

Выводы

В результате экспериментальных исследований установлен химический состав плодов облепихи. В плодах облепихи содержатся органические кислоты: яблочная, фитиновая, хинная, лимонная, галактуронозная, винная, выделенные и идентифицированные методом газожидкостной хроматографии.

Полученные в результате проведенных исследований данные позволяют сделать вывод о том, что сок из плодов облепихи богат магнием, витаминами С, D2 и каротином. В значительных количествах содержится медь, цинк, натрий, кальций, фосфор, витамины РР и В9, что позволяет использовать такой сок в качестве сырья, богатого биологически активными веществами для производства консервов профилактического назначения.

Проведены исследования по подбору квити́на в качестве загустителя для плодово-ягодного десерта. Применение квити́на основано на его способности образовывать гели. Можно сделать вывод, что для получения де-

серта с твердыми ровными гранулами, с минимальными потерями и максимально большим выходом подходит квити́н, при внесении его в соковую основу в количестве 2% от общей массы сырья, и квити́н в количестве 1,25% от общей массы сырья.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Стратегия «Казахстан-2050»: новый политический курс состоявшегося государства. Послание Президента Республики Казахстан. – Астана: Елорда, 14 декабря 2012. – 20 с.
2. Яковлева Т.П., Филимонова Е.Ю. Пищевая и биологическая ценность плодов облепихи // Пищевая промышленность. – 2011. – №2. – С. 11-13.
3. Огнева О. А., Николаенко Е. В. Разработка рецептур и технологии фруктовых желе-вых десертов // Молодой ученый. – 2015. – №5 Режим доступа. [Электронный ресурс]. URL: <https://moluch.ru/archive/85/16073> (дата обращения: 16.01.2019).
4. ГОСТ Р 53967-2010 Десерты фруктовые. Общие технические условия. – М.: Стандартинформ, 2018 – 8 с.

УДК 664.7
МРНТИ 65.09.03

ОБОСНОВАНИЕ РЕЖИМОВ МИКРОНИЗАЦИИ ЗЕРНОБОБОВЫХ КУЛЬТУР

*М.Ж. СУЛТАНОВА¹, М.Е. КИЗАТОВА¹, А.М. ОМАРАЛИЕВА¹,
Х.А. АБДРАХМАНОВ¹, А.Ю. БОРОВСКИЙ¹, Ж.М. ЧАКАНОВА¹*

*(¹АФ ТОО «Казахский научно-исследовательский институт перерабатывающей и пищевой промышленности», Астана, Казахстан)
E-mail: marzhany87@mail.ru*

Для достижения необходимых качественных свойств продукции зернобобовых культур наряду с использованием муки семян зернобобовых, используются различные средства обработки: экструдирование, микронизация. Микронизация семян зернобобовых изменяет их функционально-технологические свойства и может значительно снизить время тепловой обработки. Указанные изменения зависят от режимов микронизации. В статье представлены режимы микронизации зернобобовых культур, таких как нут, чечевица и горох, с целью получения на их основе пищевой добавки для корректировки рецептур хлебобулочных изделий с целью обогащения пшеничного хлеба ценными микронутриентами, полезными для здоровья человека.

Ключевые слова: зернобобовые культуры, микронизация, режимы, горох, нут, чечевица, технология.

ДӘНДІ-БҰРШАҚТЫ ДАҚЫЛДАРДЫ МИКРОНДАУ РЕЖИМДЕРІН НЕГІЗДЕУ

*М.Ж. СУЛТАНОВА¹, М.Е. КИЗАТОВА¹, А.М. ОМАРАЛИЕВА¹,
Х.А. АБДРАХМАНОВ¹, А.Ю. БОРОВСКИЙ¹, Ж.М. ЧАКАНОВА¹*

(¹«Қазақ қайта өңдеу және тамақ өнеркәсібі ғылыми-зерттеу институты», Астана, Қазақстан)
E-mail: marzhany87@mail.ru

Дәнді-бұршақты дақылдар өнімінің қажетті сапалық қасиеттеріне қол жеткізу үшін дәнді-бұршақты дәндердің ұнын пайдаланумен қатар әр түрлі өңдеу құралдары пайдаланылады: экструдирлеу, микронизация. Дәнді-бұршақты тұқымдарды микронизациялау олардың функционалдық-технологиялық қасиеттерін өзгертеді және жылумен өңдеу уақытын айтарлықтай төмендетуі мүмкін. Көрсетілген өзгерістер микронизациялау режимдеріне байланысты. Мақалада адам денсаулығына пайдалы бағалы микронутриенттермен бидай нанын байыту мақсатында нан-тоқаш өнімдерінің рецептураларын түзету үшін олардың негізінде азық-түлік қоспасын алу мақсатында нут, жасымық және бұршақ сияқты дәнді-бұршақты дақылдарды микронизациялау режимдері ұсынылған.

Негізгі сөздер: дәнді-бұршақ, микронизациялау, режимдері, бұршақ, ноқат, жасымық, технология.

JUSTIFICATION MODES MICRONIZED SUBSTANCE LEGUMES

M.ZH. SULTANOVA¹, M.E. KIZATOVA¹, A.M. OMARALIEVA¹,
KH.A. ABDRAHMANOV, A.YU. BOROVSKII¹, ZH.M. CHAKANOVA

(¹"Kazakh research Institute of processing and food industry", Astana, Kazakhstan)
E-mail: marzhany87@mail.ru

To achieve the necessary quality properties of the products of leguminous crops, along with the use of leguminous seeds flour, various processing tools are used: extrusion, micronization. Micronization of leguminous seeds changes their functional and technological properties and can significantly reduce the time of heat treatment. These changes depend on the mode of micronized substance. The article presents the modes of micronization of legumes, such as chickpeas, lentils and peas, in order to obtain on their basis a food additive for adjusting the recipes of bakery products in order to enrich wheat bread with valuable micronutrients useful for human health.

Key words: leguminous crops, micronization, regimes, peas, chickpeas, lentils, technology.

Введение

Производство функциональных продуктов питания и их компонентов является современным направлением развития пищевой промышленности. Зернобобовые культуры являются источниками многих функциональных ингредиентов - пищевых волокон, растительных белков, полисахаридов, витаминов группы В, макро- и микроэлементов. В связи с этим, включение продукции, полученной из семян зернобобовых культур в рацион питания при профилактике хронических заболеваний имеет важное значение [1,2,3].

Однако, большинство зернобобовых культур обладает неудовлетворительными технологическими свойствами, основными из которых являются: необходимость предварительной механической подготовки – обрушение, измельчение, проведение гидротермической обработки, длительная (соответственно, высокие энергетические затраты) тепловая

обработка – варка. Кроме этого, практически все зернобобовые являются источниками антиалиментарных веществ (ингибиторов протеиназ, фазина, фитатов, лектинов, рафинозы, стахиозы, вербаскозы). Все это является причиной ограниченного использования зернобобовых в рационах питания населения.

Инфракрасная обработка (ИК технологии) является одним из перспективных методов обработки бобовых культур. Полученное после ИК-обработки микронизированное зернобобовое сырье, подвергнутое измельчению (до состояния муки), можно использовать как обогатитель хлебобулочных изделий, содержащий в составе ценные пищевые компоненты.

В процессе микронизации ИК-излучение проникает вглубь зерновки и вызывает быстрый внутренний ее нагрев. При этом разрушается структурный каркас зерновки, снижается его прочность, что способствует снижению энергозатрат при дальнейшей обра-

ботке - помолу, плющению и т.д. Инфракрасное излучение приводит к интенсификации биохимических процессов в обрабатываемом продукте вследствие резонансного поглощения энергии молекулами белка и полисахаридов. При нагревании зерновки до 20% содержащегося крахмала переходит в декстрины, которые легко усваиваются человеком, разрушаются токсичные вещества. Происходит легкая денатурация белка, а благодаря малому времени обработки (30-50 сек.) практически полностью сохраняется витаминный комплекс.

Исследования показали, что воздействие инфракрасного излучения на семена зернобобовых культур способствует повышению усвояемости питательных веществ на 30-40%. Кроме этого, под воздействием высокой температуры, а в первую очередь за счет быстрого ее нарастания в рабочей камере, происходит резкое снижение микробиологической обсемененности, разрушение спор и микотоксинов – в итоге происходит практически 100% стерилизация обрабатываемого продукта, также улучшаются запах и вкус, меняется цвет [4].

Объекты и методы исследований

Объекты исследования – зернобобовые культуры (нут, горох и чечевица).

Установка для обработки зерна инфракрасным излучением УТЗ-4, (ТУ 5131-002-55019914-04) предназначена для повышения пищевых свойств пищевых круп за счет его тепловой обработки.

Влажность зернобобовых культур определялась лабораторным влагомером Wile-55.

Муку из зернобобовых культур получали путем размолла на лабораторной мельнице ЛЗМ, крупность помола контролировали ситами из полиамидной ткани №27.

Полученную зернобобовую муку оценивали по ТУ 9293-009-89751414-10 «Мука гороховая, нутовая, чечевичная».

Результаты и их обсуждение

Одним из важных показателей для микронизированного зернобобового сырья является изменение его химического состава и содержание микронутриентов до и после ИК-обработки. В связи с этим, в ходе исследований проводился сравнительный анализ химического, микро- и макроэлементного состава зернобобового сырья до и после микронизации. Режимы микронизации изучаемых зернобобовых культур изучались и отрабатывались на микронизаторе УТЗ-4 (рис. 1).



Рисунок 1 – Микронизатор УТЗ - 4

Изучение влияния ИК-обработки проводилось на сырье с исходной влажностью, а

также после его увлажнения до 15%, 20% и 30% (табл. 1).

Таблица 1 – Влажность сырья для ИК-обработки

Культура	Исходная влажность, %	Время отволаживания сырья	Влажность после отволаживания, %		
Нут	10	8 ч	15	20	30
Горох	14,5	8 ч	15	20	30
Чечевица	12,5	10 минут	15	20	30

Основными параметрами микронизации были температура нагрева микронизатора, влажность сырья и время нахождения изучаемого сырья в зоне ИК-излучения (экспозиция). Температура в зоне нагрева микронизатора была постоянной - 160°C. Экспози-

ция для всех образцов сырья составляла - 20 сек., 40 сек., 60 сек. Опыты проводились в трех повторностях.

Параметры проводимых исследований по микронизации приведены в табл. 2.

Таблица 2 – Режимы микронизации

Сырье	Температура, °C	Влажность, %	Длительность обработки сырья ИК-нагревом, сек.		
Нут	160	10	20	40	60
		15	20	40	60
		20	20	40	60
		30	20	40	60
Чечевица	160	12,5	20	40	60
		15	20	40	60
		20	20	40	60
		30	20	40	60
Горох	160	14,5	20	40	60
		15	20	40	60
		20	20	40	60
		30	20	40	60

Образцы влажностью 30% после микронизации практически не изменили свое физическое состояние, оставаясь такими же вязкими и влажными, как и до обработки.

В образцах влажностью 20% при экспозиции 20 и 40 сек., а для нута и гороха и 60 сек. наблюдалось незначительное изменение физических свойств материала. Чечевица при нагреве в течение 60 сек. имела обжаренный вид.

Все микронизированные образцы влажностью 15% при экспозиции 20, 40 и 60 сек. имели приятный ореховый запах и обжаренный вид.

Изучение влияния ИК-обработки на сырье с исходной влажностью показало, что чечевица при влажности 12,5% не выдерживает нагрева и сгорает полностью при любой экспозиции. В то же время, нут влажностью 10% и горох – 14,5% по всем трем видам экспозиции давали образцы обжаристые с приятным ореховым запахом. Однако в образцах, обработанных в течение 20 сек., ощущался вкус и запах сырого зерна, а при обработке 40 сек. - в сырье появлялся легкий ореховый вкусовой оттенок. Органолептические показатели соответствовали полученным нами результатам физико-химических исследований.

Микронизированные образцы были подвергнуты измельчению. По всем параметрам микронизированная мука соответствовала требованиям ГОСТа. Имела характерный

для культуры цвет. Вкус муки был свойственный продукту, без посторонних привкусов, не кислый, не горький. Запах свойственный продукту, не затхлый, не плесневый.

Заключение

Анализ физико-химических показателей микронизированной зернобобовой муки показал, что самым оптимальным временем проведения микронизации является 60 секунд. Было выявлено, что при самой оптимальной влажности (гороха 18%, нута 20%, чечевицы 15%) повышается питательная ценность микронизированного зернобобового сырья. Проведенные исследования позволяют сделать заключение о том, что в результате ИК-обработки нута, чечевицы и гороха общее содержание и биологическая ценность белков не изменились.

Таким образом, в процессе микронизации зернобобового сырья сохраняются все питательные свойства, улучшается запах и вкус, меняется цвет сырья, воздействие инфракрасного излучения на семена зернобобовых культур способствует повышению усвояемости питательных веществ на 30-40%.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Просеков, А. Ю. Основы детского, диетического и лечебно-профилактического питания: Учеб. пособие. - Кемерово : КемТИПП, 2005. – 140 с.
2. Коротеева Е.А. Исследование функционально-технологических свойств микронизиро-

ванных продуктов из зернобобовых: дис. ... канд. техн. наук: 05.18.15.- Новосибирск, 2006. – 227 с. – Инв. № 61-04-5/2978.

3. Продовольственная и сельскохозяйственная организация Объединенных Наций (ФАО). Зернобобовые России. Режим доступа:

www.fao.org/pulses-2016, дата обращения: 10.04.2015.

4. Шлеленко Л.А. Современный ассортимент хлебобулочных изделий для профилактического и лечебного питания // Хлебопечение России, 2004.- №2.-С.17.

УДК 65.33.29

МРНТИ 664.7.014/.019

ИССЛЕДОВАНИЕ ОСНОВНЫХ ЗАКОНОМЕРНОСТЕЙ ПРОЦЕССА ЭКСТРУЗИИ ЗЕРНОВОЙ СМЕСИ С БЕЛКОВОЙ НАЧИНКОЙ

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

(¹ТОО «Казахский научно-исследовательский институт пищевой и перерабатывающей промышленности», Казахстан, Алматы)

E-mail: guljan_7171@mail.ru

Рассмотрены основные закономерности процесса экструзии зерновой смеси с белковой начинкой. Отмечено, что при экструдировании в экструдере давление достигает 4 МПа. Скорость вращения шнека экструдера составляет 55 сек. Повышение начальной влажности смеси также приводит к увеличению скорости протекания процесса экструзии за счет снижения вязкости расплава в предформующей зоне. Установлено, что распределение температуры продукта по длине рабочей зоны экструдера при постоянной скорости вращения шнека характеризуется резким возрастанием ее до матрицы. В предматричной зоне температура продукта постоянна и при выходе его из матрицы быстро понижается до 100⁰С. Выявлено, что при высоких скоростях пищевая смесь находится меньше времени в рабочей зоне, что снижает разложения питательных веществ при возрастании температуры в предматричной зоне. Это связано с тем, что при высоких давлениях и температурах в экструдере вода существует в жидком состоянии. В момент выхода экструдата из матрицы за счет взрывного испарения воды выделяется большое количество энергии и происходит резкое снижение температуры.

Ключевые слова: зерновые смеси, экструдер, белковая начинка, экструзия зерновых смесей, тритикале, скорость движения смеси, давление.

АҚУЫЗ ҚОСПАСЫ БАР ДӘН ҚОСПАСЫНЫҢ ЭКСТРУЗИЯСЫ ПРОЦЕСІНІҢ НЕГІЗГІ ЗАҢДЫЛЫҚТАРЫН ЗЕРТТЕУ

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

(¹"Қазақ қайта өңдеу және тағам өнеркәсіптері ғылыми-зерттеу институты" ЖШС, Қазақстан, Алматы)

E-mail: guljan_7171@mail.ru

Ақуыз қоспасы бар дән қоспасының экструзиясы процесінің негізгі заңдылықтарын зерттеу қарастырылды. Экструдер кезінде 4 МПа жететін қысым процесі есептелді. Экструдер шнегінің айналу жылдамдығы 55 сек. Қоспаның бастапқы ылғалдылығының жоғарылауы, сондай-ақ қалыптау алдындағы аймақта балқыманың тұтқырлығының төмендеуі есебінен экструзия процесінің өту жылдамдығының артуына алып келеді. Шнектің тұрақты айналу жылдамдығы кезінде экструдер жұмыс аймағының ұзындығы бойынша өнім температурасын бөлу оның матрицаға дейін күрт өсуімен сипатталады. Матрицаның алдындағы аймақта өнімнің температурасы тұрақты және матрицадан шыққан кезде тез 100⁰С-қа