

## РАЗРАБОТКА ИННОВАЦИОННОЙ ТЕХНОЛОГИИ БИСКВИТНОГО ТЕСТА С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ НЕТРАДИЦИОННОГО СЫРЬЯ

Османова Ю.В.<sup>1</sup>, Милохова Т.А.<sup>2</sup>, Алексеенко Д.В.<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Османова Юлия Викторовна - доцент, кандидат технических наук;

<sup>2</sup>Милохова Татьяна Анатольевна - доцент, кандидат технических наук;

<sup>3</sup>Алексеенко Диана Валерьевна – студент,

кафедры технологии и организации производства продуктов питания имени А.Ф. Коришуновой,  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Донецкий национальный университет экономики и торговли имени Михаила Туган-Барановского»,  
г. Донецк

**Аннотация:** цель статьи усовершенствование технологии производства бисквитного теста с использованием муки тритикале. Установлено, что использование муки тритикале, не только повышает технологические свойства бисквитного теста, а также улучшает качество готового изделия, изделия обладают диетическими свойствами.

**Ключевые слова:** тритикале, пищевая промышленность, кондитерские изделия, бисквитное тесто, пищевая ценность, биологическая ценность.

## DEVELOPMENT OF INNOVATIVE TECHNOLOGY FOR BISCUIT DOUGH USING NON-TRADITIONAL RAW MATERIALS

Osmanova Y.V.<sup>1</sup>, Milokhova T.A.<sup>2</sup>, Alekseenko D.V.<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Osmanova Yulia Viktorovna - Associate Professor, Candidate of Sciences tech. sciences;

<sup>2</sup>Milokhova Tatyana Anatolyevna - Associate Professor, Candidate of Sciences tech. sciences;

<sup>3</sup>Alekseenko Diana Valerievna – Student,

DEPARTMENT OF TECHNOLOGY AND ORGANIZATION OF FOOD PRODUCTION NAMED AFTER A.F. KORSHUNOVA,

FEDERAL STATE BUDGETARY EDUCATIONAL INSTITUTION HIGHER EDUCATION "DONETSK NATIONAL UNIVERSITY ECONOMICS AND TRADE NAMED AFTER MIKHAIL TUGAN-BARANOVSKY",  
DONETSK

**Abstract:** the purpose article is to improve technology production sponge dough using triticale flour. It has been established that use triticale flour not only increases technological properties biscuit dough, but also improves quality finished product; products have dietary properties.

**Key words:** triticale, food industry, confectionery, biscuit dough, nutritional value, biological value.

УДК 664.681.2(664.71)

Кондитерская промышленность - отрасль пищевой промышленности, производящая кондитерские изделия на специализированных фабриках, в цехах хлебокомбинатов, консервных заводов и пищекомбинатов. Занимает 4-е место по объему выпуска продукции среди отраслей пищевой промышленности [5, 6].

Кондитерские изделия (сласти, сладости, сладкие блюда) – высококалорийные и легкоусваиваемые пищевые продукты с большим содержанием сахара, отличающиеся приятным вкусом и ароматом.

Предприятия кондитерской отрасли обеспечивают сегодня насыщение потребительского рынка и демонстрируют высокую степень конкурентоспособности. Повышение спроса напрямую связано с выработкой продукции более высокого качества, разнообразием ассортимента, а соответственно и сырья. Так сладкий вкус создается путем применения натуральных сладких добавок (мед, стевия, глюкозо-фруктозные сиропы), искусственного подсластителя (ксилит, сорбит, аспартам, сахарин, тауматин и др.) или сладкого вещества, а также патоки, различных фруктов, ягод. Основным сырьем для производства кондитерских изделий являются: сахар и другие сладкие добавки, патока, молоко, сливочное масло, различные фрукты и ягоды, мука, крахмал, какао-продукты (какао-масло, какао-порошок, какао тертое), орехи, различные жиры и масла (маргарин, растительные масла, заменители какао-масла, кондитерские жиры) и др [5, 6].

Кроме того, в кондитерском производстве используют различные пищевые красители (индигокармин, тартразин, кармин, куркуму), ступнеобразователи (агар, агароид, фуруцелларан, пектин), пенообразователи (яичные белки, кровяной альбумин, мыльный корень), ароматические вещества (эфирные масла, различные эссенции, ванилин), пищевые кислоты (лимонную, винную, яблочную), консерванты (бензойную кислоту, сернистую кислоту, сорбиновую кислоту) и др [5,7].

Кондитерским изделиям присущи ценные пищевые свойства благодаря применению для их производства разнообразных видов сырья, содержащих углеводы, белки, жиры, минеральные вещества, витамины. Наибольшее значение придается тем компонентам, которые не могут быть заменены, так называемые эссенциальные нутриенты. К ним относятся незаменимые полиненасыщенные жирные кислоты, аминокислоты, фосфолипиды, минеральные вещества, витамины и др. При этом вредна для организма не только недостаточность отдельных эссенциальных факторов, но и опасен их избыток, включая избыточное количество, как калорий, так и отдельных нутриентов [5,7].

Говоря о полезности кондитерских изделий, следует, прежде всего, отметить их высокую энергетическую ценность, т.к. в их составе содержатся углеводы (58-98%), жиры (до 38 %) и не очень много влаги (1-20 %).

Энергетическая ценность кондитерских изделий на 100г продукта составляет в среднем 300-550 ккал или 1255-2301 кДж. Так 100 г. кондитерских изделий удовлетворяют 13-20% суточной потребности в калориях и 9-27 % и более – в углеводах. Высокое содержание сахара является особенностью кондитерских изделий. Установлено, что после приема кондитерских изделий повышается восприимчивость наших органов чувств (зрение, слух), усиливается внимание [1, 5, 7].

Биологическая ценность многих кондитерских изделий невысока. Но есть изделия, в которых содержится белок, в %: 14-15 в печенье, до 19 – в халве, около 24 – в какао порошке. Во многих изделиях совершенно отсутствуют белки (карамель, драже, железный мармелад) [5, 7].

Высокое содержание белков, особенно полноценных, содержащих все незаменимые аминокислоты, важно иметь в кондитерских изделиях для детского и диетического питания и специализированного назначения.

Поэтому необходимо решать вопросы создания новых видов изделий с повышенной пищевой ценностью, повышенным содержанием белков и витаминов за счет введения молочного белка, белка масличных и злаковых культур, витаминных препаратов, витаминизированных продуктов и др. Содержание жира в изделиях доходит до 39 % (шоколад, слоеные и миндальные торты), но содержание полиненасыщенных жирных кислот далеко от нормы. В ряде изделий жиры отсутствуют. Большая часть кондитерских изделий не содержит или содержит очень мало витаминов. Количество минеральных веществ в кондитерских изделиях также невелико. Наибольшее их содержание в шоколаде, халве, какао порошке. Особенно богат калием какао порошок [5, 7].

Некоторые кондитерские изделия оказывают физиологическое действие на организм человека. Это относится прежде всего к шоколаду, который содержит алкалоиды – теобромин и кофеин, возбуждающие нервную систему. С позиции рационального питания кондитерские изделия можно потреблять эпизодически и в небольшом количестве [5, 7]. Не смотря на все разнообразие сырьевой базы, отрасль постоянно модифицируется и создаются все более новые технологии, ингредиенты и техники [5, 7].

Поэтому различные научные исследования в области пищевых наук сейчас направлены на улучшение качества выпускаемой продукции, расширение ассортимента, совершенствование и интенсификацию технологических процессов, внедрение прогрессивных способов приготовления изделий, повышение эффективности производства и конкурентоспособности.

Решение этих проблем должно опираться на современные достижения науки и техники. Одно из достижений науки в этой области является использование нетрадиционных видов сырья. Темой данной разработки является использование нетрадиционного сырья при производстве бисквитного теста, а именно использование муки тритикале.

Поэтому актуальность работы заключается в нескольких пунктах:

разнообразие технологий производства бисквитов; улучшение пищевой и биологической ценности изделий; повышение качества изделий по органолептическим и физико-химическим показателям; увеличение срока годности.

Проблема исследования данной разработки заключается в улучшении технологии, с целью повышения пищевой ценности бисквитных изделий за счет повышения содержания незаменимых аминокислот, пищевых волокон, витаминов группы В, А, Е, РР и минеральных веществ.

Недостатками известного способа производства бисквита являются невысокая пищевая ценность изделий и качество бисквита за счет небольшого содержания витаминов, белков, пищевых волокон, микро- и макроэлементов, длительность процесса приготовления вследствие затрат времени и энергии; сложность технологического оформления оборудования, трудоемкость, энергоёмкость.

Поэтому важно будет рассмотреть изменение состава за счёт использования муки тритикале.

*Гипотеза исследования:* изготовление бисквитного теста с использованием муки тритикале позволит получить продукцию с улучшенной пищевой ценностью за счет увеличенного содержания незаменимых аминокислот, пищевых волокон, витаминов группы В, А, Е, РР и минеральных веществ.

*Цель* статьи усовершенствование технологии производства бисквитного теста с использованием муки тритикале.

Тритикале — это гибридный род злаков, гибрид ржи и пшеницы. Зерно тритикале не уступает зерну пшеницы по содержанию макро- и микроэлементов. Белка в тритикале больше, чем у знаменитых прародителей злака, – на 4% содержание белка превышает данный показатель ржи и на 1,5% уровень белка в пшенице.

В разрезе протениновой ценности зерно гибрида ржи и пшеницы превышает данный показатель пшеницы на 9,5 %, а ячменя и кукурузы на целых 40%. Очень много в тритикале и витаминов, минералов и микроэлементов [2, 4].

Продукты на основе тритикале не подходят для питания только тем людям, у кого зафиксирована индивидуальная непереносимость или аллергия на данный злак [2, 4]. Пищевая ценность данной крупы представлена данными приведенными в таблице 1:

Таблица 1. Пищевая ценность муки тритикале на 100 грамм.

Наименование показателя	Содержание (на 100 грамм)
Калорийность (ккал)	274,00
Белки (г)	12,80
Жиры (г)	2,10
Углеводы (г)	54,50
Вода (г)	14,00
Пищевые волокна (г)	2,46

Очень много в тритикале и витаминов, минералов и микроэлементов. В злаке содержится медь, магний, калий, фосфор, цинк, железо и витамины группы В, Е и РР. Данные аналитического исследования представлены в таблицах 2 и 3.

Таблица 2. Содержание витаминов в муке тритикале на 100 грамм.

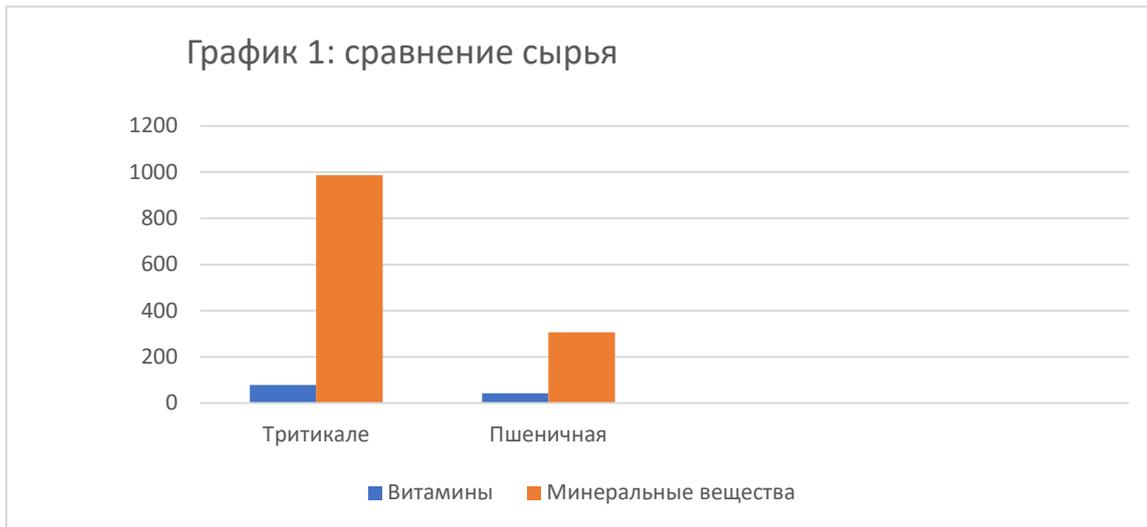
Витамины	Химическое название	Содержание в 100 граммах	Процент суточной потребности
Витамин В <sub>1</sub>	тиамин	0,42 мг	28 %
Витамин В <sub>2</sub>	рибофлавин	0,13 мг	7,4 %
Витамин В <sub>5</sub>	пантотеновая кислота	1,32 мг	27 %
Витамин В <sub>6</sub>	пиридоксин	0,14 мг	6,9 %
Витамин В <sub>9</sub>	фолаты	73,0 мг	18 %
Витамин Е	токоферол	0,9 мг	6%
Витамин В <sub>3</sub> (РР)	ниацин	1,1 мг	6%

Таблица 3. Содержание минеральных веществ в муке тритикале на 100 грамм.

Минеральные вещества	Содержание в 100 граммах	Процент суточной потребности
Калий	368,0 мг	15 %
Кальций	55,0 мг	5,5 %
Магний	120,0 мг	30 %
Фосфор	396,0 мг	50 %
Натрий	21,0 мг	2%
Железо	5,0 мг	28 %
Марганец	3,21 мкг	161 %
Медь	457,0 мкг	46 %
Цинк	3,45 мкг	29 %

Следует отметить, что содержание витаминов и минеральных веществ в муке тритикале больше в 56 % и 31 % соответственно.

Данную разницу можно увидеть на рисунке 1:



*Рис. 1. Сравнительная характеристика муки тритикале и пшеничной.*

Так одним из важнейших компонентов любого пищевого продукта являются белки. В белке муки тритикале содержится повышенная концентрация необходимых организму аминокислот, например, лизина, глицина, валина и многих других. Что делает использование данной зерновой культуры более полезным, по сравнению со стандартом. Данные предоставлены в таблице 4:

*Таблица 4. Содержание аминокислот в муке тритикале на 100 грамм.*

Незаменимые аминокислоты	Содержание в 100граммах	Процент суточной потребности
Триптофан	157,0 мг	19,6 %
Изолейцин	479,0 мг	16,9 %
Валин	609,0 мг	24,4 %
Лейцин	911,0 мг	19,8 %
Треонин	405,0 мг	16,9 %
Лизин	365,0 мг	8,9 %
Метионин	204,0 мг	11,3 %
Фенилаланин	638,0 мг	14,5 %
Аргинин	671,0 мг	11,0 %
Гистидин	311,0 мг	14,8 %

Пищевая ценность отражает наличие жиров, углеводов и белков в пищевом изделии или блюде. Биологической ценности пищевого продукта являются степень соответствия аминокислотного состава белка пищевого продукта потребностям организма человека в аминокислотах.

В данном исследовании мы анализировали два бисквита: основную и разработанную рецептуру с использованием муки тритикале.

Пищевая ценность бисквита муки тритикале на 100 грамм, предоставленная в таблице 5:

*Таблица 5. Пищевая ценность новой технологии на 100 грамм.*

Пищевая ценность	Содержание (на 100 грамм)	
Калорийность (ккал)	278,89	
Белки (г)	8,63	
Жиры (г)	5,58	
Углеводы (г)	48,38	
Вода (г)	36,23	
Пищевые волокна (г)	2,06	

Пищевая ценность готового изделия рассчитана по таблицам 6 и 7:

Таблица 6. Пищевая ценность компонентов согласно рецептуре.

Сырье Компоненты	Мука тритикалевая	Картофельн ый крахмал	Мука пшеничная	Сахар песок	Меланж	Эссенция
Калорийность (ккал)	508,67	251,64	502,83	1388,22	908,24	17,94
Белки (г)	18,31	4,89	13,38	-	734,70	0,03
Жиры (г)	25,45	2,36	21,09	-	66,28	0,03
Углеводы (г)	102,35	57,71	107,37	347,31	4,50	4,37
Вода (г)	14,74	4,25	16,86	0,69	428,90	-
Пищевые волокна (г)	20,28	9,72	4,21	-	-	-

Таблица 7. Содержание витаминов в сырье согласно рецептуре.

Сырье Компоненты	Мука тритикале вая	Картофельны й крахмал	Мука пшеничная	Сахар песок	Меланж	Эссенция
Витамин А, мг	-	-	-	-	14,46	-
Бета каротин, мг	-	-	-	-	3,47	-
Витамин В <sub>1</sub> , мг	3,11	1,39	2,81	-	4,05	-
Витамин В <sub>2</sub> , мг	1,58	0,69	1,41	-	25,45	0,03
Витамин В <sub>4</sub> , мг	-	27,13	16,87	-	0,00	-
Витамин В <sub>5</sub> , мг	30,93	3,47	14,22	-	0,00	0,01
Витамин В <sub>6</sub> , мг	3,33	5,55	2,81	-	23,14	0,01
Витамин В <sub>9</sub> ,мг	-	0,17	43,86	-	46,80	-
Витамин С, мг	-	26,37	-	-	-	-
Витамин D, мг	-	-	-	-	-	-
Витамин Е, мг	12,65	2,08	1,41	-	34,71	-
Витамин К, мг	-	-	-	34,71	-	-
Витамин РР, мг	-	-	-	-	20,26	0,15
К,мг	655,96	694,94	209,94	6,42	809,00	5,36
Са,мг	49,10	45,10	28,20	3,71	318,75	3,82
Mg, мг	215,18	45,10	35,50	-	69,20	4,16
Na, мг	2,12	38,70	2,12	3,71	775,90	3,29
S, мг	-	7,63	-	2,83	-	1,12
P, мг	451,26	116,92	150,42	-	111,20	2,08
F,мг	-	-	-	-	364,55	-
Mn, мг	5,05	2,08	1,25	-	2,02	0,08
Cu, мг	3,44	1,39	1,81	-	104,00	0,02
Fe, мг	3,56	6,72	1,28	3,47	14,63	0,04
Zn, мг	3796	3,47	1,06	-	17,55	0,04

Уже сейчас можно отметить, что использование новой добавки улучшило химический состав, понизило пищевую и энергетическую ценность, сделав продукт более диетическим, наглядно это можно увидеть на графиках 2 и 3:

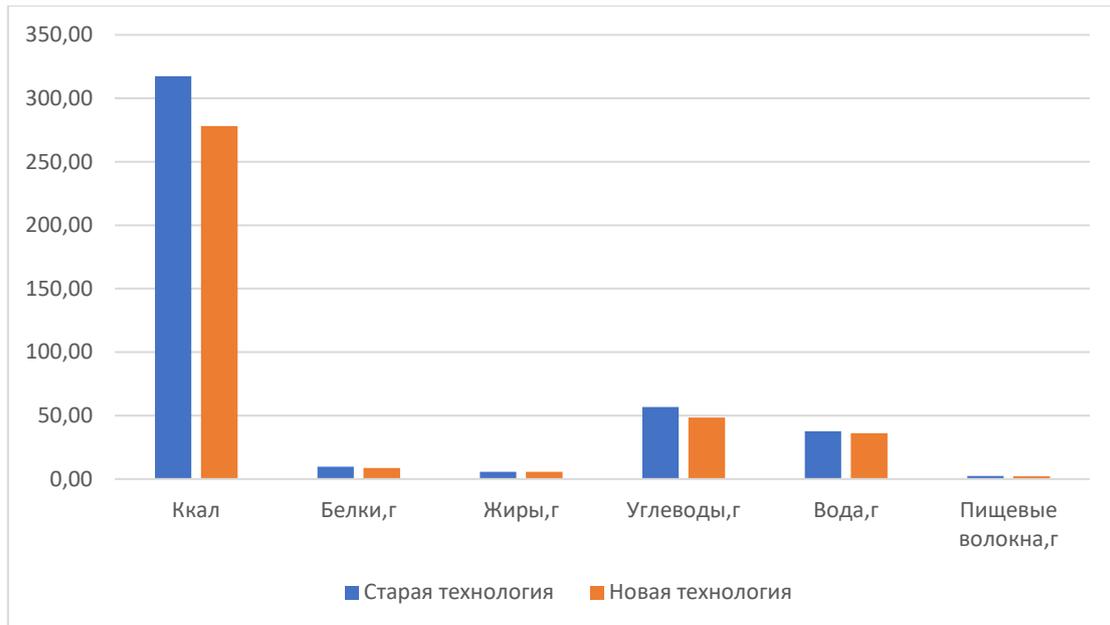


Рис. 2. Сравнительная характеристика пищевой ценности традиционной и контрольной рецептуры.

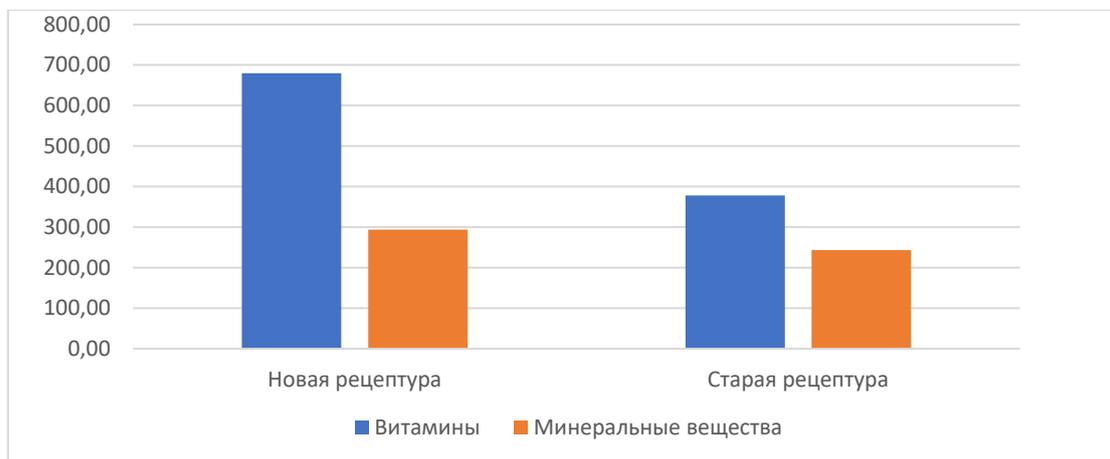


Рис. 3. Сравнительная характеристика содержания витаминов и минеральных веществ, в традиционной и контрольной рецептурах.

В результате проведенных исследований, установлено, что использование муки тритикале не только повышает технологические свойства бисквитного теста, а также улучшает качество готового изделия, изделия обладают диетическими свойствами.

Мука тритикале имеет особую специфику белковой клейковины, благодаря чему кондитерские изделия на ее основе, такие как кексы, печенье или пряники, выходят гораздо более эластичными и воздушными, чем из обычной пшеничной муки.

Также важным аспектом является то, что любая выпечка на основе этого злака гораздо дольше хранится, не теряя своих вкусовых качеств и не черствея.

#### Список литературы / References

1. Сборник рецептов на продукцию кондитерского питания // Сборник технических нормативов. ДеЛи Плюс 2019.
2. Антокольская М.Я. Мука тритикале в производстве мучных кондитерских изделий / М.Я. Антокольская, В.В. Тарасов / Хлебопекарная и кондитерская промышленность. — 1979. — №1. С. 35-36.
3. Аминокислотный состав зерна тритикале селекции КНИИСХ / Т.В. Черная и др. / Известия ВУЗов. Пищевая технология. - 2006 №2 - 3. - С. 102-103.
4. Байков В.Г. Биохимическая оценка белков зерна тритикале / В.Г. Байков, Г.Г. Романюк, А.П. Нечаев /

- Известия ВУЗов. Пищевая технология. 1981. - №2. -С. 96-97.
5. *Мэнли Дункан* Мучные кондитерские изделия / Дункан Мэнли / - М.: Профессия, 2013. - 560 с.
  6. *Соколова Е.И.* Современное сырье для кондитерского производства / Е.И. Соколова, С.В. Ермилова. - М.: Academia, 2018. - 64 с.
  7. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://alternativa-sar.ru/tehnologu/k/kuznetsova-tehnologiya-konditerskikh-izdelij/2822-1-znachenie-konditerskoj-promyshlennosti-v-narodnom-khozyajstve-strany-klassifikatsiya-konditerskikh-izdelij?ysclid=1o8vqi80ww834817041> (дата обращения: 10.10.2023).
  8. *Тутельян В.А.* Таблицы химического состава Российских пищевых продуктов / Справочное пособие: Монография / В.А. Тутельян, И.М. Скурихин / – М.: Дели Принт, 2007. – С. 345.