

production and application in nutrition // Materials of the international scientific and practical conference biologically active natural compounds of grapes: prospects of production and application in medicine. - Simferopol. - 2015. - P.60-62.

6. Kanner J., Frankel E., German B., Kinsella J.E., Agric J. Natural Antioxidant in Grapes and Wines. – Food.chem. – 2019 -42. – PP. 64-69.

7. Golubev V.N., Shelukhina N.P. Pectin: chemistry, technology, application. - M. - 2015-- - 387p

8. Pectin. Production and application / N.S. Karpovich, L.V. Donchenko, V.V. Nelina, etc. - Kiev.- 2009.- 88p

9. Skripnikov. G. Progressive technology of storage and processing of fruits and vegetables. - M.: Agropromizdat.- 2011. - P.23-28.

10. Skorikova Yu.G. Storage of vegetables and fruits before processing. - M. - 2017. -190 p.

11. Fan-Jung A.F., Flaumenbaum B.L., Izotov A.K. Technology of preserving fruits and vegetables. - M. -2009. - 608 p.

12. Boyko E.A. Jams, compotes, jams. - M.: RipolClassic.- 2007. - 264 c.

13. Kolobov S.V. Technology, commodity science and expertise of fruit and vegetable processing products: Textbook. - M.: Publishing and Trading Corporation "Dashkov& Co." -2006. - 156 P.

14. Krasovska A., Rosiak D., Czkapiak K., Lukaszewicz M. Chemiluminescence detection of peroxy radicals and comparison of antioxidant activity of phenolic compounds // Current topics in Biophysics. 2000. V. 24. P. 89-95.

15. Steinberg D., Parthasarathy S., Care T.E., Khoo J.C., Witztum J.L. Beyond cholesterol: Modifications of low-density lipoprotein that increases its atherogenicity. // N Engl J Med. 2019: 320. -p. 915-924.

16. A.I. Ermakov., V.V. Arasimovich., M.I. SmirnovaKonnikova., I.K. Murri./Selkhozgiz; Methods of biochemical research of plants 2002. Pp. 202 - 206.

17. Lakin G.F. Biometrics // - M.: - 2015-- - 196 p.

УДК 664.761:666.68  
МРНТИ 65.33.35, 65.29.03

<https://doi.org/10.48184/2304-568X-2022-1-36-43>

## ИССЛЕДОВАНИЕ ХИМИЧЕСКОГО СОСТАВА МУКИ ИЗ РАЗНЫХ СОРТОВ ЗЕРНА ТРИТИКАЛЕ С ЦЕЛЬЮ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ В МУЧНЫХ КОНДИТЕРСКИХ ИЗДЕЛИЯХ

<sup>1</sup>Г.Е. ЖУМАЛИЕВА\*, <sup>1</sup>У.Ч. ЧОМАНОВ, <sup>1</sup>Г.С. АКТОКАЛОВА, <sup>1</sup>Р.К. КАСЫМБЕК

<sup>1</sup>(ТОО «Казахский научно-исследовательский институт перерабатывающей и пищевой промышленности, Казахстан, 050060, Алматы, проспект Гагарина 238 Г)  
Электронная почта автора-корреспондента: guljan\_7171@mail.ru\*

*В статье рассмотрены и изучены новые сорта тритикале, изучена мука из новых сортов тритикале для дальнейшего применения в мучных кондитерских изделиях. По полученным данным важно отметить, что химический состав тритикалевой муки подтверждает о его использовании в мучных кондитерских изделиях. В данной работе выбран сорт Бару. Данный сорт впервые в Казахстане будет применяться при производстве мучных кондитерских изделий. Использование тритикале в рационах замены пшеницы снижает себестоимость получаемой продукции и повышает рентабельность производства.*

**Ключевые слова:** тритикале, химический состав муки, мука, сорта тритикале.

## ҰНДЫ КОНДИТЕРЛЕР ӨНІМДЕРІНДЕ ҚОЛДАНУ МАҚСАТЫНДА ТРИТИКАЛЕДІҢ ТҮРЛІ АСТЫҚ ТҮРЛЕРІНЕН ҰНЫНЫҢ ХИМИЯЛЫҚ ҚҰРАМЫН ЗЕРТТЕУ

<sup>1</sup>Г.Е. ЖУМАЛИЕВА\*, <sup>1</sup>У.Ч. ЧОМАНОВ, <sup>1</sup>Г.С. АКТОКАЛОВА, <sup>1</sup>Р.К. КАСЫМБЕК

<sup>1</sup>(Қазақ қайта өңдеу және тағам өнеркәсіптері ғылыми- зерттеу институты, Қазақстан, 050060, Алматы, Гагарин даңғылы 238 Г)  
Автор-корреспонденттің электрондық поштасы: guljan\_7171@mail.ru\*

*Мақалада тритикаленің жаңа сорттары талқыланып, зерттелді, одан әрі ұннан жасалған кондитерлік өнімдерде қолдану үшін тритикаленің жаңа сорттарынан алынған ұн зерттелді. Алынған мәліметтерге сәйкес, тритикале ұнының химиялық құрамы оның ұннан жасалған*

кондитерлік өнімдерде қолданылуын растайтынын атап өткен жөн. Бұл жұмыста Бару сорты таңдалған, бұл сорт Қазақстанда алғаш рет ұннан жасалған кондитерлік өнімдер өндірісінде қолданылатын болады. Рациондарда бидайдың орнына тритикале қолдану алынған өнімнің өзіндік құнын төмендетіп, өндірістің рентабельділігін арттырады.

**Негізгі сөздер:** тритикале, ұнның химиялық құрамы, ұн, тритикале сорттары.

## STUDY OF THE CHEMICAL COMPOSITION OF FLOUR FROM DIFFERENT GRAIN TYPES OF TRITICALE FOR THE PURPOSE OF USE IN FLOUR CONFECTIONERY PRODUCTS

<sup>1</sup>G.E. ZHUMALIYEVA\*, <sup>1</sup>U. CHOMANOV, <sup>1</sup>G.S. AKTOKALOVA, <sup>1</sup>R. KASSYMBEK

(<sup>1</sup> Kazakh research institute of processing and food industry, Kazakhstan, 050060, Almaty, Gagarin avenue 238 G)

Corresponding author e-mail: guljan\_7171@mail.ru\*

*The article discusses and studies new varieties of triticale, studied flour from new varieties of triticale for further use in flour confectionery. According to the data obtained, it is important to note that the chemical composition of triticale flour confirms its use in flour confectionery. In this paper, the Baru variety is selected, this variety will be used for the first time in Kazakhstan in the production of flour confectionery. The use of triticale in diets instead of wheat reduces the cost of the products obtained and increases the profitability of production.*

**Key words:** triticale, chemical composition of flour, flour, triticale varieties.

### **Введение**

В Республике Казахстан обеспечение зерна – одна из важных проблем, которая определяет независимость нашего государства. В связи с этим, в настоящее время страна максимально обеспечивается продовольствием, при этом сохраняя качество сырья из зерна. Как известно, в производстве мучных кондитерских изделий используют в основном пшеничную муку. В данный момент технологии с применением тритикалевой муки в мучных кондитерских изделиях почти отсутствуют. В литературе данные о тритикалевой муке, и новых сортах в Республике Казахстан, отвечающих требованиям основных показателей мучных кондитерских изделий, отсутствуют. В связи с этим, актуальной проблемой является разработка тритикалевой муки из зерна новых отечественных сортов тритикале Казахстана и разработка технологий мучных кондитерских изделий с повышенной пищевой и биологической ценностью.

В дальнейшем для повышения потребительского спроса на новые виды мучных кондитерских изделий из новых отечественных сортов муки тритикале необходимо изучить органолептические, физико-химические показатели качества.

Авторами Kurt A. Rosentrater, A.D.Evers отмечено, что использование тритикале в пищу человеком еще не получило широкого

распространения. Хотя мука и продукты из тритикале имеются в продаже (а именно в магазинах здорового питания), эта доступность ограничена. Они бывают нескольких видов, включая цельные ягоды, хлопья и муку. Цельный тритикале можно приготовить и использовать во множестве блюд. Оценки качества показали, что зерно тритикале уступает пшенице в помоле и выпечке, что делает невозможным крупномасштабное коммерческое производство выпечки. Мука из тритикале имеет низкое содержание глютена, и хлеб, приготовленный только из нее, тяжелый. По этой причине его обычно смешивают пополам с пшеничной мукой. Если смешать с пшеничной или ржаной мукой, муку тритикале можно использовать для приготовления хлеба и выпечки. В развивающихся странах муку тритикале часто смешивают с пшеничной мукой во время нехватки пшеницы. Конечно, важно, чтобы посевы не были заражены спорыньей, поскольку она очень токсична для человека [1].

Учеными Alberto Edel León, Gabriela T. Pérez, Pablo D. Ribotta указано, что тритикале впервые выведен в лабораториях в конце 19 века. Менее чем за столетие тритикале превратилось из биологического курьера в практическую культуру. Селекционеры приложили усилия, чтобы преодолеть основные проблемы тритикале: предуборочное прорастание, вос-

приимчивость к болезням, чувствительность к фотопериоду и получение сморщенных зерен. Мировое производство тритикале находится в постоянном росте, в 2005 году во всем мире было произведено 15 000 000 тонн. Сегодня его используют как корм или зерно. По химическому составу тритикале имеет сходство с пшеницей и рожью, показывая промежуточные значения по многим параметрам. Из-за присутствия ржаных белков мука из тритикале имеет низкое содержание глютена, недостаточную вязкоупругость глютена и, следовательно, дает хлеб худшего качества, чем пшеничная. Тем не менее, тритикале по-прежнему является альтернативой пищевым продуктам человека, особенно в районах, где почвенные и климатические условия ограничивают рост пшеницы. В Латинской Америке тритикале хорошо растет в южных полусухих регионах и на кислых почвах Бразилии. В некоторых частях Восточной и Северной Европы, где сегодня для выпечки хлеба используется мука грубого помола, разведение тритикале постепенно расширяется. Авторы данной статьи подходят к аспектам, связанным с использованием муки тритикале для потребления человеком [2].

Авторами данной статьи планируется применять муку из отечественных сортов зерна тритикале в мучных кондитерских изделиях. На сегодняшний день потребление мучных кондитерских изделий побуждает разрабатывать обогащенные продукты массового потребления, такие как мучные кондитерские изделия. Также с экономической и ресурсосберегающей точки зрения необходимо использовать муку из зерна новых отечественных сортов тритикале.

#### **Материалы и методы исследований**

Объектами исследований служили образцы (5 образцов) зерна тритикале, включенных в Госреестр селекционных достижений Республики Казахстан (Таза, Балауса, Бару, Кожа, Азиада), районированных в южных регионах (Алматинской, Жамбылской области). В исследуемых образцах тритикале зараженности не обнаружено.

Экспериментальные исследования проводили с помощью ниже приведенных современных методов, позволяющих на основе комплекса показателей получить характеристику сырья:

ГОСТ 27558-87 Мука и отруби. Методы определения цвета, запаха, вкуса и хруста [3];

ГОСТ 27495-87 Мука и отруби. Метод определения кислотности по болтушке [4];

ГОСТ 9404-88 Мука и отруби. Метод определения влажности [5];

ГОСТ 27839-2013 Мука пшеничная. Методы определения количества и качества клейковины [6];

ГОСТ 27494-87 Мука и отруби. Методы определения зольности [7];

С целью эффективного использования отечественного научного потенциала исследовательских инфраструктур для решения приоритетных задач проведения научных исследований будет развиваться практика коллективного использования научно-исследовательской инфраструктуры в современных и хорошо оборудованных лабораториях высших учебных заведений республики. Качественные показатели тритикалевой муки, готовых изделий определяли в аккредитованной испытательной лаборатории АТУ.

#### **Результаты и их обсуждение**

В данной работе авторами изучены новые отечественные сорта тритикале, которая в дальнейшем будет использоваться как основное сырье в технологии мучных кондитерских изделий. Применение отечественных сортов тритикалевой муки позволит заменить пшеничную муку на тритикалевую, что выгодно с экономической стороны, а также повысится ассортимент изделий с повышенной пищевой и биологической ценностью.

В настоящее время стандарт на муку из зерна тритикале отсутствует. Отсутствует также межгосударственный стандарт на муку этого вида. Однако разработаны ТУ 8-11-145-94 на муку хлебопекарную из зерна тритикале. Содержание сырой клейковины исследуемых сортов тритикале показали хорошие показатели – 18-23%. Качественная оценка клейковины свидетельствует о том, что все образцы тритикале относятся ко II группе и по данному показателю не уступает озимой пшенице.

Полученная лабораторным путем тритикалевая мука также соответствует требованиям ТУ 8-11-145-94 и ее вполне можно использовать для выпечки мучных кондитерских изделий. На лабораторной мельнице ЛМ-202 размалывали зерно тритикале. Во время процесса размалывания соблюдался режим измельчения. Затем все образцы просеивали через сито шелковой ткани №25.

Исследованы показатели (органолептические, физико-химические), характеризую-

щие качество полученной тритикалевой муки. В таблице 1 и на рисунке 1 приведены муко-

мольные свойства муки из разных сортов тритикале.

Таблица 1 – Органолептические и физико-химические показатели тритикалевой муки

Показатели качества	Значение показателей				
	Тритикале Азиада	Тритикале Кожа	Тритикале Таза	Тритикале Балауса	Тритикале Бару
Органолептические					
Цвет	сероватый с кремовым оттенком				
Запах	Без постороннего запаха, свойственный тритикалевой муке, не затхлый и не плесневелый				
Вкус	Без постороннего вкуса, свойственный тритикалевой муке				
Содержание минеральных примесей	При разжевывании муки не чувствовался хруст				
Загрязненность и зараженность вредителями	не обнаружены				

По органолептическим свойствам цвет муки – сероватый с кремовым оттенком, по вкусу и запаху – без постороннего запаха и вкуса.

Определены физико-химические свойства муки из разных сортов тритикале.

Для повышения качества и пищевой ценности, а также для расширения мучных кондитерских изделий в данном случае использование тритикалевой муки из отечественных сортов зерна тритикале является обоснованным. Использование тритикалевой муки в технологии мучных кондитерских изделий привлекает всех с момента создания культуры, так как по содержанию белка она в 1,5 раза превосходила рожь, и в 1,2-1,3 раза пшеницу [8.].

По результатам физико-химических свойств (рис. 1) определено, что по со-

держанию белка лидирует сорт «Бару» (13,29 %) по сравнению с остальными вариантами. По кислотности все виды муки находятся в одинаковых уровнях и по содержанию влаги в пределах допустимой нормы. Так как белок является каркасом теста, и чем больше содержание белка в муке, то структура теста улучшается при замесе полуфабрикатов.

Сравнительную оценку мукомольных свойств зерна тритикале можно определить путем переработки. Также по таким показателям как: натура, стекловидность, крупность, зольность и т. д. судят об мукомольных свойствах. Известно, чем выше крупность, стекловидность и натура, тем лучше мукомольные свойства.

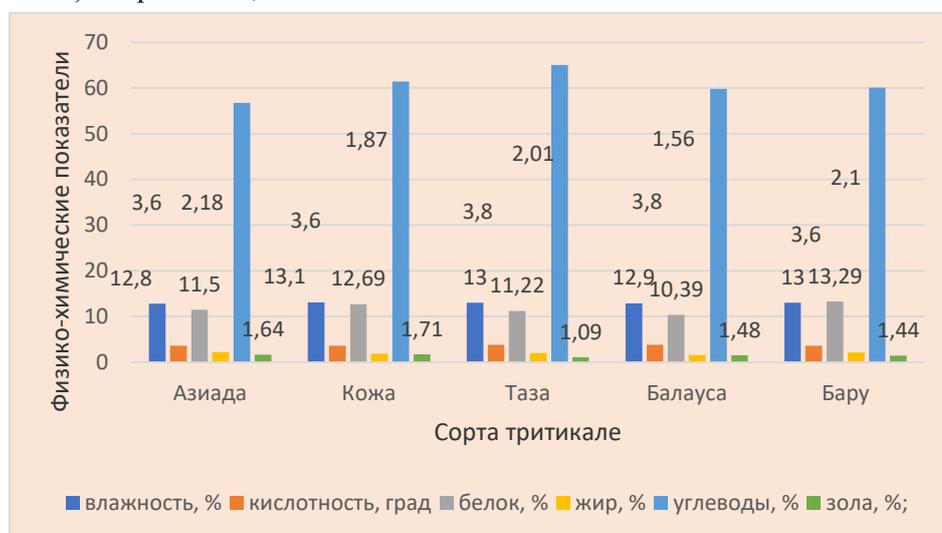


Рисунок 1- Физико-химические показатели муки из различных сортов тритикале

Тритикалевая мука отличается от ржаной и пшеничной муки по хлебопекарным свойствам, и это нужно учитывать при технологии мучных кондитерских изделий из этой муки.

Далее исследовали все сорта муки на содержание сырой клейковины и деформации клейковины (табл. 2).

Таблица 2 -Характеристика клейковинного комплекса муки из разных сортов тритикале

Наименование показателей	Азиада	Кожа	Таза	Балауса	Бару
Содержание сырой клейковины, %	18,43	22,14	19,0	20,88	23,45
ИДК, ед.пр	80	85	90	90	90

Полученные результаты (табл. 2) показали, что массовая доля клейковины у всех сортов муки низкая - 18,43-23,45%. Это говорит о том, что все сорта муки относятся ко II группе, а также деформация клейковины (ИДК, ед. пр.) слабая – 80-90 ед. Все сорта муки относятся ко 2-му сорту хлебопекарной пшеничной муки.

Исследовали качественные показатели у всех сортов муки, полученной из отечественных сортов тритикале (Азиада, Кожа, Таза, Балауса, Бару) с целью возможности их применения в мучных кондитерских изделиях с повышенной пищевой и биологической ценностью. Качественные показатели муки из различных сортов тритикале определяли в аккредитованной лаборатории АО «Алматинский технологический университет» (табл. 3).

Был определен витаминный и минеральный составы муки (табл. 3).

Данные таблицы 1 свидетельствуют о существенном преимуществе муки тритикале по содержанию минералов и витаминов.

Для исследования качественных показателей тритикалевой муки различных сортов тритикале (Азиада, Кожа, Таза, Балауса, Бару) с целью возможности их использования для мучных кондитерских изделий улучшенного качества учеными ТОО «Казахского научно-исследовательского института перерабатывающей и пищевой промышленности» исследовали качественные показатели зерна тритикале в аккредитованной лаборатории АО «Алматинский технологический университет» (рис. 2, табл. 3,4).

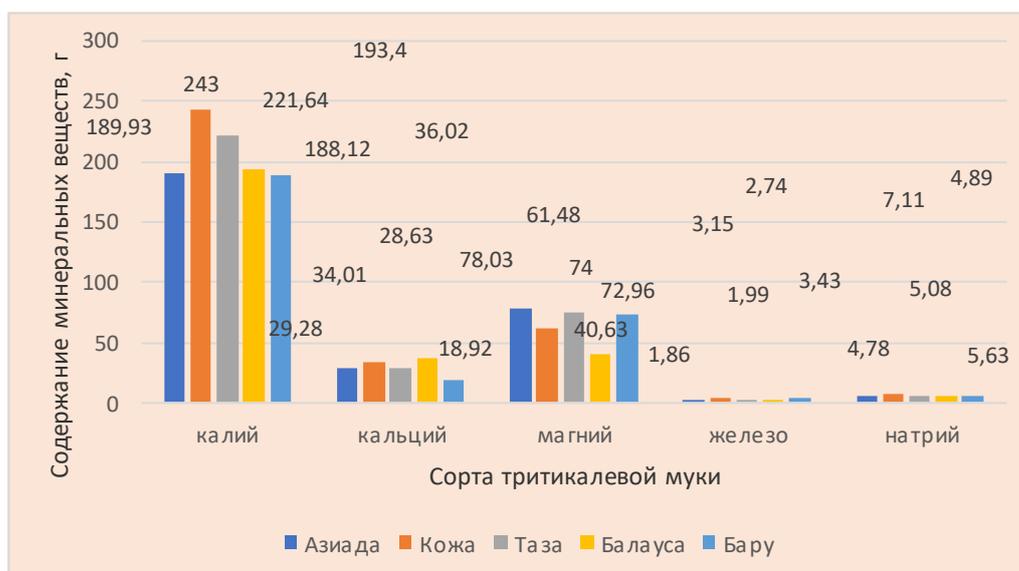


Рисунок 2 - Минеральный состав муки из разных сортов тритикале

Таблица 3- Витаминный состав муки из разных сортов тритикале

Наименование показателей	Мука тритикалевая				
	Азиада	Кожа	Таза	Балауса	Бару
Витамины, мг/100г					
С	1,91	2,18	2,14	3,01	2,68
В <sup>1</sup>	0,31	0,28	0,38	0,41	0,37
В <sup>2</sup>	0,12	0,08	0,14	0,10	0,09
В <sup>6</sup>	0,43	0,52	0,34	0,21	0,38
В <sup>12</sup>	0,0083	0,0069	0,0095	0,0072	0,0091

Из рисунка 2 видно, что мука из тритикале сбалансирована по составу минеральных веществ.

По таблице 3 видно, что содержание витамина С (аскорбиновая кислота) муки сорта «Бару» превышает на 10,1-36,5% по сравнению с другими сортами муки, витамин В<sup>1</sup> – в сорте «Балауса» превышает на -7,32-31,7% по сравнению с другими сортами муки, витамин В<sup>2</sup>, В<sup>6</sup> преобладает в муке «Бару», В<sup>12</sup> преобладает в муке «Балауса».

По качеству клейковины мука тритикале уступает пшеничной и является слабой.

Вероятно, одной из причин слабой клейковины муки тритикале является повышенная активность амилалитических ферментов.

Данные по витаминным и минеральным веществам свидетельствуют о преимуществе муки тритикале по содержанию их.

Одним из важнейших показателей тритикалевой муки - это ее богатый аминокислотный состав в сравнении с мукой из зерна пшеницы. В таблице 4 приведен аминокислотный состав тритикалевой муки из разных сортов тритикале.

Таблица 4 – Аминокислотный и жирнокислотный состав муки из разных сортов тритикале

Наименование показателей	Мука тритикалевая				
	Азиада	Кожа	Таза	Балауса	Бару
Аминокислоты, %					
Лизин	0,40	0,44	0,38	0,35	0,47
Треонин	0,54	1,05	0,82	0,78	0,79
Валин	0,49	0,66	0,56	0,57	0,66
Лейцин +изолейцин	1,63	1,94	1,53	1,50	1,90
Метионин	0,28	0,39	0,34	0,33	0,35
Фенилаланин	0,84	1,16	0,87	0,78	1,12
Аргинин	0,69	1,05	0,97	0,67	0,85
Тирозин	0,38	0,46	0,37	0,31	0,47
Пролин	2,03	2,38	1,94	1,97	2,36
Глицин	0,59	0,66	0,56	0,57	0,72
Серин	0,84	0,94	0,87	0,78	0,85
Гистидин	0,37	0,39	0,36	0,43	0,46
Аланин	0,59	0,72	0,61	0,62	0,66
Жирнокислотный состав, %					
Масляная кислота	2,5403	2,4432	2,3008	2,4248	2,4457
Капроновая кислота	97,146	97,3689	97,1141	97,036	97,190
Карбоновая кислота	0,0054	0,0069	0,00278	0,0014	0,0065
Лауриновая кислота	0,0074	0,00296	0,0042	0,0051	0,0252
Пальмитолеиновая кислота	0,0124	0,00171	0,00279	0,0396	0,0272
Пальмитиновая кислота	0,0837	0,07	0,1927	0,1125	0,1176
Гамма-линоленовая кислота	0,0078	0,0074	0,0231	0,00252	0,0025
Линолевая кислота	0,0454	0,00347	0,4122	0,0056	0,0056
Элаидиновая кислота	0,1213	0,0627	0,1636	0,2012	0,1518
Метилвый эфир цис-8,11,14-эйкозатриеновой кислоты	0,0220	0,0146	0,0274	0,0266	0,0111
Метилхенеикозаноат	0,0073 4	0,0028	0,00119	0,0915	0,0527

Сравнительная оценка по аминокислотному составу показывает, что снова сорт «Бару» лидирует по содержанию лизина на 0,12%, по тирозину 0,16% и глицину 0,16% по сравнению с другими видами сорта тритикалевой муки.

Таким образом, качественные показатели различных сортов тритикалевой муки позволяют получить новые виды мучных кондитерских изделий с повышенной пищевой и биологической ценностью.

#### **Заключение, выводы**

Тритикале является устойчивой к природно-климатическим условиям, превосходит по свойствам (урожайность, аминокислотный состав) рожь и пшеницу.

Авторами исследованы химический состав муки из разных сортов зерна тритикале с целью возможности их применения в мучных кондитерских изделиях. Исследования химического состава тритикалевой муки из зерна тритикале различных отечественных сортов зерна, подтверждают актуальность его использования для получения различных сортов и видов муки, что позволит расширить сырьевую базу для производства новых видов мучных кондитерских изделий.

По качеству клейковины муки тритикале уступает пшеничной и является слабой. Вероятно, одной из причин слабой клейковины муки тритикале является повышенная активность амилотических ферментов. Продукция из муки тритикале медленнее черствеет, чем из муки пшеницы.

По результатам исследований выбран сорт Бару. Данный сорт впервые в Казахстане будет применяться в производстве мучных кондитерских изделий. Себестоимость тритикале низкая по сравнению с пшеничной мукой. В мучных кондитерских изделиях заменяем пшеничную муку на зерновые культуры (тритикале), что дает экономическую эффективность и позволяет получить новые виды мучных кондитерских изделий с повышенной пищевой и биологической ценностью, что немаловажно для потребителей.

Использование тритикале в рационах взамен пшеницы снижает себестоимость получаемой продукции и повышает рентабельность производства.

#### СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Kurt A. Rosentrater, A.D.Evers. An Introduction for Students of Food Science and Agriculture Woodhead Publishing Series in Food Science, Technology and Nutrition //: Kent's Technology of Cereals (Fifth Edition).- 2018.- P.699-727. <https://doi.org/10.1016/B978-0-08-100529-3.00011-6>.
2. Alberto Edel León, Gabriela T. Pérez, Pablo D. Ribotta // Triticale Flours: Composition, Properties and Utilization.- 2008. -P.17-24.
3. ГОСТ 27558-87 Мука и отруби. Методы определения цвета, запаха, вкуса и хруста: Межгос. стандарт. – Введ. 1989-01-01. Разработан (ОАО «ВНИИКП»). - М.: Стандартиформ. - 2007. – 4 с.
4. ГОСТ 27495-87 Мука и отруби. Метод определения кислотности по болтушке: Межгос. стандарт. – Введ. 1989-01-01. Разработан (ОАО «ВНИИКП»). - М.: Стандартиформ. - 2007. – 3 с.
5. ГОСТ 9404-88 Мука и отруби. Метод определения влажности: Межгос. стандарт. – Введ. 1990-01-01. Разработан (ОАО «ВНИИКП»). - М.: Стандартиформ. - 2007. – 3 с.
6. ГОСТ 27839-2013 Мука пшеничная. Методы определения количества и качества клейковины : Межгос. стандарт. – Введ. 2014-07-01. Разработан (ОАО «ВНИИКП»). - М.: ФГУП: Стандартиформ. - 2014. – 18 с.
7. ГОСТ 27494-87 Мука и отруби. Методы определения зольности : Межгос. стандарт. – Введ. 1989-01-01. Разработан (Министерство хлебопродуктов СССР). - М.: Стандартиформ. - 2007. – 4 с.
8. Погонев Е.В. Технологические достоинства зерна тритикале продовольственного назначения и разработка направлений его использования: автореф. ...канд. техн. наук. – Орел, 2015 -24 с.

#### REFERENCES

1. Kurt A. Rosentrater, A.D. Evers. An Introduction for Students of Food Science and Agriculture Woodhead Publishing Series in Food Science, Technology and Nutrition //: Kent's Technology of Cereals (Fifth Edition).- 2018.- P.699-727. <https://doi.org/10.1016/B978-0-08-100529-3.00011-6>.
2. Alberto Edel León, Gabriela T. Pérez, Pablo D. Ribotta // Triticale Flours: Composition, Properties and Utilization.- 2008. -R.17-24.
3. GOST 27558-87 Flour and bran. Methods for determining color, smell, taste and crunch: Mezghos. standard. - Input. 1989-01-01. Developed (JSC VNIKP). - M.: Standartinform. - 2007. - 4 p.
4. GOST 27495-87 Flour and bran. Method for determining acidity by mash: Mezghos. standard. - Input. 1989-01-01. Developed (JSC VNIKP). - M.: Standartinform. - 2007. - 3 p.
6. GOST 27839-2013 Wheat flour. Methods for determining the quantity and quality of gluten: Mezgh-

gos. standard. - Input. 2014-07-01. Developed (JSC VNIIPK). - M.: FSUE: Standartinform. - 2014. - 18 p.

7. GOST 27494-87 Flour and bran. Methods for determining the ash content: Mezghos. standard. - Input. 1989-01-01. Developed (Ministry of Grain Products of the USSR). - M.: Standartinform. - 2007. - 4 p.

8. Pogonets E.V. Technological advantages of triticale grain for food purposes and the development of directions for its use: author. ... cand. tech. Sciences. – 24 p.

**Финансирование.** Материалы подготовлены в рамках выполнения проекта «Раз-

работка технологии хлебобулочных, мучных кондитерских изделий и комбикормов на основе новых отечественных сортов тритикале» в рамках научно-технической программы BR10764977 «Разработка технологий производства БАДов, ферментов, заквасок, крахмала, масел и д.р. в целях обеспечения развития обеспечения в целях развития пищевой промышленности» бюджетной программы Министерства сельского хозяйства Республики Казахстан на 2021-2023 годы.

УДК 66.083.3; 664.653.12; 661.94  
МРНТИ 65.33.29

<https://doi.org/10.48184/2304-568X-2022-1-43-49>

## ВЛИЯНИЕ ИЗМЕНЕНИЯ ДАВЛЕНИЯ ВО ВРЕМЯ ЗАМЕСА ТЕСТА И ХАРАКТЕРИСТИКИ ХЛЕБА

<sup>1</sup>А.И. ИЗТАЕВ, <sup>2</sup>И.Ш. АҚҚОЖА\*, <sup>1</sup>М.А. ЯКИЯЕВА, <sup>1</sup>Г.К. ИСКАКОВА,  
<sup>2</sup>М.Д. КЕНЖЕХОДЖАЕВ, <sup>1</sup>Б.А. ИЗТАЕВ

<sup>1</sup> (Алматинский технологический университет, Казахстан, 050012, г. Алматы, ул. Толе би, 100)

<sup>2</sup> (Таразский Региональный Университет, Казахстан, 080007, г. Тараз, ул. Толе би, 40)

Электронная почта автора корреспондента: [ilyasakkozha@gmail.com](mailto:ilyasakkozha@gmail.com)\*

*Были проведены опыты по изучению влияния изменения давления при замесе теста тестомесителем с возможностью регулирования температуры. В этом исследовании использовались три режима давления и скорости вращения механической универсальной ионо-озонной тестомесильной установки: 50, 250 и 500 мбар и 100, 150 и 200 об/мин соответственно. Цели заключались в том, чтобы понять влияние давления и скорости механической универсальной ионо-озонной тестомесильной установки на тесто во время замеса, чтобы оптимизировать условия замеса теста. Результаты показали, что кавитация теста пропорциональна количеству оборотов универсальной ионо-озонной тестомесильной установки. Более высокое давление и более высокая скорость перемешивания сокращают время достижения максимальной мощности. Это означает, что продолжительность перемешивания может быть уменьшена. Были проанализированы удельный объем хлеба, фракция пористости и распределение пор по размерам, для лучшего понимания влияния высокого давления на качество хлеба.*

**Ключевые слова:** хлеб, тесто, замес под давлением, пористость, выпечка.

## ҚАМЫРДЫ ІЛЕУДЕ ҚЫСЫМНЫҢ ӨЗГЕРУІНІҢ НАННЫҢ СИПАТЫНА ӘСЕРІ

<sup>1</sup>А.И. ИЗТАЕВ, <sup>2</sup>И.Ш. АҚҚОЖА\*, <sup>1</sup>М.А. ЯКИЯЕВА, <sup>1</sup>Г.К. ИСКАКОВА,  
<sup>2</sup>М.Д. КЕНЖЕХОДЖАЕВ, <sup>1</sup>Б.А. ИЗТАЕВ

<sup>1</sup> (Алматы технологиялық университеті, Қазақстан, 050012, Алматы қ., Төле би көш., 100)

<sup>2</sup> (Тараз аймақтық университеті, Қазақстан, 080007, Тараз қ., Төле би көш., 40)

Автор-корреспонденттің электрондық поштасы: [ilyasakkozha@gmail.com](mailto:ilyasakkozha@gmail.com)\*

*Қамырды температураны реттеу мүмкіндігі бар қамыр араластырғышпен илеген кезде қысымның өзгеруінің әсерін зерттеу үшін эксперименттер жүргізілді. Бұл зерттеуде механикалық амбебан*