

ISSN 2304-5683

**АЛМАТЫ  
ТЕХНОЛОГИЯЛЫҚ  
УНИВЕРСИТЕТІНІҢ  
ХАБАРШЫСЫ**

Басылым 3 (120)



**ВЕСТНИК  
АЛМАТИНСКОГО  
ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО  
УНИВЕРСИТЕТА**

Выпуск 3 (120)

**THE JOURNAL  
OF ALMATY  
TECHNOLOGICAL  
UNIVERSITY**

Issue 3 (120)

АЛМАТЫ, 2018



## АЛМАТЫ ТЕХНОЛОГИЯЛЫҚ УНИВЕРСИТЕТІНІҢ ХАБАРШЫСЫ

1996 жылдан бастап шығарылады

№3 (120) 2018

Бұл журнал ҚР Білім және ғылым Министрлігінің білім және ғылым саласындағы бақылау Комитеті ұсынған техника ғылымдары бойынша ғылыми қызметтің негізгі нәтижелері жарияланатын басылымдар тізіміне енгізілді және импакт-факторы нөлден жоғары Қазақстанның дәйексз алу бағасы бойынша (ҚазДҚ).

### МЕНШІК ИЕСІ:

АҚ «Алматы технологиялық университеті»

### РЕДАКТОРЛЫҚ АЛҚА:

Құлажанов Т.Қ. – т.ғ.д., академик, АТУ ректоры, бас редактор  
Нұрахметов Б.Қ. – т.ғ.д., профессор, АТУ бірінші проректоры, бас редактордың орынбасары  
Құлажанов Қ.С. – х.ғ.д., академик, АТУ президенті  
Рскелдиев Б.А. – т.ғ.д., профессор, АТУ ғылым және инновация проректоры  
Менков Н.Д. – т.ғ.д., Тамақ технологиясы университетінің профессоры, Пловдив қаласы, Болгария  
Виг А. – PhD, профессор, Будапештің технология және экономика университеті, Будапешт қаласы, Мажарстан  
Мнацаканян Р.Г. – АТУ профессор, Қамқоршылар кеңесінің төрағасы  
Ізтаев А.І. – т.ғ.д., академик, ТТФЗИ директоры, АТУ  
Жілісбаева Р.О. – т.ғ.д., профессор, ЖӨЖДФ деканы, АТУ  
Байболова Л.К. – т.ғ.д., профессор, ТӨФ деканы, АТУ  
Медведков Е.Б. – т.ғ.д., профессор, ҚОФ деканы, АТУ  
Жангуттина Г.О. – э.ғ.к., ЭжБФ деканы, АТУ  
Жолдасбаева Г.К. – э.ғ.д., профессор, ЭжМ каф. меңг., АТУ  
Андреева В.И. – жауапты хатшы, АТУ

Шығарылымға жауапты – Ж.М. Тусупова  
Компьютерлік беттеуші – А.Д. Дуйсенғалиева

Алматы технологиялық университетінің Ғылыми – техникалық кеңесі шешімімен басылымға шығарылады.

### Жылына 4 рет шығарылады

Журнал байланыс және ақпарат Министрлігінің ақпарат және мұрағат Комитетінде тіркелген.

Тіркелу туралы куәлік:  
№13928-Ж 08.10.2013ж.

**Басылымның тілдері:** қазақ, орыс, ағылшын

**Негізгі тақырыптық бағыты:** техникалық, экономикалық, жаратылыстану және гуманитарлық ғылымдар салаларындағы өзекті мәселелер бойынша материалдар жариялау

**Жазылу индексі: 75907**

**Редакцияның мекен-жайы:**  
050012, Алматы қаласы, Төле би көшесі, 100  
Тел.: 8(727) 2935319 (ішкі 145,208)  
Факс: 8(727)2924758  
E-mail: vestnik@atu.kz  
Сайт адресі: <http://www.vestnik-atu.kz>

**Баспа мекен-жайы:**  
050012, Алматы қаласы, Төле би көшесі, 100  
Тел.: 8(727)2935287, 2935289  
Факс: 8(727)2935292  
E-mail: rector@atu.kz  
Журнал ашық түрде АТУ сайтында пайдалануға берілді  
<http://www.vestnik-atu.kz>

© Алматы технологиялық университеті, 2018

УДК 65.33.29  
МРНТИ 664.7.014/.019

## ВЛИЯНИЕ ТЕМПЕРАТУРЫ НА ПРОЦЕСС ПРОРАЩИВАНИЯ ТРИТИКАЛЕ

У.Ч. ЧОМАНОВ<sup>1</sup>, Г.Е. ЖУМАЛИЕВА<sup>1</sup>, Г.С. АКТОКАЛОВА<sup>1</sup>,  
М. ЖОНЫСОВА<sup>1</sup>, Р.К. КАСИМБЕК<sup>1</sup>, А.К. ТУЛТАБАЕВА<sup>1</sup>

(<sup>1</sup>ТОО «Казахский научно-исследовательский институт пищевой и перерабатывающей промышленности», Казахстан, Алматы)  
E-mail: guljan\_7171@mail.ru

*Рассмотрено влияние температуры на процесс проращивания тритикале. Проращивали тритикале сорта «Таза» в лабораторных условиях в приборе для проращивания зерновых культур. Отмечено, что для активации ферментов тритикале, зерна выдерживали в воде при температуре 40, 50, 60 и 70<sup>0</sup>С при продолжительности времени 0,5; 1,0 и 1,5 мин. Выявлено, что наибольшее количество белка (9,98%) содержится при 40<sup>0</sup>С с временной выдержкой в 0,5 мин, что и является основным показателем его белково-протеиназного комплекса. Наибольшее содержание белка в муке благотворно влияет на силу муки и на устойчивость реологических свойств теста из нее.*

**Ключевые слова:** зерновые культуры, температура, проращивание тритикале, ферментация, белок.

## ТЕМПЕРАТУРАНЫҢ ТРИТИКАЛДЫ ӨСІРУ ПРОЦЕСІНЕ ӘСЕРІ

У.Ч. ЧОМАНОВ<sup>1</sup>, Г.Е. ЖУМАЛИЕВА<sup>1</sup>, Г.С. АКТОКАЛОВА<sup>1</sup>,  
М. ЖОНЫСОВА<sup>1</sup>, Р.К. КАСИМБЕК<sup>1</sup>, А.К. ТУЛТАБАЕВА<sup>1</sup>

(«Қазақ қайта өңдеу және тамақ өнеркәсібінің ғылыми-зерттеу институты» ЖШС,  
Қазақстан, Алматы)  
E-mail: guljan\_7171@mail.ru

*Температураның тритикалды өсіру процесіне әсері қарастырылады. Зертханалық жағдайда дәнді дақылдарды өсіруге арналған құрылғыда «Таза» тритикалық сорты өсіріледі. Тритикалдағы ферменттерді активтендіру үшін дәндерді суда 40,50,60 және 70<sup>0</sup>С температурасында, ұзақтығы 0,5; 1,0 және 1,5 мин. уақытта ұстайды. Ақуыздың ең көп мөлшері (9,98%) судың 40<sup>0</sup>С температурасында және 0,5 мин. уақытта ұсталғаны анықталды, бұл оның ақуыз-протеиназалық кешенінің негізгі көрсеткіштері. Ұнның ең жоғары ақуыздық құрамы ұнды күштеуге және қамырдың реологиялық қасиеттерінің тұрақтылығына әсер етеді.*

**Негізгі сөздер:** дәнді дақылдар, температура, тритикалені өсіру, ферментация, ақуыз.

## INFLUENCE OF TEMPERATURE ON THE PROCESS OF TRITICALE

U.CH. CHOMANOV<sup>1</sup>, G.E. ZHUMALYEVA<sup>1</sup>, G.S. AKTOCALOVA<sup>1</sup>, M.U. ZHONYSSOVA<sup>1</sup>, R.K. KASSIMBEK<sup>1</sup>,  
A.K. TULTABAYEVA<sup>1</sup>

(Kazakh research institute of processing and food industry, Kazakhstan, Almaty)  
E-mail: guljan\_7171@mail.ru

*Considered the effect of temperature on the triticale germination process. Germinated triticale varieties "Taza" in the laboratory in a device for germination of cereal crops. It was noted that for the activation of triticale enzymes, the grains were kept in water at a temperature of 40.50.60 and 70 °C for a duration of 0.5; 1.0 and 1.5 min. It was revealed that the greatest amount of protein (9.98%) is contained at 40°C with a time delay of 0.5 min, which is the main index of its protein-proteinase complex. The*

*highest protein content in flour beneficially affects the strength of the flour and the stability of the rheological properties of the dough from it.*

**Keywords: Cereals, temperature, triticale germination, fermentation, protein.**

#### **Введение**

В настоящее время одним из прогрессивных направлений в развитии продуктов функционального питания является создание обогащенных экструдированных продуктов из зернового сырья, так как экструзия является высокоэффективным, безотходным, кратковременным технологически процессом, позволяющим получать продукты, не требующие дополнительной кулинарной обработки, а зерновое сырье является ценным продуктом [1].

Зерновое сырье способствует снижению риска возникновения СХУ, поэтому его целесообразно использовать для производства продуктов функционального питания.

Проблему создания продуктов функционального питания для населения в определенной форме можно решить с помощью экструзионной обработки. Причем, использование теплой экструзии является технологичным и экономически выгодным [1].

Для получения продукта высокого качества следует проводить предварительный подбор сырья. Актуальным представляется исследование возможности применения тритикале в качестве зернового сырья для экструдированных продуктов.

Целью настоящей работы явилось проращивание тритикале и исследование влияния температуры на процесс проращивания тритикале.

#### **Объекты и методы исследований**

В качестве объектов исследования использовали тритикале сорта «Таза».

При выполнении работы использовали стандартные, общепринятые органолептические, физико-химические методы исследований.

Для оценки качества исходного сырья использовали стандартные методы определения органолептических, физико-химических показателей качества.

Показатели качества тритикале определяли в соответствии с методиками, изложенными в следующих нормативных документах:

- определение цвета, вкуса и хруста по ГОСТ 27558-87;

- определение массовой доли влаги тритикале по ГОСТ 9404-88;

- определение зольности тритикале на аппарате Инфраскан;

- определение количества и качества сырой клейковины на аппарате Инфраскан;

- определение содержания белка на аппарате Инфраскан;

- определение кислотности тритикале по ГОСТ 27493-87;

#### **Результаты и их обсуждение**

При проращивании зерен исследовали влияние различных температур и времени выдерживания при погружении в воду на характеристики прорастающего зерна тритикале. Свойства зерновой массы оценивали по количеству проросших зерен (%) и длине ростков.

Проращивали тритикале сорта «Таза» в лабораторных условиях в приборе для проращивания зерновых культур. Для активации ферментов тритикале, зерна выдерживали в воде при температуре 40, 50, 60 и 70<sup>0</sup>С при продолжительности времени 0,5; 1,0 и 1,5 мин и далее помещали на прибор для проращивания зерновых культур, где происходит опрыскивание водой и обдувание воздухом.

Поскольку ферменты являются биохимическими катализаторами, состоящими в основном из белка, они чувствительны к воздействию температур. Температура – один из важнейших факторов внешней среды, который независимо от состояния равновесия реакции меняет её скорость. В среднем до 50<sup>0</sup>С каталитическая активность растет, в то же время постепенно возрастает количество инактивированного фермента за счет денатурации его белковой части. При температуре выше 50<sup>0</sup>С денатурация ферментного белка резко усиливается и активность фермента падает. Более высокая температура приводит к быстрой деградации фермента, с последующим необратимым спадом активности. В качестве контроля служило зерно, пророщенное без погружения в воду, обеззараженное раствором марганца зерно ополаскивали водой и помещали в прибор для проращивания. Показатели при проращивании зерен тритикале в различных температурах и продолжительности времени выдерживания в воде приведены в таблицах 1-4.

Таблица 1 - Контроль (при 40<sup>0</sup>С, без погружения в воде)

Проращивание, час	Показатели					
	влажность, %	кислотность, град	температура, °С	длина ростков, мм	количество всхожих зерен, %	содержание белка, %
ч/з 24	43	1,8	16	4	50	
36	44	2,0	16	8	70	
48	44	2,2	16	10	95	
после высушивания						
ч/з 48	13,24	3,6	40			9,88

Таблица 2 - Влияние температуры (40<sup>0</sup>С) и продолжительности времени при выдерживании зерен для активации их ферментативной активности

Проращивание, час	40 <sup>0</sup> С (0,5 мин)						40 <sup>0</sup> С (1 мин)						40 <sup>0</sup> С (1,5 мин)					
	Влажность, %	Кислотность, град	Температура, °С	Длина ростков, мм	Количество всхожих зерен, %	Содержание белка, %	Влажность, %	Кислотность, град	Температура, °С	Длина ростков, мм	Количество всхожих зерен, %	Содержание белка, %	Влажность, %	Кислотность, град	Температура, °С	Длина ростков, мм	Количество всхожих зерен, %	Содержание белка, %
ч/з 24	46	1,6	16	4	50		47	1,6	16	3	40		47	1,6	16	3	40	
36	48	2,0	16	8	70		48	2,0	16	8	70		48	2,0	16	7	70	
48	48	2,0	16	10	95		49	2,2	16	9	90		49	2,2	16	9	90	
после высушивания																		
ч/з 48	13,34	3,2	40			9,98	13,06	3,2	40			9,28	13,9	3,2	40			7,98

Таблица 3 - Влияние температуры (50<sup>0</sup>С) и продолжительности времени при выдерживании зерен для активации их ферментативной активности

Проращивание, час	50 <sup>0</sup> С (0,5 мин)						50 <sup>0</sup> С (1 мин)						50 <sup>0</sup> С (1,5 мин)					
	Влажность, %	Кислотность, град	Температура, <sup>0</sup> С	Длина ростков, мм	Количество всхожих зерен, %	Содержание белка, %	Влажность, %	Кислотность, град	Температура, <sup>0</sup> С	Длина ростков, мм	Количество всхожих зерен, %	Содержание белка, %	Влажность, %	Кислотность, град	Температура, <sup>0</sup> С	Длина ростков, мм	Количество всхожих зерен, %	Содержание белка, %
ч/з 24	46	1,6	16	2	40		47	1,6	16	3	40		48	1,6	16	3	40	
36	47	2,0	16	7	50		48	2,0	16	8	50		48	2,0	16	8	40	
48	48	2,2	16	9	90		49	2,2	16	9	80		49	2,2	16	9	80	
После высушивания																		
ч/з 48	13,52	3,0	40	-		9,33	14,0	3,0	40			8,84	13,89	3,2	40	-		9,59

Таблица 4 – Влияние температуры (60<sup>0</sup>С) и продолжительности времени при выдерживании зерен для активации их ферментативной активности

Проращивание, час	60 <sup>0</sup> С (0,5 мин)						60 <sup>0</sup> С (1 мин)						60 <sup>0</sup> С (1,5 мин)					
	Влажность, %	Кислотность, град	Температура, <sup>0</sup> С	Длина ростков, мм	Количество всхожих зерен, %	Содержание белка, %	Влажность, %	Кислотность, град	Температура, <sup>0</sup> С	Длина ростков, мм	Количество всхожих зерен, %	Содержание белка, %	Влажность, %	Кислотность, град	Температура, <sup>0</sup> С	Длина ростков, мм	Количество всхожих зерен, %	Содержание белка, %
ч/з 24	47	1,8	16	1	20		48	2,0	16	0	0		48	2,0	16	0	0	
36	48	2,2	16	5	30		48	2,4	16	1	5		48	2,4	16	0	0	
48	49	2,4	16	8	20		49	2,6	16	7	8		49	2,6	16	5	6	
после высушивания																		
ч/з 48	13,61	3,4	40	-		9,73	14,39	3,8	40			7,95	13,86	3,8	40	-		9,68

Данные исследований таблицы 2 свидетельствуют, что у контрольного варианта, при температуре 40°C без погружения в воде, длина ростков достигает 4-10 мм, в течении 24-48 часов. Содержание белка составляло 9,88% при температуре 40°C с погружением 0,5 мин. Также, при температуре 40°C и при продолжительности времени до 1,5 минуты выдерживании зерен в воде длина ростков достигала от 3 до 10 мм в высоту.

Далее для активации ферментов тритикале, зерна выдерживали в воде при температуре 50, 60 и 70°C при продолжительности времени 0,5; 1,0 и 1,5 мин и далее помещали на прибор для проращивания зерновых культур, где происходит опрыскивание водой и обдувание воздухом.

#### **Заключение**

Данные исследований свидетельствуют, что у контрольного варианта, при температуре 40°C без погружения в воде, длина ростков достигает 4-10 мм, в течении 24-48 часов. Содержание белка составляло 9,88%. Также, при температуре 40°C и при продолжительности времени до 1,5 минуты выдерживания зерен в воде длина ростков достигала от 3 до 10 мм в высоту. При повышении температуры воды до 50°C значительно замедляется и ухудшается проращивание ростков зерен, достигая высотой 2-9 мм. Соответственно, при температуре 60°C, ростки появляются реже и длина ростков составляла от 1 до 8 мм в течении 24-48 часов, а при такой же температуре воды с погружением в 1,5 минуты в течении 36 часов ростки не появлялись, и только спустя 48 часов длина ростков достигла 5 мм, появился кисловатый запах. Следовательно, при выдерживании 70°C в воде, ростки в зернах вовсе не появляются.

По результатам данных таблиц выявлено, что наибольшее количество белка (9,98%) содержится при 40°C с временной выдержкой в 0,5 мин, что и является основным показателем его белково-протеиназного комплекса. Наибольшее содержание белка в муке благотворно влияет на силу муки и на устойчивость реоло-

гических свойств теста из нее. Активация протеолитических и амилолитических ферментов происходит с увеличением степени влагосодержания в пророщенных зернах. Данные таблицы показывают, что оптимальным вариантом исследования является зерновая масса тритикале, пророщенная при погружении в воде температурой 40°C при выдержке 0,5 мин, с продолжительностью проращивания до 48 часов, в результате которого длина ростков достигает 9-10 мм. Динамика повышения влажности и кислотности также наблюдается при проращивании тритикале. Вода при проращивании проникает в зерно в основном через микрокапиллярные отверстия, расположенные в местах зародыша. Часть ее попадает внутрь зерна и через оболочку по всей поверхности, с увеличением времени проращивания зерна, следовательно, и повышается влагосодержание зерна (46-49%). Процесс влагопоглощения зерном способствует и увеличению кислотности пророщенных зерен, так как в нем наряду с  $\beta$ -амилазой содержится и активная  $\alpha$ -амилаза. При совместном действии этих амилаз, в основном  $\alpha$ -амилазы на крахмал обеспечивает осахаривание его, что и обуславливает в нем активность собственных гидролитических ферментов и накоплению кислотности (1,6-2,6 град).

Таким образом, рассмотрено влияние температуры на проращивание тритикале, при котором выявлено, что наибольшее количество белка содержится при 40°C с временной выдержкой в 0,5 мин, что и является основным показателем его белково-протеиназного комплекса.

#### **СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ**

1. Бакуменко О.Е. Разработка технологии продуктов функционального питания на зерновой основе для учащейся молодежи: дис. ... канд. техн. наук. - Москва, 2004. - 237 с.
2. Рудась П. Г. Использование экструзии для получения продукта с заданными свойствами // Продукты питания и рациональное использование сырьевых ресурсов. – Кемерово : Кемер. технол. ин-т пищ. пром. – 2007. – Вып. 12. – С. 112-114.

## СОДЕРЖАНИЕ

### Техника и технологии

<i>М.Б. Чуkenова, А.Ж. Кутжанова, К.Ж. Дюсенбиева</i> Применение золь-гель метода для получения шерстяных антимикробных материалов.....	5
<i>М.У. Жонысова, Т.Ч. Тултабаева, Г.К. Абай</i> Перспективы применения местного растительного сырья в производстве кисломолочных продуктов.....	9
<i>А.Е. Мухаметов, Д.Р. Даутканова, Н.К. Акишев, М.Т. Ербулекова</i> К вопросу маркировки растительных масел.....	13
<i>А.Б. Нұртаева, Н.С. Машанова, Н.И. Сапарова, А. Лайыққызы</i> Совершенствование технологии производства мороженого на основе кобыльего молока.....	17
<i>О.А. Есимова, М.Ж. Керимкулова, А.О. Адильбекова, С.Ш. Кумаргалиева</i> Влияние композиции ПАВ-полимер на всхожесть семян овощей.....	20
<i>Ф.Р. Таимухамедов, А.Ж. Кутжанова</i> Применение натуральных красителей в золь-гель способе крашения целлюлозных текстильных материалов.....	27
<i>Е. Такей, Б.Р. Таусарова, А. Виг</i> Применение силиката натрия и тиомочевины в разработке огнестойких целлюлозных текстильных материалов золь-гель методом.....	32
<i>Б.Б. Түсюпова, Д.М. Артыкова, С.М. Тажибаева, К.Б. Мусабеков</i> Реологические свойства пищевых гелей на основе биополимеров, дынной мякоти и творога..	37
<i>А.И. Изтаев, Г.Т. Дарибаева, Б.А. Изтаев, А.К. Козыбаев</i> Способы повышения биологической ценности макаронных изделий.....	42
<i>Н.Қ. Қуанбай, А.К. Баданова</i> Исследование возможности совмещения технологий колорирования и водоотталкивающей отделки текстильных материалов.....	46
<i>Ж.С. Желеуова, Я.М. Узаков, О.В. Кригер, А.У. Шингисов</i> Исследование качественного состава деликатесного мясного продукта, обогащенного комбинированным экстрактом.....	53
<i>С.Т. Жиенбаева, А.Е. Абитбек, Г.Т. Увакасова, Н.Б. Батырбаева, А. Утегенова</i> Использование нетрадиционного сырья при производстве белково-витаминной добавки для птиц.....	58
<i>Ю.А. Синявский, А.Н. Аралбаева, А.Б. Бердыгалиев, Е.А. Дерипаскина, М.М. Кучербаева, С.М. Бармак</i> Специализированные продукты, как эффективное средство в снижении токсической нагрузки на организм.....	63
<i>Т.К. Кулажанов, А.И. Изтаев, М.А. Якияева, М.М. Мамеров, Н.Т. Молдабекова</i> Влияние ионоозонной обработки на вредителей зерна.....	69
<i>К.С. Мусин, Н.С. Сабралиев, М.А. Адилбеков</i> Исследование и повышение эксплуатационной надежности грузовых автомобилей.....	75
<i>А.Ю. Воляник, И.В. Петко, В.Н. Павленко</i> Динамическая модель для исследования колебаний барабанной стиральной машины.....	81
<i>А.А. Туякбаев, Б. Болосханкызы, С. Болосхаан</i> Исследование возможности создания электронного высотомера взамен барометрического.....	87
<i>К.С. Мусин, Н.С. Сабралиев, М.А. Адилбеков</i> Повышение эффективности цепи поставок автотранспортом.....	94
<i>С.Т. Алмагамбетова, С.О. Абилкасова</i> Исследование методов защиты от коррозии пищевого оборудования.....	100
<i>У.Ч. Чоманов, Г.Е. Жумалиева, Г.С. Актокалова, М. Жонысова, Р.К. Касимбек, А.К. Тултабаева</i> Влияние температуры на процесс проращивания тритикале.....	105