

Научная статья/Research Article

УДК 664.723

Виктор Николаевич Невзоров¹, Жанна Александровна Кох², Игорь Викторович Мацкевич³, Денис Александрович Кох⁴, Василий Николаевич Тепляшин⁵^{1,2,3,4,5}Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия¹nevzorov1945@mail.ru²I MatskevichV@mail.ru³jannetta-83@mail.ru⁴dekoche@mail.ru⁵teplyshinvn@list.ru

СПОСОБ ПРОИЗВОДСТВА ЗЕРНОВОГО ХЛЕБА «ПАНТОВЫЙ»

Цель исследования – разработка нового способа производства зернового хлеба «Пантовый» с повышенной пищевой ценности. Приведены материалы выполненных патентных исследований существующих технологий и рецептов производства зернового хлеба по российским и зарубежным информационным базам, по результатам которых разработан новый способ производства зернового хлеба пантовый, обладающего повышенной пищевой ценностью, авторские права на который защищены патентом РФ № 2766692 «Способ производства зернового хлеба пантовый». Решаемой научно-технической задачей изобретения является разработка новой технологии производства зернового хлеба «Пантовый», который включает использование известных способов производства зернового хлеба с применением раствора поваренной соли, суспензии прессованных дрожжей и измельчением зерна, при решении технической задачи дополнительно в компонентный состав рецептуры введено зерно пшеницы биоактивированное в 1,5 %-м водно-спиртовом экстракте из пантов оленей северных до ростков не более 2,0 мм. Контрольный и опытные образцы хлеба были приготовлены по безопасному способу с использованием серийно выпускаемого технологического оборудования. Выполненные экспериментальные исследования опытных образцов зернового хлеба пантового по органолептическим и физико-химическим показателям качества показали, что разработанный зерновой хлеб «Пантовый» соответствует требованиям ГОСТ 32677-2014 «Изделия хлебобулочные. Термины и определения» и имеет правильную форму, поверхность хлеба слегка шероховатая, мякиш имеет развитую структуру, пропеченный по всему объему. Вкус и запах хлеба свойственный хлебу из биоактивированного зерна пшеницы без постороннего вкуса и запаха. Влажность хлеба у всех образцов составила 47,0 %, кислотность – 4,5 %, пористость – от 55,0 до 56 %, удельный объем – от 196,0 до 197,2 см³/100 г.

Ключевые слова: биоактивированное зерно, пшеница, однородная зерновая масса, зерновой хлеб, способ производства хлеба, водно-спиртовой экстракт, пантовый порошок, оленей северные

Для цитирования: Способ производства зернового хлеба «Пантовый» / В.Н. Невзоров [и др.] // Вестник КрасГАУ. 2024. № 1. С. 244–250.

Благодарности: работа выполнена при финансовой поддержке Министерства сельского хозяйства Российской Федерации в рамках выполнения научно-исследовательской работы по теме «Разработка биологически безопасной продукции с удлиненным сроком хранения и достаточным содержанием биологически активных и питательных веществ из продукции оленеводства».

Viktor Nikolaevich Nevzorov¹, Zhanna Alexandrovna Koch², Igor Viktorovich Matskevich³, Denis Aleksandrovich Koch⁴, Vasily Nikolaevich Teplyashin⁵

1,2,3,4,5Krasnoyarsk State Agrarian University, Krasnoyarsk, Russia

¹nevzorov1945@mail.ru

²IMatskevichV@mail.ru

³jannetta-83@mail.ru

⁴dekoch@mail.ru

⁵teplyshinvn@list.ru

METHOD FOR PRODUCING ANTLER GRAIN BREAD

The purpose of the study is to develop a new method for producing antler grain bread with increased nutritional value. Materials from patent studies of existing technologies and recipes for the production of grain bread using Russian and foreign information databases are presented. Antler grain bread production was developed based on these results, which increased its nutritional value. The copyright for the product is protected by RF patent № 2766692 "Method for producing antler grain bread". The scientific and technical problem of the invention to be solved is the development of a new technology for the production of antler grain bread, which includes the use of known methods for the production of grain bread using a solution of table salt, a suspension of pressed yeast and grain grinding; when solving the technical problem, wheat grain is additionally introduced into the component composition of the recipe bioactivated in a 1.5 % aqueous-alcoholic extract from reindeer antlers to shoots no more than 2.0 mm. The control and experimental samples of bread were prepared using the straight method using commercially produced technological equipment. Experimental studies of test samples of antler grain bread based on organoleptic and physico-chemical quality indicators showed that the developed antler grain bread meets the requirements of GOST 32677-2014 "Bakery Products. Terms and Definitions" and has the correct shape, the surface of the bread is slightly rough, the crumb has a developed structure, baked throughout the entire volume. The taste and smell of bread is characteristic of bread made from bioactivated wheat grain without any foreign taste or smell. The bread moisture content of all samples was 47.0 %, acidity – 4.5 %, porosity – from 55.0 to 56 %, specific volume – from 196.0 to 197.2 cm³/100 g.

Keywords: bioactivated grain, wheat, homogeneous grain mass, grain bread, method of bread production, hydroalcoholic extract, antler powder, reindeer

For citation: Method for producing antler grain bread / V.N. Nevzorov [et al.] // Bulliten KrasSAU. 2024;(1): 244–250. (In Russ.).

Acknowledgments: the work has been supported by the Ministry of Agriculture of the Russian Federation as part of the research work on the topic "Development of biologically safe products with an extended shelf life and sufficient content of biologically active and nutrients from reindeer products".

Введение. Зерновые культуры являются традиционной частью питания человека. Злаки удовлетворяют в основном потребность в витаминах группы В, а именно тиамине, ниацине и пиридоксине. Пшеница чаще всего используется в хлебопекарной промышленности. Зерно пшеницы используется для переработки на мукомольных и крупяных предприятиях при производстве продуктов пищевого назначения. Вследствие шелушения зерна значительная часть важных питательных веществ теряется для потребителей, поэтому пищевая ценность хлебобулочных изделий значительно ниже, чем

у цельнозерновых вариантов. В России наиболее распространена пшеничная мука высшего сорта, она имеет более низкую биологическую ценность по сравнению с другими мукомольными зерновыми продуктами. Пшеничная мука высшего сорта содержит около 20–30 % исходного содержания витаминов группы В, около 60 % жиров, около 70–80 % белков и около 40 % клетчатки. Цельные зерна злаков, прежде всего их алейроновый слой, зародыш и отруби, являются богатыми источниками фитохимических веществ, включая фенольные соединения, каротиноиды, витамин Е, лигнаны, β-глюканы,

инулин, резистентный крахмал, стерины и фитаты. Эти биоактивные соединения отвечают за полезные свойства цельного зерна, а также продуктов, богатых им.

В зерне пшеницы содержатся макроэлементы (белки, жиры и углеводы), необходимые человеку для роста и поддержания здоровья. Поэтому содержание и пищевая ценность макроэлементов зерна является важным фактором. Традиционно фракционирование зерна злаков осуществляется сухим помолом, в результате которого выделяются мука и манная крупа (из крахмалистого эндосперма) и две отдельные фракции – из зародыша и отрубей. Однако ценные пищевые компоненты, включая микроэлементы, фитохимические вещества и клетчатку, особенно сосредоточены во фракции зародыша и отрубей. Именно поэтому цельные зерна являются идеальным продуктом питания для человека и вносят большой вклад в его здоровье [2].

Загрязнение окружающей среды токсичными, химическими веществами промышленного происхождения определяет актуальность создания новых и улучшенных качеств традиционных пищевых продуктов с целью повышения сопротивляемости организма к вредным факторам. Это обуславливает потребность в продуктах, обогащенных веществами, содержащих достаточное количество витаминов, микроэлементов, клетчатки, биологически активных веществ. Все существующие на сегодняшний день способы повышения пищевой и биологической ценности пищевых продуктов можно условно разделить на несколько основных групп: обогащение продуктов из пшеничной муки белком; повышение пищевой ценности пшеничных изделий с помощью растительных добавок; витаминизация изделий, использование ферментных препаратов и комплексных улучшителей; интенсификация технологических процессов.

Расширение ассортимента зерновых продуктов является одним из ключевых вопросов в сфере производства продуктов питания. Таким образом, существующая тенденция к увеличению потребления полезных для здоровья зерновых продуктов предоставляет хлебопекарной промышленности широкие возможности для разработки и инновационного развития широкого ассортимента новых продуктов с использованием животноводческого и растительного сырья

с большим содержанием биологически активных веществ, которые можно добавлять в хлебобулочные изделия в небольших количествах, но при этом позволяет значительно увеличить пищевую ценность готовой продукции. Выполненные научные исследования в Институте пищевых производств Красноярского ГАУ по разработке технологии и оборудования для производства мелкодисперсного порошка из пантов оленей северных, показали, что в водно-спиртовом экстракте из мелкодисперсного порошка пантов оленей северных содержатся биологически активные вещества, которые отсутствуют в семенах злаковых культур [7–9].

Цель исследования – разработка нового способа производства зернового хлеба «Пантовый» с повышенной пищевой ценностью.

Задачи: провести патентные исследования по способам производства зернового хлеба, определить аналог и прототип для разработки нормативно-технической документации и защиты авторских прав; разработать новый способ производства зернового хлеба «Пантовый» с повышенной пищевой ценностью с использованием мелкодисперсного порошка пантов оленей северных; исследовать органолептические и физико-химические показатели качества разработанного зернового хлеба «Пантовый».

Объекты и методы. Нешелушенное зерно пшеницы замачивали до состояния «проросшего зерна», в 1,5 % водно-спиртового экстракта из порошка пантов оленей северных при температуре 25–35 °С в течение 20–24 ч до достижения влажности 40–55 % и начальной стадии разрыва покровных слоев, когда в зерне происходит максимальное накопление аминокислот и витаминов.

В состав 1,5 % водно-спиртовом экстракте из пантов оленей северных входит белок коллаген, в нем содержится 8 незаменимых аминокислот, которые должны поступать с пищей или добавками для нормального метаболизма и роста. Экстракт из пантов оленей северных содержит минеральные вещества: не только преимущественно кальций, фосфор и натрий, но и магний, марганец, селен и железо. В растворимое состояние переходят свободные жирные кислоты, ганглиозиды, лецитин, фосфолипиды, холестерин, стероиды, простагландины и липидные фракции. В пантах также присутствуют гликоза-

миногликаны, в т. ч. наиболее распространенный хондроитинсульфат и менее распространенный глюкозаминсульфат, поэтому целесообразно использование водно-спиртового экстракта из пантов оленей северных для биоактивации зерна пшеницы с целью использования его в производстве зернового хлеба, что позволит повысить пищевую ценность готовых изделий. Замоченную и проросшую зерновую массу биоактивированного зерна пшеницы измельчали резанием в диспергаторе до однородной зерновой массы.

Для приготовления хлеба в экспериментальных вариантах использовалась однородная

зерновая масса из биоактивированного зерна пшеницы в 1,5 % водно-спиртовом экстракте из пантов оленей северных. Варианты были выбраны на основе изменяющихся органолептических и физико-химических показателей с целью выявления трех наиболее приемлемых образцов зернового хлеба. Контролем для исследования служил зерновой хлеб, приготовленный из увлажненного водой зерна пшеницы. Компонентный состав рецептур зернового хлеба контрольного и опытных образцов зернового хлеба приведен в таблице 1.

Таблица 1

Компонентный состав рецептур зернового хлеба

Сырье, г	Образец			
	Контрольный	1	2	3
Измельченная зерновая масса: по стандартному способу	100,0	–	–	–
по новому способу биоактивации зерна	–	100,0	100,0	100,0
Раствор поваренной пищевой соли	1,5	1,5	1,5	1,5
Суспензия дрожжей хлебопекарных прессованных	2,0	2,0	2,0	2,0
Вода питьевая	9,2	10,0	9,1	8,5
Итого	112,7	113,5	112,6	112,0

Контрольный и опытные образцы хлеба были приготовлены по безопасному способу, основные параметры технологического процесса

производства зернового хлеба представлены в таблице 2.

Таблица 2

Параметры технологического процесса производства зернового хлеба

Параметр	Образец			
	Контрольный	1	2	3
Время, мин: замеса	8	5	6	7
брожения	60	100	120	140
выпечки	35	35	35	35
Температура выпечки, °С	230	215	220	235

Результаты и их обсуждение. Патентные исследования проводились по российской и зарубежным информационным базам данных с 1995 по 2022 г., по результатам патентных исследований были выявлены патенты, близкие по существенным признакам к выполняемым научным исследованиям, и для разработки новой рецептуры производства зернового хлеба «Пантовый» можно использовать в качестве

аналога и прототипа патенты 2058080, 2102888, 2206999 [4–6].

По результатам выполненных научных и патентных исследований была разработана научно-техническая документация и подана заявка на защиту авторских прав на новый способ производства зернового хлеба пантовый, и по результатам проведенной экспертизы Федеральной службой по интеллектуальной собственности

Российской Федерации принято решение о выдаче патента на изобретение 2766692 «Способ производства зернового хлеба пантовый» [3].

Отличительной особенностью нового способа производства зернового хлеба «Пантовый» от существующих способов и рецептур является то, что для производства хлеба использовалось зерно пшеницы, биоактивированное в 1,5 %-м водно-спиртовом экстракте из порошка пантов оленей северных в течение 15–18 ч до размера ростков не более 2,0 мм, в процессе биоактивации зерна происходит активация ферментов и гидролиз крахмала, что приводит к увеличению моно- и дисахаридов и способствует увеличению газообразующей и способности по сравнению с пшеничной мукой, далее измельчают

биоактивированное зерно резанием, пропуская его через диспергатор с диаметром отверстий 2–3 мм, с последующим замесом теста безопарным способом до влажности 48 % из зерновой измельченной массы, раствора поваренной пищевой соли, суспензии прессованных дрожжей. Изготовление опытных образцов по разработанному способу производства зернового хлеба «Пантовый» производилось с использованием серийно выпускаемого хлебопекарного оборудования. По результатам проведенного анализа полученных образцов зернового хлеба получены основные органолептические и физико-химические показатели качества готовых изделий, которые представлены в таблице 3 [12].

Таблица 3

Органолептические и физико-химические показатели качества готовых изделий

Показатель	Образец			
	Контрольный	1	2	3
Органолептические показатели				
Внешний вид:	Правильная, соответствующая хлебной форме, в которой производилась выпечка			
форма				
поверхность				
цвет				
Состояние мякиша	Слегка шероховатая, без трещин и подрывов			
Вкус и запах	Золотисто-коричневый			
Физико-химические показатели				
Влажность, %	47,0	47,0	47,0	47,0
Кислотность, град.	4,5	4,5	4,5	4,5
Пористость, %	55,0	55,2	55,8	56,0
Удельный объем, см ³ /100 г	196,0	197,2	197,0	197,1

Анализ таблицы 3 позволяет сделать вывод, что полученный зерновой хлеб «Пантовый» соответствует требованиям ГОСТ 32677-2014 «Изделия хлебобулочные. Термины и определения» [1].

Заключение. Выполненные патентные исследования существующих технологий и рецептур производства зернового хлеба по российским и зарубежным информационным базам с 1996 по 2022 г. позволили выбрать аналог и прототип для формирования нормативно-технической документации и подачи заявки на изобретение.

Разработан новый способ производства зернового хлеба «Пантовый» с повышенной пище-

вой ценностью, авторские права на который защищены патентом РФ 2766692.

Выполненные исследования основных органолептических и физико-химических показателей качества зернового хлеба «Пантовый» показали, что экспериментальные образцы полученного хлеба соответствуют ГОСТ 32677-2014 «Изделия хлебобулочные. Термины и определения».

Список источников

1. ГОСТ 32677-2014. Изделия хлебобулочные. Термины и определения. М., 2019. 17 с.

2. Кох Ж.А., Невзоров В.Н., Мацкевич И.В. Биологически активированное зерно пшеницы в производстве зерновых батончиков // Актуальные вопросы переработки и формирование качества продукции АПК: мат-лы междунар. науч. конф. (Красноярск, 24 ноября 2021 г.). Красноярск, 2021. С. 17–19.
3. Пат. 2766692 С1 Российская Федерация, МПК А21D 13/02. Способ производства зернового хлеба «Пантовый» / Невзоров В.Н., Мишин В.В., Кох Ж.А. [и др.]; заяв. Краснояр. гос. аграр. ун-т. № 2020135079; заявл. 26.10.2020; опубл. 15.03.2022.
4. Пат. 2102888 С1 Российская Федерация, МПК А21D 13/02. Способ производства зернового хлеба / Романов А.С. № 95109507/13; заявл. 06.06.1995; опубл. 27.01.1998.
5. Пат. 2206999 С2 Российская Федерация, МПК А21D 13/02, А21D 8/02. Способ производства зернового хлеба / Корячкина С.Я., Кузнецова Е.А.; заяв. Орлов. гос. техн. ун-т. № 2000120825/13; заявл. 02.08.2000; опубл. 27.06.2003.
6. Пат. 2058080 С1 Российская Федерация, МПК А21D 13/02. Способ производства зернового хлеба / Коротков Ю.А., Коваль И.В., Коваль Д.И. № 93018733/13; заявл. 12.04.1993; опубл. 20.04.1996.
7. Рекомендации по внедрению инновационных технологий и оборудования при переработке продукции традиционных промыслов малых коренных народов Севера / В.Н. Невзоров [и др.]. Красноярск, 2017. 136 с.
8. Тепляшин В.Н., Невзоров В.Н., Мацкевич И.В. Технология и оборудование для переработки рогов оленей северных // Состояние и пути развития производства и переработки продукции животноводства, охотничьего и рыбного хозяйства: мат-лы междунар. науч.-практ. конф., посвящ. 80-летию Технологического факультета (Улан-Удэ, 29–02 июня 2017 г.). Улан-Удэ, 2018. С. 169–175.
9. Внедрение технологии и оборудования для производства зернового хлеба в Республике Кипр / В.Н. Невзоров [и др.] // Приоритетные направления развития регионального экспорта продукции АПК: мат-лы Междунар. науч.-практ. конф. (Красноярск, 13–20 ноября 2019 г.). Красноярск, 2019. С. 93–97.
10. Экспертиза хлеба и хлебобулочных изделий. Качество и безопасность: учеб.-справ. пособие для вузов / А.С. Романов [и др.]. Новосибирск, 2005. 278 с.

References

1. GOST 32677-2014. Izdeliya hlebobulochnye. Terminy i opredeleniya. M., 2019. 17 s.
2. Koh Zh.A., Nevzorov V.N., Mackevich I.V. Biologicheski aktivirovannoe zerno pshenicu v proizvodstve zernovyh batonchikov // Aktual'nye voprosy pererabotki i formirovanie kachestva produkciy APK: mat-ly mezhdunar. nauch. konf. (Krasnoyarsk, 24 noyabrya 2021 g.). Krasnoyarsk, 2021. S. 17–19.
3. Pat. 2766692 C1 Rossijskaya Federaciya, MPK A21D 13/02. Sposob proizvodstva zernovogo hleba «Pantovyy» / Nevzorov V.N., Mishin V.V., Koh Zh.A. [i dr.]; zayav. Krasnoyar. gos. agrar. un-t. № 2020135079; zayavl. 26.10.2020; opubl. 15.03.2022.
4. Pat. 2102888 C1 Rossijskaya Federaciya, MPK A21D 13/02. Sposob proizvodstva zernovogo hleba / Romanov A.S. № 95109507/13; zayavl. 06.06.1995; opubl. 27.01.1998.
5. Pat. 2206999 C2 Rossijskaya Federaciya, MPK A21D 13/02, A21D 8/02. Sposob proizvodstva zernovogo hleba / Koryachkina S.Ya., Kuznecova E.A.; zayav. Orlov. gos. tehn. un-t. № 2000120825/13; zayavl. 02.08.2000; opubl. 27.06.2003.
6. Pat. 2058080 C1 Rossijskaya Federaciya, MPK A21D 13/02. Sposob proizvodstva zernovogo hleba / Korotkov Yu.A., Koval' I.V., Koval' D.I. № 93018733/13; zayavl. 12.04.1993; opubl. 20.04.1996.
7. Rekomendacii po vnedreniyu innovacionnyh tehnologij i oborudovaniya pri pererabotke produkciy tradicionnyh promyslov malyh korennyh narodov Severa / V.N. Nevzorov [i dr.]. Krasnoyarsk, 2017. 136 s.
8. Teplyashin V.N., Nevzorov V.N., Mackevich I.V. Tehnologiya i oborudovanie dlya pererabotki rogov oleney severnyh // Sostoyanie i puti razvitiya proizvodstva i pererabotki produkciy zhivotnovodstva, ohotnich'ego i rybnogo hozyajstva: mat-ly mezhdunar. nauch.-prakt. konf., posvyasch. 80-letiyu Tehnologicheskogo

- fakul'teta (Ulan-Ud'e, 29-02 iyunya 2017 g.). Ulan-Ud'e, 2018. S. 169–175.
9. Vnedrenie tehnologii i oborudovaniya dlya proizvodstva zernovogo hleba v Respublike Kipr / V.N. Nevzorov [i dr.] // Prioritetnye napravleniya razvitiya regional'nogo `eksporta produktsii APK: mat-ly Mezhdunar. nauch.-prakt. konf. (Krasnoyarsk, 13-20 noyabrya 2019 g.). Krasnoyarsk, 2019. S. 93–97.
10. `Ekspertiza hleba i hlebobulochnykh izdelij. Kachestvo i bezopasnost': ucheb.-sprav. Posobie dlya vuzov / A.S. Romanov [i dr.]. Novosibirsk, 2005. 278 s.

Статья принята к публикации 03.08.2023 / The article accepted for publication 03.08.2023.

Информация об авторах:

Виктор Николаевич Невзоров¹, заведующий кафедрой технологии, оборудовании бродильных и пищевых производств, доктор сельскохозяйственных наук, профессор

Жанна Александровна Кох², доцент кафедры технологии, оборудовании бродильных и пищевых производств, кандидат технических наук, доцент

Игорь Викторович Мацкевич³, доцент кафедры технологии, оборудовании бродильных и пищевых производств, кандидат технических наук

Денис Александрович Кох⁴, доцент кафедры технологии хлебопекарного, кондитерского и макаронного производств, кандидат технических наук, доцент

Василий Николаевич Тепляшин⁵, доцент кафедры технологии, оборудовании бродильных и пищевых производств, кандидат технических наук

Information about the authors:

Viktor Nikolaevich Nevzorov¹, Head of the Department of Technology, Fermentation and Food Production Equipment, Doctor of Agricultural Sciences, Professor

Zhanna Alexandrovna Koch², Associate Professor at the Department of Technology, Equipment for Fermentation and Food Production, Candidate of Technical Sciences, Docent

Igor Viktorovich Matskevich³, Associate Professor at the Department of Technology, Equipment for Fermentation and Food Production, Candidate of Technical Sciences

Denis Aleksandrovich Koch⁴, Associate Professor at the Department of Technology of Bakery, Confectionery and Pasta Production, Candidate of Technical Sciences, Docent

Vasily Nikolaevich Teplyashin⁵, Associate Professor at the Department of Technology, Equipment for Fermentation and Food Production, Candidate of Technical Sciences

