

## Модификация рецептуры батона нарезного с применением порошка виноградных косточек

*Курочкин А.А., Гарькина П.К., Родин М.Н.*

**Аннотация.** Рассмотрена возможность и целесообразность применения экструдированной смеси зерна пшеницы и виноградных косточек при производстве батона нарезного, проведен анализ органолептических показателей изделий, изготовленных с заменой части пшеничной муки высшего сорта на измельченную экструдированную смесь зерна пшеницы и виноградных косточек, сравнение с показателями изделий, изготовленных по традиционной рецептуре. Хлебобулочные изделия с приемлемыми сенсорными параметрами, пищевой и энергетической ценностью могут быть получены путем замены пшеничной муки на 20 % измельченной экструдированной смеси, в составе которой 3 части зерна пшеницы и 1 часть виноградных косточек.

**Ключевые слова:** хлебобулочные изделия, экструдированная смесь зерна пшеницы и виноградных косточек, органолептические показатели, пищевая и энергетическая ценность.

**Для цитирования:** Курочкин А.А., Гарькина П.К., Родин М.Н. Модификация рецептуры батона нарезного с применением порошка виноградных косточек // Инновационная техника и технология. 2021. Т. 8. № 3. С. 12–17.

## Modification of the recipe of a sliced loaf with the use of grape seed powder

*Kurochkin A.A., Garkina P.K., Rodin M.N.*

**Abstract.** The possibility and expediency of using an extruded mixture of wheat grain and grape seeds in the production of a sliced loaf is considered, the analysis of organoleptic indicators of products made with the replacement of a part of wheat flour of the highest grade with a crushed extruded mixture of wheat grain and grape seeds, comparison with the indicators of products made according to the traditional recipe is carried out. Bakery products with acceptable sensory parameters, nutritional and energy value can be obtained by replacing wheat flour with a 20% crushed extruded mixture consisting of 3 parts of wheat grain and 1 part of grape seeds.

**Keywords:** bakery products, extruded mixture of wheat grain and grape seeds, organoleptic parameters, nutritional and energy value.

**For citation:** Kurochkin A.A., Garkina P.K., Rodin M.N. Modification of the recipe of a sliced loaf with the use of grape seed powder. Innovative Machinery and Technology [Innovatsionnaya tekhnika i tekhnologiya]. 2021. Vol. 8. No. 3. pp. 12–17. (In Russ.).

### Введение

Современный тренд производства обогащенных и функциональных хлебобулочных и мучных кондитерских изделий базируется на поиске и применении в рецептурах изделий нетрадиционных видов сырья различного происхождения, являющихся источником функциональных пищевых ингредиентов. К таким ингредиентам, оказывающим позитивное влияние на физиологические функции организма человека, относятся пищевые волокна, витамины, минеральные вещества, полиненасыщенные жирные кислоты, пробиотики, пребиотики и синбиотики [1]. Между тем применение расти-

тельного сырья, являющегося источником указанных ингредиентов, в ряде случаев ограничено в связи со сложностями реализации эффективных методов его переработки.

В последние годы мука из виноградных косточек, образующихся при производстве вина, стала привлекать все больше внимания технологов и диетологов. В научной литературе имеется ряд работ, показывающих возможность повторного использования виноградных косточек в качестве добавок при производстве продуктов питания после их дополнительной обработки. Так, Данович Н.К. с сотрудниками при производстве безглютеновых вафельных хлебцев установлена возможность замены

доминирующего сырья (гречневой муки) на семена винограда в дозировке 33 % [2]. В технологии сдобного печенья с приемлемыми сенсорными показателями предлагается применять не более 15 % муки из виноградных косточек [3]. Приведено экспериментальное обоснование возможности замены в рецептуре булочки к завтраку 10% пшеничной муки на муку из виноградных косточек [4].

Ранее авторами обоснованы аргументы в пользу рационального подхода к применению в пищевых производствах виноградных косточек, подвергнутых термовакуумной экструзионной обработке совместно с зерном пшеницы [5]. Следует отметить, что термопластическая экструзия в последние 20-25 лет может быть охарактеризована как наиболее эффективный технологический процесс, применяемый в современной пищевой технологии в качестве предварительной обработки и улучшения функционально-технологических свойств пищевого сырья и готовой продукции. С целью снижения трудоемкости при экструзионной переработке растительного сырья авторами запатентован способ производства получения экструдированных композитных смесей с помощью специально разработанного экструдера с вакуумной камерой [6], посредством которого получали экструдированные полуфабрикаты для производства хлебобулочных и мучных кондитерских изделий, а также напитков [7, 8, 9]. При этом установлено, что экструдированная композитная смесь на основе растительного сырья с повышенным содержанием липидов и пищевых волокон может быть получена путем его переработки в смеси с наполнителем, имеющим в своем составе необходимое количество углеводов.

Целью исследований является исследование возможности включения экструдированной смеси зерна пшеницы и виноградных косточек в рецептуру хлебобулочных изделий.

#### Объекты и методы исследования

Объектом исследования является изучение технологии хлебобулочных изделий с использованием муки из экструдированной смеси зерна пшеницы и виноградных косточек. Предметом исследования является мука из экструдированной композитной смеси зерна пшеницы и виноградных косточек, полученная в результате воздействия на смесь зерна пшеницы и виноградных косточек экструзионной обработки, способствующей модификации ингредиентов смеси.

Экструдированная смесь получена с помощью экструдера КМЗ-2У, оснащенного вакуумной камерой. В работе использовали муку из экструдированной смеси зерна пшеницы и виноградных косточек в соотношении 3:1. Внешний вид исходной смеси зерна пшеницы и виноградных косточек представлен на рисунке 1. Внешний вид экструдированной композитной смеси зерна пшеницы и виноградных косточек в соотношении 3:1 приведен на рисунке 2.



Рис. 1. Внешний вид исходной смеси зерна пшеницы и виноградных косточек



а)



б)

Рис. 2. Внешний вид экструдированной смеси зерна пшеницы и виноградных косточек в соотношении 3:1: а) – экструдированная смесь; б) – экструдированная смесь на разрезе

Таблица 1 – Рецептúra батонoв нарезных с применением экструдированной смеси зерна пшеницы и виноградных косточек взамен части пшеничной муки

Наименование сырья	Расход сырья на 100 кг мучного сырья, кг			
	образец 1	образец 2	образец 3	образец 4
Мука пшеничная высшего сорта	100	85	80	75
Экструдированная смесь зерна пшеницы и виноградных косточек	0	15	20	25
Дрожжи хлебопекарные прессованные	1	1	1	1
Соль пищевая	1,5	1,5	1,5	1,5
Сахар белый	4	4	4	4
Масло растительное	0,15	0,15	0,15	0,15
Маргарин с содержанием жира 82%	3,5	3,5	3,5	3,5
Вода, кг	по расчету, исходя из влажности теста, не более 44,0 %			

Полученную экструдированную смесь измельчали на лабораторной мельнице ЛМТ-1 с частотой вращения размольного органа 12000 оборотов в минуту.

Внешний вид экструдированной смеси зерна пшеницы и виноградных косточек на разрезе представляет собой пористую структуру, равномерно распределенную по объекту переработки, сформировавшуюся после выхода из фильеры экструдера. При этом в экструдате наблюдаются редкие мелкие вкрапления необработанных жестких частей прочной кожуры косточек винограда.

Возможность и целесообразность включения экструдированной смеси зерна пшеницы и виноградных косточек в рецептуру хлебобулочных изделий оценивали по органолептическим свойствам хлебобулочных изделий, расчету пищевой и энергетической ценности.

В качестве контрольного образца (прототипа) использовали батон нарезной, изготовленный по традиционной рецептуре и технологии, без внесения муки из экструдированной смеси зерна пшеницы и виноградных косточек. При выполнении работы использованы общепринятые стандартные методы исследований. Пищевую и энергетическую ценность оценивали расчетным методом.

Замес теста производили безопасным способом вручную из всего сырья. Замешенное тесто помещали в термостат для брожения на 60-90 мин. Поддерживали температуру 32 °С и относительную влажность воздуха 80-85 %. После брожения тесто подвергали разделке, формованию тестовых заготовок и расстойке на листах, предварительно смазанных растительным маслом, при температуре 35-70°С и относительной влажности воздуха 80-85 %. Тестовые заготовки выпекали в лабораторной печи при температуре 220-250 °С в течение 20-24 мин. Тесто для опытных образцов готовили влажностью не более 44 % по способу приготовления контрольного образца.

### Результаты и их обсуждение

Экструдированную смесь зерна пшеницы и виноградных косточек применяли в измельченном виде в смеси с пшеничной мукой первого сорта. Объект исследования – хлебобулочное изделие (батон нарезной из пшеничной муки первого сорта). Образцы, служащие в качестве контрольных (образец 1), готовили безопасным способом по традиционной рецептуре [10]. Модельные образцы готовили с заменой 15 % (образец 2), 20,0 % (образец 3) и 25 % (образец 4) пшеничной муки на измельченную экструдированную смесь зерна пшеницы и виноградных косточек в соответствии с рецептурой (таблица 1).

Полученные изделия оценивали по органолептическим показателям (рис. 3).

Установлено, что внесение измельченной экструдированной смеси зерна пшеницы и виноградных

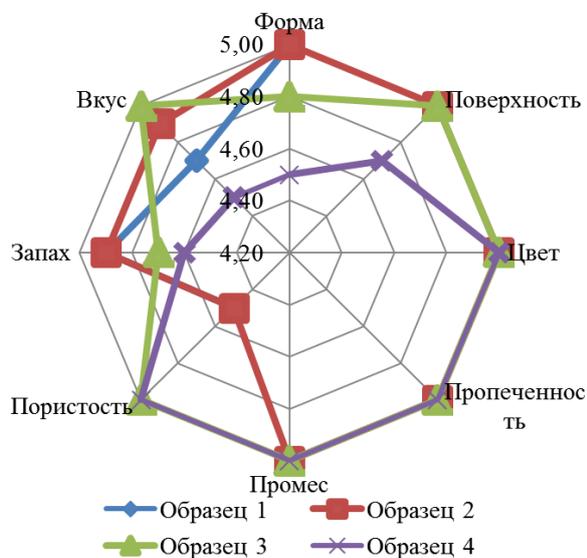


Рис. 3. Органолептические показатели готовых изделий при замене части пшеничной муки на экструдированную смесь зерна пшеницы и виноградных косточек

Таблица 2 – Пищевая и энергетическая ценность батона нарезного с заменой 20 % пшеничной муки на измельченную экструдированную смесь зерна пшеницы и виноградных косточек, г/100 г

Наименование пищевых веществ и энергетическая ценность	Рекомендуемый уровень суточного потребления [11]	Батон нарезной по традиционной рецептуре		Батон нарезной с заменой части пшеничной муки измельченной экструдированной смесью зерна пшеницы и виноградных косточек	
		содержание пищевых веществ в 100 г продукта	степень удовлетворения суточной потребности, %	содержание пищевых веществ в 100 г продукта	степень удовлетворения суточной потребности, %
Белки, г	75	7,6	10,1	8,2	10,9
Жиры, г	83	3	3,6	3,6	4,3
в т.ч., ПНЖК, г	11	0,4	3,6	0,8	7,3
ω-3 (α-линоленовая), г	1	0,02	2	0,14	14
ω-6 (линолевая), г	10	0,37	3,7	0,65	6,5
Углеводы, г	365	51	14	49,7	13,6
в том числе, сахара, г	65	3,2	4,9	4	6,2
Пищевые волокна, г	30	1,2	4	2,6	8,7
Калий, мг	5000	94	1,9	128	2,6
Магний, мг	400	12	3	34,7	8,7
Фосфор, мг	800	66	8,3	113,3	14,2
ЭЦ, кДж	10467	1143	10,9	1088	10,4
ЭЦ, ккал	2500	273	10,9	260	10,4

косточек взамен пшеничной муки вызвало изменение некоторых показателей сенсорного анализа. Отмечена у образца 1 (контроль) и образца 2 (15 % измельченной экструдированной смеси зерна пшеницы и виноградных косточек) лучшая однородность цвета, более равномерная пористость и ровная поверхность с четкими надрезами. Линии продолговато-овальной формы нарушены у образца 3 (20 % экструдированной смеси зерна пшеницы и виноградных косточек). У образца 4 (25 % экструдированной смеси зерна пшеницы и виноградных косточек) отмечено нарушение формы и поверхности (размытость надразов).

Внесение измельченной экструдированной смеси зерна пшеницы и виноградных косточек в дозировке 20 и 25 % привело к ухудшению запаха. Образцы с 15 и 20 % измельченной экструдированной смеси зерна пшеницы и виноградных косточек характеризуются лучшим вкусом, чем образец 1 (контроль). У образца с 25 % измельченной экструдированной смеси зерна пшеницы и виноградных косточек во вкусе присутствует горечь. В результате этот показатель у образца 4 оценен более низкой оценкой, чем контрольный образец.

По показателю «промес» и «пропеченность» все образцы оценены одинаково высокой оценкой. Очевидно, указанные изменения органолептических показателей опытных образцов обусловлены химическим составом и функциональными свойствами измельченной экструдированной смеси зерна пшеницы и виноградных косточек.

В результате образец 1 (контроль) характеризует суммарной балловой оценкой – 39,1 балла, образец

2 (15 % измельченной экструдированной смеси зерна пшеницы и виноградных косточек) – 39,3 балла, образец 3 (20 % измельченной экструдированной смеси зерна пшеницы и виноградных косточек) оценен максимальной суммарной оценкой – 39,5 баллов, образец 4 – (20 % измельченной экструдированной смеси зерна пшеницы и виноградных косточек) – 38,3 балла.

Пищевую ценность определяли расчетно-аналитическим методом. Результаты определения пищевой и энергетической ценности батона нарезного с заменой части пшеничной муки измельченной экструдированной смеси зерна пшеницы и виноградных косточек, а также степень удовлетворения суточной потребности в основных пищевых веществах при употреблении 100 г изделия представлены в таблице 2.

Анализ приведенных результатов свидетельствует о существенном влиянии применяемой экструдированной смеси зерна пшеницы и виноградных косточек в указанном количестве на пищевую ценность готовых изделий. Так, содержание белка в изделиях, приготовленных по модифицированной рецептуре, повысилось (в относительных величинах) на 7,9 %, пищевых волокон – на 117,5 %, калия – на 73,4 %, магния – на 34,6 %, фосфора – на 58,0 %.

Существенно возросла в опытном варианте степень удовлетворения суточной потребности в α-линоленовой кислоте при употреблении 100 г батона – 14,0 %. В контрольном образце батона степень удовлетворения α-линоленовой кислоте в 7 раз ниже – 2,0 %. Степень удовлетворения суточной потребности в линолевой кислоте составляет в опытном образце

6,5 %, что в 1,76 раза выше, чем в контрольном образце (3,7 %).

### Выводы

Основываясь на полученных результатах, при производстве хлебобулочных изделий с приемлемыми сенсорными параметрами, пищевой и энергетической ценностью рекомендуется замена пшеничной муки на 20 % измельченной экструдированной смеси, в составе которой 3 части зерна пшеницы и 1 часть виноградных косточек. Результаты исследования подтверждают возможность обогащения хлебобулочных изделий при внесении изменений в рецептуру и применения экструдированной смеси зерна пшеницы и виноградных косточек.

### Литература

- [1] ГОСТ Р 52349-2005 Продукты пищевые. Продукты пищевые функциональные. Термины и определения. – Введен в действие впервые 01.07.2006. – М.: Стандартинформ, 2005. – 8 с.
- [2] Данович Н.К. Использование нетрадиционного сырья при производстве безглютеновых вафельных хлебцев /Н.К. Данович, И.Б. Красина, О.И. Казьмина //Известия вузов. Пищевая технология. 2015. №1. С. 49-51.
- [3] Samohvalova O., Grevtseva N., Brykova T., Grigorenko A. The effect of grape seed powder on the quality of butter biscuits// Eastern-european journal of enterprise technologies. – 2016. – Т. 3. № 11 (81). – P. 61-66.
- [4] Иманова А.И. Рецептурно-технологические решения при производстве булочки к завтраку с применением продуктов переработки винограда/ А.И. Иманова, М.К. Садыгова // Развитие научного наследия великого ученого на современном этапе //Сборник международной научно-практической конференции, посвященной 95-летию члена-корреспондента РАСХН, Заслуженного деятеля науки РСФСР и РД, профессора М.М. Джамбулатова (II Том). (г. Махачкала, 17 марта 2021 г.). – Махачкала. – С.523-528.
- [5] Курочкин А.А., Родин М.Н. Применение виноградных косточек в качестве сырья для композитных смесей //Инновационная техника и технология. 2020. № 3 (24). С. 11-16.
- [6] Пат. 2561934 Российская Федерация МПК7 B29C47/12. Экструдер с вакуумной камерой / заявители: Г.В. Шабурова, П.К. Воронина, Р.В. Шабнов, А.А. Курочкин, В.А. Авроров; заявитель и патентообладатель ФГОУ ВО Пензенский ГТУ. – № 2014125348; заявл. 23.06.2014; опубл. 10.09.2015, Бюл. № 25. 7с.
- [7] Оптимизация состава зернопродуктов при получении пивного сула с использованием экструдированного ячменя/Шабурова Г.В., Курочкин А.А., Воронина П.К., Фролов Д.И.//XXI век: итоги прошлого и проблемы настоящего плюс. 2014. № 6 (22). С. 103-109.
- [8] Практические перспективы термопластической экструзии в технологии напитков/П.К. Воронина // XXI век: итоги прошлого и проблемы настоящего плюс. 2014. № 6 (22). С. 85-88.

тической ценностью рекомендуется замена пшеничной муки на 20 % измельченной экструдированной смеси, в составе которой 3 части зерна пшеницы и 1 часть виноградных косточек. Результаты исследования подтверждают возможность обогащения хлебобулочных изделий при внесении изменений в рецептуру и применения экструдированной смеси зерна пшеницы и виноградных косточек.

### References

- [1] GOST R 52349-2005 Food products. Functional food products. Terms and definitions. - Put into effect for the first time on 01.07.2006. – Moscow: Standartinform, 2005. – 8 p.
- [2] Danovich N.K. The use of unconventional raw materials in the production of gluten-free waffle loaves /N.K. Danovich, I.B. Krasina, O.I. Kazmina //Izvestiya vuzov. Food technology. 2015. No. 1. pp. 49-51.
- [3] Samohvalova O., Grevtseva N., Brykova T., Grigorenko A. The effect of grape seed powder on the quality of butter biscuits// Eastern-european journal of enterprise technologies. – 2016. – Vol. 3. No. 11 (81). – p. 61-66.
- [4] Imanova A.I. Compounding and technological solutions in the production of buns for breakfast with the use of grape processing products/ A.I. Imanova, M.K. Sadygova // Development of the scientific heritage of the great scientist at the present stage // Collection of the international scientific and practical conference dedicated to the 95th anniversary of the corresponding member of the RASKHN, Honored Scientist of the RSFSR and RD, Professor M.M. Dzhambulatov (Volume II). (Makhachkala, March 17, 2021). – Makhachkala. – pp. 523-528.
- [5] Kurochkin A.A., Rodin M.N. The use of grape seeds as raw materials for composite mixtures //Innovative equipment and technology. 2020. No. 3 (24). pp. 11-16.
- [6] Pat. 2561934 Russian Federation MPK7 B29C47/12. Extruder with vacuum chamber /applicants: G.V. Shaburova, P.K. Voronina, R.V. Shabnov, A.A. Kurochkin, V.A. Avrorov; applicant and patent holder of the Penza State Technical University. - No. 2014125348; application 23.06.2014; publ. 10.09.2015, Bul. No. 25. 7p.
- [7] Optimization of the grain products when you receive wort with the use of extruded barley/Shaburov G. V., Kurochkin, A. A., Voronina P. K., Frolov D. I.//XXI century: results of the past and the present problem is a plus. 2014. № 6 (22). pp. 103-109.
- [8] Practical perspectives thermoplastic extrusion in drinks technology/P.K. Voronina //XXI century: results of the past and the present problem is a plus. 2014. № 6 (22). pp. 85-88.

- [9] Пат. 2579488 Российская Федерация А21D 8/02 (2006.01). Способ производства хлебобулочных изделий /заявители: Шабурова Г.В., Воронина П.К., Курочкин А.А., Фролов Д.И., Шматкова Н.Н.; заявитель и патентообладатель ФГОУ ВО Пензенский ГТУ. – №2014146596/13 заявл. 19.11.2014, опубл. 10.04.2016. Бюл. № 10.
- [10] Сборник технологических инструкций для производства хлебобулочных изделий. – М.: Прейскурантиздат, 1989. – 1080 с.
- [11] Технический регламент Таможенного союза «Пищевая продукция в части ее маркировки» ТР ТС 022/2011 [Электронный ресурс]: Утв. решением комиссии Таможенного союза от 9.12.2011 г. № 881]. – Режим доступа: <http://docs.cntd.ru/document/902320347>.
- [9] Pat. 2579488 Russian Federation A21D 8/02 (2006.01). Method of production of bakery products /applicants: Shaburov G.V., Voronin, K.P., Kurochkin, A.A., Frolov D.I., Shmatkova N.N.; applicant and patent holder of the Federation IN Penza GTU. No 2014146596/13 Appl. 19.11.2014, publ. 10.04.2016. Bull. No. 10.
- [10] A collection of technological instructions for the production of bakery products. – M.: Pressurestat, 1989. – 1080 p.
- [11] Technical Regulations of the Customs Union «Food products in terms of their labeling» TR CU 022/2011 [Electronic resource]: Approved by the decision of the Commission of the Customs Union of 9.12.2011 No. 881]. - Access mode: <http://docs.cntd.ru/document/902320347>.

**Сведения об авторах**

**Information about the authors**

<p><b>Курочкин Анатолий Алексеевич</b>                      доктор технических наук                      профессор кафедры «Пищевые производства»                      ФГБОУ ВО «Пензенский государственный                      технологический университет»                      440039, г. Пенза, проезд Байдукова/ул. Гагарина, 1а/11                      Тел.: +7(927) 382-85-03                      E-mail: <a href="mailto:anatolii_kuro@mail.ru">anatolii_kuro@mail.ru</a></p>	<p><b>Kurochkin Anatoly Alekseevich</b>                      D.Sc. in Technical Sciences                      professor at the department of «Food productions»                      Penza State Technological University                      Phone: +7(927) 382-85-03                      E-mail: <a href="mailto:anatolii_kuro@mail.ru">anatolii_kuro@mail.ru</a></p>
<p><b>Гарькина Полина Константиновна</b>                      кандидат технических наук                      доцент кафедры «Пищевые производства»                      ФГБОУ ВО «Пензенский государственный                      технологический университет»                      440039, г. Пенза, проезд Байдукова/ул. Гагарина, 1а/11                      Тел.: +7(927) 094-79-49                      E-mail: <a href="mailto:worolina89@mail.ru">worolina89@mail.ru</a></p>	<p><b>Garkina Polina Konstantinovna</b>                      PhD in Technical Sciences                      associate professor at the department of «Food productions»                      Penza State Technological University                      Phone: +7(927) 094-79-49                      E-mail: <a href="mailto:worolina89@mail.ru">worolina89@mail.ru</a></p>
<p><b>Родин Максим Николаевич</b>                      магистрант кафедры «Пищевые производства»                      ФГБОУ ВО «Пензенский государственный                      технологический университет»                      440039, г. Пенза, проезд Байдукова/ул. Гагарина, 1а/11                      Тел.:                      E-mail:</p>	<p><b>Rodin Maksim Nikolaevich</b>                      undergraduate of the department «Food productions»                      Penza State Technological University                      Phone:                      E-mail:</p>