

МИНИСТЕРСТВО ВЫСШЕГО И СРЕДНЕГО СПЕЦИАЛЬНОГО  
ОБРАЗОВАНИЯ РЕСПУБЛИКИ УЗБЕКИСТАН

ТАШКЕНТСКИЙ ХИМИКО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ

На правах рукописи  
УДК 664.71

**СИЗДИКОВА МАРИЯ ИРИСМУХАМБЕДОВНА**

**РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИИ ПРОФИЛАКТИЧЕСКИХ  
ХЛЕБОБУЛОЧНЫХ ИЗДЕЛИЙ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ  
ТЫКВЕННЫХ СЕМЕЧЕК**

**ДИССЕРТАЦИОННАЯ РАБОТА**

на соискание академической степени магистра по специальности  
**5А321001 «ТЕХНОЛОГИЯ ПРОИЗВОДСТВА И ПЕРЕРАБОТКИ  
ПИЩЕВЫХ ПРОДУКТОВ» (ПО ТЕХНОЛОГИИ ХРАНЕНИЯ,  
ПЕРЕРАБОТКИ ЗЕРНА И ЗЕРНОПРОДУКТОВ)**

Научный руководитель:  
к.т.н., доцент Айходжаева Н.К.

## ОГЛАВЛЕНИЕ

<b>Введение</b> .....	3
<b>ГЛАВА I. ЛИТЕРАТУРНЫЙ ОБЗОР</b>	
1.1. Характеристика основного и вспомогательного сырья при производстве хлебобулочных изделий.....	9
1.2. Ценность плодов тыквы используемого в производстве хлебобулочных изделий.....	18
1.3. Ассортимент хлебобулочных изделий профилактического назначения.....	23
1.4. Пищевая ценность хлеба и факторы, ее определяющие.....	26
1.5. Выводы по главе 1.....	32
<b>ГЛАВА II. ОБЪЕКТ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ</b>	
2.1. Характеристика исследуемых объектов.....	33
2.2. Методы определения показателей качества сырья и готовой продукции.....	36
2.3. Метод определения пористости и кислотности хлебных изделий.....	38
2.4. Метод определения минеральных веществ и витаминов.....	41
2.5. Методы определения процесса изменения массы хлеба при хранении.....	44
2.6. Получение суммарного белка из хлеба пробной выпечки.....	45
Выводы по главе 2.....	50
<b>Глава III. Экспериментальная часть</b>	
3.1. Исследование использования вторичного сырья бахчевых культур для выработки хлебобулочных изделий.....	51
3.2. Изучение качества основного сырья, используемого при производстве хлеба с использованием тыквенных семечек.....	56
3.3. Разработка рецептуры с оптимальной дозировкой тыквенных семечек при приготовлении хлебобулочных изделий.....	60
3.4. Влияние вторичного сырья на физико-химические показатели качества хлебобулочных изделий.....	62
3.5. Изменение массы хлебобулочных изделий с использованием тыквенных семечек при хранении.....	77
<b>Заключение</b> .....	81
<b>Список используемой литературы</b> .....	83
<b>Приложение</b> .....	88

## ВВЕДЕНИЕ

Хлеб - гениальное изобретение человечества. Хлебные изделия являются одними из основных продуктов питания человека. Суточное потребление хлеба в разных странах составляет от 150 до 500 г на душу населения.

В республике его потребляют традиционно много - в среднем до 450 г в сутки. В периоды экономической нестабильности потребление хлеба неизбежно возрастает, так как хлеб относится к наиболее дешевым продуктам питания.

Население республики традиционно отличается высоким потреблением хлебобулочных изделий. Более того, в последнее время отмечается возрастающее их потребление, связанное с ростом рождаемости населения.

Чтобы возрастающее потребление хлебобулочных изделий, недостаточно сбалансированных по отдельным пищевым веществам, не приносило вреда организму человека, необходимо улучшать структуру их ассортимента, создавать новые их виды с пониженной калорийностью, но обогащенных биологически полезными веществами за счет использования вспомогательных растительных добавок. Одновременно следует предусмотреть широкое внедрение безотходных технологий производства, улучшение качества и обновление ассортимента изделий, рациональное использование основного и вспомогательного сырья.

Хлебобулочные изделия отличаются большой пищевой ценностью благодаря содержанию углеводов, жиров и белков. Однако употребление избыточного количества легкоусвояемых углеводов и жиров противопоказано человеку, особенно лицам пожилого возраста. В то же время использование растительных добавок при производстве хлебобулочных изделий может способствовать их обогащению витаминами, минеральными веществами и пищевыми волокнами, полезными для организма человека.

В работах некоторых исследователей указывается, что химический состав хлебобулочных изделий не совсем полноценен в пищевом отношении, так как в них преобладают углеводы. Хлебобулочные изделия недостаточно содержат белков и незаменимых аминокислот, прежде всего, таких как лизин, триптофан и метионин. В этих изделиях не хватает солей кальция, фосфора, витаминов С, В1 В2 и пищевых волокон, необходимых для нормальной жизнедеятельности человека.[5]

Современное хлебопекарное производство характеризуется высоким уровнем механизации и автоматизации технологических процессов производства хлеба, внедрением новых технологий и постоянным расширением ассортимента хлебобулочных изделий, а также широким внедрением предприятий малой мощности различных форм собственности. Все это требует от работников отрасли высокой профессиональной подготовки, знания технологии и умения выполнять технологические операции по приготовлению пшеничного и ржаного теста, по разделке и выпечке различных видов изделий.

Задача повышения объемов потребления хлеба требует особого внимания и изучения проблем повышения его качества.

Согласно современным тенденциям науки о питании ассортимент хлебопекарной продукции должен быть расширен выпуском изделий повышенного качества и пищевой ценности, профилактического и лечебного назначения.

Объем выработки диетических изделий незначителен, потребность в них удовлетворяется лишь на 10 - 20 %. Низок уровень производства изделий профилактического назначения для населения в зонах экологического неблагополучия, хлеба длительного хранения (от 3 до 30 суток) для людей, проживающих в труднодоступных и отдаленных районах, в условиях техногенных катастроф, аварийных ситуациях.

В хлебопекарном производстве Узбекистана издавна применяются фрукты и ягоды, которые являются источником биологически активных веществ, необходимых для нормальной деятельности организма человека. Растительное сырье в этих производствах применяется, главным образом, в виде полуфабрикатов: порошков, пюре, подварок, припасов, соков, экстрактов, а также плодов в сиропе, сахаре и спирте. Из фруктов и ягод в основном применяются яблоко, груши, айва, шиповник и виноград. Из овощей часто используют морковь, столовую свеклу, тыкву, арбуз.

Выбор продуктов переработки овощей, в частности, тыквы, моркови и столовой свеклы при производстве хлебобулочных изделий связан с особенностями их химического состава. Тыква является источником каротина, витаминов В1, В2, В6, С, минеральных веществ и пектина, роль которых в питании человека исключительно велика. Использование тыквы может позволить повысить пищевую ценность хлебобулочных изделий путем обогащения их витаминами, минеральными веществами, другими компонентами, снизить калорийность и уменьшить количество основных сырьевых ресурсов - сахара, яйца, жира, муки.[8]

На основе данного нетрадиционного местного и широко распространенного сырья предусмотрено расширить ассортимент хлебобулочных изделий для детского и школьного питания, улучшить их качество.

**Актуальность работы.** Важной задачей развития пищевой промышленности является производство новых видов продуктов питания повышенной пищевой ценности. Ввиду того, что хлеб в Узбекистане, являясь основным продуктом питания, порой не отвечает требованиям потребителей и имеет относительно низкую пищевую ценность, приоритетными направлениями развития хлебопекарной отрасли является повышение его качества и пищевой ценности.

Существенный вклад в развитие исследований по повышению качества и пищевой ценности хлеба, разработке принципов создания продуктов заданного химического состава и «здорового питания» в последнее время внесли многие исследователи республики.

Способы повышения пищевой ценности хлеба достаточно разнообразны. Наиболее рациональным способом является введение в рецептуру хлеба натуральных продуктов растительного происхождения нетрадиционных для хлебопечения, содержащих значительное количество белков, незаменимых аминокислот, витаминов, минеральных веществ и пищевых волокон, способных повысить его качество и пищевую ценность. Среди вторичных сырьевых ресурсов фермерских хозяйств республики значительный объём приходится на семена бахчевых культур, в том числе тыквы, остающихся после получения из мякоти плодов пюре, соков, нектаров и других продуктов, рекомендуемых для детского и диетического питания. Вместе с тем, семена тыквы являются ценным и перспективным источником целого комплекса биологически активных веществ: витаминов (В1, В2, В6, С, РР), фосфолипидов, токоферолов, каротиноидов, флавоноидов, насыщенных и ненасыщенных жирных кислот, белков, минеральных и других полезных веществ. [8]

Однако по разным причинам использовать их с пользой в полном объёме не удаётся. Современные частные предприниматели перерабатывают тыквенные семена на тыквенное масло, для чего используются только определенные сорта тыквы, остальные - перерабатываются консервной промышленностью, а ценные тыквенные семена идут, как правило, на корм животным.

В связи с этим, разработка новых технологий хлебобулочных изделий повышенной пищевой ценности с высокими потребительскими свойствами на основе использования продуктов переработки семян тыквы, является актуальной, имеет важное научное и практическое значение.

Диссертационная работа выполнялась в соответствии с темой утверждённой кафедрой Технология пищевых продуктов ТашХТИ

**Цель и задачи исследований.** Цель работы - разработка технологии по использованию продуктов переработки крупяных культур и семян тыквы при производстве хлебобулочных изделий повышенной пищевой ценности.

В соответствии с поставленной целью решались следующие задачи:

- провести систематизацию и анализ отечественной и зарубежной научно-технической литературы и патентной информации по теме исследований;
- исследовать химический состав, показатели качества пшеничной муки и семян тыквы;
- исследовать влияние различных дозировок пшеничной муки и тыквенных семечек, способов его внесения и способов приготовления теста на качество готового хлеба;
- разработать технологические режимы производства и рецептуры хлебобулочных изделий, обогащённых пшеничной мукой семенами тыквы;
- оценить пищевую ценность хлебобулочных изделий, обогащённых пшеничной мукой и семенами тыквы;
- провести производственные испытания производства хлебобулочных изделий повышенной пищевой ценности, обогащённых пшеничной мукой и семенами тыквы;

**Научная новизна.** Научно обоснована и экспериментально подтверждена целесообразность и высокая эффективность применения тыквенных семечек, в качестве добавок, используемых при производстве новых сортов хлебобулочных изделий повышенной пищевой ценности.

Проведено исследование показателей качества пшеничной муки и семян местных сортов тыквы. Показана возможность частичной замены пшеничной муки пшеничной мукой, а также применения семян тыквы и целесообразность их дальнейшего технологического использования в хлебопечении.

Доказано, что применение пшеничной муки и семян тыквы оказывает положительное влияние на качество готовых хлебобулочных изделий.

Теоретически обоснованы и экспериментально подтверждены рекомендуемые дозировки пшеничной муки и семян тыквы, способы приготовления теста с их использованием.

**Апробация работы.** Результаты экспериментальных работ, явившиеся основой диссертации, доложены, обсуждены и одобрены на: заседаниях кафедры «Технология пищевых продуктов» ТашХТИ 2014 г.; XXIII научно-практической конференции молодых ученых, магистрантов и студентов бакалавриата.

**Публикации.** По материалам диссертации опубликовано две научные работы в сборнике трудов XXIII научно-практической конференции молодых ученых, магистрантов и студентов бакалавриата.

**Объем и структура диссертации.** Диссертация изложена на страницах и состоит из введения, обзора литературы, материалов и методов исследования, результатов собственных исследований, заключения, выводов, практических предложений и приложения. Библиографический список включает 45 источника. Работа иллюстрирована таблицами и -мя рисунками.

**Работа выполнена** в Ташкентском химико-технологическом институте, Институте химии растительных веществ и в частном предприятии «Янги - Бойсун».

# ГЛАВА 1

## ЛИТЕРАТУРНЫЙ ОБЗОР

Разработка и внедрение в производство новых продуктов питания приоритетное направление развития пищевой промышленности развитых стран. Одним из путей разработки ассортимента хлеба и хлебобулочных изделий служит применение различных видов сырья, вводимого в рецептуру хлебобулочных изделий. При этом используемые виды сырья должны обеспечивать ряд технологических и функциональных свойств: способствовать достижению оптимальных структурно-механических свойств теста в процессе замеса и созревания, оказывать положительное влияние на органолептические, физико-химические и другие показатели качества хлеба. Также они должны влиять на сохранение свежести хлебобулочных изделий вследствие замедления определенных изменений в микроструктуре мякиша, связанных, главным образом, с изменениями в состоянии крахмала в готовом хлебе.

Хлебопечение – это сложное сочетание ингредиентов и технологических параметров.

### **1.1. Характеристика основного и вспомогательного сырья при производстве хлебобулочных изделий.**

Сырьё, применяемое в хлебопечении, делят на основное и вспомогательное. К основному сырью относят муку, соль и дрожжи. В хлебопечении ржано-пшеничного хлеба используют ржаную муку разных сортов и пшеничную муку первого и второго сортов. Воду используют питьевую. Для улучшения вкуса и консистенции теста добавляют 1-2 % соли.

Основным сырьем в производстве хлеба и хлебобулочных изделий являются: мука, дрожжи, вода и соль.[1]

*Мука* - самый распространенный пищевой полуфабрикат, в общем смысле - просто мелко помолотый на специальном оборудовании материал.

В пищу как правило идут сорта муки произведенные из зерновых и (или) зернобобовых культур, при этом обязательна тщательная очистка перед помолом крупяных зерен от примесей, от степени очистки зависит качество и важнейшие характеристики муки. Наиболее часто используются следующие виды муки:

Пшеничная мука - хлебопекарная пшеничная мука производится (классифицируется) шести сортов: экстра класса, высшего сорта, крупчатка, первого и второго сортов, обойная мука. Ржаная мука – вырабатывается трех основных сортов: сеяная, обдирная и обойная. Ржаная мука само собой используется для выпекания ржаного хлеба. Мука рисовая – производство муки из риса, обычно из рисовой крупы класса «Экстра». Гречневая мука – Гречневая крупа и мука хорошо хранится, т.к. входящие в их состав растительные жиры стойки к окислению и деструкции. Кукурузная мука. По питательным и полезным свойствам кукурузная мука несколько лучше, чем мука пшеничная - в ней выше содержание жирных кислот и калорийность, кукурузная мука обладает отличными вкусовыми качествами, кроме того она нормализует уровень холестерина в крови. Овсяная мука – Производство муки из овса разнообразный и своеобразный витаминный и аминокислотный состав, уникальные полезные и лечебные свойства овса, давно используются в народной медицине и конечно приняты в фармакологической промышленности. [3] Ячменная мука – Знаменитая перловка, перловая мука - Ячменная мука уникальна - она обладает высокой влаго и жиросвязывающей способностью. Благодаря этим свойствам она довольно широко применяется в производстве мясных и колбасных изделий. Мука гороховая – продукт производства муки из короха применяется при производстве сосисок и колбас, и в хлебном производстве, где основным белковым обогатителем служат гороховая или соевая мука; Нутовая мука – производство муки из нута ориентировано на кулинарию, домашнюю кухню. И даже народную медицину. Нутовая мука – основа для производства индийских сладостей,

густых супов, оладий и других оригинальных блюд.. Нутовая мука, применяемая для умывания, хорошо очищает кожу, удаляет черные точки; [1,3] Тыквенная мука - жмых тыквенный молотый, получаемый при отжиме масла из семян тыквы. Производство муки из тыквы совмещено с производством масла. Мука из семян тыквы – богата витаминами групп С, В, а также микроэлементами - калий, кальций, фосфор, марганец, железо, цинк и другие, а также пищевыми волокнами. Тыквенная мука содержит аминокислоты изолейцин, метионин и цистеин, лейцин, глутамин, глицин, лизин, фенилаланин, валин и другие; Пшеничная мука - Пшеничная мука применяется в блинах как гречневая и по вкусу и по технологическим пропорциям. Производство муки из пшеницы такое же как и производство муки из других круп. Пшеница обладает выраженным липотропным действием (оно препятствует отложению жира), поэтому нашло применение как народное средство лечения и диеты, оказывая положительное влияние на сердечно-сосудистую систему, а также печени и кроветворной функции. В пшеничной муке содержится мало клейковины, поэтому без смеси с пшеничной мукой лепешки и блины могут развалиться; [4,14]

Пшеница выделяется среди всех зерновых культур своей гипоаллергенностью. Польза пшеницы обусловлена прежде всего наличием большого количества витаминов группы В, каротина (витамин А), клетчатки, полезных аминокислот и минеральных веществ: калия, магния, железа, фосфора, фтора.

В Республике на муку пшеничную хлебопекарную действуют следующие нормативные документы:

- ▶ О'zDSt 1313:2009 Мука пшеничная хлебопекарная. Технические условия
- ▶ О'zDSt 1104:2006 Мука пшеничная хлебопекарная, обогащенная витамино - минеральной смесью.
- ▶ ГОСТ 26574-85 Мука пшеничная хлебопекарная. Технические условия

Государственный стандарт O'zDSt 1313:2009 распространяется на пшеничную муку, вырабатываемую из мягкой пшеницы или с добавлением к ней 20% твердой пшеницы для производства хлеба, хлебобулочных мучных кондитерских и кулинарных изделий. В зависимости от ряда показателей (белизны или массовой доли золы и сырой клейковины, крупности помола) пшеничную хлебопекарную муку подразделяют на сорта: макаронная крупка, высший, первый и второй. [2]

По органолептическим и физико-химическим показателям мука должна отвечать требованиям, приведенным в таблицах 1 и 2.

Таблица 1

Органолептические показатели муки пшеничной хлебопекарной

Наименование показателей	Характеристика и норма для муки сортов			
	Крупка макаронная	Высший	Первый	Второй
Цвет	Белый или с кремоватым желтоватым оттенком	Белый или белый с кремоватым оттенком	Белый или белый с желтоватым оттенком	Белый с желтоватым или сероватым оттенком
Запах	Свойственный пшеничной муке, без посторонних запахов, не затхлый, не плесневый,			
Вкус	Свойственный пшеничной муке, без посторонних привкусов, не кислый, не горький			
Содержание минеральной примеси	При разжевывании в муке не должно ощущаться хруста			

В химический состав муки входят те же вещества, что и в состав зерна из которого она выработана. Поэтому мука любого вида и сорта состоит из углеводов (крахмала, сахара, клетчатки, пентозанов, гексозанов) азотистых веществ (белковых и небелковых), липидов, витаминов, ферментов, минеральных веществ, воды и других веществ [7].

*Вода.* Качество питьевой воды определяется ГОСТ 2874. На каждом хлебозаводе должен быть запас холодной воды, рассчитанный на 8 ч работы предприятия, и запас горячей воды на 4 ч работы.

Для приготовления теста на 100 кг муки расходуют от 35 до 75 л питьевой воды.

Количество воды в тесте зависит: от вида муки и изделий. Наименьшую влажность имеет тесто, предназначенное для бараночных изделий, наибольшую – для ржаного хлеба из обойной муки; от влажности муки. Чем суше мука, тем больше воды она поглощает при замесе; от количества сахара и жира, добавляемых по рецептуре, которые как бы разжижают тесто. При внесении значительных количеств сахара и жира сокращают количество воды, добавляемой при замесе. [9].

Таблица 2

## Физико-химические показатели муки пшеничной хлебопекарной

Наименование Показателей	Характеристика и норма для муки сортов			
	Крупка макаронная	Высший	Первый	Второй
Влажность, %, не более	15,0	15,0	15,0	15,0
Зольность в пересчете на сухое вещество, %, не более	0,60	0,55	0,75	1,25
Крупность помола, % : остаток на сите по ГОСТ 4403, не более из шелковой ткани: проход через сито по ГОСТ 4403, не менее из шелковой ткани	2 (№150)	5 (№ 43)	2 (№ 35)	2 (№ 27)
№35, не более	10	-	-	-
№ 43 не более	-	-	-	-
№43, не менее	-	-	80	-
№38, не менее	-	-	-	65
Массовая доля сырой клейковины, %, не менее	25,0	25,0	28,0	23,0
Качество сырой клейковины, у.е. ИДК	Не ниже второй группы			
Металломагнитная примесь, мг в 1 кг	3	3	3	3
Зараженность вредителями	Не допускается			
Загрязненность вредителями	Не допускается			

*Соль.* В рецептуру хлебобулочных изделий, за исключением диетических бессолевых сортов, входит поваренная соль в количестве от 1 до 2,5 % к массе муки. Она улучшает вкус изделий, существенно влияет на физические свойства теста, укрепляя его клейковину. Состояние же дрожжей в присутствии соли ухудшается, так как соль задерживает процессы спиртового и молочнокислого брожения в тесте. Качество поваренной соли должно соответствовать ГОСТ 13830. [4,9]

Соль доставляют на хлебозавод в мешках или насыпью и хранят в отдельных помещениях. Раствор соли готовят в солерастворителе, который представляет собой бак из двух отделений. Одно заполнено слоем соли, в который поступает вода, образуя насыщенный раствор 26%-й концентрации; второе служит отстойником раствора соли после фильтрования. В настоящее время применяют новый (мокрый) способ хранения соли, для этого ее ссыпают в металлический или бетонный бункер – растворитель, к которому подведена вода. В хранилище образуется раствор соли плотностью 1,16...1,2 кг/л. Перед подачей на производство раствор соли фильтруют и перекачивают в расходные баки [12].

*Дрожжи.* В хлебопечении применяют прессованные, сушеные и жидкие дрожжи и дрожжевое молоко.

Прессованные дрожжи представляют собой выращенные в особых условиях дрожжевые клетки, выделенные из среды, в которой они размножались. В соответствии с ГОСТ 171 влажность их составляет до 75 %, поэтому они являются скоропортящимся продуктом и требуют хранения при температуре 0...4 (С в течение не более 12 сут. Важным показателем качества дрожжей является их подъемная сила, или быстрота подъема теста, характеризующая способность дрожжей разрыхлять тесто. Хорошие дрожжи поднимают тесто за 60...65 мин.

Расход прессованных дрожжей для приготовления пшеничного теста составляет 0,5...3 % к массе муки и зависит от ряда факторов: подъемной силы дрожжей. Чем она ниже, тем больше требуется дрожжей; длительности

процесса брожения теста и способа его приготовления. Чем больше длительность брожения, тем меньше расход дрожжей; для безопасного способа приготовления теста требуется 1,5...3 %, количества сахара и жира, содержащихся в тесте. Эти продукты угнетают жизнедеятельность дрожжей, поэтому увеличивают количество вводимого разрыхлителя.

Подготовка прессованных дрожжей к производству состоит в освобождении их от упаковки, предварительном грубом измельчении и приготовлении хорошо размешанной однородной массы (суспензии) в теплой воде температурой 30...35 °С. [13].

**К вспомогательному сырью** при производстве хлебобулочных изделий относятся сахар-песок, жир и т.д.

*Сахар-песок.* В хлебопечении применяют сахар-песок и сахарную пудру, качество, которых определяется ГОСТ 21 и ГОСТ 22. Сахар-песок добавляют в тесто при изготовлении булочных и сдобных изделий в количестве 2,5...30 % к массе муки, сахарную пудру используют для отделки поверхности сдобных изделий.

Сахар-песок оказывает существенное влияние на качество теста и готового хлеба. Он разжижает тесто, поэтому надо делать поправку на количество вносимой воды; его добавление в небольшом количестве (до 10 % к массе муки) ускоряет брожение теста, а при повышенной дозировке – угнетает. Поэтому если по рецептуре требуется большое количество сахара-песка и жира, то их вносят в тесто в конце брожения. Эта операция называется отсдобкой. Кроме того, сахар-песок улучшает вкус, аромат, окраску хлеба, повышает его энергетическую ценность.

На хлебозаводе, как правило, хранят 15-суточный запас сахара-песка, который обычно поступает в мешках. При подготовке к производству сахар-песок растворяют в воде в бачках с мешалками при температуре около 40 °С до концентрации раствора 55 %, а затем перекачивают в сборники. Возможно поступление сахара на завод в виде сахарного сиропа [11].

*Жир.* Жир вносят в тесто в количестве до 20...30 %. Для приготовления большинства изделий используется маргарин, для некоторых видов сдобных изделий – животное масло, для горчичного хлеба и горчичных баранок – растительное (горчичное) масло. Растительные масла применяются также при разделке теста, для смазки форм и листов. Качество маргарина должно соответствовать ГОСТ 240, подсолнечного масла – ГОСТ 1128.

Жиры повышают энергетическую ценность изделий, улучшают их вкусовые качества, увеличивают объем хлеба, повышают пластичность теста, несколько укрепляют клейковину. В то же время они снижают интенсивность брожения теста. Желательно, чтобы жиры, применяемые в хлебопечении, были безводными и хорошо эмульгировались в воде, имели пластичную структуру и невысокую температуру плавления.[21,20].

Твердые жиры растапливают в бачках с водяной рубашкой и мешалкой. Температура маргарина при этом не должна превышать 40...45 (С, иначе произойдет расслоение массы на воду, что нарушит равномерное распределение жира в тесте.

Жир (растительное масло, маргарин) улучшит качество, если его вносить в тесто в виде предварительно приготовленной тонкодисперсной эмульсии с применением пищевого эмульгатора, например фосфатидного концентрата (ФК) следующего состава (%): маргарин – 50, фосфатидный концентрат – 5...7, вода – 45. Такая эмульсия устойчива, она не расслаивается в течение 2...3 сут., хорошо транспортируется по трубам. Внесение эмульсии позволит значительно улучшить качество хлеба, задерживая его черствение [21].

## **1.2.Ценность плодов тыквы используемого в производстве хлебобулочных изделий.**

Исследованием эффективности использования нетрадиционного растительного сырья при производстве пищевых продуктов, в том числе хлебобулочных изделий занимались многие отечественные и зарубежные исследователи: Ф. Н. Вертяков, Г. Г. Дубцов, С. Я. Корячкина, Г. О. Магомедов, Б.А.Махмадалиев, Т.И.Атамуратова, А. Н. Остриков, Л. И. Пучкова, Л. П. Пашенко, В. Я. Черных, J. Pongjanta, G. Schleining и др.

Использование достаточно дешевого овощного сырья при производстве хлебобулочных изделий позволит обеспечить население Республики Узбекистан независимо от их социального положения и уровня жизни, необходимыми питательными веществами. При производстве хлебобулочных изделий из пшеничной муки внесение, например, продуктов переработки тыквы и моркови позволяет повысить не только пищевую ценность готовых изделий, но и улучшить органолептические и физико-химические показатели их качества, в первую очередь это касается цвета и структуры пористости мякиша хлеба, а также его вкуса и аромата.[29,52-54]

Выбор продуктов переработки овощей, в частности, тыквы, моркови и столовой свеклы при производстве хлебобулочных изделий связан с особенностями химического состава вносимых рецептурных компонентов, в состав которых входят: пищевые волокна, витамины группы А, В, РР, пантотеновая и фолиевая кислоты, макро и микроэлементы, такие как калий, кальций, фосфор, железо, цинк и др. Кроме этого, например, в столовой свекле содержатся такие физиологически важные вещества, как бетанин и бетаин, способствующие снижению кровяного давления, улучшению жирового обмена и предупреждению атеросклероза.[6,15]

Внесение овощных рецептурных ингредиентов оказывает влияние на протекание биотехнологических операций процесса производства хлебобулочных изделий – созревание теста и окончательную расстойку

тестовых заготовок, через интенсификацию жизнедеятельности микроорганизмов, а также изменяет реологическое поведение полуфабрикатов. Установление критических точек (в соответствии с требованиями НАССР) реологических свойств полуфабрикатов с овощными добавками – деформационных характеристик, эффективной вязкости, скорости релаксации механических напряжений и др. позволит с одной стороны определять оптимальные дозировки овощных рецептурных ингредиентов и соответственно дозировку воды с учетом технологических свойств муки, а с другой стороны прогнозировать качество производимых хлебобулочных изделий.

О пользе овощей, фруктов и ягод знают все. Они не обладают большой энергетической ценностью, зато являются источниками важнейших микроэлементов, от которых напрямую зависит здоровье человека. Но, самое главное то, что никакая другая еда не приносит большего удовольствия и пользы одновременно. [10,30]

Витамины, минеральные вещества, углеводы, органические кислоты, пектиновые вещества – вот далеко не полный перечень полезных веществ, которыми богаты овощи и фрукты. Запах и вкус овощей и фруктов стимулируют секреторную функцию желудка и поджелудочной железы, органические кислоты "ощелачивают организм". Пектиновые вещества связывают соли тяжелых металлов и другие токсины. В овощах и фруктах содержится полный набор витаминов, минеральных солей, микро и макроэлементов, других незаменимых компонентов пищи.

Овощи, фрукты и ягоды – основные поставщики клетчатки, играющей важную роль в функционировании желудочно-кишечного тракта, нормализации жирового обмена, выведении из организма холестерина. Употребление овощей и фруктов укрепляет иммунитет и позволяет противостоять болезням. [33,34,35]

Многие овощи и фрукты имеют лечебное воздействие. В отличие от синтетических лекарственных средств лечебные компоненты овощей и

фруктов не наносят вреда организму. Они имеют более сильный лечебный эффект за счет комплексного воздействия на организм всего набора полезных веществ, входящих в их состав. [6,5]

Содержание тех или иных полезных веществ в конкретном виде овощей, фруктов или ягод разное. Химический состав и пищевая ценность фруктов и овощей описаны в значительном количестве работ, монографий и справочников. В работе Б.А.Махмадалиева считали целесообразным привести обобщенное сведение об особенностях химического состава широко использованных в исследованиях фруктов и овощей: яблок, груш, моркови, свеклы и тыквы, содержания в них основных пищевых веществ, в значительной степени определяющих пищевую ценность и технологические свойства продуктов. Именно об индивидуальном составе и целебных свойствах плода тыквы далее и пойдет речь.[24,26]

Плоды тыквы - важнейший продукт питания. По содержанию углеводов, витаминов и минеральных солей она превосходит многие овощи. В ней содержится 222 мг калия на 100 г сырого вещества. В тыкве много солей цинка (они повышают мужскую потенцию). Витамин Е разглаживает и увлажняет кожу. В мякоти тыквы содержится много ценного для растущего организма витамина D. Полезна тыква для печени и почек (препятствует образованию камней). Тыквенные семечки - признанное глистогонное средство.[10,17,37]

Тыква занимает ведущее место среди овощных культур и является с а мой древней. Это однолетнее теплолюбивое растение родом из Мексики и Южной Америки.

Ботаническое семейство тыквенных включает более 100 родов и свыше 1100 видов растений, подавляющее большинство которых встречается в тр о пиках и субтропиках. Возделывается около 30 видов, из них только шесть я в ляются культурными, т.е. выращиваются на садово-огородных участках и в хозяйствах.[27]

По калорийности тыква равноценна цветной капусте, в 100г ее содержится 17-31,6 ккал, в ее мякоти от 5 до 25 % сухого вещества, 0,1-0,15 % жира, 0,7-0,95% клетчатки, 1,5-20 % крахмала. Богата она пектином (0,2-0,7 %), сахарами (10-14 %).[20]

В тыкве содержатся витамины (в мг %): С – 15; В 1 – 0,06 ; В 2 – 4,4 – 4,5; В 6 ; РР; Е; каротин – 1,8. Тыква – источник витаминов группы Е. Каротина в ней больше чем в моркови (16 – 17 мг %, а у некоторых сортов содержание его доходит до 30 мг %) (Скрипников Ю.Г., 1958).[40]

Тыкву используют в витаминной промышленности для приготовления каротина. С этой целью разработан способ силосования тыквы как сырья для витаминной промышленности. Так же тыква используется населением как пищевой продукт в вареном, печеном и маринованном виде.

В последнее время тыква получила большое применение для приготовления спирта, а также в кондитерской, консервной и витаминной промышленности. В консервной промышленности она используется для приготовления варенья, повидла, пасты, фарша, маринадов, соков. В Америке тыква широко применяется в виде тонкого порошка для приготовления тыквенных пирогов. Ценность плодов тыквы состоит в том, что она содержит пептонизирующие ферменты, превращающие белок в растворимую форму. Это имеет большое значение в диетическом питании. [15]

Излюбленное народное лакомство – тыквенные семечки, главное достоинство которых - обилие высококачественного пищевого масла (до 52 %). Семена являются высокопитательным диетическим белковым и витаминным продуктом. В 100 г тыквенных семечек содержится 603 ккал. Они богаты активно действующими компонентами, гликозидами, смолами, вкусовыми веществами. [10,18,22]

Если рассматривать в семенах тыквы количество необходимых для жизнедеятельности человека веществ, то большую часть в них занимают жиры. В 100 г этого замечательного и вкусного продукта их около 50 г. Следующую ступень, имеется в виду количественный состав, занимают

белки. Их чуть больше 30 г в 100 г высушенных семян. 6 г занимают пищевые волокна. 5,23 г – вода. Углеводы - около пяти грамм. И почти такое же количество зольных веществ.

Если говорить об аминокислотах, то их в семечках тыквы 12 незаменимых и 8 заменимых. Большинство из присутствующих, практически полностью удовлетворяют потребность суточную нашу потребность. Причем для этого необходимо будет съесть всего 100 г семян.

Витамины В группы представлены, можно сказать, всем своим рядом. А витамина РР в тыквенных семечках (в 100 г) – 14,59 мг, что обеспечивает наш организм на 73%. [10,17]

Многие микро и макроэлементы, необходимые для поддержания важных функций в организме человека, тоже делают тыквенные семечки рекордсменом по многим показателям. Например, фосфора в семенах тыквы – 1233 мг (в 100 г). И обеспечивает это наш организм на 153%. Чуть меньше магния (592 мг). Это 148% суточной нормы для взрослого человека. [ 43-45]

Но бьет все рекорды марганец. Понадобится всего 50 г семян сухих, чтобы организм был обеспечен этим компонентом на 100%.

**Содержание основных питательных веществ в ¼ стакана тыквенных семечек (0,33 гр.)**

Таблица 3

Элемент	% дневной нормы
Марганца	73,5%
Триптофан	53,1%
Магния	47,7%
Фосфора	39,7%
Меди	21,5%
Белка	19,5%
Цинка	16,8%
Железа	15,7%
Калории (180)	10%

Большое количество в тыквенных семечках калия (809 мг), железа (8,82 мг), цинка (7,81 мг). Другие компоненты, причем не менее важные, делают семена тыквы полезным и эффективным средством для поддержания жизнедеятельности организма человека.[19,23]

Вещество кукурбитин, которое абсолютно безвредно для человека, прекрасное средство в борьбе с паразитическими червями. Поэтому семечки можно принимать для лечения, если глисты все-таки обнаружены. Для детей этот продукт воздействует не только укрепляюще, а и как успокаивающее средство. С помощью семечек тыквенных может в крови нормализоваться сахар, и давление перестанет беспокоить повышенное. Еще укрепятся сосуды, и придет в норму система пищеварительная.[25,49,50]

Таким образом, совершенствование технологий хлебобулочных изделий с использованием продуктов переработки овощей является актуальной задачей для хлебопекарной промышленности Узбекистана. Если знать меру и относиться к семенам тыквы с определенной осторожностью, то они, несомненно, принесут организму немалую пользу.

### **1.3. Ассортимент хлебобулочных изделий профилактического назначения.**

Хлебобулочные изделия в зависимости от вида используемой муки могут быть ржаные, пшеничные, ржано-пшеничные и пшенично-ржаные.

По рецептуре изделия бывают простые, улучшенные и сдобные (только пшеничные). В рецептуру простых изделий входят мука, вода, дрожжи и соль. В рецептуру улучшенных изделий вводят дополнительное сырье — молочные продукты, сахар, патоку, солод и др.[1]

В сдобных изделиях содержится много жира и сахара, кроме того, могут быть добавлены орехи, изюм, цукаты, яйца, сахарная пудра и др.

По способу выпечки различают изделия подовые и формовые.

К хлебу относят изделия из всех сортов ржаной, ржано-пшеничной и пшеничной муки массой более 500 г (допускается выработка хлебцев массой 300 г); масса булочных изделий — менее 500 г.

Хлеб ржаной выпекают из сеяной, обдирной и обойной муки. Хлеб ржаной простой выпекают из обойной муки формовым массой 0,5— 1,0 кг, из обдирной и сеяной муки — формовым или подовым массой 0,7—1,6 кг.

Булочные изделия выпекают из пшеничной муки, массой менее 500 г. К ним относят батоны, плетеные изделия, булки, сайки, сдобные булочные изделия. К сдобным булочным изделиям относят изделия, в рецептуру которых входят сахар и жир в суммарном количестве 14%.

Диетические хлебобулочные изделия предназначены для лечебного и профилактического питания. В зависимости от назначения подразделяют на семь групп.

Бессолевые хлебобулочные изделия предназначены для лиц с заболеваниями почек, сердечно-сосудистой системы, гипертонией и при гормонотерапии. Ахлоридный хлеб (без соли) — формовой и подовый; бессолевой обдирный хлеб — формовой и подовый; ахлоридные сухари.[25,28]

Хлебобулочные изделия с пониженной кислотностью предназначены для лиц, страдающих гастритом и язвенной болезнью. В эту группу входят булочки и хлеб с пониженной кислотностью (кислотность не более 2,5 град.), сухари с пониженной кислотностью.

Хлебобулочные изделия с пониженным содержанием углеводов — для больных сахарным диабетом, при ожоговых травмах, ожирении, ревматизме.

Хлебобулочные изделия с пониженным содержанием белка (безбелковые изделия) — для питания больных с хронической почечной недостаточностью и другими заболеваниями, связанными с нарушением белкового обмена.

Хлебобулочные изделия с повышенным содержанием пищевых волокон предназначены для лиц, страдающих атонией кишечника, ожирением, а также для лиц, не имеющих противопоказаний для потребления такого хлеба.

Во многих странах мира эти сорта хлеба называют «здоровый хлеб».

Хлебобулочные изделия с добавлением лецитина или овсяной муки предназначены для лиц, страдающих атеросклерозом, ожирением, заболеванием печени, нервным истощением, пониженной функцией кишечника. [39]

Хлебобулочные изделия с повышенным содержанием йода рекомендуются при заболеваниях щитовидной железы, сердечно-сосудистой системы, а также лицам, проживающим в районах с йодной недостаточностью.

В последние годы в мире большое внимание уделяется обогащению хлеба различными полезными веществами, придающими ему лечебные и профилактические свойства. [28,21]

Лечебный и профилактический эффект от употребления диетических хлебобулочных изделий обеспечивается либо введением в рецептуру необходимых дополнительных компонентов, либо исключением нежелательных, а также изменения технологии их приготовления.

Хлеб - один из наиболее употребляемых населением продуктов питания. Введение в его рецептуру компонентов, придающих лечебные и профилактические свойства, позволит эффективно решить проблему профилактики и лечения различных заболеваний, связанных с дефицитом тех или иных веществ.

Анализ ассортиментной политики предприятий хлебопекарной отрасли свидетельствует о том, что практически на всех предприятиях выпускаются изделия, предназначенные для профилактического питания. К их числу относятся: витаминизированные хлебобулочные изделия, изделия из диспергированного зерна, изделия с биологически активными добавками и йодированные изделия. Изделия для лечебного питания на территории страны практически не производятся.

Создание технологий диетических хлебобулочных изделий включает два направления :

- технологии хлебобулочных изделий с пищевыми ингредиентами в дозировках от 3 % до 20-30 % к общей массе муки - отруби, различные зернопродукты, соевая мука и др.;

- технологии с микронутриентами - витаминами, минеральными и другими веществами.

Для изделий лечебного назначения, характеризующихся измененным химическим составом, разработаны «порошковые» технологии на основе диетических композитных смесей, содержащих различные виды сырья, пищевых добавок и ингредиентов. Таким образом, применяя натуральные обогатители мы можем комплексно обогащать хлеб.[25,28]

#### **1.4.Пищевая ценность хлеба и факторы, ее определяющие**

Пищевая ценность хлеба, как и всякого пищевого продукта, определяется в первую очередь его калорийностью, усвояемостью и содержанием в нем дополнительных факторов питания: витаминов, минеральных веществ и незаменимых аминокислот.[41]

Однако было бы совершенно неправильно оценивать пищевую ценность хлеба лишь с точки зрения его химического состава, не принимая во внимание такие свойства, как вкус, аромат, пористость мякиша и внешний вид хлеба, так как по словам Павлова, только та еда полезна, которая приятна. Наконец, хлеб обладает одним важным качеством, по-видимому, обычно недостаточно учитываемым. Регулярный прием хлеба вместе с пищей имеет большой физиологический смысл, так как хлеб придает массе поглощаемой пищи благоприятную консистенцию и структуру, способствующую наиболее эффективной работе пищеварительного тракта и наиболее полному смачиванию пищи пищеварительными соками. Наконец, с хлебом человек усваивает супы, масло, икру, сыр, различные соусы, джемы, варенье и прочее. Таким образом, хлеб в нашей диете служит не только источником калорий и дополнительных факторов питания, но также играет

важнейшую роль во всей физиологии питания. Вопрос об усвояемости составных частей хлеба, и частности белковых веществ, привлекал к себе пристальное внимание крупнейших русских ученых еще в конце 19 столетия. Профессор А.П.Доброславин в течение всей своей деятельности интересовался этим вопросом. В руководимой им лаборатории было выполнено несколько диссертаций, с помощью которых удалось установить, что на усвояемость хлеба влияют следующие факторы: усвоение белковых веществ меняется в зависимости от выхода муки; от термической обработки оболочек (отрубей), содержащих белок; влияние «зернового» хлеба; вид и сорт муки; состав диеты, в которую включен хлеб и т.д.[28,32]

Для того, чтобы лучше понять данный вопрос, рассмотрим средний химический состав хлеба (в % на сухой вес):

Таблица 4

Хлеб	Влага	Жир	Белок	Клетчатка	Зола	Сахар	Крахмал
Пшеничный в/с	35,8	0,39	17,00	0,33	1,67	0,62	79,5
Из обойной пшенич. муки	42,1	0,94	20,71	0,98	2,38	1,23	73,12
Ржаной пеклев.	43,8	0,39	11,72	0,99	2,55	1,12	82,69
Ржаной интенд.	40,6	1,10	13,88	2,44	2,19	2,10	75,06

Питательная (энергетическая) ценность любого продукта определяется не брутто-калорийностью (без учета усвояемости), а его нетто-калорийностью, или физиологической калорийностью. Естественно, что хлеб усваивается человеком не на 100% (так как в нем содержатся неперевариваемые вещества - клетчатка, гемицеллюлоза) и различные вещества в нем - крахмал, белок, жиры - усваиваются по-разному, это зависит от очень многих факторов. Опыты, проведенные с целью выяснения усвояемости хлеба из разных видов и сортов муки показали, что сухое вещество хлеба лучше всего усваивается из пшеничных сортов муки с низким выходом (высший сорт). Следовательно

здесь играет роль химический состав сырья, из которого изготовили хлеб. Другим важным фактором, от которого зависит усвояемость хлеба, являются его физические свойства, и в частности структура пористости мякиша. Чем объем хлеба больше, чем хлеб пористее, тем лучше он пропитывается пищеварительными соками, тем лучше усваивается организмом. Прямые опыты Воронина П.Ф. показали, что, действительно, имеется прямая зависимость между пористостью хлеба и его перевариваемостью ферментами пищеварительного тракта. Объем хлеба и структура пористости его мякиша зависят от двух групп факторов. Первая группа - это газообразующая способность муки и теста; вторая группа - факторы, обеспечивающие газодерживающую способность теста. Газообразующая способность муки и теста зависит прежде всего от активности дрожжей, от их качества. Газодерживающая способность теста зависит прежде всего от свойства содержащихся в тесте белков, от количества и качества белков клейковины. В пшеничном тесте они образуют тот растяжимый, эластичный каркас, в котором накапливаются пузырьки  $\text{CO}_2$ , поднимающие тесто и оказывающие на клейковину «расслабляющее» действие. [31]

При учете пищевой ценности любого продукта, особенно продукта такой первостепенной важности, как хлеб, необходимо учитывать не только общее содержание в нем белка, но также и его качественный состав, т.е. содержание в белке незаменимых аминокислот. Ниже приведена таблица, показывающая содержание незаменимых аминокислот в пшеничном хлебе из муки разного выхода (в г на 100г):[36]

Таблица 5

Аминокислота	Мука 100% выхода	Мука в/с	Аминокислота	Мука 100% выхода	Мука в/с
Лизин	0,24	0,21	Валин	0,41	0,35
Лейцин	1,08	1,24	Аргинин	0,28	0,39
Изолейцин	0,41	0,38	Гистидин	0,17	0,22
Треонин	0,29	0,28	Метионин+ цистин	0,41	0,50
Триптофан	0,08	0,09			

Произведенное учеными сравнение содержания отдельных аминокислот в белке изделий из пшеничной муки первого сорта с аминокислотной формулой сбалансированного питания показало, что в белках этой группы изделий существует резкая диспропорция незаменимых аминокислот. [42]

Вопрос о роли минеральных веществ зерна, муки и хлеба в снабжении человеческого организма этими веществами, также как и вопрос о белковом и витаминном составе хлеба, приобретает особую остроту и актуальность при повышенном потреблении хлеба и сравнительно большой дозе зерновых продуктов в диете. Содержание минеральных веществ в муке и хлебе наиболее высоко в муке из цельного зерна и приготовленном из нее хлебе, а наиболее низко в муке высшего сорта и соответствующем хлебе. При исследовании минерального состава пшеницы, муки и хлеба, совершенно очевидно, что содержание всех макро- и микроэлементов в процессе помола существенно уменьшается. Что же касается хлеба, то повышенное содержание минеральных веществ следует объяснить обогащением его за счет дополнительных ингредиентов, вносимых в тесто в процессе замеса. Таким образом, если с точки зрения мукомола низкое содержание в муке минеральных веществ - признак муки высшего или первого сорта, то с точки зрения пищевой промышленности это признак менее полноценного продукта. С точки зрения физиологии питания наибольшее значение среди минеральных компонентов зерна имеют кальций, а также фосфор и железо, усвояемость которых в значительной степени снижается из-за образования нерастворимых солей фитиновой кислоты. В таблице приведены данные, характеризующие покрытие суточной потребности человека в отдельных минеральных веществах при потреблении 500 г хлеба: [47,48]

Таблица 6

Хлеб Покрытие потребности (в %) в	Ca	P	Mg	Fe
Формовой из ржаной обойной муки	20,0	56,3	49,3	70,0
Формовой из пшеничной обойной муки	16,9	60,6	48,6	70,0
Формовой из пшеничной муки второго сорта	15,0	51,2	31,4	56,7
Формовой из пшеничной муки первого сорта	12,5	30,9	21,4	46,7
Батоны из пшеничной муки первого сорта	13,1	32,5	22,8	50,0
Городские булки из пшеничной муки первого сорта	13,1	32,1	22,1	50,0

При этом обращает на себя внимание недостаточность хлеба из любой муки в кальции и вместе с тем значительное содержание в хлебе фосфора и особенно железа. Особое значение для понимания роли минеральных веществ зерна в питании человека имеет вопрос о соотношении кальция и фосфора.

Естественно, что вопрос о пищевой ценности злаков и хлеба не может не привлекать к себе пристального внимания ученых различных областей. Естественно также, что проведены многочисленные опыты по повышению пищевой ценности хлеба, поставленные на основе разных принципов и предлагающие различные методы решения вопроса. Специальная обработка отрубей для повышения их усвояемости. Опытным путем было показано, что содержимое клеток алейронового слоя лишь с большим трудом подвергается воздействию пищеварительных соков, и поэтому, несмотря на значительное содержание в этих клетках белка и жировых веществ, они являются в определенной степени балластом. [46]

Высокое содержание в зародыше зерна витаминов и белка, с одной стороны, и большое количество получаемых при переработке кукурузы зародышей - с другой, заставляют обратить внимание на возможность их пищевого применения в качестве весьма богатого питательными веществами

продукта. Белки из семян подсолнечника, хлопчатника, гороха, арахиса и конских бобов. Богатым источником белка является жмых, получаемый из семян подсолнечника и хлопчатника. Однако большая часть работ была проведена либо с цельными семенами масличных культур, либо с получаемыми из них кормовыми продуктами - отходами маслосемянного или маслоэкстракционного производств. В настоящее время из семян масличных изготавливаются продукты специально для питания человека. Это так называемые пищевые жмыхи из семян подсолнечника, арахиса и хлопчатника, содержащие значительное количество белка.[55] Исследование питательной ценности этих белковых продуктов и их влияния при добавлении на питательную ценность пшеничной муки, проведенное Джонсом и Дивайн, показало, что они являются весьма ценными белковыми добавками, которые могут частично заменить в зерне высококачественные белки животного происхождения. Было показано, что полученный из жмыхов сухой белковый концентрат с влажностью 8-10%, содержащий от 78 до 81% чистого белка, может с успехом применяться при выпечке хлеба как добавка, повышающая содержание белка в хлебе. Произведенные в заводских условиях выпечки ржаного хлеба с добавкой 10% белковой муки показали, что хлеб получается вполне удовлетворительный как по физическим качествам, так и по вкусу; вместе с тем содержание белка в хлебе было повышено вдвое. [51]

В заключении можно сказать, что качество такого продукта, как хлеб, в настоящее время довольно легко варьировать, улучшать, при помощи всевозможных добавок, концентратов и пр. Основной вывод из всех многочисленных экспериментальных данных и наблюдений, накопленных в настоящее время, заключается в том, что хлеб из цельного зерна или из муки высоких выходов обладает значительно более высокой пищевой ценностью, чем хлеб, приготовленный из муки высших сортов, не содержащей частиц алейронового слоя и зародыша. В условиях разнообразного сбалансированного питания, повышение пищевой ценности хлеба становится

менее острым. Однако, содержание в хлебе белка и незаменимых аминокислот, витаминов и минеральных соединений, объем хлеба, эластичность и пористость мякиша, цвет корки и внешний вид, аромат и вкус имеют не менее важное значение.

### Выводы по Главе 1

Анализ литературных научно-технических данных показал, что рецептуры хлебных изделий содержат различное сырье, многие виды которых повышают их пищевую ценность.

Выполненный обзор научных исследований и анализ эффективности применения сырья растительного происхождения при производстве хлебобулочных изделий позволяет получить продукцию стабильного качества по структуре, повысить выход и улучшить органолептические показатели качества готовых изделий. Следует изучить влияние внесения в рецептуру нетрадиционного сырья на основе растительного происхождения при производстве хлебобулочных изделий на качество и выхода готовых изделий.

В Узбекистане имеется широкая сеть хлебопекарных производств, однако в литературных источниках мало информации о технологических характеристиках функциональных продуктов на основе растительного сырья и использовании при выработке хлеба и хлебобулочных изделий, особенно, по изменению химического состава хлебобулочных изделий. Ранее проводимые эксперименты по изучению физико-химических и технологических свойств растительного сырья и их использование в хлебопечении далеко не полные и нуждаются в дальнейшей разработке.

## ГЛАВА II. ОБЪЕКТЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

На основе анализа литературных источников сформулирована следующая цель диссертационного исследования – исследование влияния тыквенных семечек на основе растительного сырья, как компонента рецептуры, на качество и хранения хлебобулочных изделий.

Для реализации поставленной цели было запланировано решить следующие задачи путем проведения экспериментальных исследований:

- влияние использования пшеничной муки и тыквенных семечек на основе растительного сырья в рецептуре хлебобулочных изделий на химический состав;

- влияние использования пшеничной муки и тыквенных семечек на основе растительного сырья в рецептуре хлебобулочных изделий на процесс их черствения (сроки хранения, сохранение свежести);

- влияние использования пшеничной муки и тыквенных семечек в рецептуре хлебобулочных изделий на их физико-химические показатели;

- влияние использования пшеничной муки и тыквенных семечек в рецептуре хлебобулочных изделий на их органолептические показатели.

### 2.1. Характеристика исследуемых объектов.

Одной из задач республики Узбекистан является обеспечение населения продуктами питания в соответствии с рациональными нормами потребления. Нормальное развитие человека возможно лишь в том случае, когда он в достаточном количестве получает качественные пищевые продукты, содержащие все необходимые вещества (углеводы, белки, жиры, витамины, минеральные вещества и др.).

Хлебобулочные и кондитерские изделия отличаются большой пищевой ценностью благодаря содержанию углеводов, жиров и белков. Однако употребление избыточного количества легкоусвояемых углеводов и жиров противопоказано человеку, особенно детям дошкольного и лицам пожилого возраста. В то же время использование растительных добавок при

производстве хлебобулочных изделий может способствовать их обогащению витаминами, минеральными веществами и пищевыми волокнами, полезными для организма человека.[16]

В работах некоторых исследователей указывается, что химический состав хлебобулочных изделий не совсем полноценен в пищевом отношении, так как в них преобладают углеводы. Хлебобулочные изделия недостаточно содержат белков и незаменимых аминокислот, прежде всего, таких как лизин, триптофан и метионин. В этих изделиях не хватает солей кальция, фосфора, витаминов С, В1 В2 и пищевых волокон, необходимых для нормальной жизнедеятельности человека.[47]

Население республики Узбекистан традиционно отличается высоким потреблением кондитерских и хлебобулочных изделий. Более того, в последнее время отмечается возрастающее их потребление, связанное с неблагоприятными социальными факторами.

Чтобы возрастающее потребление кондитерских и хлебобулочных изделий, недостаточно сбалансированных по отдельным пищевым веществам, не приносило вреда организму человека, необходимо улучшать структуру их ассортимента, создавать новые их виды с пониженной калорийностью, но обогащенных биологически полезными веществами за счет использования вспомогательных растительных добавок. Одновременно следует предусмотреть широкое внедрение безотходных технологий производства, улучшение качества и обновление ассортимента изделий, рациональное использование основного и вспомогательного сырья. Многие исследователи использовали для улучшения хлебобулочных и кондитерских изделий пюре из плодов и овощей.

Кроме плодов и овощей мы заменили часть пшеничной муки на пшеничную. Пшеничную муку получают в результате размола пшеницы. Её используют для приготовления блинов, пудингов, макаронных изделий, печенья и как добавку при выпечке хлебобулочных изделий. Пшеница обладает липотропным действием (препятствует отложению жира) и оказывает

положительное влияние на работу сердечно-сосудистой системы, печени и кроветворения. Очень вкусными и питательными получаются блюда из пшена, приготовленные с молоком, творогом, печенкой, тыквой и другими продуктами.

Изделия из пшеничной муки выводят из организма антибиотики и токсины, пшено не только не способствует отложению жира, но даже выводит его из организма. Пшено является ценным источником калия.

Мы в своей работе остановили выбор на использовании семечек из плодов тыквы, а также пшеничной муки, что объясняется высоким содержанием витаминов В1, В2, В6, В9, С, РР, минеральных веществ, пектина и пищевых волокон (клетчатки и гемицеллюлозы). Известно, что пектиновые вещества, способны выводить из организма человека тяжелые металлы, токсины и радиоактивные элементы. По содержанию каротина тыква значительно превосходит все овощные и многие плодово-ягодные культуры.

В хлебопекарном и кондитерском производстве республики Узбекистан издавна применяются фрукты и ягоды, которые являются источником биологически активных веществ, необходимых для нормальной деятельности организма человека. Растительное сырье в этих производствах применяется, главным образом, в виде полуфабрикатов: пюре, подварок, припасов, соков, экстрактов, а также плодов в сиропе, сахаре и спирте. Из фруктов и ягод в основном применяются яблоко, груши, айва, слива, абрикос, алыча, черная смородина, облепиха, боярышник, шиповник и виноград. Из овощей часто используют морковь, столовую свеклу, арбуз. Многие исследователи для производства хлебобулочных и мучных кондитерских изделий использовали пюре из овощей, в том числе из моркови и столовой свеклы.

На основе данного нетрадиционного местного и широко распространенного сырья предусмотрено расширить ассортимент хлебобулочных изделий для детского и школьного питания, улучшить их качество. Таким образом, основная цель нашей работы: 1) использовать

тыквенных семечек в производстве хлебобулочных изделий; 2) изучить факторы, определяющие влияние тыквенных семечек на потребительские свойства опытных изделий, путем возможной стабилизации их качества при хранении.

## **2.2. Методы определения показателей качества сырья и готовой продукции.**

В качестве сырья в работе использовали хлеб из пшеничной муки первого сорта и пшенной муки, с применением тыквенных семечек.

Технические анализы хлеба проводили в соответствии с действующими стандартами: Метод определения влажности по ГОСТ 21094 – 95; Отбор образцов по ГОСТ 5667 - 95; Пробная выпечка по ГОСТ 9404-90; Метод определения пористости по ГОСТ 5669-96; Метод определения кислотности по ГОСТ 5670-96. [38,41]

По ГОСТу 21094-95 для определения влажности применяют следующие методы:

1. Высушивание в сушильном шкафу при температуре 105°C до постоянной массы;
2. В сушильном шкафу при температуре 155°C (ускоренный);
3. Экспресс метод на приборе ВЧ или ВЧМ.

Определение влажности сырья или готовой продукции отвешивают 5 г навески и сушат в шкафу при 130°C до постоянной массы. Высушивание проводят в предварительно просушенных широких бюксах (диаметром 6 см и более) или алюминиевых пластинках.

Продолжительность первого периода высушивания 4-5 ч, последующих - по 1 ч. Отклонение от предыдущего взвешивания не должно превышать 0,01 г.

Методы определения кислотности сырья.

По ГОСТ 5670-96 кислотность сырья зависит от кислотности основного и дополнительного сырья, дозировки и качества разрыхлителей,

продолжительности брожения и от правильной организации и соблюдения технологического процесса.

Определение общей титруемой кислотности. Отвешивают с точностью до 0,01 г на тарированной алюминиевой пластинке или в фарфоровой чашечек 5 г сырья или готовой продукции. Навеску переносят в фарфоровую ступку и растирают с 50 мл дистиллированной воды. Полученную суспензию титруют 0,1 Н раствором щелочи с индикатором фенолфталеином до появления розового окрашивания, не исчезающего в течение 1 мин. кислотность выражают в рН. Расчет ведут по формуле

$$X = 2aK, \quad (2.1)$$

где X – кислотность, рН; а – количество раствора щелочи, пошедшее на титрование, мл; К – коэффициент для приведения раствора щелочи точно к 0,1н.

Методы определения качества сырья и готовой продукции. Органолептическая оценка. Органолептическую оценку сырья и готовой продукции следуют производить не по среднему образцу, отобранному для анализа, а непосредственно в лаборатории при отборе средней пробы, осматривая всю массу.

Качество опары и теста органолептический оценивают по следующим показателям:

состояние поверхности (выпуклая, плоская, осевшая, заветриванная, в мелкой сеточке и др.);

степень подъема и разрыхленность;

консистенция (слабая, крепкая, нормальная) и промесс;

степень «сухости» (влажный, сухие, мажущиеся, липкие, слизистые);

вкус, цвет, запах.

#### Отбор проб.

Проба хлебобулочных изделий должна предоставлять собой средний образец данного хлебобулочных изделий, приготовленного в одном цехе, по единой рецептуре и с определенной длительностью брожения или

осолаживания. При приготовлении теста в агрегатах непрерывного действия пробу для определения влажности отбирают по выходе теста из тестомесильной машины, для определения конечной кислотности – по выходе из бродильной емкости в тестоспуске. Если тесто готовят в дежах, пробу отбирают из одной какой-либо дежи в 3-5 различных по ширине и глубине местах - всего около 100 г отобранную пробу полуфабриката тщательно перемешивают.

Контроль качества готовых изделий проводится в соответствии со стандартами, техническими условиями и положением о балловой оценке, а также используют ряд дополнительных объективных методов анализа.

Действующие в настоящее время нормы качества на готовые изделия устанавливают: вид изделий (весовой или штучный) и способ их выпечки (подовый, формовой); органолептические показатели (форма, поверхность, окраска), состояние мякиша (пропечённость, промесс, пористость, эластичность, свежесть), вкус и запах; показатели, определяемые физико-химическими методами: влажность, кислотность, пористость; в изделиях приготовляемых с добавлением жира и сахара, - их содержание.

Методы определения качества готовых изделий. До проведения физико-химического анализа оценка качества продукции ведется по признакам, определяемым органолептические, а также по массе 1 шт изделия и по балловой шкале.

### **2.3. Метод определения пористости и кислотности хлебных изделий**

При оценки пористости хлеба обращают внимание на величину пор (мелкие, средние, крупные), равномерность распределения пор определенной величины на всем пространстве среза мякиша хлеба (равномерные, достаточно равномерные, недостаточно равномерные и неравномерные) и толщину стенок пор (тонкостенная, средней толщины, толстостенная).

**Пористость определяют прибором Журавлева.** Из середины изделий вырезают кусок шириной не менее 7-8 см. Из мякиша в месте наиболее типичным для пористости на расстоянии не менее 1 см от корок делают

выемки цилиндром прибора. Острый край цилиндра предварительно смазывают растительным маслом. Цилиндр вводят вращательным движением в мякиш хлеба. Заполненный мякишем цилиндр укладывают на лоток так, чтобы ободок его плотно входил в прорез, касающегося на лотке. Затем хлебный мякиш выталкивают из цилиндра деревянной втулкой примерно на 1 см и срезают его у края цилиндра, отрезанный кусочек мякиша удаляют. Оставшийся в цилиндре мякиш выталкивают втулкой и также срезают у края цилиндра. Объем вырезанного хлебного мякиша вычисляют по формуле:

$$V = \frac{3,14 \cdot d^2 H}{4}, \quad (2.2)$$

Где,  $d$  – внутренний диаметр цилиндра, см;  $H$  – длина цилиндра хлебного мякиша, см.

При внутреннем диаметре цилиндра 3 см и расстояние от стенок лотка до прорези 3,8 см, объем цилиндра мякиша 27 см.

Для определения пористости пшеничного хлеба делают 3 выемки для ржаного – 4.

Приготовленные выемки взвешивают одновременно с точностью 0,01 г.

Пористость вычисляют по формуле:

$$X = \frac{V - \frac{M}{\rho}}{V} \cdot 100\%, \quad (2.3)$$

где,  $V$  – общий объем выемок, см;  $M$  – масса выемок;  $\rho$  – плотность без пористой массы мякиша:

-для пшенич.  $\rho$  - 1,31 г/см

-II сорт  $\rho$  - 1,26 г/см

-для ржаного  $\rho$  - 1,21 г/см.

Плотность беспористой массы для хлеба ржаного, ржано-пшеничного и пшеничного из обойной муки принимают равной 1,21 г/см<sup>3</sup>, , пшеничного 1 сорта – 1,31, 2 сорта – 1,26 г/см<sup>3</sup>.

**Кислотность.** Проводится титрованием водной вытяжки из мякиша готовых изделий (ГОСТ 5670-96).

25 г измельченной пробы хлеба (точность взвешивания 0,01 г) помещают в сухую толстостенную коническую колбу емкостью 500 мл с хорошо пригнанной пробкой. Мерную колбу емкостью 250 мл наполняют до метки водой комнатной температуры. Около  $\frac{1}{4}$  взятой воды переливают в колбу с хлебом. Хлеб быстро растирают деревянной лопаткой или стеклянной палочкой с резиновым наконечником до получения однородной массы, без заметных комочков нерастертого хлеба. К полученной смеси приливают всю оставшуюся воду, колбу закрывают пробкой, смесь энергично встряхивают в течение 2 мин и оставляют в покое при комнатной температуре на 10 мин; затем смесь снова энергично встряхивают в течение 2 мин и оставляют на покое на 8 мин. Отстоявшийся жидкий слой осторожно сливают через сито или марлю в сухой стакан. Из стакана отбирают пипеткой по 50 мл раствора в две конические колбы емкостью по 100-150 мл и титруют 0,1н. раствором щелочи с двумя-тремя каплями фенолфталеина (1%-ный спиртовой раствор) до получения слабо-розового окрашивания, не исчезающего при спокойном состоянии колбы в течение 1 мин.

Кислотность в градусах (X) вычисляют по формуле:

$$X = \frac{25 \times 50 \times 4V}{250 \times 10}, \quad (2.4)$$

где, V- количество миллилитров 0,1н. раствора NaOH или KOH; 4- коэффициент, приводящий к навеске 100г; 25- навеска испытуемого продукта, г; 250 – объем воды, взятой для извлечения кислотность, мл; 50 количество испытуемого раствора, взятое для титрования, мл.

**Влажность (ГОСТ 21094-98).** Проводится высушиванием измельченного мякиша изделий. В отдельных случаях определяется влажность целого хлеба.

Навеску объекта исследования массой 5 г берут на технических весах в предварительно высушенные, охлажденные в эксикаторе и взвешенные бюксы. Бюксу открывают и помещают в сушильный шкаф СЭШ-3М. В

сушильном шкафу навеску высушивают при температуре 130°C, в течение 45 мин с момента загрузки.

$$X = \frac{G_1 - G_2}{G_1 - G_0} \times 100, \quad (2.5)$$

где, X-содержание влаги в хлебе, %;  $G_0$ - масса бюксы, г;  $G_1$ -масса бюксы с навеской до высушивания, г;  $G_2$ -масса бюксы с навеской после высушивания, г.

#### **2.4. Методы определения минеральных веществ и витаминов**

Содержание кальция, калия и натрия методом пламенной фотометрии. Сущность метода заключается в определении интенсивности отдельных линий спектра, характерных для каждого элемента, электроны которого находятся в возбужденном состоянии в пламени с высокой температурой. В зависимости от концентрации элемента в испытуемом растворе изменяется возникающая при этом сила тока. Количество искомого элемента вычисляют с помощью калибровочных кривых. Для определения используют пламенный фотометр ФПФ-58.

**Метод определения содержания общего фосфора** с применением аскорбиновой кислоты. В данном методе в качестве восстановителя используют аскорбиновую кислоту. Восстановление проводят при 100°C, возникавшая окраска после охлаждения до комнатной температуры удерживается 6-10 ч. Метод достаточно чувствителен (50 мкг  $P_2O_5$  в пробе) и позволяет получить высокую воспроизводимость результатов. Определение проводят в пробах минерализованных мокрым способом

**Калориметрический метод определения железа.** Настоящий метод распространяется на пищевые продукты. Метод основан на изменении интенсивности окраски раствора комплексного соединения двухвалентного железа с ортофенантролином красного цвета.

При испытании продуктов, за исключением винодельческого производства и пива, в мерную колбу вместимостью 50 см<sup>3</sup>. вносят раствор

минерализата током объеме, чтобы масса железа в колбе составила 20-80 мкг. Добавляют в колбу основной и ортофенантролина раствор и измеряют оптическую плотность испытуемого раствора по отношению к контрольному раствору. Контрольный раствор готовят аналогично контрольной пробе.

Под витаминами подразумевают дополнительные факторы питания, которые являются совершенно необходимыми для нормального развития, роста и обмена веществ. Однако они не являются пластическим материалом, как, например, углеводы. Витамины следует рассматривать как биокатализаторы, участвующие в ферментативных системах живой клетки. Все синтетические препараты витаминов для установления их тождества с естественными проверяются биологическим методом. Подавляющее большинство витаминов синтезируется растениями, которые и являются главным источником этих веществ в диете человека.

Для определения биологических свойств витаминов существует следующие основные методы:

Биологические метод.

Микробиологические метод

Ферментативные метод.

На использование их физико-химических характеристик существует флуорометрические, хроматографические и спектрофотометрические методы. Хлеб как источник витаминов. Содержание витамина в хлебе зависит прежде всего от содержания его в муке. Зерно пшеницы и ржи, а следовательно и получаемая из них мука, фактически лишены витаминов А, С и D, и чем мука беднее отрубями частичками зародыша, тем беднее она и витаминами группы В и токоферолами. Поэтому естественно, что белый хлеб, получаемый из муки низких выходов, чрезвычайно беден витаминами, в то время как хлеб из обойной муки или муки 100% выхода содержит их гораздо больше. Среднее содержание витаминов в хлебе из муки различных сортов (в мг на 100 г продукта)

Таблица 6

## Среднее содержание витаминов в хлебе

Хлеб	B1	B2	PP
Пшеничный из муки 85% выхода	0,26	0,12	3,10
Пшеничный из муки 75% выхода	0,20	0,08	1,60

Флуориметрический метод определения тиамин (B1). Этим методом определяют свободный тиамин и общее его содержание в продукте. В основу его положена способность тиамин при окислении щелочным раствором гексацианоферрата калия образовывать тиохромсоединение, обладающее ярко-синей флуоресценцией в ультрафиолетовом свете.

Интенсивность флуоресценции, зависящая от концентрации исследуемого вещества, определяется на флуориметре при освещении объекта ультрафиолетовыми лучами, полученными с помощью светофильтров, пропускающих ультрафиолетовые лучи с длиной волны 320-390нм. Измерение производится с помощью фотоэлементов, соединенных с чувствительным гальванометром.

Метод определения содержание рибофлавина (B2). Современные методы определения рибофлавина основаны на способности его к флуоресценции. Растворы рибофлавина имеют ярко-желтую окраску. Для них характерно желто-зеленная флуоресценция с максимальной интенсивностью при рН 6-8.

Метод определения никотиновой кислоты (витамин PP) в модификации Е.М, Степановой. В основу метода положена способность никотиновой кислоты при взаимодействии с бромистым роданом и метолом давать окрашенные растворы. Интенсивность их окраски измеряют на фотоэлектроколориметре.

## 2.5. Методы определения процесса изменения массы хлеба при хранении

Изменения физических и вкусовых свойств свежесыпеченного хлеба, происходящие при его хранении, уже более 100 лет служат предметом настойчивого исследования технологов и химиков. Начиная с классической работы французского ученого Буссенго, впервые в 1852г. показавшего, что черствение нельзя объяснить только потерей влаги, и предположившего, что это явления связано с изменением состояния молекул компонентов муки.

Весь комплекс изменений свойств свежего хлеба при его хранении может быть выражен органолептической оценкой при помощи метода панельных испытаний. Основой этой оценки является как ощупывание хлеба, так и разжевывание мякиша для характеристики его крошливости, вкуса и аромата. В отечественном хлебопечении применяют пятибалльная шкала, по которой фиксируются следующие градации [1]:

Очень свежий	5
Свежий	4
Умеренно черствый	3
Черствый	2
Очень черствый	1

Необходимой предпосылкой для правильной органолептической оценки является проведение на статистически достоверном материале, а также сопоставление полученных результатов с данными, полученными при применении инструментальных методов.

Заслуживает внимания в этом отношении специальное исследование, в котором органолептическая оценка хлеба проводится по следующей органолептической шкале (в баллах):

Совершенно свежий	8	Едва свежий	4
Свежий	7	Умеренно черствый	3
Умеренно свежий	6	Черствый	2
Слегка свежий	5	Совершенно черствый	1

Результаты оценки по этой шкале, проводившейся панельным методом с участием 40 испытателей, были сопоставлены с данными определения степени черствости по величине модуля эластичности. Между бальной оценкой и этой величиной имеется тесная корреляционная связь, коэффициент корреляции 0,98.

Наиболее характерным внешним признаком черствение является повышение жесткости, снижение упругости как цельного хлеба с коркой, так и собственно мякиша. В силу этого для количественной оценки степени черствение и для изучения динамики этого процесса нашли применение различные варианты методов определения реологических свойств буханок хлеба или ломтей мякиша.

Наиболее широко используются различные варианты приборов, учитывающие величину сжимаемости мякиша при воздействии на него определенной нагрузки. Например, прибор Беккера, при помощи которого определяется нагрузка, необходимая для сжатия поверхности ломтя хлеба плунжером размером 32мм.кв. на 3 мм [38].

За последнее время для оценки реологических свойств мякиша хлеба используются автоматизированные пенетрометры разнообразных конструкций, выпускаемые различными фирмами. Эти приборы учитывают общую деформацию мякиша, пластическую деформацию, упругую деформацию как разность между, выражаемую величиной упругой деформации в процентах общей деформации.

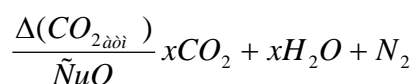
Также существует метод «Определения степени черствости хлеба по атакуемости крахмала мякиша. В - амилазой» и «Быстрый метод определения свежести хлеба».

## **2.6. Получение суммарного белка из хлеба пробной выпечки.**

Выделение суммарного белка из хлеба пробной выпечки проводили 0,2 М боратным буфером (рН=9) на магнитной мешалке, экстракцию проводили в течении 1 часа в соотношении 1:10 при комнатной температуре. Смесь оставляли в холодильнике на 15-18 часов при 0<sup>0</sup>С. Затем проводили

центрифугирование при 3000 об/мин в течение 30 мин. В супернатанте (надосадочной жидкости) проводили определение содержания белка спектрофотометрическим методом по Лоури. В качестве контроля использовали супернатант из контрольного хлеба, т.е. без присутствия пшеничной муки и тыквенных семечек. В экспериментальных хлебных изделиях тесто замешивается с применением пшеничной муки и тыквенных семечек.

**Метод Кьельдаля – определение азота.** Газометрическое определение азота по методу Кьельдаля (существует еще метод Дюма) применимо ко всем органическим соединениям, содержащим азот в любой форме, а именно: аминок-, нитрозо-, азо-, цианосоединениям, алкилнитритам, а также нитритам и к гетероциклическим азотсодержащим соединениям. В качестве окислителя применяют окись меди, а для восстановления окислов азота до элементарного азота служит металлическая медь. Чтобы иметь возможность точно учесть погрешность обусловленную присутствием воздуха в углекислом газе, сжигание проводят с отмеренным объемом углекислого газа, а в холостом опыте определяют величину поправки. Выделяющийся азот количественно собирают в азотомере над 50%-ным раствором едкого калия.



Органическое азотсодержащее вещество

Определение процентного содержания азота:

$$\%N = f \frac{V_0 * 100}{B}, \text{ где}$$

f- вес 1 мл азота при данной температуре и давлении;

$V_0$  – истинный объем азота

B – навеска, мг.

*Аппарат ура:* аппараты Кипа- для получения углекислого газа; газометр- для измерения объема углекислого газа, израсходованного на каждый анализ. Трубка для сжигания - сделана из тугоплавкого стекла или кварца. Если вещество приходится разлагать при температуре выше 700<sup>0</sup>С,

лучше пользоваться кварцевой трубкой. В трубку засыпают крупную окись меди плотным слоем. После часового прокаливания части трубки с постоянным наполнением в медленном токе углекислого газа трубка для сожжения готова к употреблению. Нагревательные приборы- газовая горелка или электронагревательный прибор. Азотомер- в нем собирается освобождающийся при сожжении азот.

#### **Определение белка по методу Лоури в булочных изделиях.**

**Принцип метода.** Данный метод сочетает в себе биуретовую реакцию (т.е. реакцию на пептидные связи) и реакцию Фолина (на тирозин и триптофан). Метод Лоури является наиболее чувствительным и точным из всех существующих методов количественного определения белка.

#### ***Реактивы:***

1. Карбонат натрия- 2%-ный раствор, приготовленный на 0,1М натриевой щелочи;
2. Сернокислая медь-0,5%-ный раствор, приготовленный на 1%-ном растворе цитрата натрия;
3. 1.мл. раствора 2 смешивают с 50мл. реактива 1. Готовится непосредственно перед употреблением.
4. Реактив Фолина-Чокальтеу. В круглодонную колбу на 1 л. Наливают 350 мл дистиллированной воды , добавляют 50г вольфрамата натрия ( $\text{Na}_2\text{WO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ ), 12,5 г молибдата натрия ( $\text{Na}_2\text{MoO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ ) и перемешивают до полного растворения. К полученному раствору приливают 25 мл 85%-ного раствора фосфорной кислоты, 50 мл концентрированной соляной кислоты и смесь кипятят с обратным холодильником 10 ч. Затем добавляют 75г. Сернокислого лития, 25 мл. дистиллированной воды и 3 капли брома. Охлаждают до комнатной температуры и дистиллированной водой доводят до объема 500мл. Перемешивают и фильтруют, 1 мл. фильтрата разводят в 10 раз дистиллированной водой и титруют 0,1М раствором натриевой щелочи по фенолфталеину. После этого по всему объему добавляют такое количество дистиллированной воды, чтобы

получить конечную концентрацию кислоты в растворе равную 1н. Хранят в темной склянке с притертой пробкой. Может храниться длительное время.

5. Раствор альбумина, содержащий 0,25мг белка в 1 мл.

**Ход определения.** Исследуемый раствор, содержащий 10-100мкг белка доводят дистиллированной водой до 0,4 мл. смешивают с 2 мл реактива 3 и оставляют при комнатной температуре на 10 мин. Добавляют 0.2мл. реактива Фолина-Чокальтеу, перемешивают и через 30-40мин, измеряют величину оптической плотности при 750нм., на спектрофотометре или спектрофотоэлектроколориметре, используя соответствующий светофильтр.

Для построения калибровочной кривой в шесть химических пробирок помещают соответственно по 0,04; 0,08; 0,16; 0,24; 0,32 и 0,40 мл раствора альбумина, содержащего 0,25 мг белка в 1 мл и дистиллированную воду до 0.4 мл. Дальнейшую обработку ведут так же как и исследуемых образцов. Полученные величины оптической плотности откладывают по оси ординат. А концентрацию белка – по оси абсцисс.

Перечисленные ниже вещества (в скобках указана их конечная концентрация) не мешает определению белка по методу Лоури: мочевины (0.5%), гуанидин (0.5%), вольфрамат натрия (0,5%), трихлоруксусная кислота нейтрализованная (0,5%), этиловый спирт (5%), эфир (5%), ацетон (0,5%), сульфат цинка (0,1%), гидроокись бария (0,5%), сульфат аммония (0,15%). Мешает определению 0,04М фосфатный буфер. В присутствии 0,1 М фосфатного буфера наблюдается образование осадка. Глицин в 0,5%-ной концентрации уменьшает интенсивность окраски примерно на 50%. Заниженные количества белка определяются и при наличии в среде 0,37-3,65мМ трисбуфера (концентрация ниже 0,15 мМ влияния не оказывает).

#### **Диализ солевых растворов белка в проточной воде.**

Диализ (обессоливание) растворов белка проводят первые 48 часов в проточной воде, до полного вымывания сульфата аммония. В стеклянную тару, которая помещается в раковину, заливается вода в ней на 3-4- часа

замачивают диализную бумагу (целлофан), которая обладает свойством пропускать только низкомолекулярные соединения, ВТО время как высокомолекулярные остаются в так называемых целлофановых «мешочках». Молекулярная масса белков должна быть более 5000 Да, белки с меньшими молекулярными массами проходят через поры целлофана для диализа. Обычно обессоливание растворов белка добиваются через 48 часов диализа в проточной воде. Кроме того, во время диализа добиваются разделения суммарного белка на водо- и солерастворимые фракции, которые разделяют центрифугированием [2]. В осадке глобулины. В супернатанте (надосадочная жидкость) белки, растворимые в воде, т.е. альбумины, которые затем, если есть необходимость, сушат лиофильно.

### **Лиофильная сушка водных растворов белка.**

Метод высушивания водных растворов биологических препаратов в замороженном состоянии по вакуумом позволяет сохранить нативность, к примеру, если мы сушим белки. При этом влага удаляется из замороженных препаратов в стеклянных круглодонных колбах тонким слоем, путем сублимации льда, т.е. превращения его в пар, минуя жидкую фазу; из которого постоянно откачивается воздух с парами воды вакуумным насосом. Откачиваемые вакуумным насосом пары воды попадают на ловушку, где они намораживаются на испарителе, что предупреждает загрязнение, окисление, разложение масла вакуумного насоса. Охлаждение испарителя осуществляется за счет жидкого азота, а также сухим льдом в ацетоне, добавляя постоянно новую порцию сухого льда. Сегодня современная лиофильная сушка ограничивается применением электроэнергии. Белок после обезвоживания представляет собой порошок, который затем взвешивается на весах [32].

## Выводы по главе 2

1. В диссертационной работе применены современные методы физико-химического анализа растительного сырья применяемые в хлебных изделиях. Эти методы анализа описаны и выполнены в соответствии с действующими ГОСТ, РСТ, ТУ и используются в теххимическом контроле предприятий хлебопекарной промышленности.

2. Достоверность полученных данных обосновывается проведением анализов с 2-3 кратным их воспроизведением в одинаковых условиях.

## **Глава III. ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНАЯ ЧАСТЬ И ОБСУЖДЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ**

### **3.1. Исследование использования вторичного сырья бахчевых культур для выработки хлебобулочных изделий**

Современная наука о питании рассматривает фрукты и овощи как жизненно необходимые продукты, поскольку они являются основными источниками многих витаминов, минеральных солей, органических кислот, вкусовых и ароматических веществ и в значительной степени легко усвояемых углеводов.

Фрукты и овощи являются энергетическими возбудителями секреторной деятельности желез желудочно-кишечного тракта. Клетчатка фруктов и овощей обеспечивает нормальную перистальтику кишечника, способствует выведению холестерина из организма. В последнее время такие полисахариды фруктов и овощей как пектиновые вещества и клетчатка относят к веществам усваивающимся организмом.

В большинстве случаев тыквенные овощи употребляют в пищу без семян и кожуры, и химический состав приводится для очищенной мякоти этих плодов. Основную массу сухих веществ тыквы составляют сахара и полисахариды. [33]

Ряд авторов связывают консистенцию ткани тыквы с содержанием в ней углеводов. [30,33,40]

О целебных свойствах тыквы люди знают давно, и в наши дни она тоже считается одним из самых полезных овощей. Тыква используется не только в качестве народного средства при лечении многих болезней, но и рекомендуется к употреблению официальной медициной.

Согласно исследованиям [48] в тыквенных плодах содержится 5,9-8,7% сахаров, из них 1,4-2,6% сахарозы, 10,5-12,1 % витамина С, 5,6-15 мг% каротина, 1,4-3,4% полисахаридов, 0,6-1,04% пектиновых веществ.

Химический состав плодов тыкв, рекомендованных для использования в  
пищевой промышленности [47]

Таблица 7

Показатели	Витаминная/ мускатная	Испанская / позднеспелая	Столовая зимняя А-5/ крупноплодная
Сухие вещества, %	7,80	7,40	8,90
Кислотность, %	0,067	0,100	0,067
Витамин С, %	10,50	12,10	11,50
Каротин, мг %	15,00	5,60	7,00
Сахара, %	6,30	5,90	8,70
в том числе редуцирующих	1,4	2,6	2,0
Полисахариды, %	1,4	3,3	3,4
Пектиновые вещества, %	1,00	0,60	1,04
в том числе растворимые	0,25	0,33	0,34
пропектин	0,64	0,85	0,36

Совокупность технологических свойств овощных и фруктовых добавок предопределяет их широко использование при производстве продукции массового питания, в том числе хлебобулочных изделий.

Содержание овощной и фруктовой основы и прочносвязанной воды овощных и фруктовых добавках позволяет использовать их в качестве дополнительного сырья в различные виды теста для укрепления его структуры и улучшения их сбалансированности по основным пищевым компонентам.

Однако тыква-это не только полезная, вкусная оранжевая мякоть и сладкий сок, это ещё и семечки - универсальный продукт, который содержит в себе множество необходимых нашему организму веществ. В тыквенных семечках много витаминов и минералов: есть ниацин и фолиевая кислота, другие витамины группы В, витамины А,С,Д и К - в небольших количествах, но больше всего в них витамина Е - а это эффективный антиоксидант.

Питательность тыквенных семечек объясняется высоким содержанием в них жиров и белков, а также углеводов и клетчатки. Минералами семечки тыквы тоже богаты: железо, марганец, медь, цинк, фосфор, селен, кальций, калий, магний вместе с аминокислотами, смолами, эфирными маслами, гликозидами и алкалоидами создают уникальный состав, позволяющий облегчить и вылечить многие заболевания.

#### Химический состав семян тыквы [47]

Таблица 8

Наименование показателей	Витаминная/ мускатная	Испанская / позднеспелая	Столовая зимняя А-5/ крупноплодная
Влага и летучие вещества, %	6,45	6,82	6,36
Белок, %	34,03	35,26	31,36
Липиды, %	29,19	31,79	28,42
Углеводы, %, в том числе	26,19	21,39	30,82
клетчатка	19,82	14,22	17,25
растворимые сахара	16,37	17,17	13,57
Минеральные вещества, %	4,14	4,74	3,04
Массовая доля фракций белков, %			
Альбумины	25,5	27,2	25,2
Глобулины	46,5	48,3	42,8
Глютелины	19,3	19,9	21,8
Нерастворимые белки	8,7	4,6	10,2
Аминокислотный состав, г на 100 г			
Валин	4,14	4,86	4,70
Изолейцин	3,51	3,65	3,45
Лейцин	7,25	7,86	7,72
Лизин	5,58	5,93	5,53
Метионин + цистин	2,59	2,67	2,56
Треонин	6,54	7,45	6,32
Фелинанин + тирозин	8,32	6,67	9,03

Триптофан	0,76	0,79	0,70
Сумма НАК	38,69	39,88	40,01
Аланин	10,94	10,86	8,89
Аргенин	9,54	8,53	10,55
Аспарагиновая кислота	5,67	5,71	5,48
Гистидин	1,59	1,51	1,59
Глицин	7,06	7,82	6,97
Глутаминовая кислота	14,82	13,63	14,70
Пролин	2,56	4,21	2,30
Серин	4,12	4,04	4,28
Жирнокислотный состав, %			
C <sub>16:0</sub>	15,45	11,31	14,98
C <sub>18:0</sub>	8,61	6,06	7,16
C <sub>20:0</sub>	-	0,44	-
C <sub>18:1</sub>	41,62	41,46	42,34
C <sub>18:2</sub>	34,32	40,49	35,51
C <sub>18:3</sub>	-	0,24	-
Витамины, мг/100г продукта			
Пиридоксин (B6)	0,71	0,76	0,78
Рибофлавин (B2)	0,34	0,32	0,36
Тиамин (B1)	0,23	0,24	0,22
α-токоферол	27,44	29,88	26,72
β-каротин	4,05	4,49	3,94
Макроэлементы, мг/100г			
Калий	675,95	924,15	536,74
Кальций	346,98	380,48	289,44
Магний	350,78	507,64	345,34
Натрий	14,21	16,03	14,96
Фосфор	1946,65	2292,15	1388,26
Микроэлементы, мг/100г			
Железо	6540,0	8220,0	6210,0
Марганец	3120,0	3740,0	2730,0
Медь	980,0	1466,0	960,0
Цинк	6980,0	8330,0	6540,0

Установлено, что по массовой доле белков семена тыквы не уступают белковым добавкам растительного происхождения, традиционно используемым при производстве пищевых продуктов. Высокая массовая доля водо-солерастворимых фракций белков семян (68,0-75,5%) характеризует исследуемые образцы как высокофункциональные компоненты, которые совместно с мышечными белками могут стабилизировать белковую матрицу мясных систем. Анализ аминокислотного состава белков семян тыквы показал, что белковые фракции содержат полный набор аминокислот, включая незаменимые, однако Валин, изолейцин, сумма метионина и цистина, а также триптофан являются лимитирующими. Исследуемые образцы отличаются высоким содержанием полиненасыщенных жирных кислот; калия, кальция, магния, фосфора, а также железа и цинка, содержат  $\alpha$ -токоферол и  $\beta$ -каротин. [10]

Водопоглощение воды мукой может быть показателем содержания белка и степени диспергирования крахмала, так как 45,5% воды в тесте связываются крахмалом и 31,2 – белками (24,4 - пентазанами). Подобно белкам клейковины размельченные зерна крахмала могут поглотить воды в два раза больше своей массы. Реологические свойства теста во многом определяются содержанием и состоянием воды. Количество воды, необходимое для теста до стандартной консистенции, характеризует водопоглощающую способность муки, которая широко варьирует в зависимости от состава крупки и способа помола.

Исходя из рассмотренных выше теоретических положений, считали целесообразным изучить возможность использования овощей в частности в качестве добавок в различные виды теста, содержащего сахар, а также в качестве начинок в хлебобулочные изделия тыквы и тыквенных семечек.

### 3.2. Изучение качества основного сырья, используемого при производстве хлеба с использованием тыквенных семечек

При производстве хлебобулочных изделий основным сырьем являются мука пшеничная хлебопекарная, дрожжи хлебопекарные, соль пищевая и вода. Для проведения пробных работ нами использована мука пшеничная хлебопекарная, выработанная из местной мягкой пшеницы, выращенной в республике Узбекистан, при жарких климатических условиях, и предназначенная для производства хлебобулочных изделий и реализации через торговую сеть.

Для определения качества выбрана и проанализирована муки первого сорта и получены следующие результаты по органолептическим и физико-химическим показателям, которые приведены в таблицах 9 и 10.

Таблица 9

#### Органолептические показатели муки первого сорта

Наименование показателя	Характеристика и норма для муки
Вкус	Свойственный пшеничной муке, без посторонних привкусов, не кислый, не горький
Запах	Свойственный пшеничной муке, без посторонних запахов, не затхлый, не плесневый
Цвет	Белый или белый с желтоватым оттенком

Все испытания проводились по стандартным методам оценки качества на которые даны ссылки в действующем государственном стандарте Республики Узбекистан O'zDSt 1313 «Мука пшеничная хлебопекарная». Испытания проводились в научно-учебной лаборатории кафедры «Технология пищевых продуктов» при Ташкентском химико-технологическом институте и в производственной лаборатории частном предприятии «Янги - Бойсун».

Результаты лабораторных экспериментов показывают, что качество муки первого сорта отвечает требованиям O'zDSt 1313 «Мука пшеничная хлебопекарная» и пригоден для производства хлебобулочных изделий с использованием тыквенных семечек на основе бахчевых культур, имеет среднее количество сырой клейковины (28,0%) и показатель число падения 337 секунд, то есть автолитическая активность муки высокая. Белизна муки характеризуется в условных единиц прибора РЗ-БПЛ как отвечающая первому сорту.

Таблица 10

Физико-химические показатели качества муки первого сорта

№	Сорт муки	Первый
1	Массовая доля влаги, %	13,0
2	Наличие минеральной примеси	При разжевывании муки хруста не ощущалось
3	Металломагнитная примесь	След
4	Зараженность вредителями	Не обнаружена
5	Загрязненность вредителями	Не обнаружена
6	Массовая доля золы в пересчете на сухое вещество, %	0,64
7	Белизна, условных единиц прибора РЗ-БПЛ	45,6
8	Массовая доля сырой клейковины, %, не менее	28,0
9	Качество сырой клейковины, условных единиц прибора ИДК	90
10	Крупность помола, %: Остаток на сите из шелковой ткани: № 43, % № 35, % Проход через сито из шелковой ткани № 43, %	2  80
11	Число падения, «ЧП», сек	337

Для обогащения исследуемого диетического хлебного изделия с тыквенной семечкой в рецептуру наряду с пшеничной мукой добавляли муку из пшеничной крупы.

Крупы занимают значительное место в питании человека. Физиологические нормы, разработанные в нашей стране, предусматривают введение в рацион различных круп, в среднем на одного человека 14-15 кг в год, примерно 40-42 г в день.

Крупы характеризуются высокой питательной ценностью и усвояемостью, хорошими потребительскими достоинствами. Они используются для приготовления различных пищевых продуктов, широко применяются в общественном и диетическом питании.

Для выработки крупы используется зерно различных культур. Крупа представляет собой цельное, дробленое или расплющенное ядро зерна хлебных злаков, плодов гречихи или семян бобовых культур, освобожденное от не усваиваемых человеком частей зерна.

Пищевые и биологические свойства круп зависят от вида зерновой культуры и характера технологической обработки, которой они подвергаются. Уровень освобождения зерна от периферических частей влияет на степень усвоения крупы.

Крупы обладают высокой энергетической ценностью, в них много углеводов и мало воды. Разные виды круп значительно отличаются по отдельным показателям биологической ценности. Одни богаче белками, витаминами, минеральными веществами, балластными соединениями, другие беднее ими, но лучше усваиваются и пригодны для питания детей и лечебных диет.

Содержание незаменимых аминокислот в различных видах круп, представлено в таблице 11.

## Содержание незаменимых аминокислот

Таблица 11.

Крупа	Белок, %	Содержание аминокислот, мг на 100 г съедобной части продукта								
		Всего	Валин	Изолейцин	Лейцин	Лизин	Метионин	Треонин	Триптофан	Фенилаланин
Рисовая	7,0	5,95	2430	420	330	620	260	130	240	80
Пшено	12,0	6,25	4660	620	590	1620	360	270	440	180
Ячневая	10,4	5,7	2960	480	560	510	320	160	320	120
Кукурузная	8,3	5,7	2900	410	410	1160	210	130	160	60

Как видно из таблицы, крупы являются важным источником белка. Высоким содержанием белка отличаются пшенная и ячневая крупы. Меньшим содержанием белка характеризуется рис, однако по аминокислотному составу белок риса наиболее благоприятно сбалансирован. Химический состав крупы зависит от вида используемой зерновой культуры и технологии производства. Крупы по сравнению с зерном имеют большую пищевую ценность, так как при их производстве зерно освобождается от менее ценных частей. Химический состав и энергетическая ценность круп колеблется в значительных пределах и характеризуется данными, приведенными в таблице 12.

Химический состав и энергетическая ценность различных видов крупы

Таблица 12

Крупа	Содержание, % на сухое вещество							Энергетическая ценность на 100 г.		Минеральные вещества мг, %						Витамины мг, %		
	белков	крахмала	сахара	клетчатки	жиров	волокны	ккал	кДж	натрий	калий	кальций	магний	фосфор	железо	каротин	В <sub>1</sub>	В <sub>2</sub>	РР
Пшено шлифованное	14,0	75,3	2,0	0,8	3,4	1,3	334	1397	39	201	27	101	233	7,0	0,15	0,62	0,04	1,55
Рисовая	8,1	85,7	1,3	0,5	0,7	0,8	323	1351	26	54	24	21	97	1,8	0	0,08	0,04	1,60
Ячневая	10,8	76,4	1,9	1,2	1,3	1,0	324	1356	—	172	38	94	323	3,3	0	0,12	0,06	2,00
Кукурузная	9,7	81,9	2,3	0,9	1,4	0,8	325	1360	55	147	20	36	109	2,7	0,20	0,13	0,07	1,10

В крупах **жиров** немного; **углеводы** круп состоят в основном из крахмала. Многие крупы - источники **витаминов** группы В, в основном, тиамин, ниацин и меньше - рибофлавин. Наибольшее количество тиамина содержится в пшенице.

Из **минеральных веществ**, крупы наиболее богаты калием и фосфором. Магний в значительных количествах содержится в пшенице, перловой крупе. Усвояемость пищевых веществ в крупах зависит от их вида. Легче всего перевариваются пшеничная и рисовая крупы. Они имеют большое значение для питания детей, особенно ослабленных.

Таким образом, при выборе круп для рационов при разном функциональном состоянии организма следует руководствоваться особенностями их химического состава и степенью усвояемости содержащихся в них пищевых веществ.

### **3.3. Разработка рецептуры с оптимальной дозировкой тыквенных семечек при приготовлении хлебобулочных изделий**

На основании проведенных исследований разработаны технология и рецептура хлебобулочных изделий с тыквенными семечками обогащенными пищевыми волокнами и биологически активными веществами. Рецептура и технологическая схема производства хлебобулочных изделий с пшенично-пшеничной мукой и с добавкой тыквенной семечки представлены на рисунке и в таблице.

Для определения влияния пшеничной муки и тыквенных семечек на свойства теста провели пробную лабораторную выпечку по стандарту. Тесто готовили безопасным способом. За основу выбрали рецептуру теста из муки первого сорта. Контролем служила проба без внесения добавок пшеничной муки и тыквенных семечек (ПМ и ТС).

## Рецептура хлеба с добавлением пшеничной муки и тыквенных семечек

№	Наименование сырья	Расход сырья, кг			
		контрольные	С добавкой 8 % ПМ и 15 % ТС	С добавкой 5% ПМ и 10 % ТС	С добавкой 5 % ПМ и 15 %ТС
1	Мука пшеничная хлебопекарная, гр.	1098	845	933	878
2	Дрожжи хлебопекарные прессованные, гр.	30	30	30	30
3	Соль поваренная пищевая, гр.	15	15	15	15
4	Пшеничной муки/тыквенных семечек	-	88/165	55/110	55/165
5	Вода, мл	627	627	627	627
7	Влажность, %	45,5	45,5	45,5	45,5
8	Температура начальная, оС	28,5	28,5	28,5	28,5
9	Продолжительность брожения, мин	120	130	140	150
10	Кислотность конечная, град	3,5	3,2	3,8	4,0
11	Время расстойки, мин	40	35	30	25
12	Температура расстойки, оС	35	35	35	35
13	Время выпечки, мин	38	40	40	40
14	Температура печи, оС	220	220	220	220

При приготовлении хлеба дозировкой пшеничной муки (ПМ) 8% и тыквенных семечек (ТС) 15% выявлено, что готовое изделие приобрело горьковатый вкус и содержание тыквенных семечек практически не заметно.

При приготовлении хлеба дозировкой пшеничной муки (ПМ) 5% и тыквенных семечек (ТС) 10% выявлено, что готовое изделие приобрело приятный привкус тыквенных семечек и горечь пшеничной муки не замечалось.

При приготовлении хлеба дозировкой пшеничной муки (ПМ) 5% и тыквенных семечек (ТС) 15% выявлено, что в готовом изделии привкус тыквенных семечек преобладал вкус пшеничной муки, её не было заметно.

Оптимальной дозировкой количества пшеничной муки (ПМ) 5%, тыквенных семечек (ТС) 10% от массы муки составило с введением его в рецептуру теста.

Добавление дополнительного сырья ПМ и ТС повысил формоустойчивость готовой продукции и снизил расплываемость теста.

### **3.4. Влияние вторичного сырья на физико-химические показатели качества хлебобулочных изделий**

Технологическая схема производства любого вида хлебного изделия включает в себя последовательность отдельных технологических этапов и операций, выполнение которых позволяет получать изделия, отличающиеся наилучшим качеством.

Технологическая схема производства хлебобулочных изделий при безопасном способе приготовления теста включает следующие этапы.

Первый этап охватывает прием, перемещение в складские помещения и емкости и последующее хранение всех видов сырья. Основного, к которому относятся: мука, вода, соль, дрожжи, и дополнительного (сахар, жировые продукты, яйца, патока, изюм, молоко и продукты его переработки, нетрадиционное сырье и др.).

1. Этап: прием и хранение сырья

1.1) прием

1.2) перемещение в складские помещения

1.3) хранение

2. Этап: подготовка сырья

2.1) просеивание муки

2.2) очистка муки от металломагнитной примеси

- 2.3) растворение сахара, соли
- 2.4) перемещение к расходным емкостям
- 3. Этап: Приготовление теста:
  - 3.1) дозирование компонентов рецептуры
  - 3.2) замес теста
  - 3.3) брожение теста
  - 3.4) обминка теста
  - 3.5) брожение теста
- 4. Этап: Разделка теста:
  - 4.1) деление теста на куски заданной массы
  - 4.2) округление кусков теста
  - 4.3) предварительная расстойка тестовых заготовок
  - 4.4) формование тестовых заготовок
  - 4.5) окончательная расстойка тестовых заготовок
- 5. Этап: Выпечка изделий:
  - 5.1) отделка тестовых заготовок
  - 5.2) выпечка
- 6. Этап: охлаждение и хранение изделий:
  - 6.1) охлаждение
  - 6.2) хранение
  - 6.3) транспортирование

**Прием и хранение сырья.** Муку на хлебопекарные предприятия доставляют и хранят бестарным способом либо в мешках.

**Подготовка сырья** к пуску в производство (смешивание, растворение, растопление, фильтрование и др.).

При поступлении на производство мука просеивается, очищается от металломагнитной примеси и взвешивается на автоматических весах АВ-50 НК. После этого мука направляется в производственные бункеры для создания оперативного запаса. Из бункеров она подается в дозаторы, установленные у тестомесильных машин. Транспортирование муки

осуществляется или механическим транспортом посредством норий и шнеков, или пневмо- и аэрозольтранспортом. Аэрозольтранспорт имеет преимущества за счет насыщения муки воздухом, который повышает температуру муки и способствует ее созреванию.

Все дополнительное сырье перекачивается по трубопроводам в расходные бачки и оттуда поступает через дозировочные устройства на замес теста.

**Приготовление теста.** Это — дозирование компонентов рецептуры, замес теста, брожение теста, обминка теста, брожение теста. Приготовление теста из пшеничной и ржаной муки различается видами применяемых технологий. Существует значительное количество способов приготовления пшеничного теста. В качестве примера рассмотрим самый простой способ — безопасный. Когда тесто замешивается из всего сырья, необходимого в соответствии с рецептурой.

Дозирование сырья осуществляется соответствующими дозирующими устройствами, которые отмеривают и направляют в тестомесильную машину необходимые количества муки, воды, дрожжевой суспензии, растворы соли, сахара.

Замес теста осуществляется на тестомесильных машинах с целью получения из компонентов рецептуры теста, однородного по всей массе. Продолжительность замеса теста зависит от свойств перерабатываемой муки, применяемой технологии и марки тестомесильной машины. После замеса тесто подвергается брожению.

Брожение осуществляется с целью получения теста с оптимальными органолептическими и реологическими свойствами. Эти свойства пшеничное тесто приобретает в результате спиртового и молочнокислого брожения, вызываемых дрожжевыми клетками и молочнокислыми бактериями. Контроль за брожением теста осуществляется по органолептическим показателям (запах, структура, увеличение в объеме, вкус) и кислотности, которая должна быть на 0,5 град выше кислотности мякиша готового изделия в соответствии с ГОСТом.

Для улучшения свойств теста его подвергают одной или нескольким обминкам (при периодическом способе приготовления теста). Продолжительность брожения теста при безопарном способе составляет 2,5 ч, температура теста — 30-32° С.

Основное назначение операции брожения теста — это приведение теста в состояние оптимальное для дальнейшей операции разделки теста с точки зрения его реологических и органолептических свойств. Брожение теста может осуществляться либо в дежах, либо в специальных агрегатах. Выброженное тесто поступает на разделку.

**Разделка теста** включает следующие технологические операции: деление теста на куски (осуществляется на тестоделительных машинах с целью получения тестовых заготовок заданной массы), округление кусков теста (осуществляется на тестоокруглительных машинах с целью улучшения структуры и придания формы), предварительная расстойка тестовых заготовок (осуществляется в условиях цеха на транспортерах, столах, в шкафах с целью придания кускам теста свойств, оптимальных для формования), формование тестовых заготовок (осуществляется на закаточных машинах или вручную с целью придания тестовым заготовкам определенной формы), окончательная расстойка тестовых заготовок (осуществляется в специальных расстойных шкафах при температуре 35—40 градусов и относительной влажности 80—85%; продолжительность расстойки от 20 до 120 мин). Цель окончательной расстойки — приведение тестовой заготовки в состояние, оптимальное для выпечки по объему заготовки и содержанию в ней веществ, необходимых для получения хлеба наилучшего качества.

**Отделка тестовых заготовок и выпечка.** Отделка тестовых заготовок осуществляется с целью придания изделиям специального вида, требуемого ГОСТом и исключения образования подрывов и трещин на поверхности корки при выпечке.

Выпечка тестовых заготовок осуществляется в хлебопекарных печах с целью превращения тестовой заготовки в хлеб. Температура выпечки — от 220 до 240° С; продолжительность выпечки зависит от массы и формы заготовок и составляет 15—60 мин.

**Охлаждение, хранение хлеба** в транспортирование его в торговую сеть. Охлаждение и хранение хлеба осуществляют в остывочном отделении, где создаются специальные условия. В торговую сеть хлеб отправляется в специальных контейнерах. Наиболее широко применяются контейнеры ХКЛ-18.

Рис 1. Технологическая схема производства хлебных изделий

Технологическая схема производства хлеба и хлебобулочных изделий включает в себе следующие этапы: хранение и подготовка сырья к производству, приготовление и разделка теста, выпечка и хранение хлеба.

Мука поступает на хлебозавод в автомуковозах, а дополнительное сырьё в автомашинах.

На заводе необходимо для перебойной работы запас муки. Хранение муки производится в силосах установки ХЕ-160А.

Хранилища размещаются во дворе. БХМ запроектировано с пневматическим транспортом. Полностью механизуется все погрузочно-разгрузочные операции: повышается производительность, улучшается санитарное состояние хранилища, ликвидируется развитие мучных вредителей.

Мука привозится автомуковозами и при помощи пневмотранспорта направляется на хранение в силоса. Затем роторными питателями мука из силосов подается в просеиватель и далее просеянная мука поступает в промежуточную емкость. После взвешивания на автоматических весах мука поступает в тестомесильную машину для приготовления теста.

Для хранения растворов соли, а также дрожжевого молочка установлены сборники. В первую очередь в тестомесильную машину подается из водомерного сборника вода и с помощью дозатора дозируется дрожжевое молочко, солевой раствор и измельченные тыквенные семечки и пшеничная мука. Замешанное тесто направляется в климатическую камеру для брожения. Приготовленное тесто направляется также в климатическую камеру для брожения.

Выброженное тесто идет на дежеопрокидыватель, далее идет на тестоделительную машину расстойно-печного агрегата Пб-ХРМ.

Под общим названием «разделка теста» принято объединять операции деления теста на куски требуемой массы (веса), придания этим кусками формы и расстойки сформированных кусков.

Расстоявшиеся куски теста для выпечки переходят люлечную конвейерную печь ФТЛ-2. Выпечка происходит при температуре 230-240<sup>0</sup>С для хлеба длится 20-25 мин. Выпеченные хлеба ленточным транспортером передаются на циркуляционный стол. С этого стола хлеба укладываются в лотки. Лотки с хлебами устанавливают на вагонетки, на которых хлеба охлаждаются и хранятся до отправки в торговую сеть.



Рис.2. Образцы готовых изделий

где а – полуфабрикат, б – готовое изделие.

Результаты исследуемых изделий, пробной лабораторной выпечки цвет корки исследуемого хлеба от золотисто-желтого до коричневого, это свидетельствует о достаточном количестве сахаров в муке. Во время выпечки окраску изделию придает пигментное вещество меланоид.

Мы проводили наши исследования в производственной лаборатории частного предприятия «Янги - Бойсун». Выпечку изделий вели по нормативно-техническим документам ГОСТ 27669-88 «Метод пробной лабораторной выпечки хлеба» и качество готовых изделий проверяли по

действующим стандартизованным методикам ГОСТ 5667, 5669, 5670 и 21094. Контролем служили образцы без добавления пшеничной муки и тыквенных семечек (ПМ и ТС).

Задача пробной выпечки сводилась к изучению хлебопекарной способности пшеничной муки и получению характеристики образцов хлеба с разной дозировкой добавления пшеничной муки и тыквенных семечек при выпечке в одинаковых условиях и по той же рецептуре. Результаты пробных выпечек приведены в табл. где проводилась оценка качества исследуемого хлеба с добавлением пшеничной муки и тыквенных семечек (ПМ и ТС) разной дозировки.

Таблица 14.

Оценка качества образцов хлеба с добавлением пшеничной муки и тыквенных семечек (ПМ и ТС).

Показатели	Дозировка пшеничной муки и тыквенных семечек (ПМ и ТС).			
	контроль	8 % ПМ и 15 % ТС	5% ПМ и 10 % ТС	5 % ПМ и 15 %ТС
Цвет	Белый с желтоватым оттенком			
Вкус	свойственный данному виду хлеба	свойственный данному виду хлеба с горьковатым привкусом	свойственный данному виду хлеба с легким привкусом пшеничной муки и тыквенных семечек	Ощущается привкус тыквенных семечек
Запах	свойственный данному виду изделий			
Поверхность	гладкая	гладкая, имеются включения крупинок тыквенных семечек		
Н/Д	0.32	0.32	0.35	0.30
W объемный выход хлеба, см <sup>3</sup>	350	352	360	355
Состояние мякиша	пропеченный, влажный на ощупь			
Влажность, %	45.5	45.5	45.5	45.5
Пористость, %	68	65	69	66

Анализ качества хлебобулочных изделий показал, что при добавлении пшеничной муки и тыквенных семечек в количестве 8 % ПМ и 15 % ТС

проба хлеба практически не отличалась от контрольного образца, но хлеб приобрел горьковатый привкус. При добавлении пшеничной муки и тыквенных семечек в количестве 5% ПМ и 10 % ТС качество хлеба не только не снизилось, но и способствовало некоторому увеличению удельного объема и пористости полученного хлеба. Вкус выпеченного хлеба при дозировке 5 % ПМ и 15 %ТС присутствует сильный привкус тыквенных семечек из-за излишнего её содержания.



Рис. 3. Образцы готового хлеба с добавлением пшеничной муки и тыквенных семечек



Рис. 4. Образцы формового и подового хлеба контрольного и с добавлением пшеничной муки и тыквенных семечек

Все образцы имеют правильную форму, в разрезе светлый, эластичный мякиш, с едва заметными включениями тыквенных семечек. На поверхности изделий с дозировкой тыквенных семечек 10, 15 % присутствуют крупинки,

что придаёт им привлекательный и аппетитный внешний вид. Применение пшеничной муки 8 % ухудшает вкус хлеба. Снижение потребительских свойств хлеба, происходит из-за большого количества пшеничной муки.

Проведенные серии работ показали, что добавление пшеничной муки интенсифицировали газообразование в тесте и улучшил его подъемную силу. Степень интенсификации брожения увеличивается содержанием количества сахара, что обеспечивает достаточное газообразование при расстойке и создает условия для активной реакции меланоидообразования при выпечки.

С увеличением дозировки пшеничной муки в тесте повысилась кислотность, за счет количества жира в составе муки, а также незначительно придавал исследуемому хлебу горьковатый вкус.

Комплекс процессов, одновременно протекающих на стадии брожения и взаимно влияющих друг на друга, объединяют под общим понятием созревание теста. Созревание включает в себя микробиологические (спиртовое и молочнокислое брожение), коллоидные, физические и биохимические процессы.

Брожение теста охватывает период времени с момента его замеса до деления на куски. Цель брожения — разрыхление теста, придание ему определенных структурно-механических свойств, необходимых для последующих операций, а также накопление веществ, обуславливающих вкус и аромат хлеба, его окраску.

Спиртовое брожение вызывается дрожжами, в результате которого сахара превращаются в спирт и диоксид углерода. Дрожжи сбраживают сначала глюкозу и фруктозу, а затем сахарозу и мальтозу, которые предварительно превращаются в моносахариды. Источником сахаров являются собственные сахара зерна, перешедшие в муку, но главную массу составляет мальтоза, образовавшаяся в тесте при расщеплении крахмала. Скорость брожения зависит от температуры, кислотности среды, качества дрожжей и ускоряется при увеличении количества дрожжей и повышении

их активности, при достаточном содержании сбраживаемых сахаров, аминокислот, фосфорнокислых солей. Повышенное содержание соли, сахара, жира тормозит газообразование в тесте. Брожение ускоряется при добавлении в тесто амилолитических ферментных препаратов.

Молочнокислое брожение вызывается молочнокислыми бактериями, которые попадают в тесто из воздуха с мукой и расщепляют глюкозу до молочной кислоты. Существует два вида молочнокислых бактерий: гомоферментативные, образующие молочную кислоту, и гетероферментативные, которые наряду с молочной кислотой вырабатывают другие кислоты (уксусную, янтарную, лимонную и пр.). При снижении влажности и температуры теста гетероферментативные молочнокислые бактерии развиваются с большей скоростью, в результате резко возрастает кислотность теста и ухудшается вкус хлеба. В пшеничном тесте преобладает спиртовое, а в ржаном тесте — молочнокислое брожение. В результате нарастания кислотности ускоряется набухание белков, замедляется разложение крахмала до декстринов и мальтозы, что крайне важно при переработке пшеничной муки из проросшего зерна и ржаной муки, так как позволяет получить тесто с оптимальными структурно-механическими свойствами. Поэтому кислотность теста является признаком его созревания, а кислотность хлеба — один из показателей его качества, включенный в стандарт.

Коллоидные процессы, начавшиеся на стадии замеса, продолжаются в процессе брожения. В зависимости от свойств муки возможно ограниченное и неограниченное набухание белков. При ограниченном набухании белки только увеличиваются в размерах, а при неограниченном меняется форма белковой молекулы. У муки с сильной клейковиной почти до конца брожения происходит ограниченное набухание, при этом свойства теста улучшаются. У муки со слабой клейковиной наблюдается неограниченное набухание и тесто разжижается, поэтому продолжительность брожения теста из такой муки должна быть сокращена.

Кислотность муки влияет на кислотность готового продукта и характеризует свежесть муки. Кислотность муки зависит от кислотности зерна, активности ферментов, сорта муки, а также сроков и условий хранения. В муке низких сортов содержится больше жира, фосфора и ферментов, а потому кислотность ее больше, чем муки высших сортов. При хранении кислотность муки увеличивается.

Кислотность муки определяли на технических весах, отвешивая 5 г муки из средней пробы и пересыпая в коническую колбу вместимостью 100 - 150мл. Мерным цилиндром отмеривали 50 мл. дистиллированной воды и приливали к муке постепенно при взбалтывании до исчезновения комочков. В смесь добавляют 5 капель 1 % - ного спиртового раствора фенолорталена и титруют ее децинормальным раствором NaOH до ярко - розового окраса, не исчезающий в течении 1 мин. Кислотность определяют по формуле:

$$X = 2AK, \quad (3.1)$$

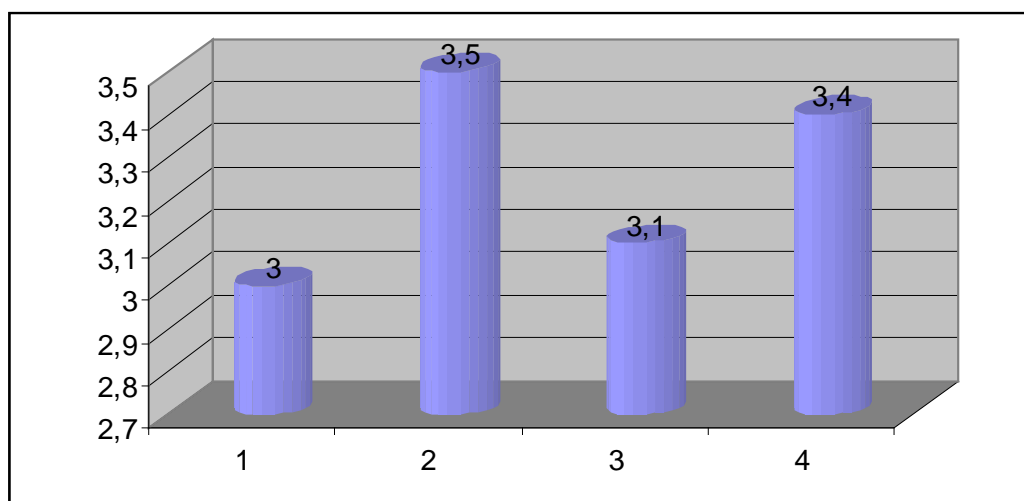
где 2 - постоянный коэффициент; К -постоянный коэффициент; А - количество раствора.

Как показывают исследования, при внесении пшеничной муки и тыквенных семечек в количестве 5% ПМ и 10% ТС кислотность теста ниже, чем кислотность теста с добавкой пшеничной муки и тыквенных семечек в количестве 8% ПМ и 15% ТС. Это объясняется тем, что пшеничной муки и тыквенных семечек преобладает вещество жира по сравнению с другим растительным сырьем. Данные по определению кислотности приведены в таблице 15.

Таблица 15

## Влияние пшеничной муки и тыквенных семечек на кислотность теста

Показатели	Контроль	Дозировка пшеничной муки и тыквенных семечек в количестве		
		8% ПМ и 15% ТС	5% ПМ и 10% ТС	5% ПМ и 15% ТС
Кислотность, $^{\circ}$ Н перед началом брожения	2,5	2,8	2,6	2,7
Кислотность, $^{\circ}$ Н после брожения, через 120 мин	3,0	3,5	3,1	3,4



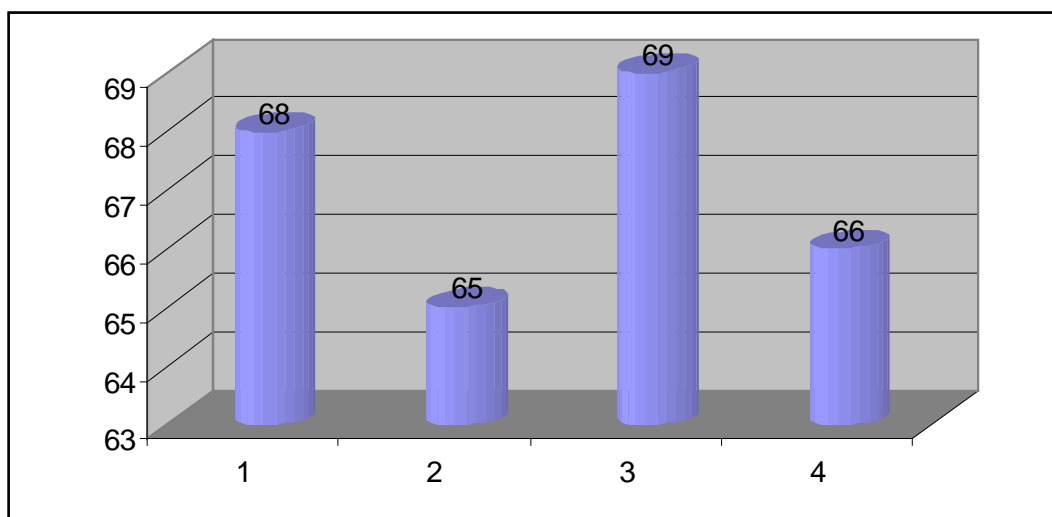
1 - контроль; 2 - 8% ПМ и 15% ТС; 3 - 5% ПМ и 10% ТС; 4 - 5% ПМ и 15% ТС;

Рис.5. Кислотность формового хлеба объемом 0,6 кг с добавлением пшеничной муки и тыквенных семечек

Таблица 16

## Влияние пшеничной муки и тыквенных семечек на пористость теста

Показатели	Контроль	Дозировка пшеничной муки и тыквенных семечек в количестве		
		8% ПМ и 15% ТС	5% ПМ и 10% ТС	5% ПМ и 15% ТС
Средний результат	68	65	69	66



1 - контроль; 2 - 8% ПМ и 15% ТС; 3 - 5% ПМ и 10% ТС; 4 - 5% ПМ и 15% ТС;

Рис.6. Пористость формового хлеба массой 0,6 кг с добавлением пшеничной муки и тыквенных семечек

По результатам серии анализов установлено, что внесение в тесто пшеничной муки и тыквенных семечек влияет на биохимические, коллоидные и микробиологические процессы приготовления теста: повышается начальная кислотность и пористость.

Процесс брожения теста идет более активно, наблюдается укрепление клейковины. Эта способность увеличивается за счет заметного количества сахара в составе пшеничной муки и предопределяет их использование при выпечки хлебобулочных изделий из муки со слабой клейковиной.

### **3.5.Изменение массы хлебобулочных изделий с использованием тыквенных семечек при хранении**

Черствение вызывается в основном изменением структуры крахмала при хранении хлеба. Клейстеризованный в процессе выпечки крахмал с течением времени выделяет поглощенную им влагу и переходит в прежнее состояние, характерное для крахмала муки. Крахмальные зерна при этом уплотняются и значительно уменьшаются в объеме, между ними образуются воздушные прослойки. Поэтому черствеющий мякиш становится крошковатым. Свободная влага, выделенная крахмалом, при черствении хлеба впитывается

белками и частично испаряется, а также остается в образовавшихся воздушных прослойках.

Следовательно черствение — это процесс ретроградации крахмала, т. е. переход крахмала из аморфного состояния, в котором он находится в горячем хлебе, в кристаллическое, идентичное тому состоянию, в котором крахмал находился в тестовой заготовке перед выпечкой.

Исследованиями, проведенными учеными было установлено, что изменение при хранении хлеба белковых веществ также приводит к черствению. По своему характеру эти изменения обратны тем, которые происходили при денатурации белка в процессе выпечки тестовой заготовки. Эти изменения в белковой части мякиша хлеба происходят в 4—6 раз медленнее по сравнению со скоростью ретроградации крахмала. Кроме того, крахмала в хлебе в 5-6 раз больше, чем белка. Поэтому естественно, что основную роль в черствении хлеба играет изменение крахмала.

Факторы, влияющие на черствение хлебных изделий многочисленны: вид и сорт муки, рецептура и технологический режим приготовления изделия, условия хранения изделий и др.

Крахмал различных видов муки клейстеризуется и стареет не одинаково. Крахмал пшеничной муки клейстеризуется при более низкой температуре, легко впитывая значительное количество влаги, в пшеничной муке содержится много водорастворимых веществ, замедляющих черствение. У пшеничного хлеба при прочих равных условиях черствение наступает раньше, чем у пшеничного.

Рецептуры хлебных изделий содержат различное сырье, многие виды которого замедляют черствение. К такому сырью относятся различные белковые продукты (сырая и сухая клейковина, соевые концентраты и изоляты, казеинаты и казециты, яичные и молочные продукты и др.) растительное сырьё, заварки, жиры. Считают, что жиры как бы маскируют процесс черствения, т. е., не замедляя процесс изменения крахмала, делают его менее заметным. Исследуемая нами диетический хлеб с использованием

пшенично пшенной муки с тыквенными семечками черствение происходит медленно. Это объясняется огромным количеством высококачественного пищевого масла (до 52%). Жир, в свою очередь, также способствует эластичности мякиша, поскольку смягчает соединение зерен крахмала с каркасом клейковины. Значительное количество высококачественного пищевого масла в определенной степени продлевает свежесть хлеба. Применяются и некоторые другие добавки в тесто, которые осуществляют подобные функции, или сочетание таких функций. Существует множество улучшителей, которые среди иных осуществляют функции продления свежести. Однако, полного решения этой проблемы еще пока никто не достиг. Уж очень сложные процессы происходят в структуре мякиша, очень много факторов влияют на это. Тем более, не стоит искать "препарат" который полностью решит проблему черствения хлеба.

Необходимые добавки или их сочетание необходимо подбирать в зависимости от типов применяемой муки, рецептуры теста, способов ведения теста, технологических приемов, моделей обрабатывающих тесто механизмов, конструктивных особенностей печей, типов упаковочной пленки. Только опытный технолог, прекрасно знакомый с применяемой технологией на конкретной пекарне, сможет подобрать необходимые компоненты и значительно увеличить сроки свежести своего хлеба.

Как видно из таблицы в потерях массы изделий при хранении имеются существенные различия. Общие потери массы изделий после охлаждения составили: контрольный образец – 1,2 %; изделия, содержащие ППМ и ТС – 0,7 % массы; изделия, содержащие ТС – 0,8 %.

## Изменения массы исследуемых хлебных изделий при хранении

Наименование масел	Подовой хлеб ...00 g		Формовой хлеб ...00 g	
	после выпечки	после остывания	после выпечки	после остывания
Контрольный образец	105	103,7	210	207,5
Хлеб с ППМ и ТС	110	108,9	220	217,8
Хлеб с ТС	115	114,0	230	228,1
	120	119,1	240	238,3

Самые большие потери в контрольном образце, в рецептуре которых не были использованы добавки, наименьшие потери в образце в рецептуре которого было использовано ППМ и ТС.

Физико-химические изменения, происходящие в изделиях, являются следствием старения крахмала и белка. Ведущая роль в черствении хлебобулочных изделий отводится изменениям крахмала, который составляет 60-70% свежесыпеченного изделия. При хранении происходит процесс так называемый ретроградации крахмала, то есть обратный переход в кристаллическое состояние.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В результате исследования физико-химических и технологических свойств хлебных изделий с использованием растительного сырья тыквенных семечек из овощей тыквы, выращенных на территории Узбекистана, получены новые данные, позволяющие сформулировать следующие основные выводы и рекомендации:

1. Установлено, что тыквенные семечки как дополнительное сырьё на основе растительного происхождения положительно влияют на физическая характеристика теста, что позволяет интенсифицировать процесс брожения на 15 минут.
2. Присутствие в пшеничной муке и тыквенных семечках витаминов, минеральных веществ и особенно моносахаридов активизирует деятельность дрожжевых клеток, ускоряя при этом процесс брожения и сокращая созревание теста.
3. Установлено, что введение в пшеничной муки и тыквенных семечек в рецептуру хлебобулочных изделий повышает содержание полиадсорбционно связанной влаги за счет высокого содержания пектиновых веществ, замедляя их черствение при хранении.
4. Установлено, что в пшеничная мука и тыквенные семечки обогащает хлебные изделия пищевыми волокнами, минеральными веществами, витаминами, при этом повышается антиоксидантная активность изделий.
5. Определена оптимальная дозировка к муке первого сорта пшеничной муки в размере 5% и тыквенных семечек в размере 10%, которая дала наиболее интенсивные позитивные изменения на качестве теста и ведении технологического процесса, продолжительность созревания теста сокращается на 15-20 минут, расстойка тестовых заготовок на 10-15 минут. При повышении дозировки пшеничной муки свыше 5%, мякиш готового хлеба горьковатый привкус.

6. Установлено, что внесение пшеничной муки и тыквенных семечек приводит к повышению показателей качества хлебных изделий, объем хлеба увеличивается, формоустойчивость улучшается.

7. Проведённые исследования показали целесообразность использования применения пшеничной муки и тыквенных семечек при замесе дрожжевого теста позволяют продлить срок хранения готовых хлебных изделий

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Ауэрман Л.Я. Технология хлебопекарного производства: 9-е изд., перераб. и доп., под общ. ред. Л.И. Пучковой. СПб.: Профессия, 2009. -416 с.
2. Атамуратова Т.И. Применение продуктов переработки тыквы в хлебопекарной промышленности/Атамуратова Т.И.//дисс. кан.тех.наук: М.: Москва.: МГАПП, 1993.-26
3. Айзикович Л.Е. Физико-химические основы технологии производства муки. –М.: Колос, 1985.
4. Бегеулов М.Ш. Рационализация питания человека путем расширения ассортимента хлебобулочных изделий. – Москва, Хлебопечение России, №2, 2001г.
5. Балластные вещества в питании как прекрасный очиститель организма.// Здоровье: [http://www. gen4ik.ru](http://www.gen4ik.ru)
6. Белик В. Ф. Бахчевые культуры. 2-е изд., перераб. и доп. — М.:Колос,1975. -271 с.
7. Березов Т.Т., Коровкин Б.Ф. Биологическая химия: учебник. М.: Медицина, 1990.- с.115
8. Биохимия растительного сырья./ В.Г. Щербаков, В.Г.Лобанов, Т.Н. Прудникова и др.- М.: Колос, 1999.- 376 с.
9. Драчева Л.В. Пути и способы обогащения хлебобулочных изделий. – Москва, Хлебопечение России, №2, 2002г.
- 10.П.Васильева А.Г., Касьянов Г.И., Деревенко В.В. Комплексное использование тыквы и ее семян в пищевых технологиях. — Краснодар : Экоинвест, 2010.- 144 с.
11. Клевец М., Матвеева И. Влияние пищевых добавок на сохранение свежести хлеба Хлебопродукты, №9. – 2001г.
- 12.Казаков Е.Д., Кретович В.Л. Биохимия зерна и продуктов его переработки. – Москва, Агропромиздат, 1989г.
- 13.Саидходжаева М., Абдуразакова С., Турсунходжаев П.М. Пути повышения пищевой ценности хлеба. Хлебопродукты 12.2000

14. Марьянова А., Мелешкина Е. Пищевые ингредиенты и биологически активные добавки в хлебопечении – Москва, ГНУ ВНИИ зерна 2003г.
15. Шатнюк Л. М., Медико-гигиенические подходы к обогащению диетических кондитерских изделий. –М.: Колос, 1992.
16. Чижова К.Н, Шкваркина Т.И. Запенина Н.Е Технико-химический контроль хлебопекарного производства. –М.: Пищевая промышленность, 1986.
17. Горлов И.Ф. Т. В. Каренгина. Технология получения, тыквенного масла и его биологическая ценность. // Хранение и переработка сельхозсырья. 2003. - №8. - С. 111-114.
18. Джураев Х. Ф., Додаев К. О., Чориев А. Ж. Технология переработки бахчевых культур // Хранение и переработка сельхозсырья. -2001. №9. — С. 52.
19. Донченко Л. В., Кондратенко В. В. Изменение содержания пектиновых веществ тыквы при созревании и хранении // Изв. вузов. Пищевая технология. 1998. - №1. - С. 83-84.
20. Дробот В.И. Справочник инженера-технолога хлебопекарного производства. — Киев: Урожай, 1990.- 278 с.
21. Елисеева С.И. Контроль качества сырья, полуфабрикатов и готовой продукции на хлебозаводах. — М.: Агропромиздат, 1987. — 192 с.
22. Ибрагимов Р.И. Содержание ингибиторов протеиназ в семенах сельскохозяйственных культур // Качество продукции растениеводства и приемы его повышения.- Уфа: Баш.гос. агр. Ун-т.- 1998.- С. 146-149.31
23. Васильева А.Г. Круглова И.А. Химический состав и потенциальная биологическая ценность семян тыквы различных сортов.// Изв. вузов. Пищевая технология.- 2007.-№ 5-6.- С.30-32.
24. Гиш А. А. Г. И. Касьянов. Комплексная- технология переработки бахчевых культур./ Краснодар: КНИИХП, 1999. 64с.

25. Горлов И.Ф. Новое в производстве пищевых продуктов повышенной пищевой ценности.// Хранение и переработка сельхозсырья. — 2005. №3. - С.57 -58.
26. Каренгина Т. В. Совершенствование технологии переработки семян тыквы и фармакологические свойства полученных ветеринарных препаратов: Автореф. дис. канд. биол. наук. —Волгоград, 1999. -24с.
27. Касьянов Г. И., Гиш А. А., Лопатин С. Н. Комплексная переработка тыквы // Изв.вузов . Пищевая технология. 1998. - №4. - С.93-94.
28. Кретович Л.В., Токарева Р.Р. Проблема пищевой полноценности хлеба. М.: Наука, 1978. - 288 с.
29. Кршченко,В.П. Методы оценки качества растительной продукции. -М.: Колос, 1983.- 192 с.
30. Курдюмов Н.И. Умная бахча для всех.- Ростов н/ Д: Владис; М.: РИПОЛ классик, 2010.- 160 с.
31. Дорохович В. Разработка и оптимизация рецептур на мучные кондитерские изделия повышенной биологической ценности. Хлебопродукты №12, 2000
- 32.Лабораторный практикум по общей технологии пищевых производств под ред. Ковальской Л.П. М.: Агропромиздат, 1991. — 335 с.
33. Мамонов Е.В. Овощные культуры.- М.: Лик-Пресс, 2001.-496 с.
34. Масло Жизни с экстрактом семян тыквы . [www.biofit-nv.ru](http://www.biofit-nv.ru)
35. Матвеев В.П., Рубцов М.И. Овощеводство. -М.: Колос, 1978.280 с.
36. Матвеева И.В. Белявская И.Г. Биотехнологические основы приготовления хлеба. — М.: Делипринт, 2001. — 149 с.
37. Особенности переработки бахчевых культур/ К. О. Додаев, И. Т. Абдукадиров, Х. Ф. Джураев и др.//Пищевая промышленность.- 2006. Л» 10. -С.68-69.
38. Пучкова Л.И. Лабораторный практикум по технологии хлебопекарного производства. -4-е изд., перераб: и доп^-Спб;: РИОРД^20041-264 с;

39. Пучкова Л.И., Поландова Р.Д., Матвеева И.В. Технология, хлеба, кондитерских-и макаронных изделий; Ч; 1: ,Технология хлеба: СПб.:ТИ-ОРД, 2005.-559 с. , :
40. Скрипников Ю.Г.- Все о тыкке // Альманах «Сад и огород»- М.: Колос, 1993 №7 23-26 с.
41. Скуратовская О. Д. Контроль качества продукции физико-химическими методами. 1. Хлебобулочные изделия. — М.: ДеЛи, 2000. 100 с.
42. Технология пищевых производств./ А.П.Нечаев, И.С.Шуб, О.М.Антошина и др.; под ред. А.П.Нечаева. -М.: КолосС, 2005.-768 с.
43. Тыква. Семена. Кулинарный глоссарий, <http://www.knking.net>.
44. ЮО.Тыквенные семена перспективный источник пищевого белка / Раэд Ханфар, В. Г. Щербаков, И. В. Шульвинская и др. // Изв. вузов. Пищевая технология. - 2003. - №6. — С. 16-19.
45. Фармакологические свойства. Тыква. Масло семян тыквы и семена тыквы. <http://www.pharmasvit.com.spravochnik.ru>
46. Факторы среды жизненно необходимые для организма человека. <http://www.nedug.ru>
47. Химический состав пищевых продуктов. Справочник./ Под ред. И.М. Скурихина, М.Н.Волгарева.- М.: Агропромиздат, 1987.- 224 с.
48. Химический состав российских пищевых продуктов: Справочник од ред. И.М. Скурихина, В.А. Татульяна. -М.: ДеЛи принт, 2003.- 269 с.
49. Ходченкова Р.С. Растворимые сахара семян томатов // Труды Всесоюзного научно-исследовательского института жиров, 1971, вып. 28. — С. 176-178.
50. Милованова Е С, Использование продуктов переработки семян тыквы для активации прессованных хлебопекарных дрожжей / Е.С. Миловапова, О.Л. Вершинина, ВН. Велик // Современные проблемы техники и технологии пищевых производств: Сб. статей и докл. девятой науч.- практ. коиф. с межд. участием, Барнаул, 2006. - С. 16-19.

51. Вершинина О.Л. Применение белково-липидной добавки из семян тыкв при производстве хлеба /О.Л. Вершинина, Е.С. Милованова, ИВ. Шульвинская, В.Н. Велик, В.Г. Щербаков // Известия вузов. Пищевая технология, № 1, 2007. -С.37-39.
52. Милованова Е.С. Применение тыквенной массы в хлебопечении / Е.С. Милованова, О.Л. Вершинина, В.Н. Велик // Конкурентоспособность территорий и предприятий меняющейся ГЪс-сии: Матер. X Всерое. форума молод, ученых и студентов, Екатеринбург, 2007. Ч. 4. - С. 84.
53. Милованова Е.С. Хлеб «Фантазия» с использованием семян тыквы / Е.С. Милованова, О.Л. Вершинина, В.Н. Келик// Пищевые технологии: Сб. тез. докл. VIII Всерос. конф. молодых ученых с межд. участием, Казань, 2007. - С. 259.
54. Милованова Е.С. О возможности использования тыквенной массы при производстве сдобных хлебобулочных изделий / Е.С. Милованова, О.Л. Вершинина, И.М. Кучерявенко // Пищевые т ехнологии и биотехнологии: Сб. тез. докл. IX Межд. конф. молодых ученых, Казань, 2008.-С. 50.
55. Милованова Е.С. Новый сорт хлеба, обогащенного порошком из семян тыквы / Е.С. Милованова, О.Л. Вершинина, И.М. Кучерявенко // Хлебобулочные, кондитерские и макаронные изделия XXI века: Матер, межд. научи.-практ. конф., Краснодар, 2009, - С.50-52.

# Приложение