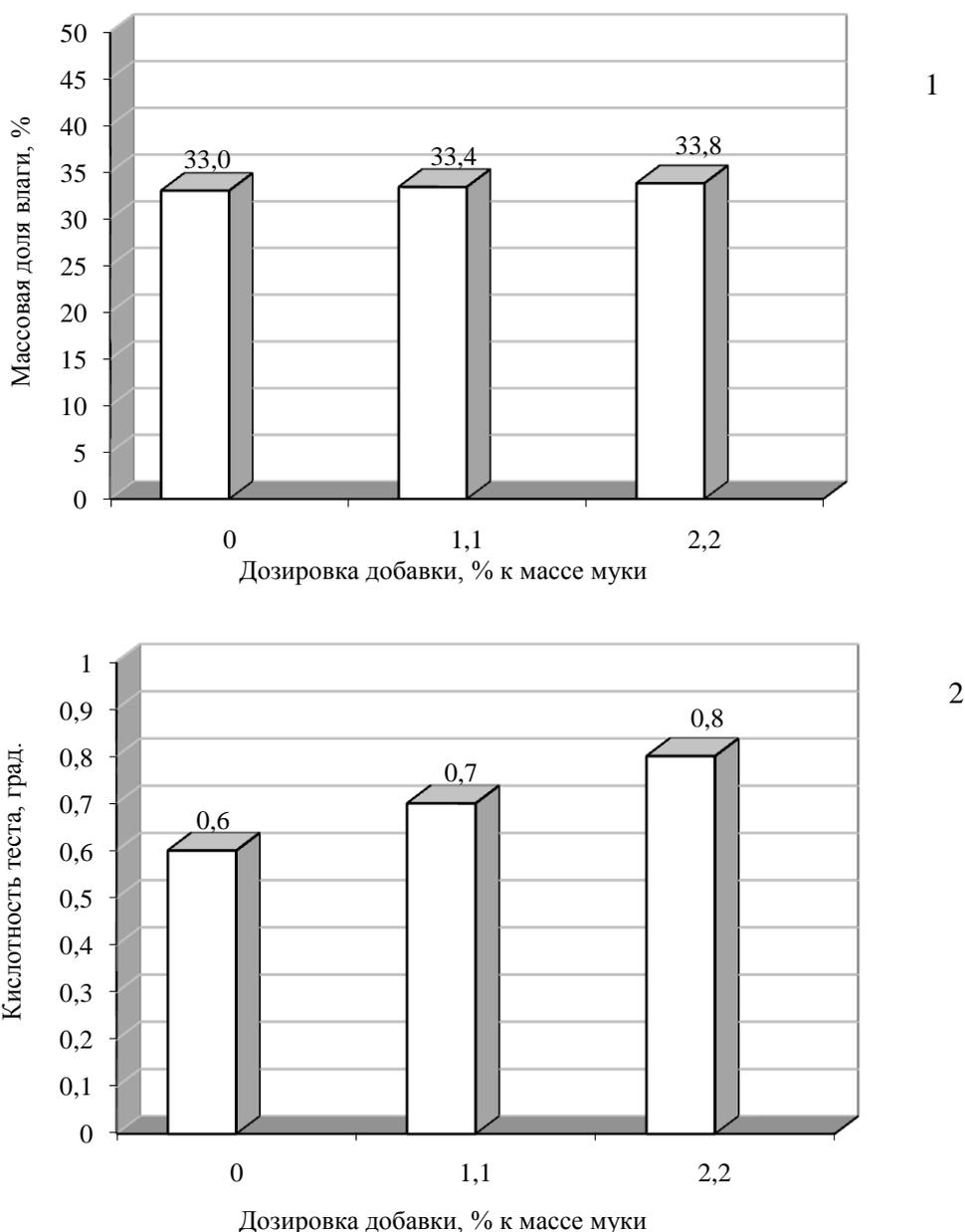
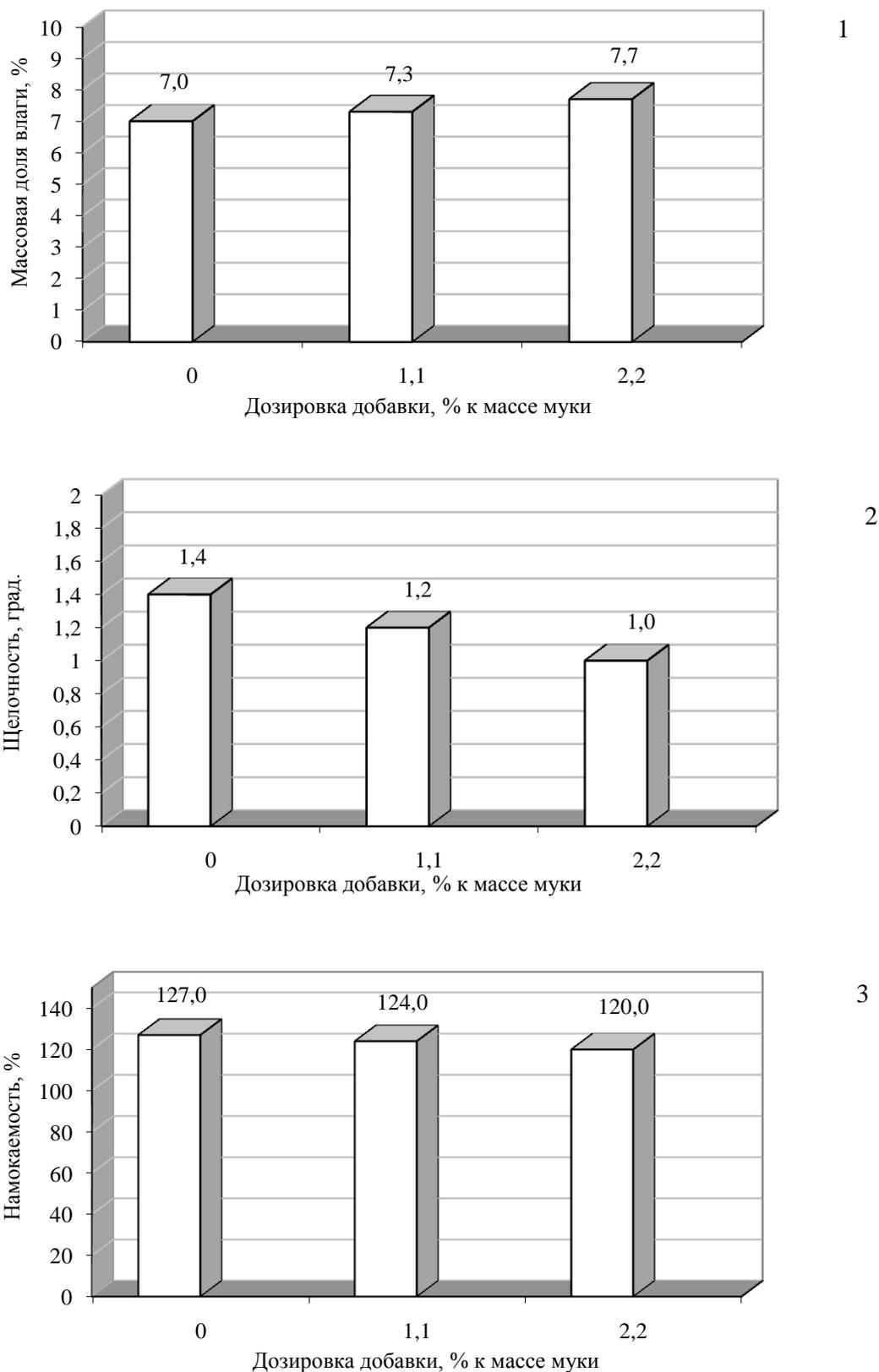


Рисунок 4. Влияние пищевых волокон из створок зеленого горошка на влажность (1) и кислотность теста (2) для галет

Figure 4. The effect of dietary fiber from green pea flaps on humidity (1) and acidity of the dough (2) for biscuits



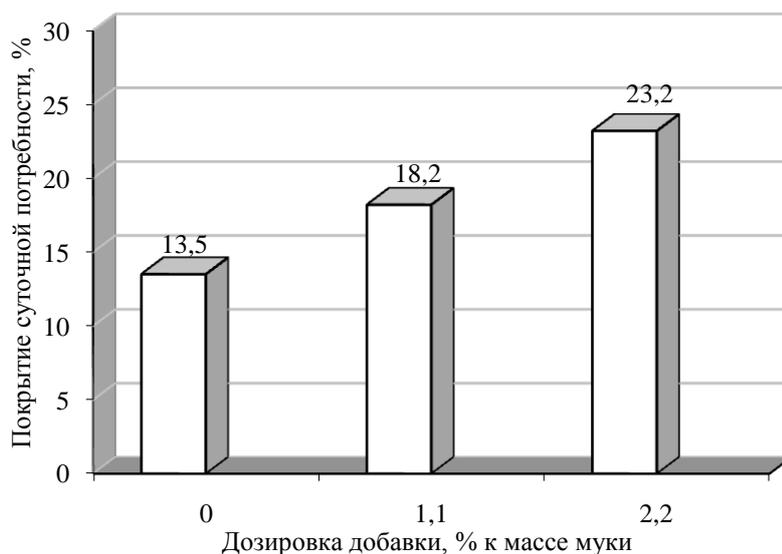
**Рисунок 5.** Влияние пищевых волокон из створок зеленого горошка на массовую долю влаги (1), щелочность (2) и намокаемость (3) галет

**Figure 5.** The effect of dietary fiber from green pea flaps on the mass fraction of moisture (1), alkalinity (2) and wetness (3) of biscuits

При проведении органолептической оценки качества галет установили, что внесение добавки не оказывает влияния на органолептические показатели качества опытных изделий.

Степень покрытия суточной потребности организма человека в ПВ при употреблении 100 г галет с ПВ выше, чем в контроле (рис. 6).

Из приведенных на рисунке данных видно, что степень покрытия суточной потребности организма человека в ПВ при употреблении 100 г галет с дозировкой добавки 1,1 и 2,2% к массе муки по сравнению с контролем выше на 4,7 и 9,7% соответственно.



**Рисунок 6.** Влияние дозировки добавки на степень покрытия суточной потребности организма человека в пищевых волокнах при употреблении 100 г галет  
**Figure 6.** The effect of the dosage of the additive on the degree of coverage of the daily needs of the human body in dietary fiber when using 100 g of biscuits

**Выводы.** Таким образом, установлено, что СЗГ отличаются высоким содержанием ПВ: клетчатки (34,4%), лигнина (8,5%), гемицеллюлоз (5,4%) и пектиновых веществ (2,6%) (в пересчете на сухое вещество). Показано, что добавление ПВ в количестве 1,1 и 2,2% к массе пшеничной муки приводит к повышению ее автолитической активности.

Внесение ПВ в рецептуру галет приводит к повышению влажности теста и готовых

изделий, кислотности теста; к снижению показателей щелочности и намокаемости галет.

Галеты с добавкой ПВ в дозировке 1,1 и 2,2% к массе муки характеризуются по органолептическим показателям хорошим уровнем качества.

Показано, что употребление 100 г галет с добавкой ПВ в количестве 1,1 и 2,2% к массе муки приводит к повышению степени покрытия суточной потребности организма человека в ПВ по сравнению с контролем на 4,7 и 9,7%.

#### Список источников

1. Маар Т. В. Перспективы использования пищевых волокон в пищевой промышленности // Новая наука: Проблемы и перспективы. 2016. № 10-2. С. 184–187.
2. Пинекер А., Левин П. Пищевые волокна и их производные в пищевой промышленности // Мясные технологии. 2016. № 9(165). С. 12-13.
3. Байгарин Е. К., Ведищева Ю. В., Бессонов В. В., Селифанов А. В. Содержание пищевых волокон в различных пищевых продуктах растительного происхождения // Вопросы питания. 2015. Т. 84. № S5. Ст. 15.
4. Пальчикова С. С., Дерканосова Н. М. Пищевые волокна: свойства, перспективы применения в пищевых технологиях // Молодежный вектор развития аграрной науки: материалы 73-й национальной

научно-практической конференции студентов и магистрантов. Воронежский государственный аграрный университет. 2022. С. 473–477.

5. Джабоева А. С., Созаева Д. Р., Думанишева З. С. Разработка технологии хлеба «Кавказский» функционального назначения // Проблемы развития АПК региона. 2019. № 4(40). С. 209–215.

6. Джабоева А. С., Созаева Д. Р., Шаова Л. Г., Кабалоева А. С., Думанишева З. С. Получение нерастворимых пищевых волокон из створок зеленого гороха // Известия высших учебных заведений. Пищевая технология. 2013. № 4(334). С. 118–119.

7. Язев С. Г., Голубева Ю. И., Левочкина Л. В. Использование пищевых волокон гречневой шелухи в пищевой промышленности // Инновационные технологии в пищевой промышленности: материалы III Всероссийской научно-практической конференции с международным участием. 2016. С. 45–46.

8. Джабоева А. С., Созаева Д. Р., Думанишева З. С. Влияние пектина из створок зеленого горошка на качество хлеба // Проблемы развития АПК региона. 2019. № 4(40). С. 203–209.

### References

1. Maar T.V. Prospects for the use of food fibers in the food industry. *Novaya nauka: Problemy i perspektivy*. 2016;10(2):184–187. (In Russ.)

2. Pineker A., Levin P. Food fibers and their derivatives in the food industry. *Myasnye tekhnologii*. 2016;9(165):12-13. (In Russ.)

3. Bajgarin E.K., Vedishheva Yu.V., Bessonov V.V., Selifanov A.V. The content of dietary fiber in various food products of plant origin. *Problems of nutrition*. 2015;84(S5):15. (In Russ.)

4. Palchikova S.S., Derkanosova N.M. Dietary fibers: properties, prospects for application in food technologies. *Molodezhnyj vektor razvitiya agrarnoy nauki* [Youth vector of development of agrarian science]: *materialy 73-j nacional'noj nauchno-prakticheskoy konferencii studentov i magistrantov*. Voronezhskij gosudarstvennyj agrarnyj universitet. 2022. Pp. 473–477. (In Russ.)

5. Dzhaboeva A.S., Sozaeva D.R., Dumanisheva Z.S. Development of the technology of bread "Caucasian" functional purpose. *Development problems of regional agro-industrial complex*. 2019;4(40):209–215. (In Russ.)

6. Dzhaboeva A.S., Sozaeva D.R., Shaova L.G., Kabaloeva A.S., Dumanisheva Z.S. Obtaining insoluble dietary fiber from green pea leaves. *Izvestiya vuzov. Pishchevaya tekhnologiya*. 2013;4(334):118–119. (In Russ.)

7. Yazev S.G., Golubeva Yu.I., Levochkina L.V. The use of food fibers of buckwheat husks in the food industry. *Innovacionnye texnologii v pishhevoj promyshlennosti* [Innovative technologies in the food industry]: *materialy III Vserossijskoj nauchno-prakticheskoy konferencii s mezhdunarodnym uchastiem* 2016. Pp. 45–46. (In Russ.)

8. Dzhaboeva A.S., Sozaeva D.R., Dumanisheva Z.S. Influence of pectin from green pea cases on the quality of bread. *Development problems of regional agro-industrial complex*. 2019;4(40):203–209. (In Russ.)

---

### Сведения об авторе

**Созаева Джамия Расуловна** – кандидат технических наук, доцент кафедры технологии продуктов общественного питания и химии, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Кабардино-Балкарский государственный аграрный университет имени В. М. Кокова», SPIN-код: 1401-5203, Author ID: 754064

### Information about the author

**Djamiya R. Sozaeva** – Candidate of Technical Sciences, Associate Professor of the Department of Technology of Public Catering Products and Chemistry, Kabardino-Balkarian State Agrarian University named after V.M. Kokov, SPIN-code: 1401-5203, Author ID: 754064

---

Статья поступила в редакцию 07.11.2022;  
одобрена после рецензирования 29.11.2022;  
принята к публикации 05.12.2022.

The article was submitted 07.11.2022;  
approved after reviewing 29.11.2022;  
accepted for publication 05.12.2022.