

ГРУЗИНСКИЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

МЕЖДУНАРОДНАЯ НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКАЯ

## КОНФЕРЕНЦИЯ

ПОСВЯЩЁННАЯ 80-ЛЕТИЮ АКАДЕМИКА АКАДЕМИИ  
ГСХН, ПРОФЕССОРА ГУРАМА ТКЕМАЛАДЗЕ  
„АСПЕКТЫ ИНОВАЦИОННЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ В  
АГРАРНЫХ НАУКАХ“

СБОРНИК ТРУДОВ



Тбилиси

2021

### Международный программный комитет

**Гургенидзе Давид** – Ректор Грузинского технического университета (Председатель), профессор  
**Гаситашвили Зураб** – Зам. Ректора Грузинского технического университета (Заместитель), профессор  
**Климиашвили Леван** – Вице-ректор Грузинского технического университета, профессор  
**Копалиани Карло** – Канцлер Грузинского технического университета, профессор  
**Гахокидзе Джемал** – Спикер Сената Грузинского технического университета, профессор  
**Алексидзе Гурам** – Академик Грузинской Национальной академии наук  
**Тавхелидзе Давид** – Член-корреспондент Национальной академии наук Грузии, профессор  
**Василенко Зоия** – Академик (Белоруссия)  
**Мамадов Топик** – Академик (Азербайджан)  
**Темербаева Марина** – Профессор (Казахстан)  
**Писанюк Маяя** – Профессор (Молдова)  
**Ковбаса Владимир** – Профессор (Украина)  
**Повозников Николай** – Академик (Украина)  
**Лескаускайте Дайва** – Профессор (Литва)  
**Липатова Людмила** – Профессор (Россия)  
**Деринг Моника** – Профессор (Польша)  
**Рачка Гржэгорж** – Профессор (Польша)  
**Новело Виторино** – Профессор (Италия)  
**Мариани Луиджи** – Профессор (Италия)  
**Ценови Паномер** – Профессор (Болгария)  
**Шапакидзе Элгуджа** – Академик Грузинской академии сельскохозяйственных наук  
**Джабнидзе Реваз** – Академик Грузинской академии сельскохозяйственных наук  
**Копалиани Роланд** – Академик Грузинской академии сельскохозяйственных наук  
**Джапаридзе Гиви** – Академик Грузинской академии сельскохозяйственных наук  
**Рвишвили Темур** – Академик Грузинской академии сельскохозяйственных наук  
**Кварцхава Гиорги** – Профессор, Декан факультета аграрных наук и инженерии биосистем Грузинского технического университета  
**Ломидзе Нино** – Профессор факультета аграрных наук и инженерии биосистем Грузинского технического университета  
**Маградзе Давид** – Профессор факультета аграрных наук и инженерии биосистем Грузинского технического университета  
**Рухадзе Теимураз** – Профессор факультета аграрных наук и инженерии биосистем Грузинского технического университета  
**Гогелиани Лали** – Емеритус Грузинского технического университета  
**Силагадзе Мария** – Профессор Кутаисского государственного университета им. Акакия Церетели, Академик Грузинской инженерной академии  
**Кинцурашвили Кетеван** – Профессор Кутаисского государственного университета им. Акакия Церетели  
**Тавдишвили Додо** – Профессор Кутаисского государственного университета им. Акакия Церетели  
**Кевлишвили Манана** – Профессор Телавского государственного университета  
**Ардзенадзе Мераб** – Профессор Батумского государственного университета им. Шота Руставели  
**Бережнани Малхаз** – Профессор факультета аграрных наук и инженерии биосистем Грузинского технического университета

### Организационный комитет конференции

**Климиашвили Леван** – Вице-ректор Грузинского технического университета (председатель)  
**Гаситашвили Зураб** – Заместитель ректора Грузинского технического университета  
**Копалиани Карло** – Канцлер Грузинского технического университета  
**Гахокидзе Джемал** – Спикер Сената Грузинского технического университета  
**Кварцхава Гиорги** – Декан факультета Аграрных наук и инженерии биосистем Грузинского технического университета  
**Гунцадзе Акаки** – Менеджер факультета Аграрных наук и инженерии биосистем Грузинского технического университета  
**Махашвили Кетеван** – Научный секретарь, профессор факультета аграрных наук и инженерии биосистем Грузинского технического университета

© Издательский дом “Технический университет”, 2021

ISBN 978-9941-28-858-6

<http://www.gtu.ge>



Все права защищены. Ни одна часть этой книги (будь то текст, фото, иллюстрация или др.) не может быть использована без письменного разрешения издателя ни в каких-либо форме и средствах (электронной или механической).

Нарушение авторских прав наказуемо законом.

Автор/авторы несет/несут ответственность за точность приведенных в книге фактов.

Позиция Издательского дома может не совпадать с позицией автора/авторов.

## **ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ИЗМЕЛЬЧЕННЫХ СЕМЯН ЛЬНА В РЕЦЕПТУРЕ СЛОЕНЫХ ХЛЕБОБУЛОЧНЫХ ИЗДЕЛИЙ**

**Андронович Г.М., Бондаренко Ю.В.**

**Национальный университет пищевых технологий, г. Киев, Украина**

*В статье рассмотрена возможность применения измельченных семян льна желтого окраса в рецептуре слоеных хлебобулочных изделий. Установлено, что для максимального обогащения изделий физиологически-функциональными ингредиентами льна и получение при этом их хорошего качества, рекомендовано дозировку*

*измельченных семян льна до 15 % к массе муки. Использование в рецептуре измельченных семян льна также позволило снизить рецептурное количество маргарина на слоевание теста с 35 % к массе теста до 20 %.*

Хлебобулочные изделия из дрожжевого слоеного теста пользуются повышенным спросом у потребителей. Производители хлебобулочной продукции стремятся расширить ассортимент слоеных хлебобулочных изделий для увеличения объема их производства. Недостатком таких изделий при высоких органолептических показателях качества является высокое содержание жира и применение «рафинированной» пшеничной муки высшего сорта. Использование пшеничной муки обеспечивает образование теста с упруго-эластичными свойствами, необходимыми для его слоения. Однако такие изделия имеют низкое содержание биологически активных веществ, не сбалансированы по аминокислотному составу. Также изделия могут содержать транс-жиры вследствие применения для слоения маргарина.

Сегодня многие потребители придерживаются общепризнанного тренда употреблять полезные продукты питания. Одним из приоритетных направлений развития современного ассортимента пищевой промышленности является разработка обогащенных и функциональных продуктов. Поэтому для расширения ассортимента слоеных хлебобулочных изделий и обогащения их полезными ингредиентами, необходимо применять нетрадиционные виды сырья и совершенствовать при этом существующие технологии.

Авторами работы [1] было установлено, что целесообразно заменять пшеничную муку в технологии слоеных изделий овсяной в количестве 15 %. Доказано, что использование овсяной муки в виде полуфабриката – заварки способствует снижению горьковатого привкуса изделий, продлению срока сохранения свежести изделий и не влияет на количество слоев. Известен способ приготовления слоеных изделий на основе композитных смесей с использованием овсяной муки [2]. Казанцева И. Л. и соавторы [3] рекомендуют в технологии пресных слоеных изделий заменять 5 % пшеничной муки высшего сорта нутовой. Корячкина С Я. и соавторы [4] предложили использовать в технологии слоеных изделий кукурузную муку с заменой на нее пшеничной муки в количестве 50 %. При этом объем готовых изделий уменьшается на 4,5 % вследствие того, что белки кукурузной муки не образуют клейковину. Авторами работы [5] исследовано использование амарантовой муки в производстве круассанов. Филатовой К.В. с соавторами запатентовано способ производства слоеных хлебобулочных изделий с применением заваривания амарантовой муки [6]. В работе [7] было получено положительные результаты по 100 % замене пшеничной муки полбяной в рецептуре слоеных изделий как дрожжевых, так и бездрожжевых.

Хлопонина А. А. предложила частичную замену в рецептурах слоеных изделий пшеничной муки гречневой [8]. Автором установлено оптимальное соотношение гречневой и пшеничной муки 30:70 соответственно, что положительно сказывается как на свойствах теста к слоению, так и на качестве слоеных изделий. Известен способ приготовления круассанов с использованием гречневой муки. В состав рецептуры гречневого круассана вошли традиционные компоненты: мука пшеничная первого сорта, дрожжи, соль, сахар и гречневая мука в количестве 20 % к массе муки [9].

Наибольшее внимание ученых было обращено на разработку слоеного теста с использованием ржаной муки. В работах [10,11] предложено слоеное дрожжевое тесто готовить ускоренным способом с использованием 100 % ржаной муки. Для слоения теста применяли маргарин с содержанием жира 82 % в количестве 25 % к массе муки. На основании результатов органолептической оценки изделий был принят способ слоения дрожжевого теста, обеспечивающий 27 слоев жира. Разработана рецептура ржаного круассана в состав которого входит 60 % ржаной муки и 40 % муки пшеничной первого сорта. Причем 22 % ржаной муки используется с закваской, которая выведена с помощью стартовых культур *AiVi* серии *Lb 3.02 B* [12]. Авторами работы [13] предложено применять ржаную муку в технологии слоеных изделий в соотношении с пшеничной 50:50, а для улучшения качества готовых изделий рекомендовано вносить сухую клейковину в количестве 3% к массе муки и солодовый экстракт.

Аналитический обзор литературы показал, что ученые активно обогащают слоеные изделия нетрадиционными видами сырья. Однако, это преимущественно добавление к пшеничной муки ржаной, гречневой, овсяной и др. Нет исследований по применению в технологии слоеных изделий масличных культур, в частности семян льна. Уникальность семян льна в том, что они являются источником одновременно трех групп биологически активных веществ важных для здоровья человека: альфа-линоленовой кислоты (растительные омега-3 жирные кислоты), лигнаны и растворимые пищевые волокна. Поскольку семена льна являются источником ряда ценных компонентов, их использование позволит моделировать пищевую ценность хлебобулочных изделий.

Цель исследований – установить возможность применения измельченных семян льна желтого окраса в рецептуре дрожжевых слоеных хлебобулочных изделий.

Тесто для пробной лабораторной выпечки дрожжевых слоеных изделий замешивали из муки высшего сорта, дрожжей хлебопекарных прессованных, соли поваренной, сахара белого, измельченных семян льна желтого окраса, а также воды питьевой. В рецептуру опытных образцов включали измельченные семена льна в количестве 10, 15, 20 % к массе муки. Контроль – образец без внесения льна. Во всех образцах количество маргарина на слоение составляла 35 % к массе теста. Замешивали тесто в двухскоростной тестомесильной машине. Брожение теста длилось в течение 60–90 мин. Для слоения теста его раскатывали на тестораскаточной машине до толщины 7 мм, укладывали на него маргарин, накрывали его тестом. После прокатки теста с маргарином проводили два простых сложения и раскатывали тесто до толщины 4 мм. После слоения формировали тестовые заготовки: разрезали на прямоугольники размером 10x13 см, которые складывали втрое. Готовые тестовые заготовки расстивали при температуре 34–36 °С и относительной влажности 75–80 % в течение 60–90 мин. Выпекали изделия при температуре 200–175 °С в течение 15–18 мин. Готовые изделия оценивали по органолептическим показателям и удельному объему.

Установлено, что с увеличением дозировки измельченных семян льна вкусовые свойства и запах изделий приобретают привкус и запах льна. Особенно это было заметно при дозировке 20 % к массе муки. Изделия со льном приобретали приятный светло-коричневый цвет с видимыми вкраплениями частиц льна. В изделиях с 20 % к массе муки измельченного льна наблюдалось ухудшение слоистости. Удельный объем изделий уменьшался соответственно увеличению дозировки льна на 8–29 %. Учитывая органолептические показатели качества изделий, их слоистость и удельный объем, рассчитан комплексный показатель качества готовых изделий. Для контрольного образца комплексный показатель качества составляет 86 баллов, для опытных образцов – 81, 77 и 65 баллов соответственно увеличению дозировки. Таким образом, для максимального обогащения слоеных хлебобулочных изделий и получения при этом хорошего качества изделий рекомендовано дозировку измельченных семян льна до 15 % к массе муки.

Рецептурой слоеных изделий предусмотрено значительное содержание маргарина на слоение, который может быть источником транс-изомеров. Целесообразно проводить исследования по уменьшению его содержания в изделиях. Поскольку льняное семя содержит высокое содержание жира (40–52%), богатого ненасыщенными жирными кислотами, нами было предложено провести исследования по снижению содержания жира на слоение за счет повышения жирности теста вследствие внесения в тестовую систему определенное количество жира со льном. Возможно, это позволит снизить количество жира на слоение. Опытные образцы содержали измельченное семя льна в количестве 15 % к массе муки и разное количество маргарина на слоение: контроль – 35 % к массе теста маргарина на слоение, опытные образцы – соответственно содержали 30, 20, 15 % маргарина к массе теста.

По результатам органолептической оценки было установлено, что уменьшение количества жира на слоение позволяет получить изделия надлежащего качества, которые имеют приятные вкусовые свойства, слоистую структуру изделий. Однако уменьшение количества маргарина до 15 % к массе теста приводило к значительному снижению слоистости изделий, удельного объема на 12 %, поэтому можно рекомендовать максимальное снижение количества жира на слоение до 20 % к массе теста, при этом снижение объема изделий составляет 5,7 %.

Таким образом, установлено, что целесообразно использовать измельченные семена льна желтого окраса для обогащения слоеных хлебобулочных изделий в количестве до 15 % к массе муки. Использование в рецептуре слоеных изделий измельченных семян льна позволило снизить рецептурное количество жира на слоение с 35 % к массе теста до 20 %.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Семенкина Н.Г., Тюрина О.Е., Никитин И.А., Фадеева Я.С. Изучение возможности применения овсяной муки в производстве дрожжевых слоеных изделий. / Хлебопечение России, 2017, №5, сс. 29-32.
2. Крылова Е.И., Ильина О.А. Композитные смеси для слоеных изделий повышенной пищевой ценности. // Пищевая промышленность, 2002, №11, сс.58-59.
3. I.Л. Казанцева, Т.Б. Кулеватова, Л. . Злобина. К вопросу применения муки из зерна нута в технологии мучных кондитерских изделий. // Зернобобовые и крупяные культуры, 2018, № 1 (25), сс. 76–81.
4. Корячкина С. Я. Новые виды мучных и кондитерских изделий : [научный труд]. – Орел : Научные основы, технологии, рецептуры, 2006, сс. 250-252.
5. Семенкина Н.Г., Тюрина О.Е., Никитина И.А., Филатова Е.В. Использование амарантовой муки в производстве хлебобулочных изделий. // Хлебопродукты, 2018, № 3, сс.42-45.
6. Патент 2017121235 Способ производства слоеных хлебобулочных изделий с использованием амарантовой муки/ Филатова Е. В., Семенкина Н. Г., Фадеева Я. С.. – опубликов. 15.05.2018, Бюл. № 14, 8 с.
7. Головенцов С., Запаренко Г.В. Технологія борошняних кондитерських виробів із використанням полб'яного борошна. // Розвиток молодіжної науки в Україні: інновації, проблеми, перспективи: Збірник тез доповідей Всеукраїнської студентської наукової-практичної інтернет-конференції, 22-23 березня 2018, р. – Харків :РВВ ХТЕІ КНТЕУ, 2018, сс.153-154.
8. Хлопонина О.А. Опыт применения альтернативных видов муки в производстве мучных кондитерских и хлебобулочных изделий. // Журнал «Пищевая промышленность», №8, 2015, сс. 58-59.
9. Е.В. Потекина. Опыт разработки слоёных изделий с внесением ржаной и гречневой муки. // Хлебопродукты, 2016, № 8, сс.4-7.
10. Л.И.Кузнецова, Е.С.Иванова. Особенности технологии дрожжевых слоеных изделий с использованием ржаной муки. //Хлебопечение России, 2013, №5, сс.30-33.
11. Л.И.Кузнецова, Е.С.Иванова. Повышение пищевой ценности слоеных хлебобулочных изделий за счет использования ржаной муки. // Матер. III Международ. научно-практической конферен. "Инновационные пищевые технологии в области хранения и переработки сельскохозяйственного сырья", Краснодар, 2013, сс.106-108.
12. Ржаной и гречневый круассаны – невозможное возможно! Режим доступа: <http://old.profnavigator.ru/nauchnie-i-informatsionnie-stati/rzhanoy-i-grechneviy-kruassani-nevozmozhnoe-vozmozhno.html>
13. Хлопоніна О.А. Досвід використання альтернативних видів борошна в виробництві борошняних кондитерських і хлібобулочних виробів. // Кондитерское и хлебопекарское производство, 2015, № 10, сс. 10-11.

## SUMMARY

### EXPLOITATION OF MILKED SEED IN RECIPE SLOENJH HLEBOBULOCHNYH IZDELIC

**Andronovich G.M., Bondarenko Y.V.**

**National University of Food Technologies, Kyiv, Ukraine**

The development of enriched and functional products is a priority in the development of the modern assortment of the food industry. The article discusses the possibility of using crushed yellow flax seeds in the recipe for puff bakery products. Flax seeds are a source of biologically active substances important for human health: alpha-linolenic acid, lignans and soluble dietary fiber. It was found that it is advisable to use crushed yellow flax seeds for enrichment of puff bakery products in an amount of up to 15% by weight of flour. This makes it possible to enrich the products with physiologically functional flax ingredients and obtain good quality products. The use of crushed flax seeds for enrichment of puff bakery products also made it possible to reduce the prescription amount of margarine per puff pastry from 35% to the dough mass to 20%.