

УДК 65.33.29
МРНТИ 664.7./014/.019

ИЗМЕНЕНИЕ МИКРОСТРУКТУРЫ ЗЕРНОВОГО СЫРЬЯ ПРИ ВЫДЕРЖИВАНИИ С РАЗЛИЧНОЙ ТЕМПЕРАТУРОЙ

У.Ч. ЧОМАНОВ¹, Г.Е. ЖУМАЛИЕВА¹, Г.С. АКТОКАЛОВА¹, Р.К. КАСИМБЕК¹, А.К. ТУЛТАБАЕВА¹

(¹ТОО «Казахский научно-исследовательский институт пищевой и перерабатывающей промышленности», Казахстан, Алматы)
E-mail: guljan_7171@mail.ru

Рассмотрена микроструктура зерна при выдерживании в воде при температуре 40, 50, 60°C при продолжительности времени 0,5 мин. Отмечено, что в микроструктуре зерна при выдерживании в воде 40°C в течение 0,5 мин происходит набухание крахмала и молекул белка, оптимальной температурой набухания для молекул белка является до 40°C. При увеличении температуры до 50°C набухаемость крахмала повышается и происходит растяжение белковых молекул. При 60°C крахмал начинает клейстеризоваться и белок деформируется. По результатам исследований для проращивания тритикале было принято выдерживание в воде при температуре 40°C в течение 0,5 мин.

Ключевые слова: тритикале, микроструктура, температура, продолжительность времени, набухание.

ӘТҮРЛІ ТЕМПЕРАТУРАНЫ САҚТАЙ ОТЫРЫП, ДӘНДЕРДІҢ МИКРОҚҰРЫЛЫМЫН ӨЗГЕРТУ

У.Ч. ЧОМАНОВ¹, Г.Е. ЖУМАЛИЕВА¹, Г.С. АКТОКАЛОВА¹, Р.К. КАСИМБЕК¹, А.К. ТУЛТАБАЕВА¹

(¹«Қазақ қайта өңдеу және тамақ өнеркәсібінің ғылыми-зерттеу институты» ЖШС, Қазақстан, Алматы)
E-mail: guljan_7171@mail.ru

Судың 40, 50, 60°C температурасында 0,5 мин уақыт арасында суда ұсталған кезде дәннің өзгерген микроқұрылымы қарастырылды. Крахмал және ақуыз молекулалары суда 40°C, 0,5 минут уақыт арасында ұстаған кезде дәннің микроқұрылымында, ақуыз молекулалары үшін оңтайлы ісіну температурасы 40°C-қа дейін жететіндігі атап өтілді. Температура 50°C дейін өсетіндіктен, крахмалдың ісіну қабілеті ұлғаяды және ақуыз молекулалары созылады. Ал 60°C температурасында крахмал созылмалы жабысқақ затқа айналады және ақуыз деформацияланады. Зерттеу нәтижелері бойынша тритикалді өсіру үшін суда 40°C температурада 0,5 мин ішінде ұстау оңтайлы екендігі қабылданды.

Негізгі сөздер: тритикале, микроқұрылым, температура, уақыт ұзақтығы, ісіну.

CHANGES IN MICROSTRUCTURE OF GRAIN RAW MATERIALS WHILE MAINTAINING DIFFERENT TEMPERATURE

U.CH. CHOMANOV¹, G.E. ZHUMALYEVA¹, G.S. AKTOCALOVA¹,
R.K. KASSIMBEK¹, A.K. TULTABAYEVA¹

(¹Kazakh research institute of processing and food industry, Almaty, Kazakhstan)
E-mail: guljan_7171@mail.ru

Examined the microstructure of the grain during water immersion at a temperature of 40,50,60°C if the duration time of 0.5 min. Observed that the microstructure of the grain during water immersion 40°C for 0.5 min to happen the swelling of the starch and protein molecules, the optimum

temperature for the swelling of protein molecules is up to 40°C. With increasing temperature up to 50°C, the swelling of the starch increases and the stretching of protein molecules. At 60°C, the starch begins to gelatinize and the protein is deformed. According to the results of studies for germination of triticale were taken in water at a temperature of 40°C for 0.5 min.

Key words: triticale, microstructure, temperature, time duration, swelling.

Введение

Перспективным нетрадиционным сырьем для получения экструдированных продуктов является тритикале. Главное достоинство этой зерновой культуры – высокие показатели экстрактивности и наличие собственного комплекса ферментов. Поэтому представляется возможным использование тритикале для производства экструдированных продуктов.

При подготовке зерна к производству экструдированных продуктов важнейшей технологической стадией является замачивание. При контакте зерна с водой оно быстро поглощает ее, но удерживает непрочной, и она перемещается в алейроновый слой и зародыш. Биологические функции, структура зерна и его термодинамические характеристики определяют особенности поглощения им воды и распределение ее по объему зерна. Известно, что при погружении зерна в воду влажность его быстро возрастает на 3% - 5%, затем влажность зерна в течение некоторого периода времени остается неизменной, несмотря на контакт с водой. И лишь по прошествии 60 минут начинает развиваться дальнейшее увлажнение зерна. Это наводит на мысль, что у зерна имеется некий влагонепроницаемый слой. Для прорастания зерна необходимо три условия: влага, доступ кислорода и известный минимум тепла. В результате прорастания резко усиливается действие ферментов зерна, начинается процесс расщепления отложенных в эндосперме сложных веществ с образованием простых. Сухой вес зерна при прорастании очень сильно понижается, т.к. в этот период зерно теряет большое количество содержащихся в нём органических веществ, что является следствием происходящего при прорастании дыхания зерна. При прорастании изменяется химический состав зерна. Происходит расщепление крахмала и нарастание содержания сахара. Количество азота в исходном и проросшем зерне одинаково. Однако при расчёте его процентного содержания в сухих веществах наблюдается увеличение; это происходит потому, что содержание крахмала резко сни-

зилось, так как он в значительной степени был израсходован в процессе дыхания. Следовательно, количество сухих веществ в зерне уменьшилось, а относительное содержание азота увеличилось.

Во время замочки зерно должно получить необходимое количество влаги и кислорода воздуха для прорастания и последующего накопления ферментов. Для обеспечения нормального протекания ферментативных процессов в зерне при прорастании необходимо оптимальное количество влаги в пределах 42-45% [1].

Продолжительность и степень замачивания зависят от величины зерна тритикале, особенностей его состава и способа замачивания. Замачивание тритикале проводили до влажности 43-44%. Более высоких значений влажности следует избегать, поскольку чувствительное к сдавливанию беспленчатое зерно тритикале сильно слеживается, что может привести к избыточному водопоглощению со всеми недостатками интрамолекулярного дыхания, неравномерного прорастания и получения мажущейся консистенции эндосперма при растворении [2].

Авторы 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°C при продолжительности времени 0,5 мин и далее помещали на прибор для проращивания зерновых культур, где опрыскивали водой и обдували воздухом, обеззараживали озоном.

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°C каталитическая активность растёт, в то же время постепенно возрастает количество инактивированного фермента за счёт денатурации его белковой части. При температуре выше 50°C денатурация ферментного белка

резко усиливается и активность фермента падает. Более высокие температуры приводят к быстрой деградации фермента, с последующим необратимым спадом активности. В качестве контроля служило зерно, пророщенное без погружения в воду, обеззараженное озоном при проращивании [3].

Для активации ферментов тритикале зерно выдерживали в воде при температуре 40, 50 и 60°C при продолжительности времени 0,5 мин и далее помещали на прибор для проращивания зерновых культур, где происходит опрыскивание водой и обдувание воздухом [3].

Целью данной работы является изменение микроструктуры тритикале при выдерживании с различной температурой (40, 50 и 60°C).

Объекты и методы исследований

В качестве объекта исследования использовали тритикале сорта «Таза».

При выполнении работы использовали стандартные, общепринятые микроскопические методы исследований.

Микроструктурные исследования тритикале проводились при помощи растрового электронного микроскопа JSM 6510 LA (рис.1) в Казахстанско-Японском центре при КазНАУ. Микроскоп электронный растровый JSM 6510 LA представляет собой стационарную автоматизированную многофункциональную измерительную систему и предназначен для количественного морфологического анализа и измерений линейных размеров микрорельефа поверхности твердотельных структур. В состав микроскопа входят электронно-оптическая система (колонна), камера объектов с механизмом перемещения объектов, детекторы вторичных и отраженных электронов, вакуумная система, видео-контрольное устройство, блок питания. Он работает в режимах как высокого, так и низкого вакуума и комплектуется встроенным ЭДС.



Рисунок 1 - Электронный микроскопа JSM 6510 LA

Результаты и их обсуждение

Изучали микроструктуру пророщенного зерна при различных температурах 40,50 и 60°C.

Исследовали микроструктуру пророщенного зерна тритикале при различной температуре выдерживания для активации их ферментативной активности.

Для оценки характера биохимических изменений, происходящих при проращивании тритикале, была изучена структура зерна. Зерно тритикале после промывания и очистки выдерживали при 40, 50 и 60°C продолжительностью времени 0,5 мин в воде и проращивали. На рис.2-4 показаны микроструктуры

зерна пророщенного тритикале при различных температурах.

В микроструктуре зерна при выдерживании в воде 40°C в течение 0,5 мин при увеличении в 450 раз видно, что проращивание зерен приводит к увеличению размера крахмальных гранул и растяжению глобул белка.

В микроструктуре зерна при выдерживании в воде 50°C в течение 0,5 мин видно, что проращивание зерен приводит к увеличению размера крахмальных гранул в эндосперме, внутри которых крахмальные гранулы расположены в белковой матрице, образуя монолитную структуру. Гранулы крахмала имеют правильную овальную форму.

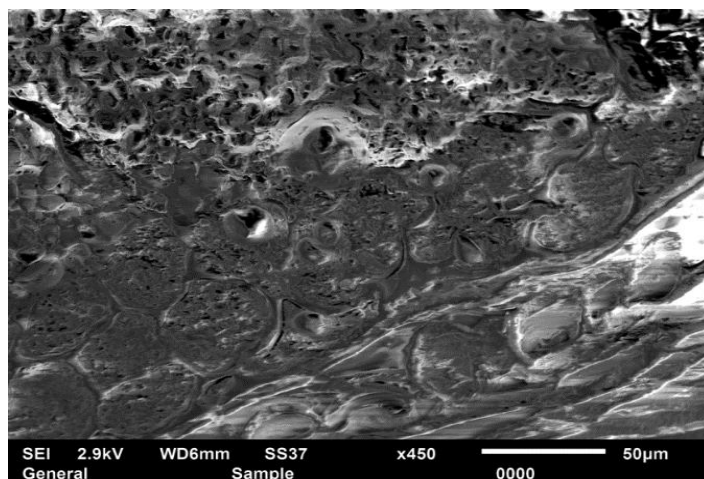


Рисунок 2 - Фотография структуры пророщенного зерна тритикале при 40°C

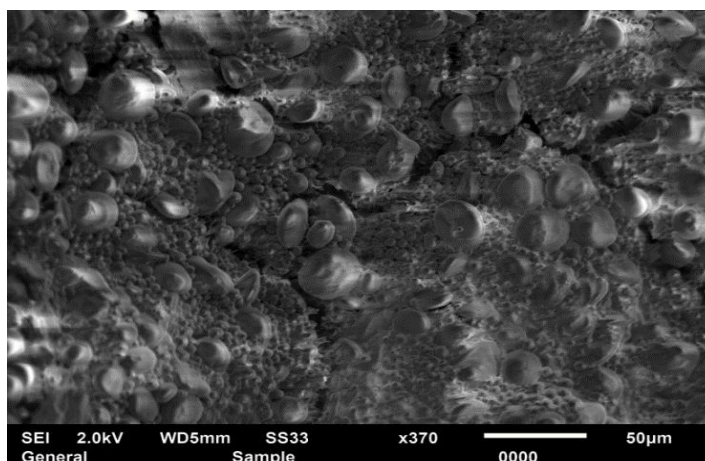


Рисунок 3 - Фотография структуры пророщенного зерна тритикале при 50°C

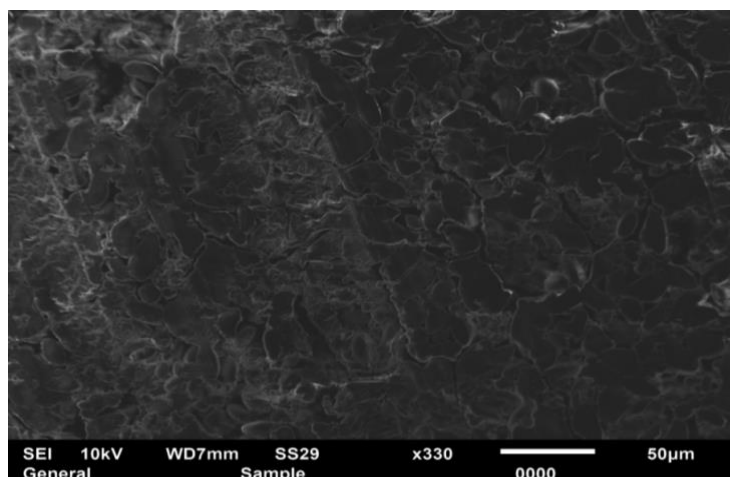


Рисунок 4 - Фотография структуры пророщенного зерна тритикале при 60°C

В микроструктуре зерна при выдерживании в воде 60°C в течение 0,5 мин видно, что белок приобретает тягучую консистенцию, образуя резиноподобные тяжи, что объясняется

частичной деформацией белка. Гранулы крахмала вспучены и развернуты. Такое изменение крахмальных гранул объясняется воздействием на зерно высокой температуры и влаго-

содержания, а также приводит к резкому снижению объема крахмальных гранул.

Заключение

Анализ полученных данных показал, что в микроструктуре зерна при выдерживании в воде 40°C в течение 0,5 мин происходит набухание крахмала и молекул белка, оптимальной температурой набухания для молекул белка является 40°C. При увеличении температуры до 50°C набухаемость крахмала повышается и происходит растяжение белковых молекул. При 60°C крахмал начинает клейстеризоваться и белок деформируется. Это показывает, что белки и крахмал имеют различный температурный оптимум набухания, что объясняется разной молекулярной массой и строением молекул белка и крахмала несмотря на то, что и белки, и крахмал являются высокомолекулярными соединениями – коллоидами. Для проращивания три-

тикале было принято выдерживание в воде при температуре 40°C в течение 0,5 мин.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Мальцев П.М. Технология бродильных производств. – 2-е изд. – М.: Пищевая промышленность, 1980. – 560 с.
2. Голикова Н.В., Кобелев К.В., Сухоруков А.В., Семин И.В. Новое в производстве солода из нетрадиционного зернового сырья. – М.: АгроНИИТЭИП. – 1991. – Вып. 8. – С. 1-24.
3. Жумалиева Г.Е., Чоманов У.Ч., Актокалова Г.С., Касимбек Р., Тултабаева А.К. Разработка технологии экструдированных зерновых продуктов с белковой начинкой и длительным сроком хранения // Отчет о научно-исследовательской работе по бюджетной программе 217 «Развитие науки» подпрограмма 102 «Грантовое финансирование научных исследований». – Алматы, 2018. – 105 с. – Инв. № 0218РК00667.

УДК 637.5
МРНТИ 68.75.21

УСТАНОВЛЕНИЕ КОНТРОЛЬНО-КРИТИЧЕСКИХ ТОЧЕК ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ ПЕЧЕНЬЯ «НЯШКИ» НА ОСНОВЕ МИКРОБИОЛОГИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ

Н.Т. КАЛЫБЕКОВА¹, Н. ЖЕКСЕНБАЙ¹

*(¹Алматинский технологический университет, Алматы, Казахстан)
E-mail: nurshash1@mail.ru*

В статье исследованы изменения микробиологических показателей печенья «Няшки», а также сырья для его приготовления: кондитерской глазури на заменителе какао масла (Cocoa Butter Substitutes (CBS)). В результате исследований показано, что при переработке (нагревании) кондитерской глазури микробиологические показатели изменяются, но в пределах нормы. Для обеспечения микробиологической стабильности необходимо соблюдать параметры нагревания и охлаждения кондитерской глазури. Основываясь на 1 и 2 принципах ХАССП в пищевой цепочке производства печенья «Няшки», определены 2 измеримые контрольно-критические точки (ККТ).

Ключевые слова: кондитерское изделие, печенье «Няшки», кондитерская глазурь, микробиологические показатели, НАССР.

МИКРОБИОЛОГИЯЛЫҚ КӨРСЕТКІШТЕР НЕГІЗІНДЕ «НЯШКИ» ПЕЧЕНЬЕ ӨНДІРІСІНІҢ БАҚЫЛАУ КРИТИКАЛЫҚ НҮҚТЕСІН БЕЛГІЛЕУ

Н.Т. КАЛЫБЕКОВА¹, Н. ЖЕКСЕНБАЙ¹

*(¹Алматы технологиялық университеті, Алматы, Қазақстан)
E-mail: nurshash1@mail.ru*

Мақалада «Няшки» печеньеінің микробиологиялық көрсеткіштерінің өзгеруін, сондай-ақ оны дайындау үшін шикізатты: какао майын алмастыратын кондитерлік жабындылар-