

УДК 664.661.022.3

ББК 36.83

DOI: 10.25683/VOLBI.2019.46.164

**Zenina Elena Anatolyevna**,  
candidate of agricultural sciences,  
associate professor of the department  
of processing technologies  
and food safety,  
Volgograd state  
agrarian university,  
Volgograd,  
e-mail: lenzsara@mail.ru

**Shershnev Aleksey Alekseevich**,  
candidate of agricultural sciences,  
associate professor of the department  
of processing technologies  
and food safety,  
Volgograd state  
agrarian university,  
Volgograd,  
e-mail: oksanashershneva89@gmail.com

**Efremova Elena Nikolaevna**,  
candidate of agricultural sciences, associate professor,  
associate professor of the department  
of processing technologies  
and food safety,  
Volgograd state  
agrarian university,  
Volgograd,  
e-mail: Elenalob@rambler.ru

**Зенина Елена Анатольевна**,  
канд. с.-х. наук,  
доцент кафедры  
перерабатывающих технологий  
и продовольственной безопасности,  
Волгоградский государственный  
аграрный университет,  
г. Волгоград,  
e-mail: lenzsara@mail.ru

**Шершнеv Алексей Алексеевич**,  
канд. с.-х. наук,  
доцент кафедры  
перерабатывающих технологий  
и продовольственной безопасности,  
Волгоградский государственный  
аграрный университет,  
г. Волгоград,  
e-mail: oksanashershneva89@gmail.com

**Ефремова Елена Николаевна**,  
канд. с.-х. наук, доцент,  
доцент кафедры  
перерабатывающих технологий  
и продовольственной безопасности,  
Волгоградский государственный  
аграрный университет,  
г. Волгоград,  
e-mail: Elenalob@rambler.ru

## ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРОИЗВОДСТВА ПШЕНИЧНОГО ХЛЕБА С ФУНКЦИОНАЛЬНОЙ ДОБАВКОЙ

### ECONOMIC EFFICIENCY OF WHEAT BREAD PRODUCTION WITH FUNCTIONAL ADDITIVE

08.00.05 – Экономика и управление народным хозяйством

08.00.05 – Economics and management of national economy

*В современном обществе совершенствование структуры питания и повышение качества пищевых продуктов — одна из наиболее важных и приоритетных задач в мире, так как проблема неполноценного питания носит международный характер. При добавлении пищевых волокон и натуральных растительных смесей в хлеб уменьшается его энергетическая ценность, калорийность, происходит профилактически-лечебный эффект. Хлеб, приготовленный из муки с добавлением тонкоизмельченных отрубей, отличается великолепным вкусом и ароматом настоящего деревенского хлеба. В результате исследования были определены физико-химические, органолептические показатели хлеба, изменение хлебопекарных свойств пшеничного хлеба при смешивании с пшеничными отрубями. Исследование проводилось на базе кафедры перерабатывающих технологий и продовольственной безопасности ФГБОУ ВО «Волгоградский государственный аграрный университет» в 2017 г. В лаборатории кафедры была проведена пробная выпечка из небольшого количества исследуемой муки. В нашем исследовании проводились лабораторные пробные выпечки пшеничного хлеба с до-*

*бавлением 10 и 20 % пшеничных отрубей. По всем показателям все образцы соответствовали требованию ГОСТ. При добавлении отрубей 20 % влажность хлеба возросла до 45 %, кислотность — до 2,6 %, структура пористости была на уровне среднеспористой, пористость составляла 61 %. Выход пшеничного хлеба с добавлением 20 % отрубей составил 152 г, что на 3,4 % выше, чем выход пшеничного хлеба. Проведенное экономическое обоснование предложенной технологии показало, что прибыль при производстве пшеничного хлеба с добавлением 20 % отрубей составила 93377,4 руб. на годовой объем производства, что выше аналогичного показателя при производстве пшеничного хлеба на 20497,9 руб. При разных экономических показателях производства опытных образцов мы получаем уровень рентабельности в размере 25,8 % пшеничного хлеба с добавлением 20 % отрубей. Таким образом, при производстве опытного образца пшеничного хлеба с добавлением 20 % отрубей от массы муки товаропроизводитель получает рентабельность выше, чем у пшеничного хлеба, и с более высокими диетическими и профилактическими свойствами.*

*In modern society, improving the structure of nutrition and improving the quality of food — one of the most important and priority tasks in the world, as the problems of malnutrition is international in nature. All without exception, bread with dietary fibers are designed to remove toxic substances from the body. When adding dietary fiber and natural plant mixtures in bread decreases its energy value, caloric content, there is a preventive and therapeutic effect of this bread. Bread made from flour with the addition of finely chopped bran, has a great taste and aroma of this rustic bread. As a result of research physical and chemical, organoleptic indicators of bread, change of baking properties of wheat bread at mixing with wheat bran were defined. The study was conducted at the Department “Processing technology and food security” CHAIR IN the Volgograd state agrarian University” in 2017 in the laboratory of the department was conducted trial baking of a small amount of the test meal. In our study, we conducted laboratory test baking of wheat bread with the addition of 10 and 20% of wheat bran. In all respects, all samples met the requirements of GOST. With the addition of bran 20 % humidity of bread increased to 45 %, acidity to 2.6 %, the porosity structure was at the level of medium, porosity was 61.0 %. The yield of bread sample of wheat bread with the addition of 20 % bran was 152g, which is 3.4 % higher than wheat bread. The economic justification of the proposed technology showed that the profit in the production of wheat bread with the addition of 20 % bran was 93377.4 rubles for the annual production volume, which is higher than the same indicator in the production of wheat bread for 20497.9 rubles. With different economic indicators of production of prototypes, we get a level of profitability in the amount of 25.8 % of wheat bread with the addition of 20% bran. Thus, in the production of a prototype of wheat bread with the addition of 20 % bran from the mass of flour, the producer receives profitability higher than wheat bread and with a higher dietary and preventive purpose.*

*Ключевые слова: отруби, пшеничный хлеб, пищевая ценность, рентабельность, себестоимость, затраты на сырье, калькуляция, физико-химические показатели, профилактическое назначение, улучшители.*

*Keywords: bran, wheat bread, nutritional value, profitability, cost, raw material costs, calculation, physico-chemical indicators, prophylactic use, improvers.*

### **Введение**

**Актуальность.** В России сложилась устойчивая тенденция к понижению товарного качества зерна и уменьшению содержания в нем белка. Вырабатываемая из такого зерна мука имеет пониженные хлебопекарные свойства, что значительно осложняет выпуск высококачественной хлебной продукции. Хлебопекарные предприятия вынуждены использовать в своем производстве значительные объемы (до 60 %) муки с пониженными хлебопекарными свойствами: низким содержанием клейковины, слабой или коротковусеющей клейковиной [1; 2].

Повысить качество такой муки возможно с помощью определенных технологических приемов, а также за счет ввода в муку пищевых добавок. В мукомольном производстве в настоящее время имеют место определенные трудности в обеспечении равномерного распределения улучшающих добавок в больших объемах вырабатываемой муки [3].

С этой целью к пшеничной муке добавляют муку из цельнозернового зерна ржи, пшеничные отруби, пшеничные зародыши, можно также использовать очищенную клетчатку.

**Изученность проблемы.** В настоящее время накоплен богатый опыт по использованию растительного сырья в качестве добавок при производстве хлебобулочных изделий. Большой вклад в разработку теоретических и практических основ применения растительных добавок при производстве хлебобулочных изделий внесли отечественные ученые: Р. З. Григорьева, Л. И. Казанская, С. Я. Корячкина [4–6].

**Целесообразность разработки темы.** Применение натурального растительного сырья позволяет не только повышать качество, пищевую ценность и расширять ассортимент пищевых продуктов, но и рационально использовать местные ресурсы.

Большое значение имеет дифференцированный подход к химическому составу растительных добавок. Именно наличием биологически активных компонентов определяются комплексные технологические свойства и высокая эффективность действия этих добавок [7; 8].

**Научная новизна.** Научно доказана и экспериментально подтверждена целесообразность использования функциональной добавки — пшеничных отрубей в технологии производства пшеничного хлеба повышенной пищевой ценности. Оптимизирован рецептурный состав пшеничного хлеба с добавлением 20 % отрубей от массы муки.

**Целью исследования** является рассмотрение возможности производства пшеничного хлеба с добавлением 10 и 20 % отрубей.

Для достижения поставленной цели необходимо выполнить ряд **задач**:

- провести определение органолептических, физико-химических и микробиологических показателей качества сырья и готовой продукции;

- экономически обосновать производство пшеничного хлеба с добавлением отрубей.

**Объектом** исследования является хлеб пшеничный с добавлением пшеничных отрубей.

**Теоретическая и практическая значимость.** На основании проведенных исследований разработана рецептура пшеничного хлеба с добавлением пшеничных отрубей, что позволяет расширить ассортимент изделий функционального и профилактического назначения. Расчет экономической эффективности от внедрения нового вида пшеничного хлеба профилактической направленности показал, что прибыль от производства нового вида продукции вырастет на 0,48 % по сравнению с пшеничным изделием, что подтверждает конкурентоспособность продукта в условиях современного рынка хлебобулочных изделий. В последнее время диетическое питание стало особенно актуальным и большое число потребителей предпочитают диетический хлеб [9].

### **Технология производства и полученные результаты**

Исследование проводилось на базе кафедры перерабатывающих технологий и продовольственной безопасности ФГБОУ ВО «Волгоградский государственный аграрный университет» в 2017 г.

Пшеничные отруби примерно наполовину состоят из пищевых волокон: 28–30 % гемицеллюлозы, около 10 % целлюлозы, 3 % лигнина и 2 % пектина [10].

Пшеничные отруби (ГОСТ 7169–2017) содержат большое количество пищевых волокон — от 56 до 58 % в пересчете на сухое вещество, что обуславливает их биологическое действие и выражается в комплексном воздействии на систему пищеварения, эффективной энтеросорбции и участии в регуляции углеводного, липидного, пигментного обмена и иммунной системы [11; 12].

При производстве диетического отрубного хлеба тесто замешивали опарным способом с двумя обминками. Сухую клейковину смешивали с указанным в рецептуре сырьем. Дрожжи, соль, сахар (отдельно) предварительно растворяли в минимальном количестве воды. Всего брожение может длиться до 5 ч. Куски теста массой 245–259 г укладывали в формы на 1/2–2/3 их объема. Расстойка длилась 40–55 мин. Продолжительность выпечки составила 40–45 мин при температуре 230–235 °С.

При проведении лабораторной выпечки были проведены исследования по следующим физико-химическим показателям. Все изделия имели мелкопористую и среднепористую структуру. При оценке структуры пористости мякиша обращали внимание на величину пор, равномерность их распределения и толщину их стенок. Наибольшая пористость была 62 % на варианте без добавления отрубей. С ростом доли отрубей наблюдалась тенденция к уменьшению пористости, и при добавлении

пшеничных отрубей в размере 20 % она составила 61 %. При добавлении отрубей от 10 до 20 % влажность возросла от 44 до 45 %, кислотность — от 2,4 до 2,6 %.

Для определения качества хлеба в начале оценивали его органолептические показатели. Все лабораторные варианты выпеченного хлеба имели правильную форму, равномерную окраску, гладкую без трещин и надрывов форму. Толщина корки колебалась от 1,0 до 1,2 см, мякиш эластичный. Аромат и вкус изделий определяли при дегустации. Все образцы хлеба имели приятный вкус и аромат. В процессе выпечки шло изменение хлебопекарных свойств хлеба при смешивании с пшеничными отрубями. Изменения хлебопекарных свойств при выпечке занесены в табл. 1.

Из данных табл. 1 следует, что величина упека колебалась от 6,7 до 7,3 %. Процесс усушки начинается сразу после выхода хлеба из печи, она может уменьшаться постепенно с охлаждением и хранением хлеба. Изделие имеет усушку 3,1–3,3 %, что в пределах нормы. Выход хлеба увеличивался с добавлением пшеничных отрубей со 147 до 152 г.

#### Экономическое обоснование предложенной технологии

Стоимость сырья для производства 100 кг отрубного хлеба приведена в табл. 2.

Как видно из табл. 2, стоимость отрубного хлеба ниже, чем пшеничного, это объясняется более низкой стоимостью пшеничных отрубей по сравнению с пшеничной мукой.

Таблица 1

Изменение хлебопекарных свойств пшеничного хлеба с отрубями

№	Соотношение, %		Упек, %	Усушка, %	Выход хлеба, г
	пшеничная мука	отруби			
1	100	—	7,3	3,3	147
2	90	10	7,3	3,1	149
3	80	20	6,7	3,1	152

Таблица 2

Стоимость сырья для производства 100 кг отрубного хлеба

Статьи затрат	100 % пшеничной муки			90 % пшеничной муки, 10 % пшеничных отрубей			80 % пшеничной муки, 20 % пшеничных отрубей		
	Количество, кг	Цена, руб./кг	Стоимость, руб.	Количество, кг	Цена, руб./кг	Стоимость, руб.	Количество, кг	Цена, руб./кг	Стоимость, руб.
Мука пшеничная высшего сорта	100	15	1500	90	15	1350	80	15	1200
Дрожжи	4	21	84	4	21	84	4	21	84
Отруби пшеничные	—	—	—	10	6	60	20	6	120
Масло растительное	3	45	135	3	45	135	3	45	135
Соль	1	6	6	1	6	6	1	6	6
Сахар	3	23	69	3	23	69	3	23	69
Итого			1794			1672			1614

## Состав и структура затрат (на 100 кг муки)

Статьи затрат	100 % пшеничной муки	90 % пшеничной муки, 10 % пшеничных отрубей	80 % пшеничной муки, 20 % пшеничных отрубей
Выход хлеба, г	147	149	152
Сырье, руб.	1794	1682	1614
Вспомогательные материалы, руб.	120,20	112,69	108,14
Топливо на технологические цели, руб.	27,99	27,99	27,99
Энергия на технологические цели, руб.	13,10	12,28	11,78
Основная заработная плата производственных рабочих, руб.	54,18	54,18	54,18
Дополнительная заработная плата производственных рабочих, руб.	14,17	14,17	14,17
Амортизация оборудования, руб.	843,18	790,54	758,58
Итого цеховая себестоимость продукции, руб.	2866,81	2693,85	2588,84
Общезаводские расходы, руб.	62,79	58,87	56,49
Потери от брака, руб.	18,30	18,30	18,30
Прочие производственные расходы, руб.	21,53	21,53	21,53
Итого производственная себестоимость товарной продукции, руб.	2969,43	2792,55	2685,15
Коммерческие расходы, руб.	35,70	35,70	35,70
Итого полная себестоимость товарной продукции, руб.	3005,13	2828,25	2720,86

Себестоимость пшеничного хлеба на 100 кг муки составила 3005,13 руб. С увеличением количества добавляемых отрубей она сокращалась. При добавлении 10 % отрубей себесто-

имость составляла 2828,25 руб., при 20 % — 2720,86 руб.

Экономическая эффективность производства отрубного хлеба приведена в табл. 4.

Таблица 4

## Экономическое обоснование эффективности производства опытных образцов

Показатели	100 % пшеничной муки	90 % пшеничной муки, 10 % пшеничных отрубей	80 % пшеничной муки, 20 % пшеничных отрубей
Годовой объем производства, т	15,5	15,5	15,5
Затраты на производство готовой продукции, руб. на 100 кг муки	316 867,39 3005,13	294 213,70 2828,25	268 505,47 2720,86
1 ед.	12,27	11,39	10,74
Цена реализации готовой продукции, руб.			
1 т	3395,88	3195,9	3195,9
1 ед.	15,1	14,1	14,1
Выручка, руб. всего	389 746,9	361 882,8	361 882,8
Прибыль от продаж готовой продукции, руб. всего	72879,5	67669,2	93377,4
на 1 ед.	2,82	2,60	3,3
Уровень рентабельности, руб.	18,7	18,7	25,8

Проведенный анализ показал, что самый высокий уровень рентабельности производства пшеничного хлеба с функциональной добавкой — 20 % пшеничных отрубей от массы пшеничной муки. Это обусловлено тем, что затраты на его производство ниже, чем у других исследуемых видов пшеничного хлеба с пшеничными отрубями. Прибыль от продаж увеличивалась с увеличением количества отрубей в рецептуре хлеба с 72 879,5 руб. до 93 377,4 руб., т. е. на 28,1 %. Показатель рентабельности, в свою очередь, вырос с 18,7 до 25,8 %.

## Выводы

Необходимость включения в рацион отрубного хлеба связана с тем, что пшеничные отруби — это продукт диетического и профилактического назначения. В них идеально сбалансированы множество незаменимых аминокислот и витамины группы В.

С ростом доли отрубей наблюдалась тенденция к уменьшению пористости, и при добавлении пшеничных отрубей

в размере 20 % она составила 61 %. При добавлении отрубей от 10 до 20 % влажность изменялась от 44 до 45 %, кислотность — от 2,4 до 2,6 %.

Величина упека колебалась от 6,7 до 7,3 %. Процесс усушки начинается сразу после выхода хлеба из печи, она может уменьшаться постепенно с охлаждением и хранением хлеба. Изделия имели усушку 3,1–3,3 %, что в пределах нормы. Выход хлеба увеличивался с добавлением пшеничных отрубей со 147 до 152 г.

Стоимость отрубного хлеба ниже, чем пшеничного, это объясняется более низкой стоимостью пшеничных отрубей по сравнению с пшеничной мукой.

Самый высокий уровень рентабельности отрубного хлеба — с 20 %-м добавлением пшеничных отрубей. Это обусловлено тем, что затраты на его производство ниже, чем других исследуемых видов отрубного хлеба. Показатель рентабельности производства пшеничного хлеба с 20 %-м добавлением отрубей составил 25,8 %.

**БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК**

1. Кирюхина М., Дубцов Г., Дубцова Г. Новые сорта хлебобулочных изделий для профилактического и лечебного питания // Хлебопродукты. 2006. № 11. С. 36–37.
2. Федоров М. В. Хлеб в обеспечении продовольственной безопасности населения // Хлебопечение России. 2002. № 6. С. 9–10.
3. Зенина Е. А. Разработка технологии производства нового функционального пшеничного хлеба // Научные инновации — аграрному производству : материалы Международной науч.-практич. конф., посвященной 100-летию юбилею Омского ГАУ. Омск, 2018. С. 1273–1276.
4. Спиричев В. Б., Шатнюк Л. Н. Обогащение пищевых продуктов микронутриентами: современные медико-биологические аспекты // Пищевая промышленность. 2012. № 7. С. 98–101.
5. Калмыкова Е. В., Ефремова Е. Н. Переработка натурального растительного сырья и использование его в качестве добавок при производстве хлебобулочных изделий // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование. 2013. № 4(32). С. 172–177.
6. Казанская Л., Белякина Н., Шилкина Е. Новые диетические хлебобулочные изделия с применением сои // Хлебопродукты. 2011. № 10. С. 20–25.
7. Tang H.-R., Godward J., Hills B. The distribution of water in native starch granules — a multinuclear NMR study // Carbohydrate Polymers. 2000. Vol. 43. Pp. 375–387.
8. Матвеева И. В. Ферментные препараты для хлебопекарной отрасли: новые технологии и перспективы применения // Хлебопечение России. 2003. № 4. С. 24–27.
9. Ефремова Е. Н., Зенина Е. А., Кузнецова Е. А., Зубова О. Г. Экономическое обоснование производства хлебобулочных изделий с использованием нетрадиционного сырья // Бизнес. Образование. Право. Вестник Волгоградского института бизнеса. 2018. № 4(45). С. 102–107. DOI: 10.25683/VOLBI.2018.45.463
10. Косован А. П., Дремучева Т. Ф. Хлебопекарные улучшители: тенденции развития и особенности применения // Хранение и переработка зерна. 2005. № 10(76). С. 45–48.
11. Hadjiandreou E. How to Make Bread. Ryland, Peters&Small Ltd, 2011. 160 p.
12. Ефремова Е. Н. Совершенствование рецептуры пшеничного хлеба добавками, обладающими функциональными и технологическими свойствами // Известия НВ АУК. 2015. № 4(40). С. 207–213.

**REFERENCES**

1. Kiryukhina M., Dubtsov G., Dubtsova G. New varieties of bakery products for preventive and therapeutic nutrition // Bakery Products. 2006. No. 11. Pp. 36–37. (In Russ.).
2. Fedorov M. V. Bread in ensuring food security of the population // Bakery of Russia. 2002. No. 6. Pp. 9–10. (In Russ.).
3. Zenina E. A. Development of technology for the production of functional wheat bread. Scientific innovations for agricultural production // Materials of the international scientific and practical conference dedicated to the 100th anniversary of the Omsk state agrarian university. Omsk, 2018. Pp. 1273–1276. (In Russ.).
4. Spirichev V. B., Shatnyuk L. N. Food fortification with micronutrients: modern biomedical aspects // Food industry. 2012. No. 7. Pp. 98–101. (In Russ.).
5. Kalmykova E. V., Efremova E. N. Processing of natural plant materials and using it as additives in the production of bakery products // News of the Low Volga agro university complex: science and higher professional education. 2013. No. 4(32). Pp. 172–177. (In Russ.).
6. Kazanskaya L., Belyakina N., Shilkina E. New dietary bakery products using soy // Bakery products. 2011. No. 10. Pp. 20–25. (In Russ.).
7. Tang H.-R., Godward J., Hills B. The distribution of water in native starch granules — a multinuclear NMR study // Carbohydrate Polymers. 2000. Vol. 43. Pp. 375–387.
8. Matveeva I. V. Enzyme preparations for the baking industry: new technologies and application prospects // Bakery of Russia. 2003. No. 4. Pp. 24–27. (In Russ.).
9. Efremova E. N., Zenina E. A., Kuznetsova E. A., Zubova O. G. The economic rationale for the production of bakery products using non-traditional raw materials // Business. Education. Law. Bulletin of the Volgograd Business Institute. 2018. No. 4(45). Pp. 102–107. (In Russ.). DOI: 10.25683 / VOLBI.2018.45.463
10. Kosovan A. P., Dreamucheva T. F. Bread improvers: development trends and application features // Storage and processing of grain. 2005. No. 10(76). Pp. 45–48. (In Russ.).
11. Hadjiandreou E. How to Make Bread. Ryland, Peters&Small Ltd, 2011. 160 p.
12. Efremova E. N. Improving the formulation of wheat bread with additives that have functional and technological properties // News of the Low Volga agro-university complex: science and higher professional education. 2015. No. 4(40). Pp. 207–213. (In Russ.).

**Как цитировать статью:** Зенина Е. А., Шершнева А. А., Ефремова Е. Н. Экономическая эффективность производства пшеничного хлеба с функциональной добавкой // Бизнес. Образование. Право. 2019. № 1 (46). С. 165–169. DOI: 10.25683/VOLBI.2019.46.164.

**For citation:** Zenina E. A., Shershnev A. A., Efremova E. N. Economic efficiency of wheat bread production with functional additive // Business. Education. Law. 2019. No. 1 (46). Pp. 165–169. DOI: 10.25683/VOLBI.2019.46.164.