

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Юго-Западный государственный университет»
(ЮЗГУ)

Кафедра товароведения, технологии и экспертизы товаров

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной работе

« »
« »
2018 г.



**ИННОВАЦИИ В СФЕРЕ ТЕХНОЛОГИЙ ПИЩЕВЫХ
ПРОДУКТОВ ИЗ РАСТИТЕЛЬНОГО СЫРЬЯ**

Методические указания по выполнению практических работ для студентов
направления подготовки 19.04.02

Курск 2018

УДК 664.665

Составители: М.А. Заикина

Рецензент

Кандидат химических наук, доцент *А.Е. Ковалева*

Инновации в сфере технологий пищевых продуктов из растительного сырья: методические указания по выполнению практических работ / Юго-Зап. гос. ун-т; сост. М.А. Заикина. Курск, 2018. 43 с.: табл. 11, рис. 1. Библиог.: с. 41-43.

Приводится перечень практических занятий, правила и цель их выполнения, материальное обеспечение, краткие теоретические сведения, задания, контрольные вопросы, рекомендуемая литература.

Предназначены для студентов направления подготовки 19.04.02 «Продукты питания из растительного сырья» очной и заочной формы обучения.

Текст печатается в авторской редакции

Подписано в печать 1.02.2018. Формат 60x84 1/16.
Усл. печ. л. 2,5 Уч.-изд. л. 2,3 Тираж 50 экз. Заказ 283 Бесплатно.
Юго-Западный государственный университет.
305040, г. Курск, ул. 50 лет Октября, 94

ОГЛАВЛЕНИЕ

Введение	4
Перечень тем практических занятий, их объем	5
Правила оформления работ	6
Работа №1 Классификация перспективных видов нетрадиционного сырья используемого в технологии производства инновационных продуктов питания	6
Работа №2 Применение пищевых волокон в инновационных продуктах питания	11
Работа №3 Применение нетрадиционного сырья зерновых культур в инновационных продуктах питания	15
Работа №4 Применение нетрадиционного сырья бобовых культур в инновационных продуктах питания	19
Работа №5 Применение овощного и плодово - ягодного сырья инновационных продуктах питания	22
Работа №6 Производство инновационных видов макаронных изделий из бесклеяковинного крахмалсодержащего сырья	26
Работа №7 Производство инновационных продуктах питания, с использованием нетрадиционного растительного сырья	30
Работа №8 Производство инновационных продуктов питания с видоизмененным углеводным составом	33
Работа №9 Производство инновационных продуктах питания, обогащенных пищевыми волокнами, минеральными веществами и витаминами	35
Список рекомендательной литературы	41

ВВЕДЕНИЕ

Методические указания к выполнению практических работ предназначены для студентов направления подготовки 19.04.02 с целью оказания помощи студентам и дополнения знаний, полученных на лекциях и при самостоятельном изучении литературных источников, приобретения умений и навыков в самостоятельной научно-исследовательской работе.

Методические указания разработаны в соответствии с требованиями Государственного образовательного стандарта по специальности. Перечень практических работ, их объем соответствуют учебному плану и рабочей программе дисциплины.

При подготовке к занятиям студенты должны изучить соответствующий теоретический материал по учебной литературе, конспекту лекций, выполнить задания для самостоятельной работы, ознакомиться с содержанием и порядком выполнения практической работы.

Каждое занятие содержит цель его выполнения, материальное обеспечение, рекомендуемые для изучения литературные источники, теоретические сведения, вопросы для подготовки, в отдельных случаях объекты исследования, задания для выполнения работы в аудитории и дома.

При выполнении практических работ основным методом обучения является самостоятельная работа студентов под руководством преподавателя. Индивидуализация обучения достигается за счет распределения между студентами тем разделов дисциплины для самостоятельной проработки и освещения их на практических занятиях.

Результаты выполненных каждым студентом заданий обсуждаются в конце занятий. Оценка преподавателем практической работы студента осуществляется комплексно: по результатам выполненного задания, устному сообщению и качеству оформления работы, что может быть учтено в рейтинговой оценке знаний студента.

ПЕРЕЧЕНЬ ТЕМ ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ, ИХ ОБЪЕМ

Наименование работ	Объем в часах	
	очная	заочная
Работа №1 Классификация перспективных видов нетрадиционного сырья используемого в технологии производства инновационных продуктов питания	2*	2*
Работа №2 Применение пищевых волокон в инновационных продуктах питания	2	-
Работа №3 Применение нетрадиционного сырья зерновых культур в инновационных продуктах питания	2	-
Работа №4 Применение нетрадиционного сырья бобовых культур в инновационных продуктах питания	2	-
Работа №5 Применение овощного и плодово - ягодного сырья инновационных продуктах питания	2	-
Работа №6 Производство инновационных видов макаронных изделий из бесклеяковинного крахмалсодержащего сырья	2	-
Работа №7 Производство инновационных продуктах питания, с использованием нетрадиционного растительного сырья	2*	2*
Работа №8 Производство инновационных продуктов питания с видоизмененным углеводным составом	2	
Работа №9 Производство инновационных продуктах питания, обогащенных пищевыми волокнами, минеральными веществами и витаминами	2	2*
Итого, часов	18	6

Примечание: * - практические работы, проводиться с использованием интерактивных форм ведения занятий.

ПРАВИЛА ОФОРМЛЕНИЯ РАБОТ

1. Отчеты по каждой теме работы оформляются в тетради для практических работ.

2. Перед оформлением каждой работы студент должен четко написать ее название, цель выполнения, объекты и результаты исследования, теоретические сведения. Если предусмотрено оформление работ в виде таблиц, то необходимо все результаты

занести в таблицу в тетради. После каждого задания должно быть сделано заключение с обобщением, систематизацией или обоснованием результатов исследований.

3. Каждую выполненную работу студент защищает в течение учебного семестра.

Выполнение и успешная защита практических работ являются допуском к сдаче теоретического курса на зачете.

РАБОТА № 1

«КЛАССИФИКАЦИЯ ПЕРСПЕКТИВНЫХ ВИДОВ НЕТРАДИЦИОННОГО СЫРЬЯ ИСПОЛЬЗУЕМОГО В ТЕХНОЛОГИИ ПРОИЗВОДСТВА ИННОВАЦИОННЫХ ПРОДУКТОВ ПИТАНИЯ»

Цель: ознакомиться с классификацией перспективных видов нетрадиционного сырья, которое может использоваться в инновационной технологии производства хлебобулочных изделий для профилактического и лечебного питания.

Учебное время: 2 часа.

Материальное обеспечение:

1. Журналы по пищевой промышленности, статьи из различных научных конференций, материалы из интернета.

Краткие теоретические сведения.

В основе технологий функциональных продуктов питания лежит модификация традиционных, обеспечивающая повышение содержания полезных ингредиентов до уровня, соотносимого с физиологическими нормами их потребления (15-50 % от средней суточной потребности).

Перспективным объектом модификации с формированием функциональных свойств являются продукты из злаков, в частности, хлебобулочные, макаронные и мучные кондитерские изделия, относящиеся к продуктам регулярного потребления, ассортимент которых в последнее время активно пополняется в связи с их особой привлекательностью для детской и молодежной групп населения.

Создание на их основе ассортимента функциональных

пищевых продуктов с учетом медико-гигиенических требований к продуктам здорового питания будет в определенной мере способствовать коррекции микронутриентного дефицита среди различных групп населения.

В настоящее время требуется рационально использовать имеющиеся природные ресурсы с целью их применения в качестве сырья при производстве продуктов питания.

В отечественной и зарубежной практике представлен достаточно обширный выбор потенциальных источников пищевых волокон. Пищевые волокна, выделяют главным образом из сельскохозяйственного растительного сырья. При производстве настоек, вытяжек из лекарственного растительного сырья образуется достаточно большое количество отходов (шротов), представляющих определённый интерес, как носителей остаточных количеств биологически активных веществ и пищевых волокон.

Рациональная переработка плодовоовощного сырья в порошкообразные полуфабрикаты и их применение в производстве способствует повышению биологической и пищевой ценности изделий, снижению сахараемкости, расширению ассортимента и сокращению технологического процесса.

Перечень новых видов продуктов, привлекающих внимание исследователей и практических работников, как перспективных добавок для использования в хлебопекарном производстве достаточно широк.

Используя литературные данные классифицированы основные виды перспективного сырья для хлебопечения.

Сырье классифицируют по природному происхождению, виду производства, в котором получен продукт, виду продукта, стадии его производства и использования в промышленности, а также систематизировали данные по эффекту, получаемому при его использовании.

Данные классификации представленные в таблице 1 свидетельствуют о целесообразности комплексной переработки и использования сырья в народном хозяйстве, освещают эффективность расширения сырьевой базы хлебопечения за счет использования перспективных первичных и вторичных продуктов других пищевых производств, показывают рациональность ускорения организации их производственного выпуска и промышленного использования.

Таблица 1 - Классификацией перспективных видов нетрадиционного сырья

Производство	Продукт		Стадия производства продукта	Эффект при использовании продукта в хлебопечении	Использование продукта в хлебопечении
	первичный	вторичный			
<i>Продукты растительного происхождения</i>					
Мукомольно-крупяное		Отруби то-варные	Производст-венный вы-пуск	Обогащение хлеба балластными и минеральными веществами, витами-нами. Повышение ВПС теста, выхо-да хлеба. Замедление черствения	Промышлен-ное
		Отруби тон-кодисперги-рованные Зародыши пшеницы	Опытно-про-изводствен-ный выпуск Производст-венный вы-пуск	Обогащение хлеба белком, жирами, витаминами. Интенсификация тесто-приготовления. Замедление черстве-ния	Опытно-про-мышленное То же
		Рисовая муч-ка	То же	Обогащение хлеба минеральными веществами, повышение ВПС теста, интенсификация брожения	»
	Мука овся-ная, соевая, гороховая		»	Обогащение хлеба белком, витами-нами, минеральными веществами. Интенсификация тестоприготовле-ния. Повышение ВПС теста, выхо-да хлеба, замедление черствения	Промышлен-ное
Картофеле- и кукурузо-крахмальное	Модифициро-ванные крах-малы Глюкозно-фруктозные сиропы		»	Улучшение реологических свойств теста, повышение ВПС теста, замед-ление черствения хлеба	То же
			Опытно-про-изводствен-ный выпуск	Замена сахара, интенсификация тес-топриготовления. Замедление черст-вения	Опытно-про-мышленное

Сахаропесочное	Сахарные сиropy	Белковый концентрат	Опытно-производственные партии Производственный выпуск	Обогащение хлеба белком, снижение его калорийности, замедление черствения Замена сахара, интенсификация тестоприготовления, замедление черствения	Лабораторные исследования Промышленное
Масло-жировое		Изолированные белки соевого, подсолнечного, хлопкового шротов; белковая мука, концентраты Фосфатиды	Опытно-производственные партии Производственный выпуск	Замена СОМ, обогащение хлеба белком, повышение выхода хлеба, замедление черствения Замена жира, обогащение хлеба белком, полиненасыщенными жирными кислотами, улучшение реологических свойств теста, замедление черствения хлеба	Опытно-промышленное Промышленное
Фруктово-ягодных консервов и соков	Яблочные и виноградные соки, яблочное пюре Яблочный порошок, повидло	Порошки: из яблочных выжимок, студнеобразующий	То же »	Обогащение хлеба сахарами, минеральными веществами. Интенсификация тестоприготовления Замена сахара, обогащение хлеба пищевыми волокнами, минеральными веществами. Интенсификация тестоприготовления, повышение ВПС теста, улучшение его реологических свойств. Замедление черствения хлеба	То же »
		Порошки из семян винограда, гранатов	Опытно-производственные партии	Обогащение хлеба пищевыми волокнами, минеральными веществами, снижение его калорийности	Лабораторные исследования

Производство	Продукт		Стадия производства продукта	Эффект при использовании продукта в хлебопечении	Использование продукта в хлебопечении
	первичный	вторичный			
Овощных консервов и соков	Яблочный и свекловичный пектины		Производственный выпуск	Обогащение хлеба пектином, повышение выхода хлеба, замедление черствения	Лабораторные исследования
	Картофельная крупка, хлопья		То же	Улучшение реологических свойств теста, повышение его ВПС и выхода хлеба, замедление черствения	Опытно-промышленное
	Овощные порошки, шоре		Опытно-производственные партии	Обогащение хлеба пищевыми волокнами, минеральными веществами	Опытно-промышленные исследования
Продуктов из растений моря		Размолотые семена томатов	То же	Обогащение хлеба белком, жирами, витаминами, минеральными веществами. Интенсификация тестоприготовления	Лабораторные исследования
	Морская капуста		Производственный выпуск	Обогащение хлеба йодом, пищевыми волокнами	Промышленное
Продуктов из трав	Полисахариды из водорослей		То же	Улучшение реологических свойств теста, повышение выхода хлеба, замедление черствения	Опытно-промышленное
	Мука из клевера, люцерны, экстракт крапивы		Лабораторные приготовления	Обогащение хлеба биологически активными веществами	Лабораторные исследования

Продукты животного происхождения

Молочных продуктов	Сыворотка натуральная, сгущенная и сухая, белковые концентраты		Обогащение хлеба белком, лактозой, минеральными веществами, витаминами. Интенсификация тесто-приготовления, замедление черствения хлеба	Промышленное
Мясо-жировое	Осветленная боенская кровь. Аминокислоты	Производственный выпуск	Повышение аминокислотного сора белков хлеба. Интенсификация тесто-приготовления	Опытно-промышленное
Рыбных консервов	Рыбная мука	То же	Обогащение хлеба белком, минеральными веществами	Промышленное

Продукты микробного происхождения

Микробиологическое	Дрожжевые препараты, аминокислоты	Опытно-промышленные партии	Обогащение хлеба белком, витаминами. Интенсификация тесто-приготовления	Опытно-промышленное
	Экзополисахариды	То же	Повышение ВПС теста, улучшение его реологических свойств, повышение выхода хлеба, замедление черствения	Лабораторные исследования

Задания.

Задание 1. Изучить классификацию перспективных видов растительного сырья.

Задание 2. Изучить классификацию перспективных видов сырья животного происхождения.

Задание 3. Изучить классификацию перспективных видов сырья микробного происхождения.

Контрольные вопросы

1. Какой эффект можно получить, если использовать в технологии хлебобулочных изделий продукты мукомольного производства?

2. Какой эффект можно получить, если использовать в технологии хлебобулочных изделий плодово - ягодное сырье?

3. Какой эффект можно получить, если использовать в технологии хлебобулочных изделий овощное сырье?

4. Какой эффект можно получить, если использовать в технологии хлебобулочных изделий продукты животного происхождения?

5. Какой эффект можно получить, если использовать в технологии хлебобулочных изделий сырье микробного происхождения?

РАБОТА №2

«ПРИМЕНЕНИЕ ПИЩЕВЫХ ВОЛОКОН В ИННОВАЦИОННЫХ ПРОДУКТАХ ПИТАНИЯ»

Цель: исследование влияния компонентов, содержащих пищевые волокна, на ход технологического процесса, свойства полуфабрикатов и качество хлеба.

Учебное время: 2 часа.

Материальное обеспечение.

1. Сырье: Мука пшеничная в/с, дрожжи хлебопекарные прессованные, соль поваренная пищевая, отруби овсяные, МКЦ, вода.

2. Посуда, ложка, нож, разделочная доска, хлебопекарная печь.

Краткие теоретические сведения.

Углеводы, содержащиеся в хлебе, подразделяются на: усвояемые и неусвояемые. К усвояемым относятся: сахара, крахмал, декстрины; к неусвояемым – целлюлоза, гемицеллюлоза, пентозаны, попадающие из оболочек и наружных слоев зерна. Неусвояемые углеводы, называемые пищевыми волокнами, положительно влияют на моторные функции пищеварительного тракта, на перистальтику кишечника, способствуют выведению из организма токсических веществ, шлаков. Потребность организма человека в пищевых волокнах составляет 20-25 г в сутки.

При употреблении хлеба из пшеничной муки высшего сорта потребность в пищевых волокнах покрывается на 52 %, а при употреблении хлеба из обойной муки на 110-120 %.

Для обогащения хлеба из пшеничной сортовой муки пищевыми волокнами рекомендуется использовать отруби овсяные нативные и экструзионные, овощные и фруктовые порошки, а также пищевую добавку МКЦ – микрокристаллическую целлюлозу и др.

Овсяные отруби содержат до 50 % пищевых волокон, а также 15 % белка, 3,5 % липидов, витамины В1, В2, В6, В9, РР, микроэлементы Са, Fe, Zn, Mn и повышают содержание в хлебе наряду с пищевыми волокнами, белка, минеральных веществ и витаминов.

МКЦ – микрокристаллическая целлюлоза – продукт модификации природной целлюлозы, полученный путем ее гидролитической деструкции.

Наиболее важные свойства МКЦ – водоудерживающая способность, сорбционные и ионообменные свойства, устойчивость к действию пищеварительных ферментов, что позволяет рекомендовать ее для создания изделий лечебно-профилактического назначения, разрешено применение ее при выработке хлебобулочных изделий в дозе до 10 % к массе муки.

Суть однофазного замеса. Однофазный способ состоит в том, что тесто замешивается в один прием из всего количества сырья и воды, положенных по рецептуре, без добавления каких-либо выброженных полуфабрикатов (опары, закваски). Однофазный способ приготовления пшеничного теста применяется в двух вариантах: при традиционном способе (безопарном) с брожением теста от замеса до разделки и при ускоренном способе, для которого характерно резкое сокращение цикла брожения теста (до 30-60 мин). Безопарным способом тесто готовится с большим расходом дрожжей (от 1,5 до 2,5 % к общей массе муки). Увеличение расхода дрожжей объясняется тем, что для их жизнедеятельности в тесте создаются худшие условия, чем в опаре (густая среда, присутствие соли и др.). Повышенная дозировка дрожжей нужна также для разрыхления теста за сравнительно короткий срок (2-3 ч).

Безопарный замес теста. Для уменьшения расхода дрожжей и улучшения вкусовых свойств изделия дрожжи перед замесом безопарного теста обычно активируют. Начальная температура теста 29-31° С, длительность брожения 2,5-3 ч. Через 50-60 мин после замеса тесто рекомендуется обминать. Обминка при приготовлении безопарного теста имеет большее технологическое значение, чем для теста, приготовленного на опаре. Следует отметить, что в тесте, приготовленном безопарным способом, содержится меньше кислот, ароматообразующих и вкусовых веществ, чем в тесте, приготовленном на опаре. Бродильные,

коллоидные и биохимические процессы протекают в безопасном тесте менее интенсивно вследствие густой консистенции теста и сокращенного цикла брожения. Безопасный способ часто применяется и производстве булочных и сдобных изделий из муки пшеничной первого и высшего сорта. Безопасным способом тесто готовят в тестомесильных машинах с подкатными дежами.

Задания.

Задание 1. Проведение пробной лабораторной выпечки хлеба из пшеничной муки высшего сорта с приготовлением теста однофазным - безопасным способом. Определение влияния пищевых волокон – пшеничных отрубей и МКЦ, применяемых в различных дозах и при разных способах подготовки пищевых волокон к замесу теста, на ход технологического процесса, свойства теста и качество хлеба. Рецептúra представлена в таблице 2.

Таблица 2 - Рецептúra приготовления теста безопасным способом

Наименование сырья	Количество сырья, вносимого в тесто						
Варианты							
	1 контр.	2	3	4	5	6	
На 100 г муки							
Мука пшеничная в/с, г	100	95	95	95	95	90	
Дрожжи хлебопекарные прессованные, г	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	
Соль поваренная пищевая, г	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	
Отруби овсяные, 5 %, г в сухом виде в замоченном виде *	5			5			
МКЦ, г в сухом виде в виде суспензии **	5		5		10		
Вода, мл				По расчету			

* Отруби замачивают в 60 мл воды температурой 60 °С и выдерживаются 30 мин. Затем вносят в тесто при замесе.

** МКЦ смешивают с водой (60 мл), выдерживают и вносят в тесто при замесе.

Задание 2. Определить количество воды, необходимое для замеса теста.

Количество воды, необходимое для замеса теста определяется по формуле:

$$MC = MP:100 \times MM$$

MC – масса данного вида сырья, требуемая для замеса теста;

MP – масса данного вида сырья по рецептуре;

MM – масса муки для замеса теста.

** Влажность (содержание воды) сырья можно найти в товаросопроводительной документации на данный вид сырья.

*** Содержание воды в сырье рассчитываем по формуле: $V = MC \times \text{Влажность} : 100$

**** Масса сухого вещества в сырье (CB) рассчитывается по формуле: $CB = MC - V$

Формула для расчета массы (объема)* воды для замеса теста требуемой влажности:

$$MB = CB \times 100 : (100 - VT) - KC$$

MB – масса (объем) воды, необходимый для замеса теста;

CB – общая масса сухих веществ в сырье (из таблицы);

VT – требуемая влажность теста;

KC – общая масса сырья (из таблицы).

Производим расчет количества воды для замеса теста в соответствии с формулой:

$$43,71 \times 100 : (100 - 43) - 51,75 = 24,93 \text{ (кг)}$$

Таким образом, для замеса теста влажностью 43% из 50 кг муки, потребуется 24,93 кг (л) воды.

Задание 3. Описать этапы приготовления хлебобулочных изделий.

Задание 4. Провести анализ свойств полуфабрикатов (температура, влажность, конечная кислотность)

Задание 5. Провести органолептическую оценку качества теста

Задание 6. Провести органолептическую оценка качества полученного хлеба.

Внешний вид _____

Характер корки _____

Цвет корки _____

Состояние пористости _____

Характер мякиша _____

Запах хлеба _____

Вкус хлеба _____

Задание 7. Физико-химические показатели: объем, масса, удельный объем.

Результаты экспериментов, выполняемых группой по всем вариантам, привести в виде таблицы 3.

Таблица 3 - Физико-химические показатели полученных образцов хлеба

Варианты	Объем хлеба, см ³	Масса хлеба, г	Удельный объем хлеба, см ³ /100 г
1 Контроль			
2 Отруби 5 % в сухом виде			
3 Отруби 5 % в замоченном виде			
4 МКЦ 5 % в сухом виде			
5 МКЦ 5 % в виде суспензии в воде			
6 МКЦ 10 % в сухом виде			

Контрольные вопросы

1. С какой целью в хлебопечении используются МКЦ и овсяные отруби?
2. Перечислите наиболее важные свойства МКЦ.
3. Опишите суть однофазного замеса теста.
4. Как происходит безопарный замес теста?
5. Какие пищевыми волокнами рекомендуется использовать для обогащения хлеба из пшеничной сортовой муки?

РАБОТА №3

«ПРИМЕНЕНИЕ НЕТРАДИЦИОННОГО СЫРЬЯ ЗЕРНОВЫХ КУЛЬТУР В ИННОВАЦИОННЫХ ПРОДУКТАХ ПИТАНИЯ»

Цель: исследование влияния на ход технологического процесса, свойства полуфабрикатов и качество хлеба, замена традиционного сырья на муку из зерновых культур.

Учебное время: 2 часа.

Материальное обеспечение.

1. Сырье: Мука пшеничная в/с, дрожжи хлебопекарные прессованные, соль поваренная пищевая, овсяная мука, ячменная мука, кукурузная мука, рисовая мучка, вода.

2. Посуда, ложка, нож, разделочная доска, хлебопекарная печь.

Краткие теоретические сведения.

Зерно овса содержит 10—19 % белка. На долю небелковых азотистых веществ приходится 12—17 % общего количества азотистых веществ зерна, крахмала — 40—50, жира — 3—6, клетчатки—11—17, минеральных веществ —3,5 %. Жир овса в основном состоит из глицеридов олеиновой и линолевой кислот. Зерно овса богато витамином В1.

Белки овса выгодно отличаются от белков пшеницы. В них содержится, г на 100 г белка: валина — 7,8; изолейцина— 5,2, лейцина — 8,1, лизина — 3,9, метионина — 2,0, треонина — 3,8, триптофана — 1,7, фенилаланина — 6,47. Аминокислотный скор белка овса по лизину 71 %, тогда как белка озимой пшеницы по этой аминокислоте только 56 %.

В овсяной муке находится повышенное содержание микроом макроэлементов, особенно калия, магния, железа. Они содержат значительное количество слизей. Отмечается, что продукты из овса являются единственными из зерновых продуктов, снижающими кровяное давление. Овсяная мука имеет низкие хлебопекарные свойства, горьковатый привкус, вызывает затемнение мякиша.

Добавление овсяной муки в пшеничную способствует значительному повышению упругости и водопоглотительной способности теста. Качество хлеба, выпеченного из 80 % пшеничной муки первого сорта и 20 % овсяной, улучшается, если влажность теста повысить до 46 %.

Ячменная мука богата полноценными белками, содержащими много лизина и триптофана. Белки ячменной муки способны давать клейковину невысокого качества — короткая, рвущаяся, реже губчатая. В этой муке содержание _ крахмала меньше, чем в пшеничной муке. Много пентозанов (8,0—12,6 %), образующих слизи. Высокое содержание клетчатки, сахаров — сахарозы и рафинозы. По сравнению I: с пшеничной мукой первого сорта в ней

содержится больше V-. калия в 1,2, кальция — почти в 2, магния — в 1,5 раза.

Хлеб из обойной пшеничной или ржаной муки с примесью ячменной в количестве 30 % по своему качеству не уступает чисто пшеничному или ржаному и имеет более высокую пищевую ценность.

За рубежом эта мука используется при выработке диетических сортов хлеба или для получения натуральной зерновой клетчатки.

В зерне кукурузы содержится в среднем, %: 10,3 белков; 4,9 жиров; 67,5 углеводов, в том числе крахмала 56,9; 1,2 клетчатки; минеральных веществ, мг%: натрия 14—28, калия— 246—387, кальция 99, магния 120—127, фосфора 218—298, железа 4,4—5,0, а также витаминов, мг%: В1 — 0,38, В2 —0,14, РР —2,10.

По сравнению с пшеничной мукой в кукурузной муке содержится больше липидов, сахаров, гемицеллюлозы. Она богата макро- и микроэлементами (среди них преобладают калий, кальций, магний, сера, фосфор), витаминами Е, Вб, биотином и др. В составе жирных кислот кукурузной муки преобладают полиненасыщенные (линолевая и линоленовая) кислоты.

Белки кукурузной муки слабо набухают и не образуют клейковины. Кукурузная мука имеет специфический привкус, передающийся хлебу. Поэтому перед добавлением в тесто ее рекомендуется подвергать гидротермической обработке для повышения водопоглотительной способности, активации ферментов и увеличения содержания сахаров.

Рисовую мучку получают на шлифовальных системах. В ее составе содержится до 65 % крахмала. Рисовую мучку целесообразнее добавлять на первых стадиях приготовления теста: в активированные или жидкие дрожжи, в опару. Лучший эффект можно получить при переработке пшеничной муки низких сортов.

Задания.

Задание 1. Проведение пробной лабораторной выпечки хлеба из пшеничной муки высшего сорта с приготовлением теста однофазным - безопарным способом. Определение влияния муки из зерновых культур, применяемых в различных дозах и при разных способах подготовки к замесу теста, на ход технологического процесса, свойства теста и качество хлеба. Рецептúra представлена

в таблице 4.

Таблица 4 - Рецептúra приготовления теста безопасным способом

Наименование сырья	Количество сырья, вносимого в тесто					
	Варианты					
	1 контр.	2	3	4	5	6
На 100 г муки						
Мука пшеничная в/с, г	100	96	92	88	85	80
Дрожжи хлебопекарные прессованные, г	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5
Соль поваренная пищевая, г	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5
Овсяная мука, г	-	4	8	12	15	20
Рисовая мучка, г	-	4	8	12	15	20
Ячменная мука, г	-	4	8	12	15	20
Вода, мл	По расчету					

Задание 2. Определить количество воды, необходимое для замеса теста. Расчет произвести аналогично как в работе №2.

Задание 3. Описать этапы приготовления хлебобулочных изделий.

Задание 4. Провести анализ свойств полуфабрикатов (температура, влажность, конечная кислотность)

Задание 5. Провести органолептическую оценку качества теста.

Задание 6. Провести органолептическую оценка качества полученного хлеба.

Внешний вид _____

Характер корки _____

Цвет корки _____

Состояние пористости _____

Характер мякиша _____

Запах хлеба _____

Вкус хлеба _____

Задание 7. Физико-химические показатели: объем, масса, удельный объем.

Результаты экспериментов, выполняемых группой по всем вариантам, привести в виде таблицы 5.

Таблица 5 - Физико-химические показатели полученных образцов хлеба

Показатели	Варианты					
	1 контр.	2	3	4	5	6
Объем хлеба, см ³						
Масса хлеба, г						
Удельный объем хлеба, см ³ /100 г						

Контрольные вопросы

1. С какой целью в хлебопечении используются мука из нетрадиционного сырья?
2. Перечислите наиболее важные свойства овсяной муки.
3. Перечислите наиболее важные свойства кукурузной муки.
4. Перечислите наиболее важные свойства ячменной муки.
5. Перечислите наиболее важные свойства рисовой муки.

РАБОТА №4

«ПРИМЕНЕНИЕ НЕТРАДИЦИОННОГО СЫРЬЯ БОБОВЫХ КУЛЬТУР В ИННОВАЦИОННЫХ ПРОДУКТАХ ПИТАНИЯ»

Цель: исследование влияния на ход технологического процесса, свойства полуфабрикатов и качество хлеба, замена традиционного сырья на муку из бобовых культур.

Учебное время: 2 часа.

Материальное обеспечение.

1. Сырье: Мука пшеничная в/с, дрожжи хлебопекарные прессованные, соль поваренная пищевая, мука из фасоли, гороховая мука, вода.
2. Посуда, ложка, нож, разделочная доска, хлебопекарная печь.

Краткие теоретические сведения.

Гороховая мука содержит 25—30 % белковых веществ, отличающихся полноценным аминокислотным составом. С ней

содержится больше важнейших незаменимых аминокислот, чем в пшеничной муке: лизина — в 8,5 раз, валина — в 3, триптофана — в 2 раза. По аминокислотному составу белки гороховой муки близки к белкам мяса и молока. В ней содержится 16,8 % водорастворимых веществ, - 7,1 % собственных сахаров, кислотность этой муки 12—14 град. Из-за невысокой стоимости и богатого химического состава гороховую муку целесообразно использовать в качестве дешевого источника полноценного растительного белка. По данным института питания, для обеспечения соотношения белков и углеводов в хлебе близкого к оптимальному, гороховую муку следует добавлять 20—25 % к массе пшеничной муки.

Без ущерба для качества хлеба гороховую муку можно добавлять 2—3 % к массе пшеничной муки. При добавлении ее в больших количествах ухудшаются структурно-механические свойства теста и качество хлеба.

Физиологические исследования, проведенные Институтом питания, показали хорошую усвояемость хлеба с гороховой мукой и сбалансированность его белка по аминокислотному составу.

Фасолевая мука содержит в среднем 25,5 % белка и может быть белковым обогатителем при производстве хлеба.

При выпечке пшеничного хлеба целесообразно добавлять к пшеничной муке не более 10 % муки из фасоли. При этом увеличивается водопоглотительная способность теста, снижается продолжительность замеса и стабильность теста. Добавление большого количества муки из фасоли ухудшает качество хлеба.

Задания.

Задание 1. Проведение пробной лабораторной выпечки хлеба из пшеничной муки высшего сорта с приготовлением теста однофазным - безопарным способом. Определение влияния муки из бобовых культур, применяемых в различных дозах к замесу теста, на ход технологического процесса, свойства теста и качество хлеба. Рецептúra представлена в таблице 6.

Задание 2. **Определить количество воды, необходимое для замеса теста.** Расчет произвести аналогично как в работе №2.

Задание 3. Описать этапы приготовления хлебобулочных изделий.

Таблица 6 - Рецептура приготовления теста безопасным способом

Наименование сырья	Количество сырья, вносимого в тесто			
	Варианты			
	1 контр.	2	3	4
Мука пшеничная в/с, г	100	98/95	96/90	94/85
Дрожжи хлебопекарные прессованные, г	2,5	2,5	2,5	2,5
Соль поваренная пищевая, г	1,5	1,5	1,5	1,5
Гороховая мука, г	-	2	4	6
Мука из бобов, г	-	5	10	15
Вода, мл	По расчету			

Задание 4. Провести анализ свойств полуфабрикатов (температура, влажность, конечная кислотность)

Задание 5. Провести органолептическую оценку качества теста.

Задание 6. Провести органолептическую оценка качества полученного хлеба.

Внешний вид _____

Характер корки _____

Цвет корки _____

Состояние пористости _____

Характер мякиша _____

Запах хлеба _____

Вкус хлеба _____

Задание 7. Физико-химические показатели: объем, масса, удельный объем. Результаты экспериментов, выполняемых группой по всем вариантам, привести в виде таблицы 7.

Таблица 7 - Физико-химические показатели полученных образцов хлеба

Показатели	Варианты			
	1 контр.	2	3	4
Объем хлеба, см ³				
Масса хлеба, г				
Удельный объем хлеба, см ³ /100 г				

Контрольные вопросы

1. С какой целью в хлебопечении используются мука из бобов?
2. Перечислите наиболее важные свойства фасоловой муки.
3. Какие оптимальные дозировки фасоловой муки применяются в хлебопечении.

РАБОТА №5 «ПРИМЕНЕНИЕ ОВОЩНОГО И ПЛОДОВО - ЯГОДНОГО СЫРЬЯ ИННОВАЦИОННЫХ ПРОДУКТАХ ПИТАНИЯ»

Цель: исследование влияния на ход технологического процесса, свойства полуфабрикатов и качество хлеба, добавление овощного и плодово - ягодного сырья.

Учебное время: 2 часа.

Материальное обеспечение.

1. Сырье: Мука пшеничная в/с, дрожжи хлебопекарные прессованные, соль поваренная пищевая, яблоки, картофель, вода.
2. Посуда, ложка, нож, разделочная доска, сушка "Дачник", хлебопекарная печь.

Краткие теоретические сведения.

Пищевая ценность сырья из плодов и ягод обусловлена их химическим составом. В плодах и ягодах содержатся такие важные для жизнедеятельности человека компоненты, как углеводы, органические кислоты, азотистые, минеральные, пектиновые, дубильные, ароматические вещества, витамины, жиры.

Из-за своего химического состава продукты из плодов и ягод обладают высокими биологическими свойствами.

В пищевой промышленности применяются такие продукты из плодов и ягод, как соки, пюре, джемы, повидло, порошки, пектин, пасты.

Учитывая богатый химический состав, ценные вкусовые и биологические свойства продуктов из плодов и ягод, их можно использовать для обогащения хлебобулочных изделий полезными

веществами.

В хлебопекарной промышленности и за рубежом наибольшее применение находят продукты из яблок, винограда, реже из других плодов и ягод.

В ассортименте потребляемого промышленностью фруктового сырья ведущее место принадлежит яблокам, на долю которых приходится около 70 % всех перерабатываемых плодов и ягод. Эти продукты богаты углеводами, натуральными органическими кислотами, витаминами, минеральными веществами, клетчаткой, пектином.

В продуктах из яблок содержатся в небольших количествах такие важные для организма микроэлементы, как кальций, фосфор, магний.

Из микроэлементов яблок особый интерес представляет содержащееся в них железо, которое является дефицитным для хлеба.

Так как минеральные вещества в плодах распределены неравномерно, то содержание их в продуктах из яблок зависит от технологии получения этих продуктов.

Порошки из яблок более богаты минеральными веществами, чем соки и пюре.

Следовательно, яблочные продукты содержат значительное количество биологически активных веществ и являются хорошим сырьем для выработки хлебобулочных изделий лечебно-профилактического назначения.

По своему химическому составу овощи являются ценным продуктом питания.

Пищевая ценность овощей определяется в основном содержанием в них углеводов, минеральных солей и витаминов. Овощи улучшают вкусовые качества и усвояемость пищи. Они имеют высокие биологические свойства.

На долю углеводов овощей приходится 50-80 % св. Общее количество сахаров на 100 г сырого продукта составляет от 1,5 (картофель) до 9,0 (свекла) %. Это преимущественно глюкоза, фруктоза, сахароза.

Азотистых веществ в овощах мало - 0,6-1,8 % в пересчете на белок. Органические кислоты представлены в основном лимонной, яблочной, винной кислотами. Реже встречаются и в значительно меньших количествах содержатся янтарная, бензойная,

салициловая, муравьиная, щавелевая, молочная, уксусная кислоты. Так, в клубнях, картофеля особенно много лимонной кислоты (0,4-0,8 %).

Чрезвычайно разнообразны по своему составу минеральные вещества. В наибольших количествах содержится калий (особенно много его в картофеле, свекле), в меньших - фосфор, кальций, натрий, магний.

Из витаминов в овощах наиболее распространены В1, С, Р, РР и др. В моркови, помидорах содержатся каротиноиды (провитамин А), в овощах - пектиновые вещества.

В последние годы в нашей стране и за рубежом проводятся исследования по использованию овощей в качестве добавок при выработке хлебобулочных и мучных кондитерских изделий.

В зарубежном хлебопечении в качестве добавок чаще всего применяется картофель в различном виде: в виде сушеных продуктов из разваренного картофеля — 30 % взамен муки, картофельного сока — 0,02—0,17 %; картофельного крахмала — 5—20%. картофельного белкового концентрата, так как сырой картофель ухудшает качество хлеба, затемняет его мякиш.

Задания.

Задание 1. Проведение пробной лабораторной выпечки хлеба из пшеничной муки высшего сорта с приготовлением теста однофазным - безопасным способом. Определение влияния овощного и плодово - ягодного сырья, применяемых в различных дозах и при разных способах подготовки к замесу теста, на ход технологического процесса, свойства теста и качество хлеба. Рецептúra представлена в таблице 8.

Таблица 8 - Рецептúra приготовления теста безопасным способом

Наименование сырья	Количество сырья, вносимого в тесто					
	Варианты					
	1 контр.	2	3	4	5	6
На 100 г муки						
Мука пшеничная в/с, г	100	99/95/98 /96/90	98,5/90/9 6/92/85	98/85/9 4/88/80	97/80/9 2/84/75	96/75/90/80 /70
Дрожжи хлебопекарные прессованные, г	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5
Соль поваренная пищевая, г	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5

Пюре из свежих яблок, г	-	1	1,5	2	3	4
Порошок из сушеных яблок, г	-	5	10	15	20	25
Пюре из свежего картофеля, г	-	2	4	6	8	10
Пюре из сваренного картофеля, г	-	4	8	12	16	20
Сушеный картофель, г	-	10	15	20	25	30
Сок из свежих яблок, % от воды	-	20	40	60	80	100
Вода, мл	По расчету					

Для приготовления пюре яблоки сортируют, моют и выдерживают 24 ч в холодной воде. При этом улучшается цвет пюре, удаляется часть дубильных веществ, вызывающих потемнение мякоти. После замачивания яблоки бланшируют паром или горячей водой в течение 10-20 мин. При этом размягчается мякоть плодов, происходит гидролиз протопектина с образованием пектина, инактивируются ферменты, вызывающие расщепление пектиновых и окисление дубильных веществ. Затем яблоки протирают и пюре консервируют бензойной, сернистой кислотой или солями сорбиновой кислоты.

Яблочный сок неосветленный получают из измельченных до кашицеобразной массы яблок.

Яблочный и картофельный порошок получают путем сушки сырья.

Задание 2. Определить количество воды, необходимое для замеса теста. Расчет произвести аналогично как в работе №2.

Задание 3. Описать этапы приготовления хлебобулочных изделий.

Задание 4. Провести анализ свойств полуфабрикатов (температура, влажность, конечная кислотность)

Задание 5. Провести органолептическую оценку качества теста.

Задание 6. Провести органолептическую оценку качества полученного хлеба.

Внешний вид _____

Характер корки _____

Цвет корки _____

Состояние пористости _____

Характер мякиша _____

Запах хлеба _____

Вкус хлеба _____

Задание 7. Физико-химические показатели: объем, масса, удельный объем.

Результаты экспериментов, выполняемых группой по всем вариантам, привести в виде таблицы 9.

Таблица 9 - Физико-химические показатели полученных образцов хлеба

Показатели	Варианты					
	1 контр.	2	3	4	5	6
Объем хлеба, см ³						
Масса хлеба, г						
Удельный объем хлеба, см ³ /100 г						

Контрольные вопросы

1. С какой целью в хлебопечении используют фруктовое сырье?
2. С какой целью в хлебопечении используют овощное сырье?
3. Какой пищевой ценностью обладает сырье из яблок?
4. Какой пищевой ценностью обладает сырье из картофеля?

РАБОТА №6

«ПРОИЗВОДСТВО ИННОВАЦИОННЫХ ВИДОВ МАКАРОННЫХ ИЗДЕЛИЙ ИЗ БЕСКЛЕЙКОВИННОГО КРАХМАЛСОДЕРЖАЩЕГО СЫРЬЯ»

Цель: исследование влияния на ход технологического процесса, свойства полуфабрикатов и качество макаронных изделий, добавление бесклеяковинного крахмалсодержащего сырья.

Учебное время: 2 часа.

Материальное обеспечение.

1. Сырье: Мука пшеничная в/с, соль поваренная пищевая, рис, кукуруза, ячмень, сорго, овес, вода.
2. Посуда, ложка, нож, разделочная доска, сушилка.

Краткие теоретические сведения.

Приготовление макаронного теста. Процесс приготовления теста складывается из дозирования ингредиентов (муки, воды и добавок) и замеса теста.

Ингредиенты вводят при помощи дозаторов, которые непрерывно подают муку и воду с растворенными в ней добавками в месильное корыто в примерном соотношении 3:1.

В месильном корыте идет интенсивное перемешивание муки и воды, увлажнение и набухание частиц муки – происходит процесс, который условно называется замесом макаронного теста, поскольку в отличие от хлебного или бисквитного макаронное тесто к концу замеса представляет собой не сплошную связанную массу, а множество увлажненных разрозненных комков и крошек.

Прессование (или раскатка) теста – это процесс получения технологического полуфабриката, т.е. уплотненного макаронного теста, с помощью нагнетающего шнека или поршня (или с помощью тесто-раскаточного узла). Цель прессования, иначе называемого экструзией, – уплотнить замешенное тесто, превратить его в однородную связанную вязкопластичную тестовую массу, а затем придать ей определенную форму.

Резание технологического полуфабриката – это процесс получения макаронных изделий заданной формы. Технологический полуфабрикат продавливают через отверстия (фильеры), сделанные в металлической матрице. Форма отверстий определяет форму выпрессовываемых сырых изделий (полуфабриката макаронных изделий). Например, через отверстия круглого сечения можно получить вермишель, прямоугольного – лапшу и т. д.

Резка полуфабриката макаронных изделий – это процесс получения полуфабриката макаронных изделий заданной длины. Во время этого процесса осуществляется *обдувка полуфабриката макаронных изделий* воздухом, т.е. снижение температуры и/или удаление части влаги или масла с поверхности полуфабриката макаронных изделий с целью образования на их поверхности подсушенной корочки для предотвращения слипания изделий между собой, прилипания их к ножам и к сушильным поверхностям.

Раскладка (или развешивание) полуфабриката макаронных изделий. Подготовка полуфабриката макаронных изделий к сушке в зависимости от вида изготавливаемых изделий и применяемого сушильного оборудования заключается либо в раскладке полуфабриката макаронных изделий на сетчатые транспортеры сушилок, сушильные рамки или в лотковые кассеты, либо в развешивании длинных пряжей полуфабриката макаронных изделий на бастуны.

Сушка изделий. Цель сушки – удаление влаги из полуфабриката макаронных изделий с целью предотвращения развития биохимических и микробиологических процессов при длительном хранении изделий. Это наиболее длительная и ответственная стадия технологического процесса, от правильности проведения которой зависит в первую очередь прочность изделий. Очень интенсивная сушка приводит к появлению в сухих изделиях трещин, а очень медленная, особенно на первой стадии удаления влаги, может привести к закисанию и плесневению изделий.

В настоящее время на макаронных предприятиях в основном используют конвективную сушку изделий – обдувание их нагретым воздухом.

Стабилизация полуфабриката макаронных изделий осуществляется в конце процесса сушки, является её заключительным этапом, на котором происходит выравнивание влаги и температуры по всей толще макаронного изделия.

Охлаждение высушенных изделий. Этот процесс необходим для того, чтобы снизить высокую температуру изделий, выходящих из сушилки, до температуры воздуха упаковочного отделения. Если макаронные изделия упаковывать без охлаждения, то испарение влаги будет продолжаться в упаковке, что приведет к уменьшению массы упакованных изделий, а при влагонепроницаемой упаковке – к конденсации влаги на ее внутренней поверхности.

Наиболее предпочтительно медленное охлаждение высушенных изделий в специальных бункерах и камерах, которые называются стабилизаторами-накопителями.

Ассортимент макаронных изделий с добавками может быть расширен за счет использования новых видов добавок, повышающих пищевую или биологическую ценности макаронных изделий и их вкусовые качества; дающих определенный технологический или экономический эффект; не ослабляющих в

значительной степени структуру изделий и разрешенных для использования в пищевой промышленности.

К БКС относятся мука и крахмал злаковых (рис, кукуруза, ячмень, сорго, овес и др.), кроме пшеницы, клубневых (картофель, кассава) и бобовых (горох, люпин) культур. Добавление БКС в нативном виде к пшеничной муке при изготовлении макаронных изделий снижает в ней относительную долю основного структурообразующего компонента изделий – клейковинных белков. В результате ухудшаются физические свойства макаронных изделий: снижаются прочность и пластичность выпрессовываемого полуфабриката, увеличиваются слипание и потери сухих веществ при варке изделий. Поэтому допустимое количество БКС в смеси с пшеничной мукой нормального качества при производстве макаронных изделий по традиционной технологии не превышает 10 %.

В то же время надо отметить целесообразность производства макаронных изделий, целиком состоящих из БКС, главным образом, с целью расширения ассортимента продуктов питания лечебного и профилактического назначения при необходимости использования аглютеновой (бесклейковинной) диеты.

Задания.

Задание 1. Приготовление пробных лабораторных образцов макаронных изделий с использованием муки из зерновых культур. Определение влияния нетрадиционных ингредиентов, применяемых в различных дозах и при разных способах подготовки к замесу теста, на ход технологического процесса, свойства теста и качество макарон.

Задание 2. Описать этапы приготовления макаронных изделий.

Задание 3. Провести анализ свойств полуфабрикатов (внешний вид (состояние поверхности, толщина стенок, сохранение формы, наличие посторонних вкраплений, цвет), влажность, кислотность).

Контрольные вопросы

1. Опишите стадии приготовления макаронных изделий?
2. Какие продукты относятся к БКС?

3. С какой целью в макаронных изделиях используют БКС?

РАБОТА №7

«ПРОИЗВОДСТВО ИННОВАЦИОННЫХ ПРОДУКТАХ ПИТАНИЯ, С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ НЕТРАДИЦИОННОГО РАСТИТЕЛЬНОГО СЫРЬЯ»

Цель: исследование влияния на ход технологического процесса, свойства полуфабрикатов и качество макаронных изделий, добавление нетрадиционного растительного сырья.

Учебное время: 2 часа.

Материальное обеспечение.

1. Сырье: Мука пшеничная в/с, соль поваренная пищевая, различные овощи и фрукты, вода.
2. Посуда, ложка, нож, разделочная доска, сушилка.

Краткие теоретические сведения.

Овощные и ягодные порошки благодаря ценному химическому составу, они являются источником обогащения макаронных изделий пищевыми волокнами, азотосодержащими минеральными веществами, органическими кислотами, витаминами и натуральными красителями.

Порошки получают путем измельчения предварительно высушенного сырья, и представляет собой крупные частицы темного цвета, неоднородные по размерам. Порошки, изготовлены измельчением подсушенного сырья в газоструйной мельнице, отличаются более высокой дисперсностью.

Порошки обладают высокой водопоглощательной способностью, чем хлебопекарная мука высшего сорта. Это связано с размерами гранул, у мелкодисперсных порошков размеры гранул 32–120 мкм, т.е. меньше размера гранул хлебопекарной муки – 50–200 мкм. Порошки *из свеклы* богаты пектинами, они набухают быстрее, чем порошок *из моркови*, в котором содержится больше клетчатки. Что влияет на процессы тестообразования, формования и сушки макаронных изделий.

Установлено, что овощные порошки упрочняют структуру прессованного макаронного теста, одновременно способствуя

повышению эластичности и адгезии, хотя морковный порошок в меньшей степени способствует повышению пластичности. Увеличение дозировки морковных порошков приводит к уменьшению содержания сырой и сухой клейковины, к снижению растяжимости клейковины. Однако внесение свекловичного порошка способствует увеличению гидратации клейковины при снижении количества сухой клейковины. Овощные порошки способствуют образованию мелкокрошковатой тестовой массы. Впрессованные изделия имеют гладкую поверхность, хорошо сохраняют форму, не слипаются. При увеличении дозировки порошков до 5% изделия имеют более гладкую поверхность, приобретают прочность, уменьшается количество микротрещин, улучшается стекловидность излома. Цвет макаронных изделий с мелкодисперсными порошками более насыщенный, чем с крупнодисперсными. Вкус макаронных изделий с овощными порошками приятный, с привкусом внесенного сырья. Однако в процессе варки изделия частично обесцвечиваются.

Наилучшие показатели варочных свойств изделий соответствовали дозировке порошка 3% и влажности теста 34,5%, при внесении морковного – на 16%. Оптимальная температура водообогажительной смеси составила 50°C.

Увеличение дозировки овощных порошков способствует улучшению варочных свойств, повышению массы, увеличению объема изделий.

Приготовление макаронных изделий *с добавлением молочной сыворотки, моркови и тыквы в виде тонкоизмельченного пюре*. Образцы лапши приготавливали с добавлением молочной сыворотки и различных количеств пюре морковного или тыквенного; контролем служила лапша, приготовленная по традиционной рецептуре и технологии, а так же лапша с заменой яиц и воды молочной сывороткой без добавления овощных пюре. Так же исследовался образец макаронных изделий с добавлением сыворотки в овощных пюре.

В результате варки объем опытных образцов лапши, их масса увеличивались гораздо больше, чем у контрольных, что свидетельствует о более высокой водопоглотительной способности теста с добавками по сравнению с традиционно приготовленными. Опытные изделия хорошо отделяются друг от друга, имеют достаточную мягкость и упругость, не разварены, по внешнему

виду мало отличались от контрольных, хотя для образцов с высокой или достаточно низкой концентрацией тыквы или моркови такая разница была заметна.

Наиболее удачной является лапша, приготовленная с введением 7–8% соответствующего овощного пюре. При таком его количестве удается получить тесто с достаточно хорошей растяжимостью, а изделия – с хорошим вкусом, запахом, консистенцией и цветом; близкие по внешнему виду к контрольным. Наименьшими были, потели питательных веществ при варке лапши, приготовленной без воды на чистой молочной сыворотке.

Таким образом, введение в тесто для лапши доступных и дешевых продуктов – моркови, тыквы и молочной сыворотки – позволяет без усложнений технологии получить лапшу высокого качества с хорошим варочными и структурными свойствами.

Задания.

Задание 1. Приготовление пробных лабораторных образцов макаронных изделий с использованием овощных добавок. Определение влияния нетрадиционных ингредиентов, применяемых в различных дозах и при разных способах подготовки к замесу теста, на ход технологического процесса, свойства теста и качество макарон.

Задание 2. Описать этапы приготовления макаронных изделий.

Задание 3. Провести анализ свойств полуфабрикатов (внешний вид (состояние поверхности, толщина стенок, сохранение формы, наличие посторонних вкраплений, цвет), влажность, кислотность).

Контрольные вопросы

1. Какие овощные добавки используют в макаронном производстве?

2. Какими технологическими свойствами обладают овощные порошки?

3. С какой целью в макаронных изделиях используют овощные добавки?

РАБОТА №8

«ПРОИЗВОДСТВО ИННОВАЦИОННЫХ ПРОДУКТОВ ПИТАНИЯ С ВИДОИЗМЕНЕННЫМ УГЛЕВОДНЫМ СОСТАВОМ»

Цель: исследование влияния на ход технологического процесса, свойства полуфабрикатов и качество кондитерских изделий с добавлением сахарозаменителей.

Учебное время: 2 часа.

Материальное обеспечение.

1. Сырье: Мука пшеничная в/с, соль поваренная пищевая, сливочное масло, яйца, сахар, различные сахарозаменители, вода и другое необходимое сырье согласно исследуемых рецептов.

2. Посуда, ложка, нож, разделочная доска, весы, хлебопекарная печь, миксер.

Краткие теоретические сведения.

Для производства диетических кондитерских изделий с видоизмененным углеводным составом используют натуральные сахарозаменитель.

Фруктоза (левулеза, фруктовый сахар) в свободном состоянии содержится в зеленых частях растений, в нектаре цветов, семенах, меде (35%). Получают фруктозу из сахарозы или инсулина.

Ксилит – сладкий пятиатомный спирт, представляет собой кристаллическое вещество белого цвета. Получают из хлопковой шелухи и кукурузных кочерыжек.

Сорбит – сладкий шестиатомный спирт, представляет собой кристаллическое вещество белого цвета. Получают гидролизом глюкозы.

Суточная норма потребления ксилита и сорбита не должна превышать 40 г, а за один прием 15-20 г.

Стевиозид – сахарозаменитель, естественного происхождения, выделенный из растения стевии.

Также используют искусственные подсластители, из которых в настоящее время в РФ разрешены к применению 5 видов: - ацесульфам калия (сунетт); - аспартам (санекта, нутрасвит,

сладекс); - цикломановая кислота и ее соли (споларин); -сахарин и его соли; - неогесперидин дигидрохалкон (неогесперидин ДС).

Также используют топинамбур в виде сока, пюре, концентрата, порошка, сладость которых обусловлена содержащейся фруктозой. Высокое содержание в продуктах из топинамбура инулина, способствует снижению уровня сахара в крови.

Задания.

Задание 1. Изучить технологию получения сахарного печенья с использованием различных сахарозаменителей и разной концентрации. В традиционной рецептуре сахарного печенья произвести замену сахара на сахарозаменители: сорбит 1:6, 1:4, 1:2, 1:1; стевиозид в соотношении 1:0,2, 1:0,4, 1:0,6. Описать технологию получения печенья. Сделать заключение о влиянии заменителей сахара на технологический процесс изготовления и свойства теста.

Задание 2. Изучить качество полученных образцов печенья.

Задание 3. Изучить технологию получения затяжное печенье на основе пюре из топинамбура. Оценить его качественные характеристики.

Рецептура затяжного печенья на основе пюре топинамбура представлена в таблице 10.

Таблица 10- Рецепттура затяжного печенья на основе пюре топинамбура

Ингредиенты	Варианты				
	Контроль	Замена 10%	Замена 20%	Замена 30%	Замена 40%
Молоко, гр.	100	100	100	100	100
Растительное масло, гр	30	30	30	30	30
Лимонный сок, гр.	10	10	10	10	10
Кукурузный крахмал, гр	30	30	30	30	30
Мука, гр.	250	225	200	235	110
Сода, гр	3	3	3	3	3
Пюре топинамбура, гр.	-	25	50	75	100

Готовим эмульсию. Наливаем в емкость молоко, лимонный сок, засыпаем туда же пюре из топинамбура, растительное масло, перемешиваем компоненты. Духовку разогреваем до 200 градусов.

Далее досыпаем недостающие ингредиенты: крахмал, муку, соду. Месим тесто, оно считается замешанным правильно, когда перестает липнуть к рукам.

Тоненько раскатываем тесто с помощью скалки. Толщина — не больше 2 мм. Вырезаем с помощью специальных формочек печенье.

Распределяем затяжное печенье на жарочном листе с небольшой дистанцией, накалываем вилкой. Это делается для предотвращения появлений вздутостей на поверхности печенья. Ставим лист с печеньем на 7 – 10 минут в духовой шкаф. Результат зависит от предпочитаемой румяности продукта.

Контрольные вопросы

1. Дайте определение сахарному диабету.
2. Какие используют сахарозаменители при производстве кондитерских изделий для людей с заболеванием сахарный диабет?
3. Назовите подсластители, которые разрешены к применению в кондитерских изделиях в РФ.
4. Назовите общее свойство сахарозаменителей и подсластителей, позволяющее употреблять их людям страдающим сахарным диабетом.
5. Какие подслащивающие вещества Вы знаете?

РАБОТА №9

«ПРОИЗВОДСТВО ИННОВАЦИОННЫХ ПРОДУКТАХ ПИТАНИЯ, ОБОГАЩЕННЫХ ПИЩЕВЫМИ ВОЛОКНАМИ, МИНЕРАЛЬНЫМИ ВЕЩЕСТВАМИ И ВИТАМИНАМИ»

Цель: исследование технологии производства диетических кондитерских изделий обогащенных пищевыми волокнами, минеральными веществами и витаминами.

Учебное время: 2 часа.

Материальное обеспечение.

1. Сырье: Мука пшеничная в/с, соль поваренная пищевая, сахар, пектин или агар-агар, различные овощи и фрукты, вода.
2. Посуда, ложка, нож, разделочная доска, сушилка.

Краткие теоретические сведения.

Витаминация кондитерских изделий проводится с целью восстановления баланса по энергии и пищевой ценности продуктов, а также улучшения их вкусовых качеств.

Диетическую направленность имеют изделия, обогащенные пищевыми волокнами (ПВ), которые устойчивы к действию пищеварительных ферментов и оказывающие положительное влияние на процессы метаболизма в организме человека. К ПВ относятся органические вещества растительного, животного и синтетического происхождения.

По классификации ПВ делятся на группы:

1. структурные компоненты растений (целлюлоза, гемицеллюлоза, пектин, воска, лигнин)

2. неструктурные полисахариды растений (камеди (гумми) – высокомолекулярные углеводы, составная часть соков, выделяемых рядом растений при механических повреждениях или заболеваниях; альгинаты; смолы);

3. структурные элементы животных тканей (не перевариваемая часть коллагена (сухожилия, кости, хрящи), хитин (основной компонент наружного скелета насекомых и членистоногих));

4. меланоидины;

5. синтетические полисахариды.

Наиболее важными свойствами ПВ являются связывание и выведение из организма человека холестерина, желчных кислот, липидов, ксенобиотиков, радионуклидов, канцерогенных и других вредных веществ, что способствует предотвращению ожирения, атеросклероза, язвенного колита, рака толстой кишки, сахарного диабета. Суточное потребление ПВ 30 г.

Для изготовления пастилы используют яблоки кислых сортов, таких как «Антоновка». Именно такие яблоки обладают большим содержанием натуральных желирующих средств, то есть пектинов.

Яблоки, как большинство фруктов, практически не содержат жира, поскольку на 87% состоят из воды. В яблоках (особенно, в недавно сорванных) довольно много витаминов (А, С, В). Количество витамина С зависит от сорта яблок, от срока хранения и других факторов. В некоторых сортах до 300% больше витамина С,

чем в других.

Наличие пектина в яблоках делает их продуктом с низким гликемическим индексом. Индекс оценивает продукты в соответствии с их влиянием на уровень сахара в крови. Если продукту дается низкий гликемический индекс, это означает, что при его употреблении уровень сахара в крови поднимается медленно.

Из корнеплодов свеклы выделено 14% углеводов, среди которых доминирует сахароза (около 6%), в меньших количествах найдены глюкоза, фруктоза и пектиновые вещества. Богата свекла витаминами – В₁, В₂, В₅, С, пантотеновой (витамин В₃) и фолиевой кислотами, каротиноидами; антоцианами, органическими (щавелевая, яблочная) кислотами, белками и аминокислотами (лизин, валин, аргинин, гистидин и др.). Обнаружены и тритерпеновые гликозиды. Наконец, свекла содержит в значительных количествах соли железа, марганца, калия, кальция, кобальта. Кобальт используется для образования витамина В₁₂, который в организме человека и животных синтезируется микрофлорой кишечника. В свою очередь этот витамин и фолиевая кислота участвуют в образовании форменных элементов крови – эритроцитов. В целом комплекс витаминов группы В оказывает положительное влияние на кроветворение, нормализует обменные процессы. Пектиновые вещества губительно действуют на деятельность гнилостных бактерий кишечника. Кроме того, они принимают участие в образовании животного сахара – гликогена, который является важным резервным продуктом для энергетических процессов. Свекла широко применяется в лечебном питании.

Агар-агар представляет собой наиболее сильное желирующее вещество, которое по своим свойствам значительно превосходит всем известный желатин.

Производится агар-агар в виде пластинок или порошка белого-желтого цвета. В результате взаимодействия с горячей водой, агар-агар образует густой желеподобный студень.

Наиболее часто агар-агар применяют в процессе приготовления мармелада, зефира, джемов, пастилы, суфле, конфитюров, а также начинки для конфет. Благодаря своей очень низкой калорийности, агар-агар применяется при изготовлении

продуктов питания, предназначенных специально для людей, страдающих диабетом.

Задания.

Задание 1. Изучить рецептуры и технологии пастилы функционального назначения на основе яблочного и овощного пюре. Сделать заключение о влиянии добавок на технологический процесс изготовления и свойства пастилы. В производстве обогащенной пастилы применяются следующие компоненты: яблочное, свекольное и морковное пюре, агар-агар, сахар, яичный белок, вода.

Таблица 11 – Рецептуры пастилы

Наименование компонентов	Содержание компонентов, г на 500 г пастилы					
	Морковное			Свекольное		
Соотношение яблочного пюре к овощному	90:10	80:20	70:30	90;10	80:20	70:30
Яблочное пюре, г	225	202,5	180	225	202,5	180
Морковное пюре, г	25	45	67,5	-	-	-
Свекольное пюре, г	-	-	-	25	45	67,5
Сахар, г	250 + 160	250 + 160	250 + 160	250 + 160	250 + 160	250 + 160
Агар-агар, г	5	5	5	5	5	5
Вода, г	60	60	60	60	60	60
Яичный белок, г	10	10	10	10	10	10
Сахарная пудра, г	10	10	10	10	10	10
Кислота лимонная, г	1	1	1	1	1	1
Ванилин, г	1	1	1	1	1	1

Технологический процесс приготовления пастилы основывается на подготовке сырья, выпекании яблок, моркови, свеклы, дозировании и смешивании компонентов, добавлении яичного белка и взбивании смеси, добавлении ванилина и лимонной кислоты, переливании в форму и застывании, нарезке и сушке, обсыпании сахарной пудрой, фасовании и упаковке.

Пастила вырабатывалась по технологической схеме, представленной на рисунке 1.

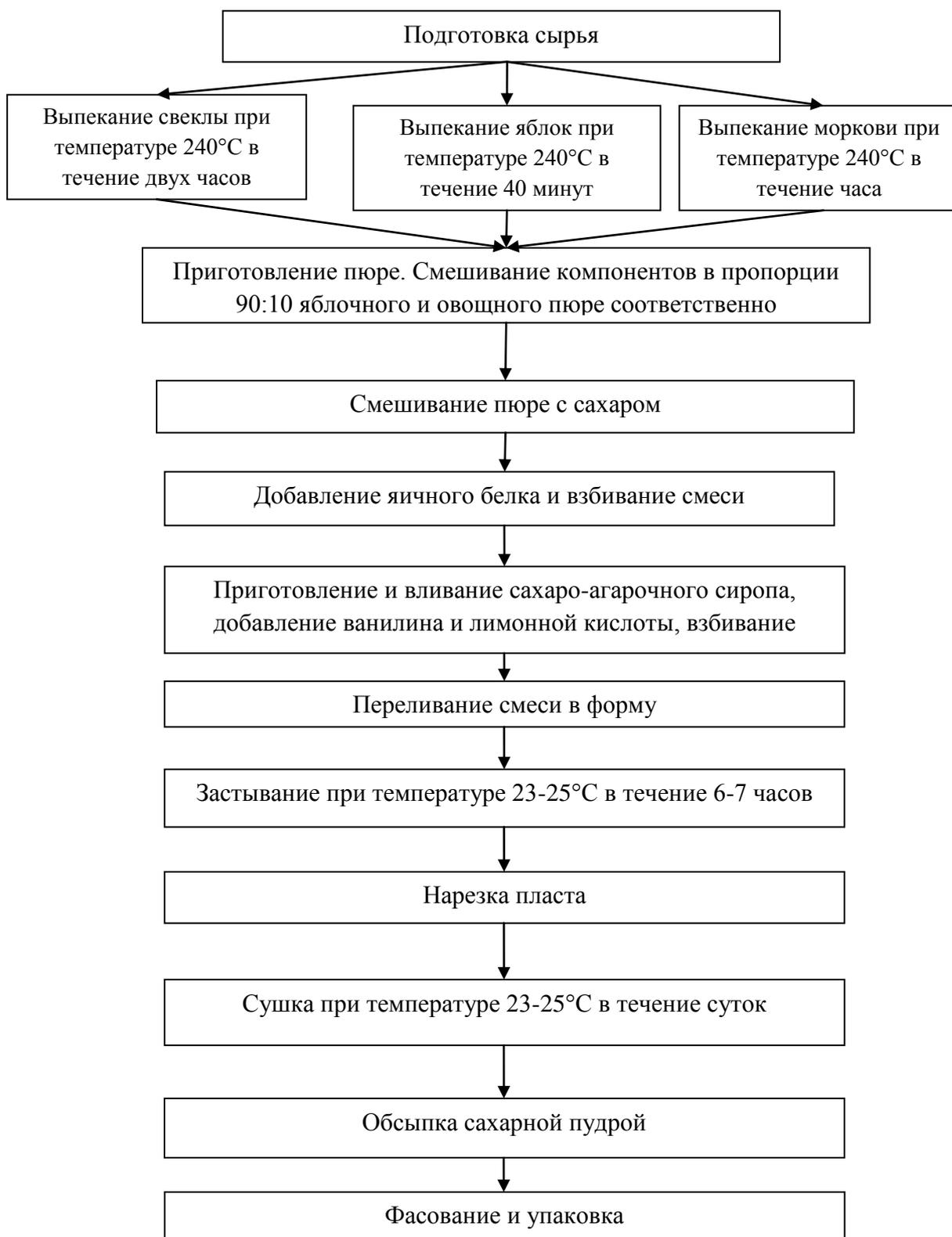


Рисунок 1 – Технологическая схема производства пастилы

Яблоки запекали при температуре 240°C в течение 40 минут, и мякоть протирали через сито, сбивали блендером до превращения в однородное пюре. Морковь запекали в течение часа, а свеклу – в течение двух часов при такой же температуре. Овощи также протирали через сито и сбивали.

В нужной пропорции смешивают пюре из яблок и моркови, а во втором случае - из яблок и свеклы; и сбивают с сахаром. Пропорции следующие: яблочное пюре – 90%, морковное или свекольное пюре – 10%. Пропорции сахара и пюре 1:1.

Агар смешивают с водой и сахаром (получается патока, в данном случае на 250 г пюре брали 5 г агара, 160 г сахара и 60 г воды), подогревают до растворения. Пока сироп остывает, в пюре добавляют белок (на 250 г. пюре – 10 г. белка) и взбивают на максимальных оборотах. После этого добавляют ванилин и лимонную кислоту, затем вливают сироп тонкой струей и перемешивают миксером на низкой скорости.

Полученную смесь выливают в форму, застеленную бумагой для выпечки. Оптимальная толщина смеси – 2 см. Застывание происходит при комнатной температуре (23-25°C) в течение 5-6 часов. Поверхность пастилы посыпают сахарной пудрой. Готовый пласт переворачивают, посыпают пудрой и нарезают на бруски шириной 2 см и длиной 8 см. Далее пастила сушится на решетке не менее 12 часов. Готовую пастилу упаковывают в оберточную бумагу или пергамент и хранят отдельно от продуктов со специфическим запахом, без воздействия прямых солнечных лучей.

Задание 2. Изучить качество полученных образцов пастилы. Проверить на соответствие ГОСТам и техническим условиям. Сделать заключение.

Контрольные вопросы

1. Что такое пищевые волокна? Их классификация
2. Назовите биологическую роль пищевых волокон в организме человека и их суточную потребность.
3. Назовите минеральный состав яблочного и свекольного пюре.

РЕКОМЕНДАТЕЛЬНЫЙ СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Корячкина, С.Я. Контроль качества сырья, полуфабрикатов и хлебобулочных изделий / С.Я. Корячкина [и др.]. – М.: ДеЛи плюс, 2012.– 496 с.
2. Корячкина, С.Я. Функциональные пищевые ингредиенты и добавки для хлебобулочных и кондитерских изделий / С.Я. Корячкина, Т.В. Матвеева. – С.-Пб.: ГИОРД, 2013. – 528 с.
3. Апет Т.К. Хлеб и булочные изделия: сырье, технология, оборудования, рецептуры/ Т.К. Апет, З.Н. Пашук.-Минск: Попури, 2007. - 352 с.
4. Гришин А.С. Влияние различных способов тестоприготовления на качество хлеба/ А.С. Гришин.-М.: Пищевая промышленность, 2004.-352 с.
5. Драчева Л. В. Пути и способы обогащения хлебобулочных изделий / Л. В. Драчева // Хлебопечение России. - 2002. - №2. - С. 50.
6. Дробот В. И. Справочник инженера-технолога хлебопекарного производств / В. И. Дробот. - Киев: Урожай, 1990. - 212 с.
7. Зверева Л.Ф. и др. Технология и теххимический контроль хлебопекарного производства: Л.Ф. Зверева, З.С. Немцова, Н.П. Волкова.-3-е изд., перераб. и доп.-М.: лег. и пищ. пром-сть, 2003.- 416 с.
8. Михелёв А. А. Справочник по хлебопекарному производству, т. 1, М.: Пищевая промышленность, 2007. – 356 с.
9. Немцова З. С. Основы хлебопечения / З. С.Немцова.- М.: Агропром-издат, 2006. - 384 с.
10. Ройтер И. М. Справочник по хлебопекарному производству, т. 2. – М.: Пищевая промышленность, 2007. – 356 с.
11. Сборник рецептов на хлеб и хлебобулочные изделия (Сост. П. С. Ершов. - спб.) Санкт – Петербург, Гидрометеиздат2008. - 192 с.
12. Справочник для работников лабораторий хлебопекарных предприятий/ К.Н. Чижова, Т.И. Шкваркина, Н.П. Волкова, А.М. Чинчук.-М.: Пищевая промышленность, 2008.-192 с.
13. Цыганова Т. Б. Технология хлебопекарного производства / Т. Б. Цыганова. – М.: Академия, 2001.- 423 с.
14. Чижов Б.А. Технологический контроль хлебопекарного

производства/ Б.А. Чижов, М.С. Шкваркина.-М.: Пищевая промышленность, 2007.-158 с.

15. Васюкова А.Т., Пучкова В.Ф. Совершенствование технологии хлебопечения (научно-производственное пособие). - М.: Издательско- торговая корпорация «Дашков и Ко» 2007. – С. 224.

16. Лебухов В.И., Окара, Л. П. Физико-химические методы исследования: [учебник] Па- СПб. Лань, 2013.-480 с.

17. Васюкова А.Т., Пучкова В.Ф., Жилина Т.С., Абесадзе Л.Т., Мош- кин А.В. Современные технологии хлебобулочных изделий. - Монография. - Ярославль-Москва: Издательство «Канцлер», 2013. – с. 336.

18. Ауэрман Л.Я Технология хлебопекарного производства [Текст]: учебник / Л.Я. Ауэрман. - 9-е изд., перераб. и доп.- М.: Профессия, 2009. - 416 с.

19. Пашенко, Л.П., Жаркова И.М. Технология хлебобулочных изделий [Текст]: учебное пособие / Л.П. Пашенко, И. М. Жаркова. М.: Колос С, 2008. – 389 с.

20. Шатнюк Л.Н. Технология диетических хлебных, кондитерских и макаронных изделий УПП по теме «Пищевая ценность хлебобулочных изделий и пути ее повышения» [Текст]/ Шатнюк Л.Н. – М.: МГУТУ, 2009

21. Донченко Л.В., Надыкта В.Д. Производство макаронных изделий. [Текст] / Донченко Л.В., Надыкта В.Д. М.: Пищепромиздат, 2008.159с.

22. Еремин Ю.Н. Перспективные продукты питания с бета-каротином / Ю.Н. Еремин, В.В. Зырянов // Пищевая промышленность. – 1996. – №6. – С. 21.

23. Перковец, М.В. Новые ингредиенты для функциональных хлебобулочных и макаронных изделий // Пищевые ингредиенты, сырье и добавки. – 2008. – №1. – С. 38–39.

24 Петрова Е.В. Макароны изделия для здорового питания / Е.В. Петрова, А.А. Глазунов, Д.В. Шнейдер, М.В. Шерстнева // Государственный научно-исследовательский институт хлебопекарной промышленности. makmaster/.

25. Письменный, В. . В. Улучшители макаронных изделий / В.В. Письменный, Б.Н. Троицкий, А.И.Черкашин // Хлебопечение России. – 2000. – №6. – С. 29.

26. Райкова Е.Ю., Додонкин Ю.В. Теория разработки

макаронных изделий из нетрадиционного сырья. [Текст] / Райкова Е.Ю., Додонкин Ю.В. М.: Академия, 2009. 255с.

27. Рыбак, А.И. Способ производства макаронных изделий из муки мягких высокостекловидных пшениц с добавками растительного происхождения / А.И. Рыбак, П.П. Липнягов, В.Ф. Семенюк, В.Н. Голубев, В.П. Негруб // Известия ВУЗов. Пищевая технология. – 1991. – №1–3. – С. 54–55.

28. Творогова, Н. Макароны изделия из хлебопекарной муки с использованием добавок / Н. Творогова, Е. Воронова, Ю. Зайцева // Хлебопродукты. – 2000. – №11. – С. 17–18.

29. Черных, В. Прочность макаронных изделий / В. Черных, Е. Артемьева, А. Максимова, Н. Тузова // Хлебопродукты. – 2005. – №4. – С. 44–45.

30. Шнейдер, Т.И. Влияние кислотосодержащих веществ на качество зерновых макаронных изделий / Т.И. Шнейдер, Р.Д. Полянова, Т.М. Пастушенко // Хлебопечение России. – 2001. – №2. – С. 22.

31. Инновационные технологии хлебобулочных, макаронных и кондитерских изделий: монография / [С.Я. Корячкина, Н.А. Березина, Ю.В. Гончаров и др.]; под редакцией д-ра техн. наук, проф. С.Я. Корячкиной. – Орел: ФГОУ ВПО «Госуниверситет-УНПК», 2011. – 265 с.

32. Конотоп Н.С. УПП Технология кондитерских изделий [Текст]/Конотоп Н.С., Поснова Г.В. - М.: МУУТУ, 2009

33. Корячкина С.Я. Новые виды мучных кондитерских изделий. Научные основы технологии, рецептуры. Издание 3-е переработанное и дополненное. [Текст] / Корячкина С.Я. Орел:Изд-во "Труд"2006.-480с.

34. Поснова Г.В. Разработка технологии мучных кондитерских изделий с функциональными ингредиентами. Автореферат на соискание степени к.т.н. [Текст] / Поснова Г.В.- М.:МГУТУ, 2006. – 28 с.