

УДК 664.733.1

Поступила в редакцию 19.02.2026
Received 19.02.2026**Е. Н. Урбанчик, Л. В. Шустова, А. С. Барашков***Белорусский государственный университет пищевых и химических технологий,
г. Могилев, Республика Беларусь***ВЛИЯНИЕ РЕЖИМОВ ГИДРОТЕРМИЧЕСКОЙ ОБРАБОТКИ
НА ВЫХОД МУКИ ИЗ КРУПЫ ГРЕЧНЕВОЙ ПРОРОЩЕННОЙ**

Аннотация. В работе исследовано влияние режимов гидротермической обработки (холодное кондиционирование) на выход и фракционный состав продуктов сортового помола крупы гречневой пророщенной. Установлено, что фактор влажности зерна является статистически значимым и определяющим выход муки. Оптимальный диапазон влажности 13–14 % обеспечивает максимальный выход сортовой муки 71–73 % (практически достигнутый показатель 72,44 % с учётом потерь). Разработана регрессионная модель зависимости выхода муки от влажности зерна ($R^2 = 0,75$). Основной вклад в выход муки вносят 1-я шлифовальная (20,43 %) и 1-я размольная (16,80 %) системы помола. Технология позволяет стабильно получать 26,6–28,5 % отрубей, обогащённых клетчаткой и биологически активными веществами. Полученные результаты подтверждают эффективность мягких режимов ГТО для сортового помола пророщенной гречихи и могут быть использованы при разработке технологий производства функциональной безглютеновой муки и продуктов на её основе с улучшенными технологическими и потребительскими свойствами.

Ключевые слова: зерно; зеленая гречка; крупа гречневая пророщенная; нетрадиционное сырье; проращивание; сортовой помол; оптимизация; выход муки; гидротермическая обработка; холодное кондиционирование; гречневая мука; функциональный ингредиент.

E. N. Urbanchik, L. V. Shustova, A. S. Barashkau*Belarusian State University of Food and Chemical Technologies,
Mogilev, Republic of Belarus***THE EFFECT OF HYDROTHERMAL TREATMENT REGIMES
ON THE FLOUR YIELD FROM SPROUTED BUCKWHEAT GROATS**

Abstract. The effect of hydrothermal treatment modes (cold conditioning) on the yield and fractional composition of the products of varietal grinding of buckwheat groats was investigated. It is established that the grain moisture factor is statistically significant and determines the flour yield. The optimal humidity range of 13–14 % ensures a maximum yield of 71–73 % high-grade flour (the almost achieved figure is 72.44 %, taking into account losses). A regression model of the dependence of flour yield on grain moisture ($R^2 = 0.75$) has been developed. The main contribution to the flour yield is made by the 1st grinding (20.43 %) and 1st grinding (16.80 %) grinding systems. The technology allows stable production of 26.6–28.5 % of bran enriched with fiber and biologically active substances. The results obtained confirm the effectiveness of soft GTO modes for varietal grinding of sprouted buckwheat and can be used in the development of technologies for the production of functional gluten-free flour and products based on it with improved technological and consumer properties.

Keywords: grain; green buckwheat; sprouted buckwheat groats; non-traditional raw materials; germination; varietal milling; optimization; flour yield; hydrothermal treatment; cold conditioning; buckwheat flour; functional ingredient.

Введение. Расширение ассортимента продуктов функционального назначения является одним из ключевых направлений развития современной пищевой промышленности. Особое внимание уделяется использованию нетрадиционного зернового сырья, богатого биологически активными веществами. В последние годы значительно возрос потребительский спрос на муку из таких культур, как гречиха, амарант, сорго, киноа и ряд других, что обусловлено не только их высокой пищевой ценностью, но и отсутствием глютена [1, 2].

Среди этого многообразия мука из пророщенного зерна занимает особое место. Проращивание – биотехнологический приём, который приводит к активации ферментов, увеличению содержания витаминов, антиоксидантов и снижению активности антинутриентов [3, 4]. Однако рынок муки из пророщенных круп сегодня ограничен преимущественно цельнозерновыми видами, полученными простым размолотом всего ядра [5, 6]. Технология же сортового помола, направленная на фракционное разделение зерна на эндосперм, оболочки и зародыш с целью получения муки с заданными технологическими и потребительскими свойствами (цветом, зольностью, крупностью), для данного вида сырья исследована и внедрена крайне недостаточно. Разработка таких технологий актуальна, так как позволяет не только получить продукт с улучшенными хлебопекарными характеристиками (по сравнению с цельнозерновой мукой), но и эффективно выделить побочные продукты (отруби), обогащённые клетчаткой и функциональными компонентами [7].

Основным показателем, определяющим экономическую эффективность мукомольного производства, является выход муки, то есть массовая доля полученного целевого продукта к массе переработанного зерна [8]. Максимизация этого показателя при сохранении высокого качества продукта – основная задача технологической оптимизации. В процессе сортового помола исходное зерно последовательно измельчается на системах (драных, шлифовальных, размольных), формируя спектр промежуточных продуктов: крупок и дунстов. Гранулометрический состав и распределение этих продуктов между системами напрямую определяют как общий выход муки, так и её сортность. Поэтому управление процессом с целью получения оптимального соотношения крупок, дунстов и конечной муки является важнейшим аспектом технологического проектирования [9–11].

Одним из основных инструментов управления структурно-механическими свойствами зерна перед помолом является гидротермическая обработка (ГТО). Традиционно ГТО, включающая пропаривание, сушку и охлаждение, применяется для крупяных культур (включая гречиху) с целью упрочнения ядра, облегчения шелушения и снижения дробления [12, 13]. В мукомольной практике пшеницы и ржи ГТО (кондиционирование) используется для оптимизации пластичности оболочек и твёрдости эндосперма, что влияет на эффективность их разделения и выход муки [14, 15]. Однако данные о целенаправленном применении ГТО для оптимизации именно сортового помола пророщенной гречихи в научной литературе недостаточно изучены.

Анализ существующих исследований [16, 17] показывает, что учёные и технологи активно работают над включением муки из нетрадиционного сырья в пищевые продукты. Проводится изучение влияния добавок тритикалевой, кукурузной, амарантовой, овсяной, рисовой и других видов муки на реологические свойства теста и качество хлебобулочных и кондитерских изделий. Эти работы подтверждают улучшение питательного профиля и функциональных свойств конечных продуктов. В сфере переработки гречихи значительная часть исследований сфокусирована на ГТО для производства крупы [18–20] или на свойствах цельнозерновой муки из зелёной (непропаренной) гречихи [21]. При этом пробел в знаниях остаётся в области системного исследования влияния контролируемых, мягких режимов ГТО на технологические параметры сортового помола пророщенной гречневой крупы, в частности на распределение промежуточных продуктов и итоговый выход сортовой муки.

Цель представленной работы – исследование влияния влажности и продолжительности гидротермической обработки (холодного кондиционирования) на выход и фракционный состав продуктов сортового помола крупы гречневой пророщенной.

Задачи исследования:

Определить статистически значимые факторы ГТО, влияющие на выход муки.

Установить оптимальные параметры холодного кондиционирования (влажность, время отволаживания), обеспечивающие максимальный выход муки.

Изучить распределение промежуточных продуктов (крупок, дунстов) и конечных продуктов (муки, отрубей) по технологическим системам помола.

Разработать регрессионную модель для прогнозирования выхода муки в зависимости от влажности зерна.

Материалы и методы исследования. Исследования проводились в научной отраслевой лаборатории зерновых продуктов Белорусского государственного университета пищевых и химических технологий. Объектом исследования выбрана крупа гречневая пророщенная и продукты помола на её основе. Сырьё соответствовало требованиям ТУ ВУ 700036448.010-2024 [22]. Отбор проб осуществляли в соответствии с ГОСТ 13586.3-2015 «Зерно. Правила приемки и методы отбора проб». Гидротермическая обработка проводилась согласно ТКП 293-2010 «Правила организации и ведения технологического процесса на мукомольных заводах» [23]

методом холодного кондиционирования. Крупу увлажняли водой комнатной температуры и отволаживали в течение заданного времени. Необходимое количество воды определяли расчетным путем по формуле (1):

$$x = m \cdot \frac{a - b}{100 - b}, \quad (1)$$

где x – необходимое количество воды, мл; m – количество зерна (до увлажнения), г; a – конечная влажность зерна, %; b – начальная влажность зерна, %.

Помол проводили на лабораторной мельнице LabMill (Chopin Technologies, Франция) [24] по схеме, включающей две драные системы, одну шлифовальную и две размольные системы (рис. 1).

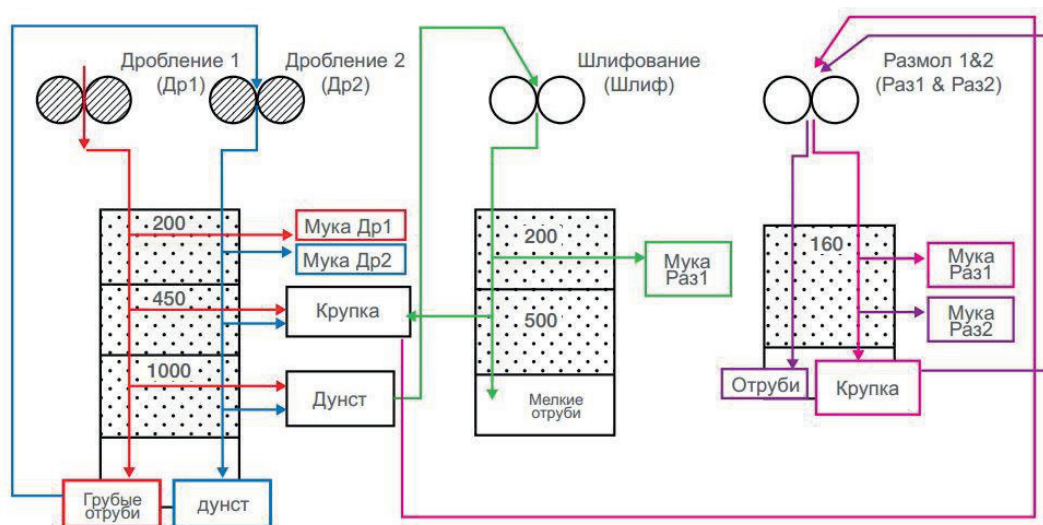


Рис. 1. Схема помола лабораторной мельницы LabMill
Fig. 1. The grinding scheme of the LabMill laboratory mill

Экспериментальные данные обрабатывали методами регрессионного анализа с использованием программных пакетов Excel и Statgraphics 19.

Результаты исследований и их обсуждение. Проведено математическое моделирование процесса ГТО. Входными параметрами служили влажность зерна W (14–16 %) и время отволаживания T (2–6 ч). Выходным параметром являлся выход муки M . План эксперимента и результаты представлены в табл. 1.

Т а б л и ц а 1. Математическое моделирование процесса гидротермической обработки крупы гречневой пророщенной

Table 1. Mathematical modeling of the hydrothermal treatment of buckwheat groats

Номер эксперимента	Влажность зерна W , %	Время отволаживания T , ч	Выход муки M , %
1	15,0	4,0	71,8
2	14,0	2,0	73,3
3	14,0	6,0	72,2
4	16,0	2,0	70,1
5	16,0	6,0	70,2
6	15,0	1,17	71,4
7	15,0	6,83	71,5
8	13,59	4,0	72,1
9	16,41	4,0	71,1
10	15,0	4,0	71,7

Анализ диаграммы Парето (рис. 2) показал, что фактор «влажность зерна» является статистически значимым ($p < 0,05$), тогда как время отволаживания и эффект взаимодействия факторов незначимы. Контурный график поверхности отклика свидетельствует, что максимальный выход муки достигается в диапазоне влажности 13–14 %.

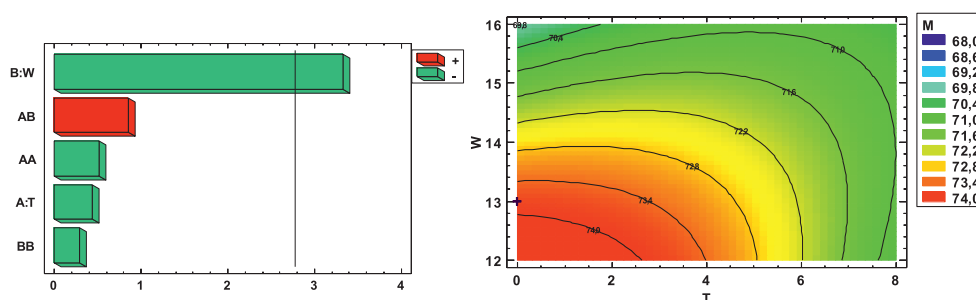


Рис. 2. Карта Парето и контурный график поверхности отклика для параметра «выход муки»
 Fig. 2. Pareto chart and contour chart of the response surface for the «flour output» parameter

Получено уравнение регрессии (2), адекватно описывающее зависимость выхода муки от влажности зерна в изученном диапазоне:

$$M = 71,59 + 1,39 \cdot W, \tag{2}$$

где M – выход муки, %; W – влажность зерна, %.

Коэффициент детерминации $R^2 = 0,75$ указывает на удовлетворительную прогностическую способность модели.

Изучено влияние ГТО на выход муки с различных систем помола. В табл. 2 приведены средние значения выхода муки по системам для всех экспериментальных точек.

Т а б л и ц а 2. Влияние гидротермической обработки на выход муки из крупы гречневой пророщенной с различных систем помола
 T a b l e 2. The effect of hydrothermal treatment on the yield of flour from buckwheat groats from various grinding systems

Система помола	Выход муки, % (среднее по 10 опытам)
1 драная система	15,04 ± 1,77
2 драная система	11,11 ± 1,32
1 шлифовальная система	20,43 ± 0,49
1 размольная система	16,80 ± 0,89
2 размольная система	3,42 ± 0,21
Общий выход муки, %	66,80 ± 1,15
Выход муки без учета потерь, %	71,54 ± 0,95

Наибольший вклад в общий выход муки вносят 1-я шлифовальная (20,43 %) и 1-я размольная (16,80 %) системы. Технологические потери при помоле составляют в среднем 6,62 ± 0,83 % (рис. 3).

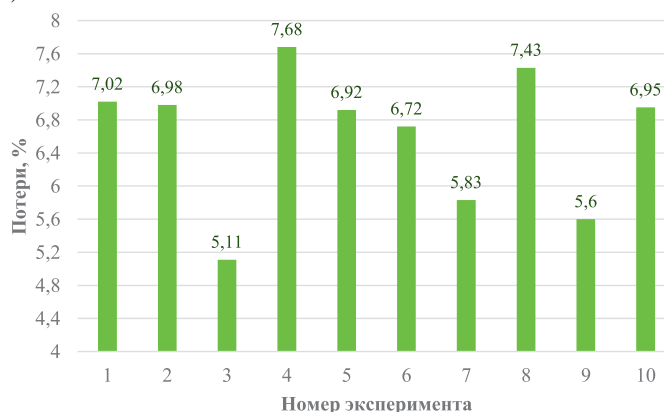


Рис. 3. Технологические потери при помоле крупы гречневой пророщенной
 Fig. 3. Technological losses during the grinding of buckwheat groats

Анализ выхода отрубей (табл. 3) показывает, что наибольшее количество отрубей формируется на 1-й шлифовальной системе (11,87 ± 0,51 %). Общий выход отрубей составляет 26,60 ± 0,88 % (с учетом потерь) и 28,47 ± 0,95 % (без учета потерь).

Т а б л и ц а 3. Выход отрубей из крупы гречневой пророщенной с различных систем помола
T a b l e 3. The output of bran from buckwheat groats sprouted from various grinding systems

Система помола	Выход отрубей, % (среднее по 10 опытам)
2 драная система	6,93 ± 1,30
1 шлифовальная система	11,87 ± 0,51
2 размольная система	7,78 ± 0,77
Общий выход отрубей, %	26,60 ± 0,88
Выход отрубей без учета потерь, %	28,47 ± 0,95

На основании регрессионного анализа и с целью минимизации энергозатрат для дальнейшего изучения был выбран режим кратковременного поверхностного увлажнения (на 0,5 % в течение 20 мин) непосредственно перед помолом. Исходная влажность пророщенного зерна составляла 13,0–13,5 %, что соответствует оптимальному диапазону.

При данном режиме проведен углубленный анализ гранулометрического состава промежуточных продуктов (табл. 4) и рассчитан выход конечных продуктов (табл. 5).

Т а б л и ц а 4. Крупность промежуточных продуктов помола
T a b l e 4. The size of the intermediate grinding products

Продукт	1 и 2 драные системы, мкм	1 шлифовальная, 1 и 2 размольные системы, мкм
Сходовый продукт	– / 1000	–
Крупная крупка	1000 / 560	–
Средняя крупка	560 / 450	–
Мелкая крупка	400 / 325	500 / 325
Жесткий дунст	325 / 250	325 / 250
Мягкий дунст	250 / 200	250 / 200
Мука	200 / –	200 / – (1 шлиф.) 160 / – (1 и 2 разм.)
Отруби	– / 1000	– / 500 (1 шлиф.) – / 160 (1 и 2 разм.)

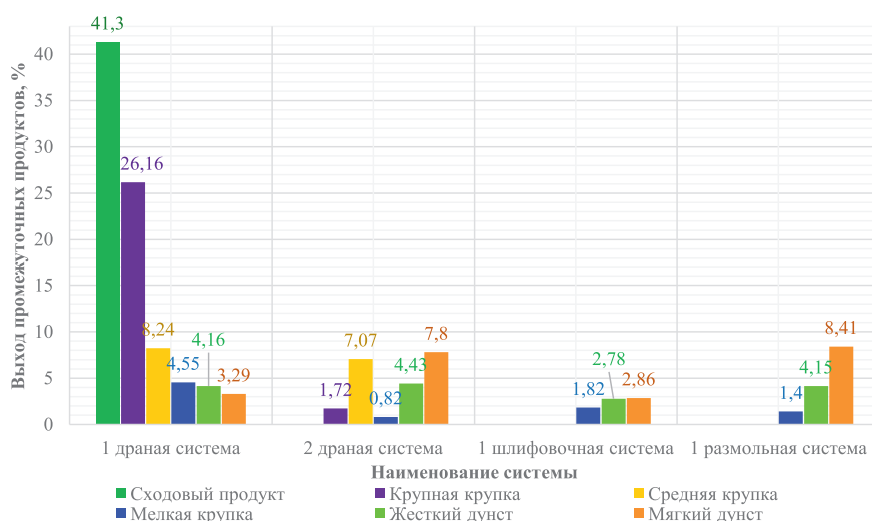


Рис. 4. Выход промежуточных продуктов с учетом технологических потерь
Fig. 4. The yield of intermediate products, taking into account technological losses

Как видно из рис. 4, основное количество сходового продукта и крупной крупки образуется на 1-й драной системе. Мягкий дунст, являющийся ключевым продуктом для получения муки высокого выхода, накапливается преимущественно на 1-й размольной системе (8,41 %). Суммарная доля крупок составляет 49,24 %, жесткого дунста – 15,52 %, мягкого дунста – 22,36 %, что свидетельствует о высокой эффективности поэтапного измельчения.

Выход конечных продуктов при оптимальном режиме представлен в табл. 5 и на рис. 5.

Полученные данные подтверждают, что выбранный режим гидротермической обработки (кратковременное поверхностное увлажнение) обеспечивает максимальный выход сортовой

муки 72,44 % (с учетом потерь), что полностью согласуется с прогнозом регрессионной модели (73,3 % при влажности 14 %). Выход отрубей составляет 20,38 % (с учетом потерь), они могут быть использованы как ценный источник пищевых волокон и биологически активных веществ.

Т а б л и ц а 5. Выход муки и отрубей из крупы гречневой пророщенной при оптимальном режиме ГТО (кратковременное увлажнение 0,5 %, 20 мин)

Table 5. Flour and bran yield from sprouted buckwheat groats under optimal hydrothermal treatment (short-term moistening 0.5 %, 20 min)

Система помола	Выход муки, %	Выход отрубей, %
1 драная система	14,60	–
2 драная система	11,13	6,71
1 шлифовальная система	21,43	7,99
1 размольная система	16,89	–
2 размольная система	3,48	5,68
Итого с учетом потерь	72,44	20,38
Без учета потерь	73,33	26,67
Технологические потери	7,18	–

Примечание. Выход без учета потерь рассчитан по данным эксперимента № 2 (влажность 14 %, время отволаживания 2 ч), который наиболее близок к выбранному режиму.

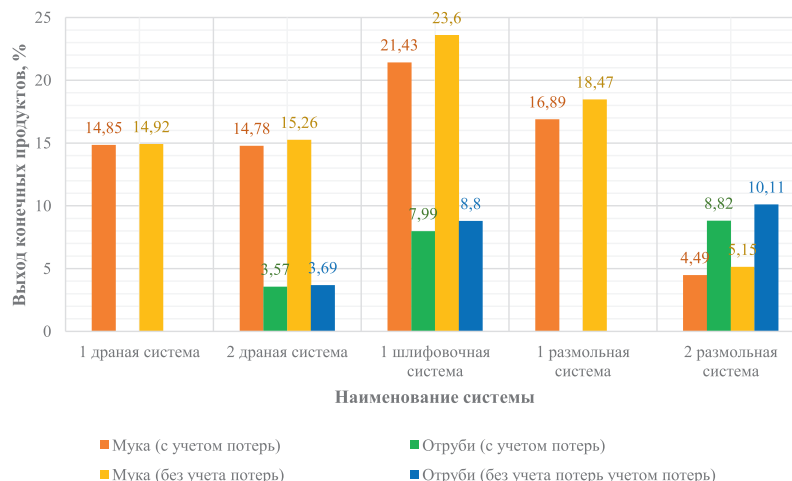


Рис. 5. Выход муки и отрубей из крупы гречневой пророщенной при оптимальном режиме ГТО
Fig. 5. Flour and bran yield from sprouted buckwheat groats under optimal hydrothermal treatment

Заключение. В результате проведенного исследования установлено, что при сортовом помоле крупы гречневой пророщенной определяющим технологическим фактором является влажность зерна. Время отволаживания в интервале 2–6 ч не оказывает статистически значимого влияния на выход муки. Оптимальный диапазон влажности зерна составляет 13–14 %, что позволяет достичь выхода сортовой муки 71–73 % (практически достигнуто 72,44 % с учетом технологических потерь). Получено регрессионное уравнение, адекватно описывающее зависимость выхода муки от влажности ($R^2 = 0,75$).

Основной вклад в общий выход муки вносят 1-я шлифовальная (20,43 %) и 1-я размольная (16,80 %) системы. Наибольшее количество отрубей формируется на 1-й шлифовальной системе (11,87 %). Общий выход отрубей составляет 26,6–28,5 % (в зависимости от учета потерь), что позволяет рассматривать их как функциональный побочный продукт.

Подтверждена эффективность мягкого режима ГТО – кратковременного поверхностного увлажнения (0,5 %, 20 мин) – для подготовки пророщенной гречихи к сортовому помолу. Данный режим обеспечивает высокий выход муки (72,44 %), низкие технологические потери (7,18 %) и стабильное качество продуктов.

Разработанная технология и математическая модель могут быть рекомендованы мукомольным предприятиям для производства функциональной безглютеновой муки из пророщенной гречихи с улучшенными технологическими свойствами, а также для рационального использования вторичных сырьевых ресурсов (отрубей).

Благодарности. Исследования, описанные в данной статье, проводились в рамках реализации научного исследования при поддержке Белорусского фонда фундаментальных исследований на 2025–2027 гг. по теме «Исследование процессов гидротермической обработки пророщенной зеленой гречки и их влияния на эффективность измельчения зерна при сортовом помоле». Договор № T25M-054 от 02.05.2025 г.

Список использованных источников

1. Панкратов, Г. Н. Актуальные направления технологического развития мукомольной отрасли / Г. Н. Панкратов, Е. П. Мелешкина, И. С. Витол, Р. Х. Кандроков // *Пищевая промышленность*. – 2017. – № 8. – С. 44–49.
2. Максимова, Е. Функциональная продукция как актуальный тренд / Е. Максимова // *Кондитерская сфера*. – 2016. – № 192 (8/2016). – С. 6–10.
3. Zhang, G. Effects of germination on the nutritional properties, phenolic profiles, and antioxidant activities of buckwheat / G. Zhang [et al.] // *Journal of Food Science*. – 2015. – Vol. 80, No. 5. – P. 1111–1119. doi: 10.1111/1750-3841.12807.
4. Урбанчик, Е. Н. Повышение эффективности проращивания зеленой гречки : монография / Е. Н. Урбанчик, Л. В. Шустова. – Могилев : БГУТ, 2023. – 104 с.
5. Sprouted vs unsprouted flour [Электронный ресурс] // *One Degree Organics*. – URL: <https://onedegreeorganics.com/sprouted-flour-faqs/#sprouted-vs-unsprouted> (дата доступа: 11.02.2026).
6. Martín-García, B. Distribution of Free and Bound Phenolic Compounds in Buckwheat Milling Fractions / B. Martín-García, F. Pasini, V. Verardo, A.M. Gómez-Caravaca, E. Marconi, M.F. Caboni // *Foods*. – 2019. – Vol. 8, № 12. – P. 670. doi: 10.3390/foods8120670.
7. Cardone, G. Exploiting Milling By-Products in Bread-Making: The Case of Sprouted Wheat / G. Cardone, P. D’Incecco, M.C. Casiraghi, A. Marti // *Foods*. – 2020. – Vol. 9, № 3. – P. 260. doi: 10.3390/foods9030260.
8. Sarkar, A. Implications of flour yield on flour quality and profitability / A. Sarkar // *Miller Magazine* [Электронный ресурс]. – 2018. – 7 июня. – URL: <https://millermagazine.com/blog/implications-of-flour-yield-on-flour-quality-and-profitability-2780> (дата доступа: 11.02.2026).
9. Классификация помолов [Электронный ресурс] // *MPPNIK.ru*. – URL: <https://mppnik.ru/publ/895-klassifikaciya-pomolov.html> (дата доступа: 11.02.2026).
10. Технологическая схема размольного отделения мельницы сортового помола пшеницы [Электронный ресурс] // *Ozlib.com*. – URL: https://ozlib.com/1059141/tovarovedenie/tehnologicheskaya_shema_razmolnogo_otdeleniya_melnitsy_sortovogo_pomola_pshenitsy (дата доступа: 11.02.2026).
11. Риженко, Е. Т. Элеваторное, мукомольное, крупяное и комбикормовое производство : учеб. пособие / Е. Т. Риженко, Г. К. Есеева, Н. Х. Абдыкаликова. – Нур-Султан : НАО «Talar», 2020. – 305 с.
12. Марьин, В. А. Влияние увлажнения зерна гречихи перед пропариванием на эффективность шелушения / В. А. Марьин, А. Л. Верещагин, Н. В. Бычин // *Вестник Алтайского государственного аграрного университета*. – 2016. – № 7 (141). – С. 163–167.
13. Чащилов, Д. В. Гидротермическая обработка зерна гречихи. Формирование технологических, потребительских и нутрицевтических свойств ядра. Возможности использования лузги / Д. В. Чащилов // *Ползуновский вестник*. – 2024. – № 4. – С. 139–148.
14. Хамдамова, Ч. Х. Анализ и значения гидротермической переработки зерна перед дроблением и исследования / Ч. Х. Хамдамова, А. Н. Ахмедов, С. Ф. Суннатова // *Universum: технические науки*. – 2022. – № 3–2 (96). – С. 139–148.
15. Alfin, F. Wheat conditioning and tempering / F. Alfin // *Miller Magazine* [Электронный ресурс]. – 2020. – 8 декабря. – URL: <https://millermagazine.com/blog/wheat-conditioning-and-tempering-3828>. (дата доступа: 11.02.2026).
16. Wang, Y. Sustainable plant-based ingredients as wheat flour substitutes in bread making / Y. Wang, C. Jian // *npj Science of Food*. – 2022. – Vol. 6. – P. 49. doi: 10.1038/s41538-022-00163-1.
17. Волостнова, А. Н. Функционально-технологические свойства нетрадиционных видов муки / А. Н. Волостнова, А. В. Маслов // *Международный научно-исследовательский журнал*. – 2024. – № 11 (149). – С. 1–5. doi: 10.23670/IRJ.2024.149.114.
18. Roy, M. Effect of steam parboiling and hot soaking treatments on milling yield, physical, physicochemical, bioactive and digestibility properties of buckwheat (*Fagopyrum esculentum* L.) / M. Roy, H. Dutta, R. Jagannathan, M. Choudhury, N. Kumar, A. Kumar // *Journal of Food Science and Technology*. – 2019. – Vol. 56. – P. 3523–3532. doi: 10.1007/s13197-019-03849-7.
19. Юрченко, Ю. Ф. Способ гидротермической обработки зерна гречихи : пат. RU 2746336 C1, Российская Федерация / Ю. Ф. Юрченко. – Оpubл. 13.04.2021, Бюл. № 11.

20. Анисимова, Л. В. Гидротермическая обработка гречихи с двухэтапным увлажнением зерна в шнековой вакуумной установке / Л. В. Анисимова, С. В. Якушев, А. Е. Земеров // Ползуновский вестник. – 2022. – № 4, Т. 1. – С. 33–38.
21. Чаканова, Ж. М. Способ получения цельнозернового продукта из зерна гречихи и чечевицы / Ж. М. Чаканова, А. А. Махамбетова, Г. Т. Сарбасова, Д. А. Шаймерденова, Д. М. Искакова, М. Б. Бекболатова // Алматы технологиялық университетінің хабаршысы. – 2020. – № 3. – С. 20–25.
22. ТУ ВУ 700036448.010-2024. Крупа гречневая пророщенная. Технические условия. – Введ. 10.02.2025. – Минск, 2024. – 12 с.
23. ТКП 293-2010 (02150). Правила организации и ведения технологического процесса на мукомольных заводах. – Введ. 01.04.2011. – Минск : Минсельхозпрод РБ, 2010. – 206 с.
24. Лабораторная мельница «LabMill» [Электронный ресурс] // Agroproekt.kz. – URL: <https://agroproekt.kz/laboratornaya-melnica-labmill> (дата доступа: 20.09.2025).
25. Li, S. Impact of tempering conditions on milling characteristics and flour quality of buckwheat / S. Li, Y. Zhang, H. Wang // Journal of Cereal Science. – 2023. – Vol. 112. – P. 103715. doi: 10.1016/j.jcs.2023.103715.
26. Кандроков, Р. Х. Технология муки из нетрадиционного зернового сырья / Р. Х. Кандроков, Г. Н. Панкратов. – М. : ДеЛи, 2021. – 248 с.

Информация об авторах

Урбанчик Елена Николаевна, кандидат технических наук, доцент, директор института повышения квалификации и переподготовки, Белорусский государственный университет пищевых и химических технологий (пр. Шмидта, 3, г. Могилев, 212027, Республика Беларусь).

E-mail: e.urbanchik@yandex.by

Шустова Лиана Вячеславовна, аспирант, специалист отдела цифрового образования института повышения квалификации и переподготовки, Белорусский государственный университет пищевых и химических технологий (пр. Шмидта, 3, г. Могилев, 212027, Республика Беларусь).

E-mail: shustovaliana@yandex.by

Барашков Андрей Сергеевич, начальник отдела цифрового образования института повышения квалификации и переподготовки, Белорусский государственный университет пищевых и химических технологий (пр. Шмидта, 3, г. Могилев, 212027, Республика Беларусь).

E-mail: and771_b@mail.ru

Information about authors

Urbanchik Elena Nikolaevna, Ph.D. (Engineering), Associate Professor, Director of the Institute for Advanced Training and Retraining, Belarusian State University of Food and Chemical Technologies (3, Schmidt Str., Mogilev, 212027, Republic of Belarus).

E-mail: e.urbanchik@yandex.by

Shustova Liana Vyacheslavovna, graduate student, Specialist of the Digital Education Department, Institute for Advanced Training and Retraining, Belarusian State University of Food and Chemical Technologies (3, Schmidt Str., Mogilev, 212027, Republic of Belarus).

E-mail: shustovaliana@yandex.by

Barashkau Andrei Sergeevich, Head of the Digital Education Department, Institute for Advanced Training and Retraining, Belarusian State University of Food and Chemical Technologies (3, Schmidt Str., Mogilev, 212027, Republic of Belarus).

E-mail: and771_b@mail.ru