

# ПЕРЕРАБОТКА ПРОДУКЦИИ СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА

УДК 664.91/.94 + 658.562

Н.Л. Наумова, А.А. Лукин, В.В. Нагибина  
N.L. Naumova, A.A. Lukin, V.V. Nagibina

## ПОТРЕБИТЕЛЬСКИЕ СВОЙСТВА И МИНЕРАЛЬНЫЙ СОСТАВ МЯСНОГО ХЛЕБА С ДОБАВЛЕНИЕМ НЕТРАДИЦИОННОГО РАСТИТЕЛЬНОГО СЫРЬЯ

### CONSUMER PROPERTIES AND MINERAL COMPOSITION OF MEAT LOAF WITH NON-CONVENTIONAL PLANT RAW MATERIALS

**Ключевые слова:** колбасные изделия, мясной хлеб, семена чиа, потребительские свойства, минеральный состав.

В течение последних 7-10 лет российский рынок колбасных изделий делает решительный поворот в сторону продуктов с различными растительными добавками. Производство комбинированных мясopодуKтов должно осуществляться при условии взаимообогащения их состава, повышения пищевой ценности, улучшения органолептических показателей готовой продукции и т.д. Целью исследований явилось изучение влияния нетрадиционного растительного сырья на потребительские свойства и минеральный состав мясного хлеба. Объектами исследований послужили: перемолотые семена чиа NutraChia Low 8 (частично обезжирены с сохранением всех питательных веществ), образцы мясного хлеба «Любительский», вырабатываемого по ГОСТ Р 52196-2011. В качестве контроля использовали продукцию базового состава (говядина высшего сорта и свинина нежирная жилованные, шпик хребтовый, соль поваренная, нитрит натрия, сахар-песок, перец черный, орех мускатный, вода), в качестве опыта – с дополнительным внесением в количестве 5, 10 и 15% перемолотых семян чиа NutraChia Low 8 путем замещения аналогичного количества свинины нежирной. В результате исследований установлено, что дополнительное внесение в рецептуру мясного хлеба перемолотых семян чиа возможно в количестве 10%, это способствует формированию специфических (консистенция – плотная, слегка волокнистая; цвет и вид на разрезе – розовый фарш с серым оттенком, с достаточным включением частиц семян чиа темно-коричневого цвета), но приемлемых потребительских свойств готовой продукции, повышению пищевой ценности колбасных изделий за счет

увеличения содержания: белка (на 7,2%); растительных липидов (на 5,6%) путем снижения содержания жира животного происхождения; минеральных элементов – кальция (в 1,7 раза), магния (на 27%), меди (на 25%).

**Keywords:** sausages, meat loaf, chia seeds, consumer properties, mineral composition.

Over the recent 7-10 years the Russian market of meat products has seen a substantial rise in a variety of plant-based supplements. Production of combined meat products should be subject to the mutual enrichment of their composition, improvement of the nutritional value, enhancement of the finished product organoleptic characteristics, etc. The goal of this study is the investigation of non-traditional vegetable raw materials effect on consumer properties and mineral composition of meat loaf. The research target is milled chia seeds NutraChia Low 8 (partially defatted, retaining all the nutrients) and samples of meat loaf “Lubitelskiy”. The control group of products included trimmed premium beef and lean pork, fatback, salt, sodium nitrite, sugar, black pepper, nutmeg and water (basic composition). The experimental groups included milled chia seeds NutraChia Low 8 as 5%, 10% or 15% substitute of lean pork in the basic composition. The study has found that adding ground chia seeds to meat loaf formula is possible in an amount of 10%. This contributes to the formation of specific (thick slightly fibrous consistency, pink with a hint of grey color on the cut, with sufficient number of dark brown seed particles of chia) but acceptable consumer properties of finished products. It also leads to the improvement of meat product nutritional value due to the increase of protein (7.2%); vegetable lipids (5.6%) by reducing the amount of animal fat; mineral elements – calcium (1.7 times), magnesium (27%) and copper (25%).

**Наумова Наталья Леонидовна**, к.т.н., доцент, Национальный исследовательский Южно-Уральский государственный университет, г. Челябинск. E-mail: n.naumova@inbox.ru.

**Лукин Александр Анатольевич**, к.т.н., доцент, Национальный исследовательский Южно-Уральский государственный университет, г. Челябинск. E-mail: lukin@yandex.ru.

**Нагибина Виктория Викторовна**, магистрант, Национальный исследовательский Южно-Уральский государственный университет, г. Челябинск. E-mail: nagibina.viktori@mail.ru.

**Naumova Natalya Leonidovna**, Cand. Tech. Sci., Assoc. Prof., Natl. Research South Ural State University, Chelyabinsk. E-mail: n.naumova@inbox.ru.

**Lukin Aleksandr Anatolyevich**, Cand. Tech. Sci., Assoc. Prof., Natl. Research South Ural State University, Chelyabinsk. E-mail: lukin@yandex.ru.

**Nagibina Viktoriya Viktorovna**, master's degree student, Natl. Research South Ural State University, Chelyabinsk. E-mail: nagibina.viktori@mail.ru.

### Введение

В свете сложившихся тенденций в области разработки колбасных изделий с использованием нетрадиционного сырья вопросы обеспечения полноценного питания, производства функциональных мясoproductов различной направленности являются актуальными и востребованными [1, 2]. Исследуя современный рынок колбасных изделий, следует отметить, что в течение последних 7-10 лет вслед за европейским российский рынок делает решительный поворот в сторону продуктов с различными растительными добавками: цельным зерном, мукой из цельно-смолотого зерна пшеницы и ржи, овощными, крупяными, фруктовыми компонентами [3-6]. Производство комбинированных мясoproductов должно осуществляться при условии взаимообогащения их состава, сочетания функционально-технологических свойств, повышения пищевой ценности, улучшения органолептических показателей готовой продукции и т. д. [7].

**Целью** исследований явилось изучение влияния перемолотых семян чиа на потребительские свойства и минеральный состав мясного хлеба.

Чиа – однолетнее травянистое растение *Salvia hispanica* семейства губоцветных (Labiatae), произрастающее в Латинской и Южной Америке, Мексике, Аргентине. В 100 г семян чиа содержится: белок (20-22 г), жир (30-35 г), пищевые волокна (15-30 г), ненасыщенные жирные кислоты (27 г), кальций (536 мг), магний (350 мг), калий (564 мг), фосфор (751 мг), железо (6,3 мг), медь (1,4 мг), цинк (4,4 мг) [8].

### Объекты и методы исследований

Объектами наших исследований послужили:

– перемолотые семена чиа NutraChia Low 8 (семена частично обезжирены

сверхкритической экстракцией с удалением 75% масла и сохранением всех питательных веществ). Поставщик – «КИМА Лимитед» (г. Москва), официальный представитель компаний Аромко, Канегрейд (Великобритания);

– модельные образцы мясного хлеба «Любительский» категории А, вырабатываемого по ГОСТ Р 52196-2011 «Изделия колбасные вареные. Технические условия» в лабораторных условиях. В качестве контроля использовали мясной хлеб базовой рецептуры (состав: говядина высшего сорта и свинина нежирная жилованные, шпик хребтовый, соль поваренная, нитрит натрия, сахар-песок, перец черный, орех мускатный, вода); в качестве опыта – с дополнительным внесением в количестве 5 (опыт 1), 10 (опыт 2) и 15 % (опыт 3) перемолотых семян чиа NutraChia Low 8 путем замещения аналогичного количества свинины нежирной, используемой для приготовления фарша.

Органолептические показатели хлеба определяли в соответствии с ГОСТ 9959-91, массовую долю влаги – по ГОСТ 9793-74; массовую долю золы – по МУ 4237-86; массовую долю жира – по ГОСТ 23042-86, массовую долю белка, содержание фосфора, магния и кальция – согласно Руководству по методам анализа и безопасности пищевых продуктов (под редакцией И.М. Скурихина) [9]; содержание меди, железа и цинка – по ГОСТ 30178-96.

### Экспериментальная часть

Мясные хлеба по сравнению с вареными колбасами содержат меньше влаги, имеют более плотную консистенцию и приятный специфический привкус. Большинство мясных хлебов имеют названия, рецептуру и вид на разрезе такие же, как и вареные колбасы [2, 5].

При производстве модельных образцов мясного хлеба колбасный фарш не набива-

ли в оболочку, а укладывали плотно в металлические формы, затем поверхность фарша заглаживали и выпекали при температуре 150°C в течение 2,5 ч. Для приготовления опытных проб использовали прямое внесение перемолотых семян чиа NutraChia Low 8 в определенных количествах на стадии куттерования фарша.

### Результаты и их обсуждение

Органолептические свойства продукта гораздо больше, чем химический состав и пищевая ценность, влияют на выбор потребителей и, в конечном счете, формируют их спрос. Поэтому при изучении влияния перемолотых семян чиа NutraChia Low 8 на качество мясного хлеба особое внимание уделялось именно органолептическим характеристикам, результаты исследования которых представлены в таблице 1.

При органолептической оценке опытных образцов хлеба было установлено, что дополнительное внесение перемолотых семян чиа независимо от дозировки NutraChia Low 8 изменило некоторые потребительские свойства продукции, а именно, вид на разрезе. Закладка NutraChia Low 8 в количе-

стве 5% не оказала существенного влияния на формирование органолептических свойств мясной продукции, поэтому не представляла интереса для последующих исследований. Дозировка семян чиа в количестве 15% значительно изменила структуру и цветовую гамму мясного хлеба, тем самым придала ему неприемлемые потребительские свойства: рыхлую, волокнистую консистенцию и серый цвет фарша с множественным включением частиц семян чиа темно-коричневого цвета. Однако наличие специфических (консистенция – плотная, слегка волокнистая; цвет и вид на разрезе – розовый фарш с серым оттенком, с достаточным включением частиц семян чиа темно-коричневого цвета), но приемлемых потребительских свойств готовой продукции было характерно для дозировки растительных компонентов в количестве 10%, что послужило мотивом для ее дальнейшего изучения.

Результаты исследований физико-химических показателей качества модельных образцов мясного хлеба представлены в таблице 2.

Таблица 1

### Органолептические показатели качества образцов мясного хлеба

Наименование показателя	Норма по ГОСТ Р 52196	Результаты исследований			
		контроль	опыт 1	опыт 2	опыт 3
Внешний вид	Хлебы с чистой, гладкой, сухой равномерно обжаренной поверхностью	Хлебы с чистой, гладкой, сухой равномерно обжаренной поверхностью			
Консистенция	Упругая	Упругая	Плотная, слегка волокнистая	Рыхлая, волокнистая	
Цвет и вид на разрезе	Розовый или светло-розовый фарш, равномерно перемешан и содержит кусочки шпика белого цвета или с розоватым оттенком размером сторон не более 6 мм	Светло-розовый фарш, равномерно перемешан и содержит кусочки шпика белого цвета размером сторон не более 6 мм с включением единичных частиц семян чиа темно-коричневого цвета	Розовый фарш с серым оттенком, равномерно перемешан и содержит кусочки шпика белого цвета размером сторон не более 6 мм с достаточным включением частиц семян чиа темно-коричневого цвета	Серый фарш, равномерно перемешан и содержит кусочки шпика белого цвета размером сторон не более 6 мм с множественным включением частиц семян чиа темно-коричневого цвета	
Запах и вкус	Свойственные данному виду продукта, без посторонних привкуса и запаха, с ароматом пряностей, в меру соленый	Свойственные данному виду продукта, без посторонних привкуса и запаха, с ароматом пряностей, в меру соленый			
Форма	Прямоугольная трапециевидная	Прямоугольная трапециевидная			

Физико-химические показатели качества образцов мясного хлеба

Наименование показателя, %	Норма по ГОСТ Р 52196	Результаты исследований	
		контроль	опыт 2
Массовая доля влаги	Не регламентируется	57,6±0,7	54,9±0,7
Массовая доля белка	Не менее 13,0	15,2±0,5	16,3±0,6
Массовая доля жира	Не более 30,0	23,3±0,2	24,6±0,3
Массовая доля золы	Не регламентируется	2,93±0,05	2,41±0,09

По результатам физико-химических исследований было установлено, что внесение перемолотых семян чиа вызвало изменение в таких показателях, как влажность, зольность, содержание белка и жира в опытных образцах мясного хлеба. При закладке семян чиа в количестве 10% влажность мясного хлеба снизилась на 4,7% (что согласуется с результатами оценки консистенции колбасных изделий), зольность – на 17,7 на фоне увеличения содержания белка – на 7,2 и жира – на 5,6%. Повышение содержания белка и жира в опытных пробах мясного хлеба объяснимо более высоким содержанием соответствующих компонентов в используемых семенах чиа [8] по отношению к нежирной свинине. При этом количество жира увеличивается за счет повышения содержания полиненасыщенных жирных кислот (ПНЖК) растительного масла семян чиа, в т.ч. семейств ω-3 и ω-6 и снижения концентрации насыщенных жиров животного происхождения, что априори более предпочтительно для организма человека, так как известно, что ПНЖК проявляют гипохолестеринемическое, антиатерогенное, гипотензивное,

тромболитическое, противовоспалительное и другие действия [10].

Но, судя по снижению зольности в пробах мясного хлеба с добавлением 10% растительных компонентов, NutraChia Low 8 по минеральному составу уступает минеральной ценности нежирной свинины. Результаты исследований минеральной ценности модельных образцов мясного хлеба в сравнительном аспекте представлены в таблице 3.

Результаты исследований свидетельствуют о положительном влиянии растительной добавки NutraChia Low 8 на восполнение минерального состава мясного хлеба лишь по некоторым элементам. Так, из макроэлементов в опытных образцах продукции с добавлением 10% семян чиа содержится больше кальция (в 1,7 раза), магния (на 27%), из микроэлементов – меди (на 25%), чем в пробах базовой рецептуры. При этом мясорастительный образец уступает мясному хлебу по содержанию железа (на 25%) и фосфора (на 16%). Концентрация микроэлемента цинка существенно не изменяется. Снижение содержания гемового железа объясняет изменение цвета готового продукта, а именно, появление серого оттенка мясного хлеба на разрезе.

Таблица 3

Содержание отдельных минеральных элементов в образцах мясного хлеба

Наименование показателя, мг/100 г	Результаты исследований			
	контроль		опыт 2	
	факт. содержание	% от ФП	факт. содержание	% от ФП
Содержание фосфора	173,7±0,7	21,7	145,0±0,5	18,1
Содержание меди	0,047±0,004	4,7	0,059±0,003	5,9
Содержание железа	0,773±0,002	7,7 (для мужчин) 4,3 (для женщин)	0,578±0,003	5,7 (для мужчин) 3,2 (для женщин)
Содержание цинка	0,798±0,005	6,6	0,778±0,004	6,5
Содержание магния	10,50±0,09	2,6	13,32±0,07	3,3
Содержание кальция	2,44±0,02	0,2	4,31±0,02	0,4

Примечание. ФП – физиологическая потребность (согласно МР 2.3.1.2432-08 «Нормы физиологических потребностей в энергии и пищевых веществах для различных групп населения Российской Федерации. Методические рекомендации»).

Расчеты показывают, что добавление семян чиа в изучаемой концентрации в рецептуру мясного хлеба позволяет удовлетворить за счет потребления 100 г комбинированной продукции большую потребность человека в минеральных элементах (% от ФП), а именно, меди – 5,9, магнии – 3,3, кальция – 0,4.

### Выводы

Дополнительное внесение в рецептуру мясного хлеба «Любительский» перемолотых семян чиа NutraChia Low 8 возможно в количестве 10% (путем замещения аналогичного количества свинины нежирной), что способствует формированию приемлемых потребительских свойств готовой продукции, повышению пищевой ценности колбасных изделий за счет увеличения содержания белка, полиненасыщенных жирных кислот, минеральных элементов – кальция, магния, меди.

### Библиографический список

1. Балябина С.И., Селезнева Е.А. Снижение содержания жира в мясном хлебе // Проблемы современного социума глазами молодых исследователей: матер. VII Междунар. науч.-практ. конф. – Волгоград, 2015. – С. 187-188.
2. Прокопец Ж.Г., Журавлева С.В. Новый вид мясного хлеба // Технические науки – от теории к практике. – 2012. – № 7. – С. 64-67.
3. Данилова Л.В., Левина Т.Ю., Андреева С.В. Производство мясных хлебов с полифункциональными добавками // Актуальные проблемы и достижения в сельскохозяйственных науках: сб. науч. тр. по итогам Междунар. науч.-практ. конф. – Самара. – 2015. – С. 49-51.
4. Левковская Е.В., Ульянова Н.А. Влияние красного перца на органолептические показатели мясного хлеба «Праздничный» // Вестник ДГАУ. – 2014. – № 2. – С. 83-87.
5. Москалюк А.Е., Гащук А.И., Пешук Л.В. Технология мясных хлебов с использованием культивируемых грибов // Науковий Вісник Львівського Національного Університету Ветеринарної Медицини та Біотехнологій імені С.З. Гжицького. – 2015. – Т. 17. – № 1-4. – С. 65-68.
6. Хусид С.Б., Гранкина Н.А., Шепель Л.А. Разработка рецептуры мясного хлеба с добавлением растительных компо-

нентов // Тенденции и перспективы развития науки XXI века: сб. ст. Междунар. науч.-практ. конф. – Уфа, 2016. – С. 102-106.

7. Смирнова Н.А. Особенности разработки проекта стандарта организации «Издавая колбасные вареные с растительными компонентами» // Наука третьего тысячелетия: сб. ст. Междунар. науч.-практ. конф. – Уфа, 2016. – С. 87-89.

8. Отчет о научно-исследовательской работе по теме «Медико-биологическое обоснование возможности использования муки из семян растения Чиа в питании детей старше трех лет» / И.Я. Конь, М.Н. Шилина, М.В. Гмошинская, В.В. Бессонов, А.А. Кочеткова, М.А. Гурченкова; ФГБУ «НИИ питания». – М., 2013. – 22 с.

9. Руководство по методам анализа качества и безопасности пищевых продуктов / под ред. И.М. Скурихина, В.А. Тутельяна. – М.: Брандес; Медицина, 1998. – 340 с.

10. Конь И.Я., Шилина Н.М., Вольфсон С.Б. ω-3 полиненасыщенные жирные кислоты в профилактике и лечении болезней детей и взрослых // Лечащий врач. – 2006. – № 4. – С. 55-60.

### References

1. Balyabina S.I., Selezneva E.A. Snizhenie soderzhaniya zhira v myasnom khlebe // Problemy sovremennogo sotsiuma glazami molodykh issledovateley: Materialy VII Mezhdunarodnoy nauchno-prakticheskoy konferentsii. – Volgograd, 2015. – S. 187-188.
2. Prokopets Zh.G., Zhuravleva S.V. Novyy vid myasnogo khleba // Tekhnicheskie nauki – ot teorii k praktike. – 2012. – № 7. – S. 64-67.
3. Danilova L.V., Levina T.Yu., Andreeva S.V. Proizvodstvo myasnykh khlebov s polifunktsional'nymi dobavkami // Aktual'nye problemy i dostizheniya v sel'skokhozyaystvennykh naukakh: Sbornik nauchnykh trudov po itogam mezhdunarodnoy nauchno-prakticheskoy konferentsii. – Samara, 2015. – S. 49-51.
4. Levkovskaya E.V., Ul'yanova N.A. Vliyanie krasnogo pertsya na organolepticheskie pokazateli myasnogo khleba «Prazdnichnyy» // Vestnik DGAU. – 2014. – № 2. – S. 83-87.
5. Moskaljuk A.E., Gashhuk A.Y., Peshuk L.V. Tehnologiya mjasnyh hlebov s yspol'zovanyem kul'tyvuyemykh grybov //

Naukovyj Visnyk L'vivs'kogo Nacional'nogo Universytetu Veterynarnoi Medycyny ta Biotehnologij imeni S.Z. Gzhyc'kogo. – 2015. – Т. 17. – № 1-4. – С. 65-68.

6. Khusid S.B., Grankina N.A., Shepel' L.A. Razrabotka retseptury myasnogo khleba s dobavleniem rastitel'nykh komponentov // Tendentsii i perspektivy razvitiya nauki XXI veka: Sbornik statey Mezhdunarodnoy nauchno-prakticheskoy konferentsii. – Ufa, 2016. – С. 102-106.

7. Smirnova N.A. Osobennosti razrabotki proekta standart organizatsii «Izdeliya kolbasnye varennye s rastitel'nymi komponentami» // Nauka tret'ego tysyacheletiya: Sbornik statey Mezhdunarodnoy nauchno-prakticheskoy konferentsii. – Ufa, 2016. – С. 87-89.

8. Otchet o nauchno-issledovatel'skoy rabote po teme «Mediko-biologicheskoe obosnovanie vozmozhnosti ispol'zovaniya muki iz semyan rasteniya Chia v pitanii detey starshe trekh let» / I.Ya. Kon', M.N. Shilina, M.V. Gmoshinskaya, V.V. Bessonov, A.A. Kochetkova, M.A. Gurchenkova // FGBU «NII pitaniya». – M., 2013. – 22 s.

9. Rukovodstvo po metodam analiza kachestva i bezopasnosti pishchevykh produktov // pod. red. I.M. Skurikhina, V.A. Tutel'yana. – M.: Brandes, Meditsina, 1998. – 340 s.

10. Kon' I.Ya., Shilina N.M., Vol'fson S.B.  $\omega$ -3 polinenasyshchennye zhirnye kisloty v profilaktike i lechenii bolezney detey i vzroslykh // Lechashchiy vrach. – 2006. – № 4. – 55-60.



УДК 664.641.12

О.М. Соболева, А.М. Шарыкина  
O.M. Soboleva, A.M. Sharykina

## ВЛИЯНИЕ ПОРОШКА ТОПИНАМБУРА НА КАЧЕСТВО ПШЕНИЧНОГО ХЛЕБА

### HELIANTHUS TUBEROSUS POWDER EFFECT ON WHEAT BREAD QUALITY

**Ключевые слова:** хлеб пшеничный, порошок топинамбура, инулинсодержащее сырье, функциональные продукты, кислотность, пористость, формоустойчивость.

Отражены результаты исследования по разработке рецептуры пшеничного хлеба из муки пшеничной хлебопекарной высшего сорта с добавкой сухого порошка клубней топинамбура. Добавка призвана обогатить хлеб инулинсодержащими компонентами и переводит указанный продукт в разряд функциональных. На фоне контроля (без внесения порошка топинамбура) изучены три опытных варианта рецептуры с внесением порошка топинамбура в количестве 1, 2, 3% от массы пшеничной муки. Различная дозировка изучаемого компонента отразилась на разных показателях выпеченного формового и подового хлеба по-разному. Так, влажность полученных образцов хлеба незначительно увеличивается по мере увеличения дозировки порошка топинамбура (в пределах 37,0-40,9%). При внесении порошка топинамбура удельный объем хлеба значительно уменьшается в сравнении с контролем (от 263,5 до 275,4 см<sup>3</sup>/100 г), а формоустойчивость подового хлеба, напротив, увеличивается (с 0,33 до 0,39). Из органолептических показателей изучаемая добавка сильнее всего сказывается на вкусе и цвете. Показано, что оптимальным является внесение обогащающего компонента в количестве 2% от массы муки.

**Keywords:** wheat bread, Helianthus tuberosus powder, inulin-containing raw materials, functional food, acidity, porosity, shape stability.

The research results on the development of wheat bread formulation from wheat baking flour of top grade with the addition of dry powder of Helianthus tuberosus tubers are presented. The additive is intended to enrich bread by inulin-containing components and it makes the specified product a functional one. The control (without Helianthus tuberosus powder addition) was compared with three experimental variants of formulation with Helianthus tuberosus powder addition in an amount of 1%, 2%, and 3% of wheat flour weight. Different dosage of the studied component affected different indices of baked hearth and pan bread. The moisture content of the obtained bread samples slightly increased with increasing Helianthus tuberosus powder dosage (within 37.0-40.9%). When Helianthus tuberosus powder is added, the specific bread volume decreases significantly as compared to the control variant (from 263.5 cm<sup>3</sup> per 100 g to 275.4 cm<sup>3</sup> per 100 g); hearth bread shape stability, by contrast, increases (from 0.33 to 0.39). In terms of organoleptic characteristics, the studied additive most strongly affects the taste and color. The optimum amount of the enriching ingredient is 2% of flour weight.