

УДК 65.33.29
МРНТИ 664.7.014/.019

ВЛИЯНИЕ ТЕМПЕРАТУРЫ НА ПРОЦЕСС ПРОРАЩИВАНИЯ ТРИТИКАЛЕ

У.Ч. ЧОМАНОВ¹, Г.Е. ЖУМАЛИЕВА¹, Г.С. АКТКАЛОВА¹,
М. ЖОНЫСОВА¹, Р.К. КАСИМБЕК¹, А.К. ТУЛТАБАЕВА¹

(¹ТОО «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°C при продолжительности времени 0,5; 1,0 и 1,5 мин. 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 реологических свойств теста из нее.

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

ТЕМПЕРАТУРАНЫҢ ТРИТИКАЛДЫ ӨСІРУ ПРОЦЕСІНЕ ӘСЕРІ

У.Ч. ЧОМАНОВ¹, Г.Е. ЖУМАЛИЕВА¹, Г.С. АКТКАЛОВА¹,
М. ЖОНЫСОВА¹, Р.К. КАСИМБЕК¹, А.К. ТУЛТАБАЕВА¹

(«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°C температурасында, ұзақтығы 0,5; 1,0 және 1,5 мин. уақытта ұстайды. Ақуыздың ең көп мөлшері (9,98%) судың 40°C 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. CHOMANOV¹, G.E. ZHUMALYEVA¹, G.S. AKTOCALOVA¹, M.U. ZHONYSSOVA¹, R.K. KASSIMBEK¹,
A.K. TULTABAYEVA¹

(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 70⁰С 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 50⁰С каталитическая активность растет, в то же время постепенно возрастает количество инактивированного фермента за счет денатурации его белковой части. При температуре выше 50⁰С 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 40⁰С, без погружения в воде)

Проращивание, час	Показатели					
	влажность, %	кислотность, град	температура, ⁰ 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 (40⁰С) и продолжительности времени при выдерживании зерен для активации их ферментативной активности

Проращивание, час	40 ⁰ С (0,5 мин)						40 ⁰ С (1 мин)						40 ⁰ С (1,5 мин)					
	Влажность, %	Кислотность, град	Температура, ⁰ С	Длина ростков, мм	Количество всхожих зерен, %	Содержание белка, %	Влажность, %	Кислотность, град	Температура, ⁰ С	Длина ростков, мм	Количество всхожих зерен, %	Содержание белка, %	Влажность, %	Кислотность, град	Температура, ⁰ 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 (50⁰С) и продолжительности времени при выдерживании зерен для активации их ферментативной активности

Проращивание, час	50 ⁰ С (0,5 мин)						50 ⁰ С (1 мин)						50 ⁰ С (1,5 мин)					
	Влажность, %	Кислотность, град	Температура, ⁰ С	Длина ростков, мм	Количество всхожих зерен, %	Содержание белка, %	Влажность, %	Кислотность, град	Температура, ⁰ С	Длина ростков, мм	Количество всхожих зерен, %	Содержание белка, %	Влажность, %	Кислотность, град	Температура, ⁰ 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 (60⁰С) и продолжительности времени при выдерживании зерен для активации их ферментативной активности

Проращивание, час	60 ⁰ С (0,5 мин)						60 ⁰ С (1 мин)						60 ⁰ С (1,5 мин)					
	Влажность, %	Кислотность, град	Температура, ⁰ С	Длина ростков, мм	Количество всхожих зерен, %	Содержание белка, %	Влажность, %	Кислотность, град	Температура, ⁰ С	Длина ростков, мм	Количество всхожих зерен, %	Содержание белка, %	Влажность, %	Кислотность, град	Температура, ⁰ 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 прорастание 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 β -амилазой содержится и активная α -амилаза. При совместном действии этих амилаз, в основном α -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.