

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Казанский государственный аграрный университет»

Агрономический факультет

Кафедра «Растениеводства и плодовоовощеводства»

ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА

На соискание квалификации (степени) «бакалавр»

Тема: Усовершенствование технологии производства пшеничного хлеба в  
условиях предприятия ООО «Яшь Куч» Алькеевского района РТ

Направление 35.03.07

Направление ТППСХП профиль ТПППР

Студент \_\_\_\_\_ Зайнуллина Лейсан Ильмировна  
подпись Ф.И.О.

Руководитель \_\_\_\_\_  
ученое звание подпись Ф.И.О.

Обсуждена на заседание кафедры и допущена к защите  
(протокол № \_\_\_ от \_\_\_\_\_ 20\_\_ г)

Зав.кафедрой \_\_\_\_\_  
ученое звание подпись Ф.И.О.

Казань – 2018 г.

<b>ВВЕДЕНИЕ</b>	<b>3</b>
<b>1 ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ</b>	<b>5</b>
1.1 Биологические и морфологические особенности девясила высокого	5
1.2 Хлеб и его пищевая ценность	7
1.3 Применение нестандартного сырья при производстве хлеба из муки пшеничной	9
<b>2 СОБСТВЕННЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ</b>	<b>19</b>
2.1 Материал, методика и условия проведения исследований	19
2.2 Анализ производственно-экономической деятельности Предприятия	23
2.3 Результаты экспериментальных исследований	27
2.3.1 Технология производства сельскохозяйственной продукции	27
2.3.2 Технология переработки сельскохозяйственной продукции	37
2.3.3 Экспериментальная часть	52
2.3.4 Экономическая оценка результатов экспериментальных исследований	65
<b>3 БЕЗОПАСНОСТЬ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТЬ</b>	<b>68</b>
<b>4 ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ</b>	<b>76</b>
<b>ВЫВОДЫ</b>	<b>86</b>
<b>ПРЕДЛОЖЕНИЯ ПРОИЗВОДСТВУ</b>	<b>88</b>
<b>СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ</b>	<b>89</b>
<b>ПРИЛОЖЕНИЕ А</b>	<b>93</b>

## ВВЕДЕНИЕ

В России хлеб потребляют традиционно много – в среднем до 350 г в сутки. В периоды экономической нестабильности потребление хлеба неизбежно возрастает, так как хлеб относится к наиболее дешевым продуктам питания.

В хлебе содержатся многие важнейшие пищевые вещества, необходимые человеку; среди них белки, углеводы, витамины, минеральные вещества, пищевые волокна.

За счет потребления хлеба человек почти наполовину удовлетворяет свою потребность в углеводах, на треть – в белках, более чем наполовину – в витаминах группы В, солях фосфора и железа. Хлеб из пшеничной обойной или ржаной муки почти полностью удовлетворяет потребность в пищевых волокнах [8].

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.

Современный хлебозавод является высокомеханизированным предприятием. В настоящее время практически решены проблемы механизации производственных процессов, начиная от приемки сырья и кончая погрузкой хлеба в автомашины. Большое значение имеет внедрение более совершенных способов приготовления теста. Особенностью таких способов является уменьшение продолжительности брожения теста, что позволяет снизить затраты сухих веществ муки, сократить потребность в емкостях для брожения теста, снизить энергоемкость оборудования. Интенсификация процесса

брожения теста достигается за счет увеличения дозировки прессованных дрожжей, применения инстантных дрожжей, повышения интенсивности механической обработки теста при замесе, применение различных улучшителей, форсирующих созревание хлеба [10].

Использование усиленной механической обработки при замесе позволяет сократить продолжительность брожения теста. Имеется соответствующее аппаратное оформление этих технологий, обеспечивающих комплексную механизацию производства, полную механизацию трудоемкого процесса приготовления теста.

Цель работы: усовершенствование технологии производства пшеничного хлеба в условиях предприятия ООО «Яшь Куч» Алькеевского района РТ с добавлением порошка корня девясила.

Для достижения цели поставлены следующие задачи:

- 1) изучить технологию производства пшеницы в АО «Красный Восток Агро» Алькеевского района;
- 3) изучить технологию производства пшеничного хлеба в ООО «Яшь Куч» Алькеевского района;
- 4) разработать оптимальную рецептуру и способ приготовления хлеба с применением порошка корня девясила;
- 5) рассчитать материальный баланс по базовому и опытному вариантам;
- 6) определить органолептические и физико-химические показатели хлеба;
- 7) рассчитать экономическую эффективность производства хлеба с добавлением порошка корня девясила.

## 1 ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ

### 1.1 Биологические и морфологические особенности девясила высокого

Девясил, второе название которого Желтый цвет – это большое количество многолетних растений (около 200 видов) из семейства Астровые, которые произрастают в Азии, Европе и Африке.

В реестр лекарственного сырья внесен только Девясил высокий, о лечебных возможностях которого слагаются целые легенды. Название растения состоит из словосочетания «девять сил» — народные травники считают, что оно способно помочь при любом заболевании.

В 1804 г. в корнях растения был обнаружен инулин, который является безопасной альтернативой сахару и крахмалу для пациентов с сахарным диабетом. Инулин иначе называют инвертным сахаром: в условиях кислотной гидратации он превращается в изомер глюкозы. На сегодняшний день лечебные свойства и противопоказания девясила изучены полностью, растение применяется и в официальной, и в народной медицине.

Девясил это - многолетнее травянистое растение высотой 1-2 м с толстым мясистым, темно-бурым корневищем, от которого отходят длинные придаточные корни и несколько бороздчатых стеблей. Прикорневые листья длинночерешковые, удлинненно-яйцевидной формы длиной до 50 см. Стеблевые листья более мелкие. Все листья сверху морщинистые, жестковолосистые, снизу - бархатные, серо-зеленого цвета, с сердцевидным основанием, пильчато-зубчатым краем. Цветки золотисто-желтые, крайние - язычковые, остальные - трубчатые, собраны в корзинки, из которых образуются щитковидные метелки. Плод - семянка с хохолком. Цветет в июле-сентябре, плодоносит в сентябре-октябре. Растет на лесных полянах, влажных лугах, по берегам рек, в пойменных лесах. Возделывается в совхозах лекарственных растений. Возделывание девясила высокого возможно на приусадебных участках.

Выращивают на выработанных, плодородных почвах с повышенным увлажнением. Удобрят или подкармливают навозом, компостом, минеральными удобрениями. Размножают семенами, делением куста, рассадой. Весной или осенью высевают семена в почву на глубину 1- 1,5 см, с междурядьями 40-45 и более сантиметров. В процессе выращивания рыхлят междурядья, уничтожают сорняки. Выведены садовые формы девясила. Заготавливают урожай с растений в возрасте 2-4 лет [32].

По ГОСТу и ГФ XI куски корней и корневищ должны быть длиной от 2 до 20 см и толщиной 0,5-3 см, снаружи морщинистые, светло-бурые, внутри желто-бурые с буроватыми блестящими точками (вместилища с эфирным маслом). Запах своеобразный, ароматный, вкус горько-пряный. Снижают качество сырья куски меньшего размера и другого цвета, отмершие части, сорные примеси.

В корневищах и корнях девясила содержится эфирное (алантовое) масло (1-3%); при комнатной температуре это кристаллическая масса, при 30-45°C - коричневая жидкость. Масло хорошо растворимо в органических растворителях, плохо - в воде. Кристаллическая часть масла состоит из смеси сесквитерпеновых лактонов: алантолактона, изоалантолактона, дигидроалантолактона, проазулена и др. Помимо этого, в корнях обнаружены до 44% инулина, псевдоинулина, инулина, смолы, дубильные вещества,  $\beta$ -ситостерин, тритерпеновые сапонины, полиеновые кислоты, коричневая, миристиновая, пальмитиновая, уксусная и бензойная кислоты. В траве найдено до 3% эфирного масла, обнаружены аскорбиновая кислота и витамин E. В листьях - дубильные вещества (9,32%), лактоны (1,19%), фумаровая, уксусная, пропионовая кислоты [32].

## 1.2 Хлеб и его пищевая ценность

Пищевая ценность хлеба и хлебобулочных изделий обусловлена многими факторами. Содержание в хлебе пищевых веществ (белков, углеводов, жиров, витаминов и др.) зависит от вида, сорта муки и используемых добавок. Количество углеводов в наиболее распространенных сортах хлеба составляет 40,1—50,1 % (80 % приходится на крахмал), белка — 4,7—8,3, жира — 0,6—1,3, воды — 47,5 %. При внесении в хлеб различных обогатителей (жира, сахара, молока и др.) содержание вышеуказанных веществ увеличивается в зависимости от вида добавки [8].

В изделиях из пшеничной муки белков больше, чем в изделиях из ржаной муки. На одну часть белков в хлебе приходится примерно до восьми частей углеводов, что явно недостаточно с точки зрения количественного содержания белковых веществ. Наиболее рациональным соотношением белков, жиров и углеводов в пище считают 1: 1: 5.

За счет хлеба организм человека на 50 % удовлетворяет потребность в витаминах группы В: тиамине (В1), рибофлавине (В2) и никотиновой кислоте (РР). Наличие витаминов в хлебе обусловлено в основном сортом муки. При помоле зерна в муку теряется до 65 % витаминов, и тем больше, чем выше сорт муки. Хлеб из обойной муки характеризуется более высоким содержанием витаминов.

Хлеб важен и как источник минеральных веществ. В хлебе содержится калий, фосфор, сера, магний; в несколько меньших количествах — хлор, кальций, натрий, кремний и в небольших количествах другие элементы. Хлеб из низших сортов муки содержит больше минеральных веществ.

Биологическая ценность хлеба характеризуется аминокислотным составом, содержанием зольных элементов, витаминов и полиненасыщенных жирных кислот. Белки хлеба являются биологически полноценными. Однако по содержанию таких незаменимых аминокислот, как лизин, метионин и триптофан, белки хлеба уступают белкам молока, яиц, мяса и рыбы. Дефицит

этих аминокислот больше в хлебе из пшеничной муки, чем в хлебе из муки ржаной. Белки хлеба из низших сортов муки (обойной) более полноценные, чем из высших, Усвояемость хлеба зависит от вида, сорта муки и ее качества. Хлеб из пшеничной муки усваивается лучше, чем хлеб из ржаной муки того же сорта. Усвояемость белков, жиров и углеводов выше в хлебе из более высоких сортов муки и соответственно для изделий из пшеничной муки высшего сорта составляет 87,95 и 98 %, а из обойной муки — 70,92 и 94 %. Хлеб с хорошей, равномерной, тонкостенной пористостью, эластичный, в котором все вещества находятся в наиболее благоприятном для действия ферментов состоянии (белки денатурированы, крахмалклейстеризован, сахарарастворены), легко пропитывается пищеварительными соками, хорошо переваривается и усваивается [8].

Энергетическая ценность хлеба определяется особенностью его химического состава и зависит от вида, сорта муки и рецептуры. Энергетическая ценность хлеба пшеничного выше соответствующего сортаржаного. С повышением сорта муки увеличивается количество выделяемой энергии. Сорта хлеба, где рецептурой предусмотрены добавки различных питательных веществ, характеризуются более высокой энергетической ценностью. Так, энергетическая ценность 100 г хлеба из муки пшеничной обойной равна 849 кДж, из муки пшеничной высшего сорта — 975, из муки ржаной сеяной — 895, хлеба улучшенного — до 1 100, сдобных изделий — до 1450 кДж.

Органолептическая ценность хлеба зависит от его внешнего вида, состояния мякиша, вкуса, аромата и во многом определяет его пищевую ценность. Хлеб, правильно выпеченный, из хорошо приготовленного теста, правильной формы, с хорошо окрашенной, подрумяненной корочкой лучше усваивается. Вкус и аромат хлеба обусловлены содержанием органических кислот, спиртов, эфиров, альдегидов и других веществ, которые накапливаются в процессе брожения теста и при выпечке изделий. Количество вкусовых и ароматических веществ в основном зависит от вида и сорта муки, рецептуры,

особенностей приготовления теста, внесения в него различных добавок и продолжительности выпечки [8].

Физиологическое значение хлеба заключается в том, что он придает всей массе потребляемой пищи благоприятную консистенцию, способствует смачиваемости пищеварительными соками и лучшей работе пищеварительного тракта.

Повышение пищевой ценности хлеба и булочных изделий осуществляется в настоящее время по четырем направлениям: - создание способов производства хлеба из целого зерна; выработка тонкодиспергированной муки из целого зерна пшеницы и использование ее в хлебопечении позволит обогатить хлеб естественными витаминами и минеральными веществами; - использование различных полезных пищевых добавок; в качестве обогатителей в хлебопекарной промышленности широкоприменяют молочные продукты (молоко натуральное и сухое, молочную пахту и сыворотку), перспективным белковым обогатителем служат соевая и гороховая мука; - получение принципиально новых хлебных продуктов из нетрадиционного сырья хлебопекарного производства (использование картофельного, кукурузного крахмала и других продуктов) ; - создание специализированных диетических изделий с заранее заданной пищевой ценностью и определенным химическим составом для людей, страдающих различными заболеваниями [8].

### 1.3 Применение нестандартного сырья при производстве хлеба из муки пшеничной

Основная доля хлебобулочных изделий имеет низкую биологическую и физиологическую ценность, но высокую калорийность. Современное производство хлеба и хлебобулочных изделий направлено на их обогащение витаминами, минеральными веществами для повышения биологической ценности и понижения калорийности.

Одним из возможных способов получения хлеба функционального назначения является применение порошка из кожицы виноградных выжимок. Эта добавка представляет собой светло-коричневый порошок влажностью 9...10% кисло-сладкого вкуса, полученный из высушенных, измельченных и просеянных выжимок винограда, являющихся отходами при производстве вин. Основными составными компонентами порошка являются углеводы в виде моно- и дисахаридов, пектина и клетчатки, а также витамины и минеральные вещества. Отмечено незначительное содержание белков и липидов. Повышенное содержание пектина и клетчатки в хлебе при использовании порошка виноградных выжимок повышает их качество и продлевает сроки хранения.

Применение порошка способствует повышению газо- и сахаробразующей способности теста и качества клейковины с увеличением ее гидрофильных свойств, эластичности и увеличения сопротивления деформации сжатия клейковины.

Применение данной добавки способствует улучшению физико-химических показателей по отношению к хлебу из муки пшеничной без применения порошка виноградных выжимок. Однако использование в рецептуре нестандартного сырья является следствием получения хлеба с темным эластичным мякишем кисло-сладкого вкуса.

Использование порошка из кожицы виноградных выжимок также способствует замедлению процессов черствения, увеличению содержания в хлебе минеральных, пектиновых веществ, обогащению его пищевыми волокнами [26].

Перспективным сырьем для производства хлеба функционального назначения является применение порошка измельченных сушеных плодов шиповника и рябины. Данная добавка отличается большим содержанием водо- и жирорастворимых витаминов, органических кислот, пектиновых веществ, макро- и микроэлементов. Применение порошка измельченных плодов рябины и шиповника при производстве хлеба и хлебобулочных изделий позволяет

повысить водопоглотельную способность муки, снижает количество клейковины, в то же время, способствуя укреплению клейковинного каркаса. Применение плодового порошка способствует увеличению объема и пористости изделий, получению изделий правильной формы с ярко окрашенной коркой и эластичным мякишем [17].

В качестве источника физиологически функциональных пищевых ингредиентов используется тыквенное пюре, в котором содержатся биологически активные вещества, пригодные для использования в качестве добавки в хлебопечении и порошок шрота крапивы. Внесение в рецептуру теста тыквенного пюре и порошка шротов сокращает продолжительность брожения за счет содержания витамина С и минеральных элементов, которые ускоряют процесс брожения.

Введение данных добавок незначительно снижает кислотность хлеба и продлевает срок хранения готовых изделий, особенно в хлебе с порошком из шрота крапивы. Пюре из тыквы в рецептуре производства хлеба из муки пшеничной способствует увеличению вязкости теста. Внесение в рецептуру хлеба тыквенного пюре и порошка шрота крапивы оказывает положительное влияние на органолептические показатели качества хлеба из муки пшеничной [27].

Среди значительного количества белкового сырья растительного происхождения заслуживает внимания культура нового поколения – шавнат (межвидовой гибрид щавеля шпинатного). По содержанию белка и витаминов шавнат занимает одно из первых мест среди овощных растений. Для повышения биологической ценности хлебных изделий применяется сухой порошок шавната, обладающий высокой пищевой и биологической ценностью. Применение порошка шавната способствует получению изделий с хорошими органолептическими показателями и большим содержанием белка. Увеличение дозировки шавната является причиной повышения кислотности и уменьшения объема и пористости хлеба. Внесение сухого порошка шавната повышает

водопоглотительную способность теста, снижает способность к разжижению и расплыванию тестовой заготовки при брожении [24].

Применение мальтозной патоки в хлебопекарном производстве способствует повышению качества хлебобулочных изделий, ускорению брожения теста, сохранению свежести хлеба и увеличению объема готовых изделий. Мальтозная патока снижает вязкость и увеличивает пластичность теста [28].

Химический состав исландского мха позволяет применять его в качестве источника пищевых и биологически активных веществ при производстве хлеба из смеси ржаной и пшеничной муки. При увеличении количества внесенного лишайника ускорялся процесс брожения, как ржаного, так и ржано-пшеничного теста. Внесение лишайника в рецептуру хлеба не влияет на изменение цвета мякиша, но улучшает такие физико-химические показатели качества, как пористость мякиша, удельный объем и выход готовых изделий [11].

Применение порошка из семян пажитника сенного при производстве хлеба и хлебобулочных изделий не влияет на изменение органолептических показателей качества, но изменяет в сторону повышения физико-химические показатели качества. Хлеб из муки высшего сорта с добавлением порошка из семян пажитника имеет повышенную кислотность, объем и пористость мякиша [18].

Весьма своеобразной добавкой при производстве хлеба из муки пшеничной служат морские сырьевые ресурсы. Одним из компонентов являются гидробионты растительного происхождения - бурые морские водоросли. Они позволяют обогатить пищевой рацион дефицитными для большинства продуктов биогенными элементами, йодсодержащими соединениями, полиненасыщенными жирными кислотами, пищевыми кислотами. Биологически активные вещества водорослей обладают многоаспектным положительным действием на организм человека.

При добавлении в рецептуру хлеба из муки пшеничной бурой водоросли костарии ребристой было отмечено ускорение брожения тестовых заготовок,

увеличение количества и качества клейковины, что является следствием большого содержания в составе водоросли белков, жиров, углеводов и минеральных веществ. Добавление костарии ребристой оказало положительное влияние на качество формового и подового хлеба - хлеб имел развитую пористость, высокий объем и мякиш с мелкими вкраплениями порошка костарии. Использование бурой водоросли в рецептурах хлебобулочных изделий придает им оригинальные вкусовые свойства, улучшает физико-химические и реологические свойства готового продукта, снижает интенсивность процессов черствения при хранении, а также обогащает хлебобулочные изделия минеральными веществами [23].

Побочные продукты переработки растительного сырья эффективно используются в хлебопечении. К таким побочным продуктам относят микрокристаллическую целлюлозу, жмыхи ядра кедрового ореха, кунжутных и тыквенных семян. Применение данных растительных добавок оказывает влияние на структурно-реологические свойства теста. Увеличение водопоглотительной способности при использовании микрокристаллической целлюлозы можно объяснить ее капиллярной структурой и, как следствие, повышенной способностью к адсорбированию воды с образованием коллоидных систем. В случае внесения тыквенного, кунжутного жмыха повышение водопоглощения связано с высоким содержанием белка (45%), обладающего гидрофильными свойствами. Совместное внесение жмыха семян кунжута и тыквы приводит к увеличению длительности образования теста.

Значительное содержание крупных частиц жмыхов (>1 мм) и снижение содержания клейковины при добавлении к пшеничной муке смеси из микрокристаллической целлюлозы, жмыха семян кунжута и тыквы заметно ухудшало состояние клейковинного каркаса и газодерживающую способность муки. В случае использования данных растительных добавок в максимальных дозировках (за исключением микрокристаллической целлюлозы) имелась тенденция к снижению формоустойчивости хлеба, отмечалась сравнительно крупная толстостенная **пористость**.

На формирование потребительских свойств хлебобулочных изделий большое влияние оказывают сухие хлебопекарные смеси. Хлебобулочные изделия, вырабатываемые из данного сырья, являются не только менее калорийными, но также способствуют улучшению пищеварения и выводу токсичных веществ из организма за счет высокого содержания клетчатки. Диспергированное зерно в сравнении с традиционным сырьем (мукой) богаче содержанием полезных витаминов, минеральных элементов, пищевыми волокнами.

При производстве хлеба функционального назначения применяют витаминно-минеральную смесь для пищевых продуктов с целью увеличения содержания витаминов группы В и РР в хлебе. Изделия с добавлением хлебопекарной смеси, состоящей на 40% из овсяных хлопьев, служат не только источником клетчатки, но также богаты белком, то есть способствуют повышению пищевой ценности продукта. Отмечено, что одним из основных достоинств изделий с добавлением витаминно-минеральной смеси является высокое содержание неусвояемых углеводов – пищевых волокон, способствующих улучшению пищеварения и снижению холестерина в крови [18].

Для обогащения хлеба и хлебобулочных изделий применяется такая функциональная добавка, как йодказеин, который представляет собой йодированный молочный белок казеин, порошок морской капусты (ламинарии) [23].

Для повышения пищевой ценности и продления сроков хранения хлеба и хлебобулочных изделий применяют добавки из грибов лисичек и шампиньонов в виде порошка. Применение грибного порошка способствует повышению газообразующей способности, ускорению процесса брожения и расстойки теста. В результате использования порошка из лисичек и шампиньонов улучшаются такие физико-химические показатели, как пористость, удельный объем хлеба, уменьшаются показатели потери сухих веществ хлеба при

выпечке и хранении, замедляются процессы черствения хлеба при длительном хранении [12].

Применение экстрактов дикорастущих растений в хлебобулочных изделиях функционального назначения, представляющих собой водно-спиртовые экстракты, полученные из отходов переработки калины, лимонника китайского и винограда амурского приводит к интенсификации процесса брожения теста из пшеничной муки, что зависит от высокого содержания минеральных веществ и простых сахаров, которые повышают бродильную активность дрожжей. Внесение экстрактов дикорастущих растений придает изделиям выраженный пикантный вкус и аромат, способствует образованию развитой пористости и повышению объема готовых изделий [7, 27].

Для производства хлеба функционального назначения применяется такое нетрадиционное сырье, как выжимки томатов и тыквы, а также фосфолипидные концентраты. Данные продукты вторичного производства обладают приятными вкусовыми и ароматными качествами, содержат нутриенты для благоприятного развития дрожжей, а также витамины, фосфолипиды и пищевые волокна. В результате добавления добавки оказывают укрепляющее действие на клейковину муки за счет образования прочных связей белков муки и углеводов добавок.

Внесение добавок обуславливает улучшение качества клейковины, увеличивая ее упругость и эластичность. Улучшение структурно-механических свойств теста объясняется высокой водопоглощительной способностью белков и пищевых волокон, содержащихся в добавках. Максимальное увеличение газообразующей способности муки достигается за счет введения в рецептуру выжимок тыквы [28].

Применение нетрадиционного сырья при производстве хлеба позволяет получить продукты диабетического назначения. Сырьем для изделий данного направления является цикорий. Корни цикория благодаря содержанию инулина и фруктозы находят широкое применение при лечении атеросклероза, сахарного диабета и ожирения.

За счет большого содержания фруктозы и органических кислот применение пюре из корней цикория приводит к повышению газообразующей способности муки и ускорению бродильной активности дрожжей. При взаимодействии аминокислот и сахаров изделия образуются темноокрашенные продукты (меланоидины), в результате изделия приобретают более насыщенную окраску и более выраженный вкус и аромат. Изделия, полученные с применением пюре из корней цикория, отличаются от хлеба, приготовленного по традиционной технологии, повышенным объемным выходом и пористостью [27].

Производство хлеба профилактического направления можно произвести с применением экстракта травы череды раздельной. Недостатком данного сырья при добавлении в рецептуру является понижение уровня технологического процесса и получение изделий с темно окрашенной коркой, что понижает потребительские свойства продукта.

Пектиновый экстракт из плодов боярышника из-за большого содержания пектиновых веществ, взаимодействующих с белками и углеводами муки, способствует образованию повышенной доли связанной влаги, которая в минимальных количествах теряется при брожении, выпечке и хранении готовых изделий. Это качество повышает выход готовых изделий и увеличивает сроки хранения. Кроме того, использование водного экстракта из плодов боярышника сокращает длительность брожения тестовой заготовки, улучшает газообразующую способность муки и повышает качество готовых изделий [32].

В качестве заменителя сахара при производстве хлеба профилактического назначения используется водный экстракт стевии. Применение вытяжки позволяет получить хлеб отличного качества, как по органолептическим, так и по физико-химическим показателям с характерным сладковатым привкусом стевии. Большое содержание сахаров в вытяжке незначительно повышает кислотность мякиша, увеличивает газообразующую способность и ускоряет

процесс брожения теста. Внесение данной добавки незначительно понижает пористость готовых изделий [18].

В результате применения кукурузной муки в хлебопекарном производстве кислотность хлеба повышается, увеличивается длительность брожения теста, в результате чего структура теста получается липкой и расплывчатой. Использование кукурузной муки как аналог пшеничной ухудшает такие органолептические показатели, как пористость, форма, цвет корки (интенсивно желтый) и снижает качество клейковины, понижая ее реологические свойства.

Применение амарантовой муки при производстве хлеба приводит к ослаблению клейковины и снижению упругости теста, но способствует ускорению брожения вследствие увеличения газо- и сахарообразующей способности теста. Применение амарантовой муки позволяет получить хлеб с выраженным ароматом, развитой пористостью и эластичным мякишем [18].

Для расширения ассортимента хлеба функционального назначения применяется сорговая мука. При внесении сорговой муки увеличивается водоудерживающая способность муки. Так как сорговая мука не содержит клейковины, для получения хлеба хорошего качества необходимо применять не более 5% сорговой муки к массе пшеничной. Внесение сорговой муки в рецептуру хлеба способствует ускорению процесса брожения, увеличению объемного выхода хлеба, увеличению кислотности, повышению эластичности мякиша и увеличению длительности хранения готовых изделий [16].

Одним из видов нетрадиционного растительного сырья, который может быть использован для расширения ассортимента хлебобулочных изделий с профилактическим и лечебным действием является девясил высокий.

Корни и корневища имеют пряный ароматный запах и горьковатый жгучий вкус. Порошок корня девясила используется в качестве пищевой ароматической добавки при производстве пива, кваса, а также для отдушки для конфет за счет преобладания в нем аромата мяты [19].

С.А. Матасова [19] отмечает, что при добавлении порошка корня девясила хлеб получается пряный со жгучим сладковатым вкусом, серым мякишем и бледной коркой. Применение этого растительного сырья ведет к повышению кислотности мякиша и уменьшению объема готовых изделий. Благодаря наличию аскорбиновой кислоты девясил может служить в качестве улучшителя хлеба, так как аскорбиновая кислота ускоряет процесс брожения. Из-за содержания большого количества дубильных веществ продукт будет цениться за антиоксидантные свойства. Корень девясила можно использовать в качестве заменителя имбиря.

## 2 СОБСТВЕННЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ

### 2.1 Материал, методика и условия проведения исследований

Выпускная квалификационная работа выполнялась в условиях хозяйства АО «Восток Зернопродукт» и ООО «Яшь Куч» Алькеевского муниципального района РТ, а так же на кафедры «Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции» ФГБОУ ВО КГАВМ в 2017 – 2018 годах.

Проектным предложением выпускной квалификационной работы является усовершенствование технологии производства пшеничного хлеба в условиях предприятия ООО «Яшь Куч» Алькеевского района РТ, путем добавления порошка корня девясила.

Объектом и материалом исследований по технологии производства сельскохозяйственной продукции является пшеница сорта «Московская 39». Исследование проводилось аналитическим методом. Изучалась технология производства пшеницы в условиях АО «Восток Зернопродукт» Алькеевского района. Тип почвы преимущественно чернозем. Климат рассматриваемой территории умеренно-континентальный с холодной снежной зимой и теплым летом. Среднегодовое годовая температура воздуха составляет +4,1 0С.

Объектом и материалом исследований по технологии переработки и продукции в условиях ООО «Яшь Куч» Алькеевского района и кафедры «Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции» ФГБОУ ВО КГАВМ является пшеничный хлеб.

Для производства пшеничного хлеба применяли муку пшеничную хлебопекарную первого сорта соответствует ГОСТ Р 52189-2003 [5], и воду соответствующую требованиям СанПиН 2.1.4.1074-01[25] или по ГОСТ Р 51232-98 [3], соль ГОСТ Р 51574-2000 [4], дрожжи ГОСТ Р 54731-2011 [6].

Для решения поставленных задач по теме ВКР нами была разработана рецептура и проведена серия лабораторных опытов и контрольных выпечек пшеничного хлеба обогащенного БАВ по схеме, представленной в таблице 1.

Таблица 1- Схема лабораторных исследований

Компоненты	Количество, г		Влажность, %
	Контрольный образец	Опытный образец	
Пшеничная мука, высший сорт	1000	990	14
Дрожжи хлебопекарные прессованные	30,0	30,0	75
Соль	15,0	15,0	0,7
Порошок корня девясила	-	10	
Итого	1045,0	1027,7	

Пшеничный хлеб производят из пшеничной муки первого сорта. Процесс производства пшеничного хлеба состоит из следующих этапов (**Приложение А**):

- приемка сырья;
- подготовка сырья;
- приготовление теста;
- брожение, разделка, формовка;
- расстойка, выпечка;
- охлаждение, укладка;
- хранение, транспортировка.

Каждая партия сырья, поступающая на производство, сопровождается сертификатом качества. Перед подачей муки в производство ее подвергают обработке, которая заключается в просеивании и магнитной очистке. Просеивание муки проводят с целью удаления посторонних предметов. Кроме того, при просеивании мука разрыхляется, согревается и насыщается воздухом. Для просеивания муки к бестарных и тарных складах обычно применяют просеиватели.

Приготовление теста включает в себя следующие технологические операции. Это – дозирование компонентов рецептуры, замес теста, обминка теста, брожение теста. Дозирование сырья осуществляется вручную, пекари отмеривают и направляют в тестомесильную машину необходимые количества муки, воды, дрожжевой суспензии, растворы соли. Замес теста осуществляется на тестомесильных машинах с целью получения из компонентов рецептуры теста, однородного по всей массе. После замеса тесто подвергается брожению, с целью получения теста с оптимальными органолептическими и реологическими свойствами. Контроль за брожением осуществляется по органолептическим показателям (запах, структура, увеличение в объеме, вкус). Для улучшения свойств теста его подвергают обминке. Основное назначение операции брожения теста – это приведение теста в состояние оптимальное для дальнейшей операции разделки теста с точки зрения его реологических и органолептических свойств. Выброженное тесто поступает на разделку [10].

Разделка теста включает в себя следующие технологические операции: деление теста на куски, формование тестовых заготовок, окончательная расстойка. Деление теста на куски производится вручную. При ручном делении тесто выкидывается из дежи на стол и разделяется на куски. При делении теста очень важно получить вес куска теста, точно установленный для данного сорта изделий. Неправильный вес куска теста может дать хлеб с недовесом или перевесом.

После формования тестовые заготовки поступают на окончательную расстойку. Цель расстойки – восстановить нарушенную при формовании структуру теста и обеспечить разрыхление тестовой заготовки за счет выделения диоксида углерода при брожении. Параметры расстойки (температура, влажность, продолжительность) зависят от массы, влажности, рецептуры, формы и других показателей тестовых заготовок. Наиболее часто используемыми параметрами среды являются температура 35-45°C и относительная влажность – 75-85%.

Выпечка – один из важнейших процессов приготовления хлеба. В зависимости от ассортимента изделий, массы заготовки выпечка в пекарной камере производится при определенных параметрах. При этом изделия выпекают в основном при переменном температурном режиме в пекарной камере. В первый период выпечка протекает при высокой относительной влажности (до 80%) и сравнительно низкой температуре паровоздушной среды пекарной камеры (110...120°С) и длится 3...5 мин. За это время тестовая заготовка увеличивается в объеме, а пар, конденсируясь, улучшает состояние ее поверхности. Вторым периодом идет при высокой температуре и несколько пониженной относительной влажности газовой среды. При этом образуется корка, закрепляются объем и форма изделий. Третьим периодом – это завершающий этап выпечки. Он характеризуется менее интенсивным подводом теплоты (180° С), что приводит к снижению упека [10].

В результате интенсивного протекания в тестовой заготовке биохимических, микробиологических и коллоидных процессов тестовая заготовка переходит в состояние готового выпеченного хлеба, т.е. образуется эластичный, сухой на ощупь мякиш, накапливаются вкусовые и ароматические вещества, формируется характерная окраска и толщина корки.

Выпеченный хлеб при хранении остывает и теряет в массе за счет усушки и черствения. Эти два процесса являются самостоятельными, но они находятся в некоторой зависимости друг от друга, так как мякиш хлеба, потерявший определенное количество влаги, частично теряет свою мягкость не только за счет процесса черствения, но и за счет снижения влажности.

Укладка готовой продукции после выхода из печи и хранение изделий до отпуска их в торговую сеть являются одними из последних стадий в процессе производства хлеба и осуществляются в отделении хранения готовой продукции. Изделия после выпечки укладываются для остывания в лотки (ящики) деревянные или из пластмассовых материалов. Охлаждение и хранение хлеба осуществляют в остывочном отделении [10]

Все лабораторные исследования по вводу в рецептуру хлеба пшеничного порошок корня девясила обработаны методами вариационной статистики с определением t - критерия достоверности Стьюдента.

## 2.2 Анализ производственно-экономической деятельности предприятия

Алькеевский район расположен на юге республики РТ. Граничит со Спасским, Алексеевским, Нурлатскими районами республики и с Ульяновской областью. АО «Красный Восток Агро» входит в состав предволжской природно-экономической зоны. Климат умеренно-континентальный с холодной длинной зимой и умеренно жарким летом. Средне - январская температура составляет  $-13-14^{\circ}\text{C}$ , средне - июльская температура  $+18-20^{\circ}\text{C}$ , среднегодовая температура воздуха  $+2,8^{\circ}\text{C}$ . Среднегодовая количество осадков  $-550-570$  мм.

Природно-климатические условия оцениваются как хорошее для проживания населения и ведения сельского хозяйства.

Землепользование хозяйства имеет, в основном, сравнительно спокойный рельеф. Основная площадь территории хозяйства ровная и удобная для механизированной обработки [14].

Земля имеет огромное значение для сельского хозяйства. Она одновременно выступает и предметом, и средством труда. Поэтому для изучения состояния использования земельных фондов в хозяйстве проведем анализ структуры сельскохозяйственных угодий (таблица 2).

Таблица 2- Состав и структура земельных ресурсов

Земельные угодья, га	Год			В %
	2015	2016	2017	
Общая земельная площадь,га	12601	12601	12946	102,7
в т.ч сельскохозяйственные	10411	10411	10756	83
из них пашня	8339	8339	8716	67
сенокосы	1200	1200	1200	9,2
пастбища	-	-	-	-
многолетние травы	2072	2072	2040	16
прочие земли	990	990	990	7,6

Из таблицы 2 следует, что в хозяйстве за последние 3 года изменилась площадь земельных участков, то есть по сравнению с 2015 и 2016 годами общая земельная площадь увеличилась на 2,7 %. Экономическая эффективность сельскохозяйственного производства носит многоплановый характер, имеет множество целей и соответственно несколько групп показателей, характеризующих ее специфические черты и уровень. Денежная выручка хозяйства и ее структура представлена в таблице 3.

Таблица 3 - Денежная выручка и ее структура

Наименование отрасли и продукции	Год			В среднем за 3 года, тыс. руб.	В % к итогу
	2015	2016	2017		
<b>Растениеводство, всего</b>	<b>140275</b>	<b>160140</b>	<b>182133</b>	<b>160849</b>	<b>78,1</b>
в т.ч зерно	65780	79250	89100	78043	37,9
<b>Животноводство, всего</b>	<b>40750</b>	<b>43390</b>	<b>47233</b>	<b>43791</b>	<b>21,2</b>
в т.ч молоко	30565	31778	35608	32650	15,8
мясо крупного рогатого скота (ж.м)	10185	11574	11625	11128	5,4
Прочие	1060	2625	562	1415,6	0,7
Всего по хозяйству	182085	206155	229928	206056	100

Как показано в таблице 3, денежная выручка в области растениеводства и животноводства за последние 3 года увеличилась. Всего по хозяйству денежная выручка в 2017 году увеличилась по сравнению с предыдущими годами.

$$K_c = \frac{100}{\sum y \times (2i - 1)} \quad (1)$$

$$K_c = 100 / (78,1 \times (2 \times 1 - 1) + 21,2 \times (2 \times 2 - 1) + 0,7 \times (2 \times 3 - 1)) = 0,6$$

Коэффициент специализации хозяйства равный 0,6 выражает средний уровень специализации, производственное направление предприятия растениеводческое. Хозяйство является мало отраслевым. Производственно-экономические показатели развития хозяйства представлены в таблице 4.

Таблица 4- Производственно-экономические показатели развития хозяйства

№ п/п	Показатель	Ед. Изм.	год		Темп роста, %
			2016	2017	
1	2	3	4	5	6
1	Поголовье:				
1.2	крупный рогатый скот, всего в том числе коровы	гол гол	6342 2615	5595 2866	88,2 109,6
2	Поголовье:				
2.1	удой молока на корову в год	кг	4440	4677	105,3
2.2	среднесуточный прирост ж.м 1 головы:	г			
2.2.1	крупного рогатого скота	г	603	637	105,6
3	Получено приплода на 100 маток:				
3.1	телят	гол.	60	71	118,3
4	Расход кормов на 1 ц:				
4.1	молока	цЭЖЕ	1,29	1,21	93,7
4.2	прироста живой массы крупного рогатого скота	цЭЖЕ	17,2	15,6	90,6
5	Затраты труда на 1 ц продукции:				
5.1	молока	чел.-ч	4,4	4,4	100
5.2	прироста живой массы крупного рогатого скота	чел.-ч	31,2	30,0	96
5.3	зерновых и зернобобовых культур	чел.-ч	0,6	0,8	75
6	Себестоимость 1 ц продукции:				
6.1	молока	руб.	1590	2000	108
6.2	прироста живой массы крупного рогатого скота	руб.	1290	1360	114
6.3	зерновых и зернобобовых культур	руб.	390	450	115,3
7	Цена реализации 1 ц продукции				
7.1	молока	руб.	260	270	92,6
7.2	говядины	руб.	930	980	95
7.3	зерновых и зернобобовых культур	руб.	980	1050	107
8	Рентабельность производства:				
8.1	молока	%	31	48	17
8.2	говядины	%	-	-	-

Из таблицы 4 следует, что поголовье за 2016 было 6342, к 2017 году этот показатель снизился до 5595 КРС, однако удой молока по сравнению с 2016

году увеличился на 5,3%. Среднесуточный прирост живой массы крупного рогатого скота увеличился на 5,6%.

Приплод телят к 2017 году увеличился на 18,3 %. Расход кормов на 1 ц молока (цЭЖЕ) к 2017 году уменьшился на 6,3 %. Расход кормов на 1ц прироста живой массы крупного рогатого скота к 2017 году уменьшился на 4%.

Затраты труда на 1 ц молока в течении 2 лет не изменилась, затраты труда на 1ц прироста крупного рогатого скота уменьшились на 4%, а затраты на 1 ц продукции зерновых и зернобобовых культур выросли на 25 %, это объясняет, что в 2017 году урожайность зерновых и зернобобовых культур был выше.

Себестоимость 1 ц молока увеличилась на 8 %, а себестоимость прироста крупного рогатого скота увеличилась на 14%, себестоимость зерновых и зернобобовых культур уменьшилась 15,3 %. Цена реализации 1 ц молока увеличилась 7,4%, зерновых и зернобобовых культур увеличилась 7% [14].

В таблице 5 представлены основные показатели финансово-хозяйственной деятельности АО «Красный Восток Агро».

Таблица 5 – Основные показатели финансово-хозяйственной деятельности перерабатывающего предприятия

Показатель	Год		Темп роста, %
	2016	2017	
Производство валовой продукции, тыс. руб.	92136,9	88070	-4,4
Полная себестоимость реализованной продукции, тыс. руб.	149640,7	168684,3	112,7
Выручка от реализации товарной продукции, тыс. руб.	206155	229928	111,53
Прибыль (убыток) всего, тыс.руб.	56515	61243	108,36
Уровень рентабельности, %	37,7	36,3	-1,4
Численность работников на предприятии, чел.	102	98	96,1
Произведено продукции на 1 работника, тыс.руб.	89577,5	82346,9	91,92
Среднемесячная зарплата 1 работника, руб.	11197,2	10293,4	91,93

В таблице 5 приведены производственно-экономические показатели предприятия, видно что за два года есть изменения. Валовая продукция

уменьшилась на 4,4%, прибыль увеличилась на 8,36%, уровень рентабельности снизился на 1,4%.

## 2.3 Результаты экспериментальных исследований

### 2.3.1 Технология производства сельскохозяйственной продукции

Растениеводство – возделывание культурных растений с целью их использования как источника продуктов питания, получения продукции для кормовых целей, а также сырья для промышленности и иных, в том числе декоративных целей. Растениеводство как наука изучает многообразие сортов, гибридов, форм полевых культур, особенности биологии и наиболее совершенные приемы возделывания, которые обеспечивают высокую урожайность и качество при наименьших затратах.

Растениеводство - одна из основных отраслей сельского хозяйства. Она обуславливает развитие других отраслей сельскохозяйственного производства и имеет зональный характер, в зависимости от зоны изменяются системы земледелия, виды возделываемых растений и способы их культуры.

Особенностью растениеводства является то, что сельскохозяйственные культуры возделываются под открытым небом, поэтому оно зависит от метеоусловий. Особенностью растений является то, что оно способно. В производственном смысле растениеводство - это учение о технически совершенном и экономически выгодном выращивании высоких урожаев сельскохозяйственных культур при наивысшем качестве продукции. Растениеводство включает полевые, овощные, садовые, луговые и другие растения.

В АО «Красный Восток Агро» основной возделываемой зерновой культурой является яровая пшеница сорта «МиС». Сорт мягкой яровой пшеницы МиС создан НИИСХ Центральных районов Нечерноземной зоны (НИИСХ ЦРНЗ). Создан методом индивидуального отбора из гибридной

популяции F3. разновидность лютеценс. Куст полупрямостоячий. Соломина выполнена слабо, опушение верхнего узла отсутствует или очень слабое. Флаговый лист со слабым восковым налетом на листовой пластинке. Колос веретеновидный, средней плотности, белый. Плечо широкое, закругленное. Зубец средней длины, слегка изогнутый. Зерно удлиненное, окрашенное, с коротким хохолком. Масса 1000 зерен 28-36 г.

Рекомендован для возделывания во Владимирской области и Республике Татарстан.

Средняя урожайность в Центральном регионе составила 26,3 ц/га, превысив средний стандарт на 1,6 ц/га, во Владимирской области при средней урожайности 37,6 ц/га прибавка к стандарту Энита составила 3,3 ц/га. В Татарстане средняя урожайность составила 46 ц/га, а прибавка к стандарту Приокская — 4,8 ц/га. Максимальная урожайность 68 ц/га получена в 2002 г. во Владимирской области.

Устойчивость к болезням: восприимчив к бурой ржавчине, пыльной и твердой головне. Сильновосприимчив к септориозу [33].

Технологические качества пшеницы сорта «МиС»:

- натура 700-815 г/л;
- стекловидность 50-62 %.;
- содержание клейковины 35-40%;
- белка 14%;
- сила муки 300-450 е.а.;
- оценка хлеба 4-4,5 баллов [33].

Климат хозяйства умеренно-континентальный с холодной длинной зимой и умеренно жарким летом. Средне - январская температура составляет  $-13-14^{\circ}\text{C}$ , средне -июльская температура  $+18-20^{\circ}\text{C}$ , среднегодовая температура воздуха  $+2,8^{\circ}\text{C}$ . Среднегодовая количество осадков – 550-570 мм.

Климатические условия хозяйства за период вегетации представлены в таблице 6.

Таблица 6 – Климатические условия зоны возделывания за период вегетации

Месяц	V	VI	VII	VIII	IX	Сумма за	
						вегетацию	год
Осадки, мм средние многолетние	30	57	54	54	52	247	551
Средние многолетние температуры воздуха, °С	14.2	17.1	18.2	16.3	10,0	75,8	3.7

ГТК рассчитывается по формуле:

$$\text{ГТК} = \frac{\text{Сумма осадков за период вегетации}}{\text{Сумма } t \text{ за период вегетации}} \times 0,1 \quad (2)$$

Отсюда ГТК будет равна:

$$\text{ГТК} = (247:75,8) \times 0,1 = 0,33$$

Это свидетельствует о том, что в данном хозяйстве лимитирующим фактором является влага.

На рост и развитие растений в той или иной степени влияют практически все экологические факторы – физический и химический состав почвы, ее влагообеспеченность и аэрация, скорость ветра, динамика температурного режима и инсоляции, влажность воздуха и др. Поэтому для оптимизации условий выращивания конкретной культуры и сорта в конкретных экологических условиях растениевод должен учитывать состояние всех этих факторов. Влияние факторов внешней среды на уровень и качество урожая проявляется в основном через почву и технологию возделывания. В хозяйстве в основном чаще встречаются такой тип почв как чернозем. Почвы характеризуются средним содержанием гумуса 5%, характеризуются неплохими данными приведенными в таблице 7.

Таблица 7- Агрохимическая характеристика почвы

Тип почвы	Гранулометрический состав	Гумус, %	рН солевой	Мг/кг		Бонитировочный балл
				P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O	
Чернозем	Среднемощные	5	6,1-7,6	251-270	221-250	35

В хозяйстве основными почвами являются черноземы. Содержание фосфора в черноземах хозяйства - 251-270 мг/кг, содержание калия 221-250 мг/кг. Из этого можно сделать вывод, что почвы хозяйства обладают большим потенциалом [33].

Севооборот - то правильно подобранное чередование культур, позволяющее обеспечить максимальный урожай. Правильно распланировать посадки – непростая задача, однако эта работа будет оправдана растущим урожаем, и участок никогда не окажется истощенным. В сельском хозяйстве выделяются различные типы и виды севооборотов в зависимости от назначения земли: один вид культур может использоваться как предшественник для другого.

Таблица 8- Севооборот принятый в хозяйстве

Поле севооборота	Год				
	1 – й год	2 – й год	3 – й год	4 – й год	5 – й год
1	пшеница	кукуруза	кукуруза	ячмень	чистый пар
2	кукуруза	кукуруза	ячмень	чистый пар	пшеница
3	кукуруза	ячмень	чистый пар	пшеница	кукуруза
4	ячмень	чистый пар	пшеница	кукуруза	кукуруза
5	чистый пар	пшеница	кукуруза	кукуруза	ячмень

В хозяйстве севооборот соблюдается, что позволяет хозяйству получать хорошие урожаи.

Яровая пшеница очень отзывчива на внесение удобрений. Больше всего пшеница извлекает из почвы азота, меньше калия и еще меньше фосфора. В первый период жизни она слабо отзывается на повышенные дозы азота. Во

время кущения и выхода в трубку, когда формируются дополнительные стебли, корни, колосья и цветки, потребность в азоте резко увеличивается. В период формирования и налива зерна потребность в нем несколько сокращается.

Наибольшая потребность в фосфоре наблюдается в период от начала кущения до выхода в трубку. Фосфорное питание оказывает большое влияние на развитие корневой системы и колосков и меньшее - на развитие стеблей и листьев. Калий оказывает значительное влияние во время колошения и налива зерна. Он ускоряет передвижение углеводов из стеблей и листьев в зерно, снижает заражение ржавчиной, вследствие чего зерно получается крупнее и более выполненное [13].

При посеве на удобренных участках яровая пшеница быстрее и лучше развивает корневую систему, экономнее расходует влагу и поэтому лучше противостоит засухе. Значительное влияние на яровую пшеницу оказывают органические и минеральные удобрения.

**Химический состав зерна и вынос элементов питания яровой пшеницей сорта «МиС» представлен в таблице 9.**

Таблица 9 – Химический состав зерна и вынос элементов питания (на примере зерновой культуры)

Показатель	Значение
Химический состав зерна, %:	
Белки	13,7
Жиры	3,1
углеводы	68
Зола	2,1
Вынос минеральных элементов с урожаем, кг/т:	
N	4,1
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	2,1
K <sub>2</sub> O	2,7

Балансовый метод расчёта доз удобрений представлен в формуле 3.

$$N_y = \frac{UB}{k}, \quad (3)$$

где  $N_y$  - потребность растений в элементе питания, кг/га;

$У$  - планируемая урожайность, ц/га;

$В$  - вынос элемента с 1 ц (т) урожая, кг;

$k$  - коэффициент использования питательного элемента из удобрения.

Расчет дозы азотного удобрения:

$$N_{yN} = (35 \times 4,1) / 0,7 = 205 \text{ кг/га}$$

Расчет дозы фосфорного удобрения:

$$N_{yP} = (35 \times 1,8) / 0,2 = 315 \text{ кг/га}$$

Расчет дозы калийного удобрения:

$$N_{yK} = (35 \times 2,7) / 0,5 = 189 \text{ кг/га}$$

Для создания урожая зерна в 35 ц/га пшеницы сорта «МиС» необходимо 205 кг/га азотного удобрения, 315 кг/га фосфорного удобрения и 189 кг/га калийного удобрения.

Величина урожая и его качество напрямую зависят от возделываемого сорта так же от биологических, и посевных качеств семян [13].

Семена перед посевом тщательно очищают от примесей сорняков и отсортировывают по крупности. Наиболее высокие урожаи дают крупные, выровненные, без механических повреждений семена, полученные с высокоурожайных участков.

Не менее двух раз семена проверяют на посевные качества в контрольно-семенной лаборатории, весной проводят воздушно-тепловой обогрев.

До посева семена протравливают. Против твердой головни применяют сухое протравливание, против пыльной - термохимическое.

Посевные качества семян - это совокупность физических свойств семян, характеризующих степень их пригодности для посева. Среди них важную роль играет чистота семенного материала, всхожесть, энергия прорастания, влажность и состояние здоровья (травмированность, незараженность болезнями и вредителями) и др [21].

**Посевные качества семян представлены в таблице 10.**

Таблица 10 – Посевные качества семян

Культура сорт, категория семян	Площадь, га	Посевные качества семян				Норма высева, кг/га
		чистота, %	всхожесть, %	посевная годность, %	масса 1000 семян, г	
Требования ГОСТ. Пшеница сорта «МиС»	2450	99,0	98	98	46	234,69

Обработка почвы под яровую пшеницу зависит от предшественника, засоренности, склона и других особенностей поля. При этом важно провести систему зяблевой обработки почвы. Это повышает влагозапасы в почве, уменьшает число сорняков и вредителей [21].

Проводят дисковое лушение (иногда через 10-15 дней - еще и лемешное лушение, или подрезание отросшей травы плоскорезом на глубину 12-14 см), а затем через 2-3 недели - вспашку плугом с культурными отвалами и предплужниками на 20-22 см, заделывая пласт на дно борозды так, чтобы трава не смогла отрасти и засорить посева.

На склонах проводят противоэрозионную обработку, уменьшающую сток воды и смыв почвы паводками и ливнями. Снегозадержание снегопахами (СВШ-7, СВШ-10, СВУ-2,6) во всех засушливых регионах - обязательный прием для пополнения запаса влаги в почве. Его проводят 2-3 раза за зиму по липкому (в оттепель) снегу по раскручивающейся спирали через 4-6 м между центрами валиков. Оно должно проводиться в комплексе с задержанием талых вод.

Боронование зяби весной в два следа проводят челночным способом, но лучше - путем диагонально-перекрестного движения агрегата борон БЗТС-1,0, сцепленных в один ряд [21]

Посевное ложе создают предпосевной культивацией на глубине посева семян культиваторами КПС-4 или др. в агрегате с боронами и шлейфами из брусочков и цепей, выглаживающих поверхность поля. На равнинных чистых от сорняков полях, хорошо обработанных (особенно выровненных) с осени и

при хорошем рыхлении почвы боронами весной иногда отпадает необходимость в предпосевной культивации, если сошники сеялки смогут заделать семена в почву на нужную глубину. Это особенно актуально для степных районов при сильных ветрах и быстром нарастании температуры весной.

Все полевые работы весной нужно проводить гусеничными тракторами Т-150, ДТ-75 и др., не так сильно уплотняющими почву, как колеса тракторов К-701, Т-150К и др. [21]

При уходе за посевами осуществляют следующие мероприятия: прикатывание, боронование, борьбу с сорняками, болезнями, вредителями и полеганием. Для повышения качества зерна по результатам листовой и тканевой диагностики проводят некорневую подкормку азотными удобрениями [21]

Защита от болезней и вредителей. Сорные растения, болезни и вредители наносят значительный урон производству зерна пшеницы в Нечерноземной зоне. Умеренный климат и хорошая влагообеспеченность зоны благоприятствуют распространению сорняков, вредителей и болезней сельскохозяйственных растений.

В защите посевов пшеницы от вредителей и болезней решающее значение имеют агротехнические мероприятия и приемы, способствующие подавлению или уничтожению вредителей и снижению поражаемости растений болезнями. В первую очередь к ним следует отнести приемы, которые обеспечивают благоприятные условия для роста растений и формирования урожая. Крепкие, хорошо развитые растения лучше противостоят повреждениям вредителями и поражению болезнями. В борьбе с вредителями и болезнями необходимо использовать агротехнические приемы, которые непосредственно подавляют вредителей и снижают накопление инфекции болезнями: рациональное чередование культур в севообороте, качественная обработка почвы, своевременные сроки посева высококачественными семенами, рациональное использование удобрений, своевременная уборка урожая и т. д.

При глубокой заделке семян в почву усиливаются повреждение и поражение растений вредителями и болезнями как следствие их ослабления. Посев крупными семенами на высоких сбалансированных фонах удобрений уменьшает поражаемость растений болезнями и повреждаемость вредителями вследствие лучшего противостояния болезням и вредителям. При избыточном азотном питании растения больше страдают от болезней и вредителей.

Уборка урожая в лучшие и сжатые сроки способствует сохранению урожая от поражения вредителями и болезнями. Например, задержка с подбором и обмолотом валков, особенно в дождливую погоду, приводит к сильному заражению зерна гельминтоспориозом и другими болезнями.

Большое значение в предохранении урожая от болезней и вредителей имеет сорт. Возделывание невосприимчивых или слабовосприимчивых к болезням и вредителям сортов способствует повышению урожайности [21].

Сочетание агротехнических, химических и биологических методов обеспечивает максимальный эффект и дает возможность сократить применение химических препаратов. В настоящее время биологические методы защиты зерновых от вредителей и болезней находятся в стадии разработки, химические же используются довольно широко.

Большой вред посевам яровой пшеницы наносят болезни и вредители. Меры борьбы с болезнями и вредителями: возможно ранние сроки подъема зяби с отвальной или плоскорезной обработкой почвы; тщательная предпосевная обработка почвы (в годы с высокой численностью зерновой совки две предпосевные культивации); строгое соблюдение установленных для зоны сроков посева; ранние и сжатые сроки уборки урожая и полное устранение потерь зерна; химические обработки посевов как прием интегрированной борьбы с серой зерновой совкой лишь при численности гусениц выше экономического порога вредности (во влажные годы 10, в сухие 30 гусениц на 100 колосьев). Для опрыскивания посевов применяют эмульсию метафоса или суспензию хлорофоса из расчета 1,5 кг (в 25 л воды) на 1 га. Заслуживает большого внимания производственное испытание

ультрамалообъемного опрыскивания посевов рицифоном (1,5—2 л на 1 га). Обработки начинают с появлением гусениц 2 - 3-го возрастов и заканчивают за 15 дней до уборки урожая [21]. **Технология возделывания яровой пшеницы сорта сорта «МиС» представлена в таблице 11.**

Таблица 11- Технологическая карта возделывания яровой пшеницы

Технологическая операция	Срок выполнения работы	Марка с/х машины	Агротехнические требования
Основная обработка			
Вспашка с внесением минеральных удобрений	После внесения удобрений	МТЗ-82+ППЛ – 35+ РУМ-8,	Глубина 24 см. Заделка удобрений
Предпосевная обработка			
Боронование зяби	При спелости почвы	МТЗ – 82 + БЗСС-1 (Борон зубовая средней скорости)	На глубину 4 – 5 см. Для выравнивания, рыхление верхнего слоя, сохранение влаги.
Внесение минеральных удобрений N	Сразу после боронования	МТЗ-82+РУМ-8 (внесение 70 % от общей массы внесения удобрений)	Повышение плодородия
Культивация	После внесения минеральных удобрений	МТЗ-82+КПС-4 (Культиватор паровой скорости)	6-8 см
Посев	Вслед за предпосевной культивацией	МТЗ – 82 + СЗП-3-6 (зернотуковая прессовая сеялка)	На глубину 4-5 см. 50 кг/га
Прикатывание	После посева	Катками КВНГ-6 + МТЗ-82	Равномерное создание почвенного профиля и повышение соприкосновения семян с почвой и находящейся в ней влаги
Внесение гербицидов	Конец июня	МТЗ –82 + Амазон (разбрас.)	Равномерно
Уборка урожая	При полной технич. спелости	Комбайн-CLASS	Без потерь
Транспортировка	Во время уборки	Камазы	

Строгое соблюдение всех агротехнических мероприятий основа

получения высоких урожаев яровой пшеницы сорта «МиС».

### 2.3.2 Технология переработки сельскохозяйственной продукции

ООО «Яшь Куч» зарегистрирован 23.03.2003 г. Налоговый орган Межрайонная инспекция МНС России № 12 по Республике Татарстан. Основным видом деятельности является «Торговля розничная пищевыми продуктами, напитками и табачными изделиями в специализированных магазинах». ООО «Яшь Куч» присвоены ИНН 1606003386 и КПП 160601001.

Имущество общества составляют основные фонды и оборотные средства.

Финансовые ресурсы предприятия формируются за счет прибыли от его деятельности.

Предметом деятельности Общества является производственная и хозяйственная деятельность, направленная на удовлетворение общественных потребностей в продукции и товарах народного потребления, в разработке и внедрении новых технологий в производстве, практическая реализация продукции, выполнение иных работ и оказание услуг.

Основными видами деятельности Общества являются: производство хлеба и мучных кондитерских изделий. Производство мучных смесей и приготовление мучных смесей или теста для хлеба.

Предприятие занимается розничной торговлей хлебом, хлебобулочными и кондитерскими изделиями. Данное предприятие представляет собой мини-пекарню. Открытие мини-пекарен популярно в последнее время, ввиду ряда преимуществ: во-первых, небольшая производственная площадь; во-вторых, небольшие затраты на оборудование и рабочую силу и в-третьих, свежесть поставляемого хлеба [15].

Пекарня работает в две смены. На данном предприятии применяется как механизированный, так и ручной труд, так как процесс производства хлеба не является технологически сложным. Оборудование, используемое на пекарне – это хлебопекарные печи, тестомесильная машина (тестомес), фасовочные и

товарные весы. Также применяется сопутствующее оборудование: стеллажи для хранения сырья и стеллажи для готовой продукции.

Сфера деятельности пекарни – это пищевая промышленность. Пекарня занимается производством и реализацией хлебобулочных изделий. В среднем за сутки производится 0,5т хлеба. Доставка хлеба – это ежедневный, бесперебойный процесс. Развоз свежего хлеба начинается с 10 утра, и реализуется в пяти продуктовых магазинах.

В таблице 12 представлены объемы закупок сырья для производства пшеничного хлеба.

Таблица 12– Объемы закупок сырья, т

Мука высшего сорта, соль, дрожжи пресованные	Год	
	2016	2017
Всего:	20,44	20,44
в том числе в среднем		
за квартал	6,72	6,72
Месяц	1,68	1,68
Сутки	0,056	0,056

Из таблицы 12 видно, что для производства пшеничного хлеба в ООО «Яшь Куч» за квартал используется 1,0 т сырья в 2016 году и столько же 2017 году. Закупка сырья соответствует плановой разработке производства хлеба на предприятие. Данные получены из бухгалтерских учетов [Годовые отчеты ООО «Яшь Куч»].

Все закупаемое сырье для производства пшеничного хлеба проходит оценку технологических свойств и пригодность для переработки (таблица 13).

Таблица 13 – Качество закупаемого сырья

Наименование сырья (группа по качеству, сорт)	Количество, т	Показатель качества			
		Вкус	Запах	Цвет	Массовая доля влаги, %, не более
Мука пшеничная первого сорта	10	Свойственный пшеничной муке, без посторонних привкусов, не кислый, не горький	Свойственный пшеничной муке, без посторонних запахов, не затхлый, не плесневый	Белый или белый с кремовым оттенком	15,0
Дрожжи прессованные, кг	3,0	Пресный, свойственный дрожжам, без постороннего привкуса	Свойственный дрожжам	равномерный, без пятен, светлый, допускается сероватый, кремоватый или желтоватый оттенок	75
Соль поваренная	1,5	Солёный, без постороннего привкуса	Без посторонних запахов	Белый или серый с оттенками в зависимости от происхождения и способа производства соли	0,7
<b>Итого</b>	<b>104,5</b>				

Все закупаемое сырье соответствует требованиям ГОСТа.

Ассортимент выпускаемой продукции включает более 15 наименования и постоянно обновляется с учетом потребностей заказчиков, производственно-технологических и финансовых возможностей предприятия [15]. **Ассортимент выпускаемой продукции представлен в таблице 14.**

Таблица 14 – Ассортимент выпускаемой продукции

Наименование продукта	Разрешающие документы	Сорт	Количество в сутки, т	Количество в год, т	Код ОКП
1	2	3	4	5	6
Основной					
Хлеб пшеничный	ГОСТ 27842-88	1 сорт	0,072	25,2	911460
Хлеб ржано-пшеничный	ГОСТ 2077-84	обдирной	0,086	30,1	911340
Батон «Ромашка»	ГОСТ 27844-88	Высший	0,063	22,05	911505
Батон «Нарезной»	ГОСТ 27844-88	Высший	0,065	23,4	911300
Пироги с начинкой	ТУ 9119-017-10926000-03	Первый	0,040	14	911900

1	2	3	4	5	6
Дополнительный					
Пирог слоенный	ТУ 9119-027-45362031-06	Первый	0,04	16,49	911900
Сметанник	ТУ 9119-017-10926000-03	Первый	0,03	10,8	911900
Пирог «Лимонник»	ТУ 9119-027-45362031-06	первый	0,05	18	911660
Пирог «С яблоками»	ТУ 9119-017-10926000-03	первый	0,05	18	911900
Губадия	ТУ 9119-017-10926000-03	первый	0,04	14	911900
Сосиска в тесте	ТУ 9119-017-10926000-03	первый	0,02	7,2	911900
Пирожок с картошкой	ТУ 9119-017-10926000-03	первый	0,02	7,2	911900
Ватрушка с творогом	ТУ 9119-017-10926000-03	первый	0,02	7,2	911900
Очпочмак	ТУ 9119-017-10926000-03	первый	0,002	0,72	911900
Рогалики	ГОСТ 31752-2012	первый	0,02	7,2	911300

Из таблицы видно, что ассортимент выпускаемой продукции не достаточно широк, т.к пекарня выпускает лишь 0,5т в сутки.

В таблице 15 представлена рецептура приготовления пшеничного хлеба по ГОСТ 27842-88 (кг на 100 кг муки) [2].

Таблица 15– Производственная рецептура и режим приготовления пшеничного хлеба

Показатель	Расход сырья, кг
Мука пшеничная в/с	100
Дрожжи прессованные, кг	3,0
Соль поваренная	1,5

Для выработки пшеничного хлеба используется пшеничная мука 1-го сорта ГОСТ Р 52189-2003 [5], дрожжи хлебопекарные прессованные по ГОСТ 54731-2011 [6], соль поваренная по ГОСТ Р 51574-2000 [4] и вода питьевая СанПиН 2.1.4.1074-01 [25], ГОСТ Р 51232-98 [4].

а) пшеничная мука 1-го сорта ГОСТ Р 52189-2003.

Мука 1-го сорта - на ощупь мягкая, тонкого помола, белого со слегка желтоватым оттенком. Мука первого сорта имеет достаточно высокое содержание клейковины, что делает тесто из нее эластичным, а готовые изделия - хорошей формы, большого объема, приятного вкуса и аромата.

Мука пшеничная первого сорта пользуется большой популярностью среди современных хозяек. К ее отличительным чертам относится наличие незначительного количества измельченных оболочек зерен (таблица 16).

Таблица 16 – Качества муки пшеничной первого сорта

Показатель	Используемый прибор (методика)	Норма по НТД	Факт
1	2	3	4
<b>Органолептические показатели</b>			
Цвет	по ГОСТ 27558 [1].	белый или белый с желтоватым оттенком	белый с желтоватым оттенком
Вкус	по ГОСТ 27558 [1].	свойственный пшеничной муке, без посторонних привкусов, не кислый, не горький	соответствует
Запах	по ГОСТ 27558 [1].	свойственный пшеничной муке, без посторонних запахов, не затхлый, не плесневый	соответствует
Наличие минеральной примеси	по ГОСТ 27558 [1].	при разжёвывании муки не должно ощущаться хруста	не имеется в наличии
Металломагнитная примесь, мг в 1кг муки;	по ГОСТ 20239 [1].	3,0	не имеется в наличии
Заражённость и загрязнённость вредителями	по ГОСТ 27559 [1].	не допускается	не имеется в наличии
<b>Физико-химические показатели</b>			
Массовая доля золы в пересчёте на сухое вещество, %, не более	по ГОСТ 27494 [7].	0,75	0,5
Белизна, условных единиц прибора РЗ-БПЛ, не менее	РЗ-БПЛ	36	54,0

1	2	3	4
Массовая доля сырой клейковины, %, не менее	по ГОСТ 27839 [9].	30,0	35
Качество сырой клейковины, условных единиц прибора ИДК	ИДК, по ГОСТ 27839 [9].	Не ниже второй группы	Первая группа
Число падения, «ЧП», с, не менее	ПЧП -3, по ГОСТ 27676 [10].	185	200 с
Остаток на сите по ГОСТ 4403-91, не более	сито из шелковой ткани N43 или из полиамидной ткани N 45/50 ПА	5 из шелковой ткани № 43 или из полиамидной ткани №45/50 ПА	Соответствует
Массовая доля влаги, %, не более	по ГОСТ 9404[11].	15	15

По данным результатам контроля, используемая на производство пшеничного хлеба, мука пшеничная первого сорта по органолептическим и физико-химическим показателям соответствует НТД.

в) дрожжи хлебопекарные прессованные ГОСТ Р 54731-2011 [6].

Свежие доброкачественные прессованные дрожжи представляют собой живые клетки технической чистой культуры *Saccharomyces cerevisiae*. Хлебопекарные дрожжи выращивают в производственных условиях на специальной сахаристой питательной среде. Выращенные дрожжи выделяют из питательной среды, очищают, удаляют излишки воды и прессуют в плотные блоки. Для производства применяются дрожжи «Воронежские». Требования к качеству дрожжей «Воронежские» представлены в таблице 17.

Таблица 17– Требования к качеству дрожжей

Показатель	Используемый прибор (оборудование)	Норма по НТД	Факт
1	2	3	4
<b>Органолептические показатели</b>			
Внешний вид	визуальном определении внешнего вида и цвета дрожжей при рассеянном дневном освещении или при свете люминесцентных ламп типа	плотная масса, легко ломается и не мажется	плотная масса, легко ломается и не мажется

## Продолжение таблицы 17

1	2	3	4
Цвет	визуальном определении внешнего вида и цвета дрожжей при свете люминесцентных ламп	равномерный, без пятен, светлый, допускается сероватый, кремоватый или желтоватый оттенок	равномерный, без пятен, кремоватый оттенок
Вкус	метод заключается в определении запаха и вкуса дрожжей органолептически при температуре 20 °С.	пресный, свойственный дрожжам, без постороннего привкуса	пресный, свойственный дрожжам, без постороннего привкуса
Запах	метод заключается в определении запаха и вкуса дрожжей органолептически при температуре 20 °С.	свойственный дрожжам	свойственный дрожжам
<b>Физико-химические показатели</b>			
Массовая доля сухого вещества, %, не менее	весы сетка с размером диаметра отверстий 2-3 мм, шкаф сушильный лабораторный (при 105 °С), эксикатор	25	30
Подъемная сила дрожжей в день выработки, мин, не более	Весы, термостат, секундомер, термометр ртутный стеклянный лабораторный диапазоном температур от 0 °С до 50 °С	60	50
Кислотность дрожжей в пересчете на уксусную кислоту в день выработки, мг на 100 г дрожжей, не более	весы	90	80
Кислотность дрожжей на 30-е сутки хранения при температуре от 0 °С до 4 °С в пересчете на уксусную кислоту, мг на 100 г дрожжей, не более		-	
Кислотность дрожжей на 12-е сутки хранения при температуре от 0 °С до 4 °С в пересчете на уксусную кислоту, мг на 100 г дрожжей, не более		300	250
Стойкость, ч, не менее	термостат (35±2) °С хранят ее до полного размягчения	60	65

По данным результатам контроля, используемая на производство пшеничного хлеба, дрожжи пресованные по органолептическим и физико-химическим показателям соответствует НТД.

г) вода питьевая по ГОСТ Р 51232-98 [6].

Питьевая вода должна быть безопасна в эпидемическом отношении, безвредна по химическому составу и иметь благоприятные органолептические свойства. Вода должна быть бесцветной, прозрачной, без запаха и привкуса. Число микроорганизмов в 1 см<sup>3</sup> не должно превышать 100. Органолептические показатели питьевой воды представлены в таблице 18.

Таблица 18 – Качество питьевой воды

Показатель	Используемый прибор (оборудование)	Норма по НТД	Факт
1	2	3	4
<b>Органолептические показатели</b>			
Запах при 20 <sup>0</sup> С и при нагревании до 60 <sup>0</sup> С, баллы не >	органолептика)	2	2
Вкус и привкус при 20 <sup>0</sup> С баллы, не более	органолептика	2	2
<b>Физико-химические показатели</b>			
Цветность, градусы не >	фотометрия	20	соответствует
Мутность по стандартной шкале, мг/дм <sup>3</sup> , не более	фотометрия нефелометрия	1,5	соответствует
<b>Микробиологические показатели</b>			
Термотолерантные колиформные бактерии, число бактерий в 100 мл	весы, микроскоп	Отсутствие	Отсутствие
Общие колиформные бактерии, число бактерий в 100 мл	весы, микроскоп	Отсутствие	Отсутствие
Общее микробное число, число образующих колонии бактерий в 1 мл	весы, микроскоп	Не более 50	Отсутствие
Колифаги, число бляшкообразующих единиц (БОЕ) в 100 мл	весы, микроскоп	Отсутствие	Отсутствие
Споры сульфитредуцирующих клостридий, число спор в 20 мл	весы, микроскоп	Отсутствие	Отсутствие
Цисты лямблий, число цист в 50 л	весы, микроскоп	Отсутствие	Отсутствие

По данным результатам контроля, используемая на производство пшеничного хлеба, вода питьевая по органолептическим и микробиологическим показателям соответствует НТД.

д) Соль поваренная пищевая по ГОСТ Р 51574-2000 [9].

Соль наряду с мукой, дрожжами и водой входит в перечень основного сырья для производства хлеба. Этот компонент непосредственно влияет на вкус изделий, структуру клейковинного каркаса, водоудерживающую способность теста, активность работы дрожжей и молочнокислых бактерий. С одной стороны добавка соли приводит к формированию привычного приятного вкуса готовых изделий, стабилизирует клейковинный каркас, повышает водоудерживающую способность теста. С другой стороны активность бродильной микрофлоры в присутствии соли заметно снижается (соль задерживает процессы спиртового и молочнокислого брожения).

Органолептические и физико-химические показатели качества поваренной соли представлены в таблице 19

Таблица 19 – Качество поваренной соли

Показатель	Используемый прибор (оборудование)	Норма по НТД	Факт
1	2	3	4
<b>Органолептические показатели</b>			
Внешний вид	органолептика (ГОСТ Р 52482-2005) [2]	кристаллический сыпучий продукт. Не допускается наличие посторонних механических примесей, не связанных с происхождением и способом производства соли	кристаллический сыпучий продукт.
Вкус	органолептика (ГОСТ Р 52482-2005) [2]	солёный, без постороннего привкуса	солёный, без постороннего привкуса
Цвет	органолептика (ГОСТ Р 52482-2005) [2]	белый или серый с оттенками в зависимости от происхождения и способа производства соли	серый
Запах	органолептика (ГОСТ Р 52482-2005) [2]	без посторонних запахов	без посторонних запахов
<b>Физико-химические показатели</b>			

Продолжение таблицы 19

1	2	3	4
Массовая доля хлорид-иона натрия, %, не менее	весы лабораторные, с погрешностью взвешивания не более 0,2 мг, печь муфельная типа ПМ-8 с температурой нагрева до 900 °С,	97,7	98
Массовая доля кальций-иона, %, не более	баня водяная, стекла часовые	0,50	0,5
Массовая доля магний-иона, %, не более	- (титрование)	0,10	0,10
Массовая доля сульфат-иона, %, не более	- (титрование)	1,20	1,20
Массовая доля калий-иона, %, не более	весы лабораторные, шкаф сушильный типа 2В-151 (100-200 °С), термометр , эксикатор стеклянный, печь муфельная типа ПМ-8 (900 °С), стекла часовые диаметром 100 мм	0,10	0,10
Массовая доля нерастворимого в воде остатка, %, не более	весы лабораторные, погрешностью взвешивания не более 0,2 мг, баня водяная, , шкаф сушильный 200 °С	0,45	0,45
Массовая доля влаги, %, не более: выварочной соли	шкаф сушильный ( 100-200 °С), весы лабораторные мг, термометр стеклянный ртутный ценой деления шкалы не более 2 °С, шпатель, щипцы, эксикатор стеклянный	0,70	0,70
рН раствора	рН-метр типа рН-673 М , весы лабораторные 2 и 3-го классов точности, мешалка лабораторная типа ММЗМ	не нормируется	не нормируется

По данным результатам контроля, используемая на производство пшеничного хлеба, соль по органолептическим и физико-химическим показателям соответствует НТД. Технологические параметры производства пшеничного хлеба представлены в таблице 20.

Таблица 20 - Технологические параметры производства продукта

Показатель	Значение
1) подготовка сырья (пшеничная мука 1/с)	просеивание муки проводят с целью удаления посторонних предметов, мука разрыхляется, согревается и насыщается воздухом
2) приготовление теста	дозирование компонентов рецептуры, замес и брожение теста
3) разделка теста	деление теста на куски, формование тестовых заготовок
4) расстойка теста	восстановление нарушенного при формовании структуры теста и обеспечение разрыхления тестовой заготовки за счет выделения диоксида углерода при брожении
5) выпечка хлеба	образуется корка, закрепляются объем и форма изделий
6) охлаждение и реализация хлеба	охлаждение и хранение хлеба осуществляют в остывочном отделении, где он частично теряет свою мягкость за счет снижения влажности

В приложение А приведена блок схема приготовления пшеничного хлеба.

При производстве пшеничного хлеба используется аппаратура со всеми технологическими свойствами, которая представлена в таблице 21 .

Таблица 21 - Оборудование для выполнения технологических операций

Наименование оборудования	Выполняемая работа	Марка	Производительность, кг	Продолжительность работы в смену, мин/час	Количество, шт
1	2	3	4	5	6
весы	взвешивание сырья	«CAS ED-30H»	30 кг	8	1
мукопросеивательная машина	просеивание муки	«МПС-141»	2000 кг/ч	8	1
тестомесительная машина	приготовление теста	«ТММ-1М».	140 л	7-20 мин (один замес)	1
расстоечный агрегат	расстойка тестовых заготовок	ШРЭ-2.1.	144 шт	8	1
хлебопекарная печь	выпечка	ХПЭ-500.	54 кг/ч	8	1

Аппаратурно-технологическая схема с оборудованием и расположением аппаратов и машин в технологической линии представлена в приложении Б.

Для определения производственных потерь и выхода готового изделия рассчитан материальный баланс производства ржано-пшеничного хлеба.

Выход хлеба определяется по величине выхода теста, технологических затрат и производственных потерь.

Влажность готового изделия определяется по ГОСТ 21094-75.

Влажность теста: 45,5 % ( $W_{\text{хл}}$ ). (М.: ИПК Издательство стандартов, 2002 4 с)

Средневзвешенная влажность сырья ( $W_{\text{с}}$ ):

$$W_{\text{с}} = (M_{\text{м}} \times W_{\text{м}} + M_{\text{др}} \times W_{\text{др}} + M_{\text{соли}} \times W_{\text{соли}}) / M_{\text{с}},$$

где  $M_{\text{м}}$  – масса муки, (100);

$W_{\text{м}}$  – влажность муки, %;

$M_{\text{др}}$  – масса дрожжей на 100 кг муки, кг;

$W_{\text{др}}$  – влажность дрожжей, %;

$M_{\text{соли}}$  – масса соли на 100 кг муки, кг;

$W_{\text{соли}}$  – влажность соли, %;

$M_{\text{с}}$  – суммарная масса сырья, израсходованного на приготовление теста из 100 кг муки по рецептуре, кг.

$$W_{\text{с}} = (100 \times 15 + 3,0 \times 75 + 1,5 \times 0,7) / 104,5 = 16,49 \text{ \%}.$$

Выход теста:

$$Q_{\text{т}} = M_{\text{с}} \times (100 - W_{\text{с}}) / (100 - W_{\text{т}}),$$

где  $W_{\text{т}}$  – влажность теста после его замешивания, %;

$M_{\text{с}}$  – суммарная масса сырья, кг;

$W_{\text{с}}$  – средневзвешенная влажность сырья, %.

$$Q_{\text{т}} = 104,5 \times (100 - 16,49) / (100 - 45,5) = 160,08 \text{ кг}.$$

Определим величину потерь и затрат. Общие потери муки на начальной стадии производственного процесса (от приема муки до замешивания полуфабрикатов):

$$\begin{aligned} P_{\text{м}} &= [0,1 \times (100 - 16,49)] / (100 - W_{\text{т}}) = \\ &= [0,1 \times (100 - 16,49)] / (100 - 45,5) = 0,15 \text{ кг}. \end{aligned}$$

Потери теста в период от замешивания теста до посадки тестовых заготовок в печь:

$$\begin{aligned} \text{Пот} &= [0,05 \times (100 - 16,49)] / (100 - W_T) = \\ &= [0,05 \times (100 - 16,49)] / (100 - 48,5) = 0,076 \text{ кг.} \end{aligned}$$

Затраты при брожении полуфабрикатов вычисляются по формуле:

$$\text{Збр} = [3 \times 0,95 \times M_c \times (100 - W_c)] / [1,96 \times 100 \times (100 - W_T)],$$

где 1,96 – коэффициент пересчета количества спирта на сахар, затраченный на брожение при образовании данного количества спирта;

0,95 – коэффициент пересчета количества спирта на эквивалентное количество диоксида углерода.

$$\text{Збр} = [3 \times 0,95 \times 104,5 \times (100 - 16,49)] / [1,96 \times 100 \times (100 - 48,5)] = 1,95 \text{ кг.}$$

Затраты при разделке теста:

$$\text{Зразд} = [0,7 \times (Q_T - Q)] / 100 = [0,7 \times (160,08 - 2,176)] / 100 = 1,1 \text{ кг.}$$

$$Q = \text{Пм} + \text{Пот} + \text{Збр} = 0,15 + 0,076 + 1,95 = 2,176 \text{ кг.}$$

Затраты при выпечке:

$$\text{Зупек} = [10,0 \times (Q_T - Q_1)] / 100 = [10,0 \times (160,08 - 3,89)] / 100 = 15,68 \text{ кг.}$$

$$Q_1 = Q + \text{Зразд} = 2,77 + 1,12 = 3,276 \text{ кг.}$$

Затраты при транспортировании хлеба от печи и при укладке:

$$\text{Зукл} = [0,7 \times (Q_T - Q_2)] / 100 = [0,7 \times (160,08 - 18,956)] / 100 = 0,99 \text{ кг.}$$

$$Q_2 = Q_1 + \text{Зупек} = 3,276 + 15,68 = 18,956 \text{ кг.}$$

Затраты при охлаждении и хранении хлеба:

$$\text{Зус} = [4,0 \times (Q_T - Q_3)] / 100 = [4 \times (160,08 - 19,946)] / 100 = 5,60 \text{ кг.}$$

$$Q_3 = Q_2 + \text{Зукл} = 18,956 + 0,99 = 19,946 \text{ кг.}$$

Потери хлеба в виде крошки и лома:

$$\text{Пкр} = [0,03 \times (Q_T - Q_4)] / 100 = [0,03 \times (160,08 - 25,54)] / 100 = 0,04 \text{ кг.}$$

$$Q_4 = Q_3 + \text{Зус} = 19,946 + 5,60 = 25,54 \text{ кг.}$$

Потери от неточности массы хлеба при выработке его штучным:

$$\text{Пшт} = [0,5 \times (Q_T - Q_5)] / 100 = [0,5 \times (160,08 - 25,58)] / 100 = 0,67 \text{ кг.}$$

$$Q_5 = Q_4 + \text{Пкр} = 25,54 + 0,04 = 25,58 \text{ кг.}$$

Потери от переработки брака:

$$П_{бр} = [0,02 \times (Q_T - Q_6)] / 100 = [0,02 \times (160,08 - 26,25)] / 100 = 0,026 \text{ кг.}$$

$$Q_6 = Q_5 + Пшт = 25,58 + 0,67 = 26,25 \text{ кг.}$$

Выход хлеба:

$$Q_x = Q_T - (Q_{затрат} + Q_{потерь}) = 173,69 - 28,868 = 144,822 \text{ кг или } 138,6 \text{ \%}.$$

Сумма потерь:

$$P_{сум} = P_m + P_{от} + Z_{бр} + Z_{разд} + Z_{зупек} + Z_{зукл} + Z_{зус} + P_{кр} + Пшт + П_{бр} = 26,33 \text{ кг.}$$

В таблице 22 представлены данные по технологическим затратам и потерям при производстве ржано-пшеничного хлеба.

Таблица 22 - Технологические затраты и потери

Показатель	Значения
1	2
Общие потери муки в период, начиная с хранения до замеса теста	0,15
Общие потери муки и теста при всех операциях, начиная с замеса теста до посадки тестовых заготовок в печь	0,076
Затраты сухих веществ при брожении полуфабрикатов	1,95
Затраты на разделку теста	1,1
Затраты при выпечке	15,68
Затраты на укладку изделий	0,99
Затраты при охлаждении и хранении изделий	5,6
Потери изделия в виде крошки при делении	0,09
Потери от неточности массы при штучной его выработке	0,67
Потери при переработке брака	0,026
Выход хлеба	133,748

Таким образом, общие потери при всех операциях при производстве пшеничного хлеба составили 26,33, выход хлеба – 133,748 кг.

**Контроль технологического процесса производства пшеничного хлеба представлен в таблице 23.**

Таблица 23 - Контроль технологического процесса производства

Показатель	Значение
1	2
хранение сырья	В сырьевом складе контролируют правильность складирования муки и подсобного сырья, состояние тары и упаковки продуктов, проверяют санитарное состояние склада, температуру и относительную влажность воздуха в помещениях. Бестарный способ доставки и хранения муки на складе
подготовка сырья	проверяют концентрацию полученных растворов, порядок зачистки сырья, подлежащего санитарной обработке. Строго учитывают расход производственных растворов с особо точной концентрацией (растворы), изготавливаемых в лаборатории хлебозавода.
приготовление теста	в дрожжевом и заквасочном отделениях не реже двух-трех раз в смену проверяют подъемную силу, температуру и кислотность дрожжей. При сдаче смены и в течение ее проверяют влажность полуфабрикатов. В тестоприготовительном отделении наблюдают за ритмичностью замеса полуфабрикатов, выполнением производственной рецептуры и технологического режима, проверяют количество дежей, занятых бродящими полуфабрикатами. Изготавливают пробные производственные выпечки для контроля выхода хлеба
разделка теста	в тесторазделочном отделении систематически контролируют массу кусков теста
расстойка теста	Проверяют продолжительность предварительной и окончательной расстойки тестовых заготовок, температуру и относительную влажность воздуха в расстоечном шкафу, качество формования тестовых заготовок и готовность теста в конце расстойки.
выпечка хлеба	на основании органолептической оценки готовых изделий делают вывод о правильности ведения технологического процесса.
охлаждение хлеба и реализация	контролируют массу готовых изделий, состояние мякиша и усушку хлеба

Качество хлеба оценивают по органолептическим и физико-химическим показателям. Качество пшеничного хлеба представлено в таблице 24.

Таблица 24 – Качество пшеничного хлеба

Показатель	Используемый прибор (оборудовани)	Норма по НТД	Факт
1	2	3	4
Органолептические показатели			
Внешний вид: Форма	ИФХ-250	Соответствующая хлебной форме, без боковых наплывов	Соответствует хлебной форме
Поверхность	-	Шероховатая, мучнистая, без крупных трещин и подрывов	Поверхность без крупных трещин и подрывов

1	2	3	4
Цвет	-	Не бледной и не подгоревшей	Цвет кремовый
Состояния мякиша: Пропеченность	-	Пропеченный, не липкий и не влажный на ощупь	Пропеченный
Промесс	-	Без комочков и следов не промесса	Без комочков и следов не промесса
Пористость	прибор Журавлева	Развитая, без пустот, допускается небольшие уплотнения	Пористость развитая, без пустот
Вкус и запах	-	Свойственные данному изделию, без постороннего привкуса и запаха	Свойственный данному изделию, без пос. при-вкуса и запаха
Физико-химические показатели			
Влажность мякиша, %, не более	прибор Чижовой	48	46
Кислотность мякиша, град., не более	ГОСТ 5670-96	5	5
Пористость мякиша, %, не менее	прибор Журавлева	75	70
Микробиологические показатели			
Мезофильные бактерии		Не допускаются	Отсутствуют
КМАФАнМ (аэробные и анаэр. микробы)		Не допускаются	Отсутствуют
Плесень		Не допускаются	Отсутствуют

По данным результатам контроля, производимый на производстве пшеничный хлеб, по органолептическим, физико-химическим и микробиологическим показателям соответствует ГОСТ 27842-88 [13].

### 2.3.3 Экспериментальная часть

Для производства пшеничного хлеба было использовано сырье, результаты оценки качества сырья приведены в таблицах 25-32.

Таблица 25 – Результаты оценки качества пшеничной муки 1 сорта

Показатель	Используемый прибор (ГОСТ)	Норма по НТД	Факт
1	2	3	4
Органолептические показатели			
Цвет	по ГОСТ 27558	Белый или белый с желтоватым оттенком	Белый
Вкус	по ГОСТ 27558	Свойственный пшеничной муке, без посторонних привкусов, не кислый, не горький	Свойственный пшеничной муке, без посторонних привкусов, не кислый, не горький
Запах	по ГОСТ 27558	Свойственный пшеничной муке, без посторонних запахов, не затхлый, не плесневый	Свойственный пшеничной муке, без посторонних запахов, не затхлый, не плесневый
Наличие минеральной примеси	по ГОСТ 27558	При разжёвывании муки не должно ощущаться хруста	не имеется в наличии
Металломагнитная примесь, мг в 1кг муки; размера отдельных частиц в наибольшем линейном измерении 0,3 мм и (или) массой не более 0,4 мг, не более	по ГОСТ 20239	3,0	не имеется в наличии
Заражённость и загрязнённость вредителями	по ГОСТ 27559	не допускается	не имеется в наличии
Физико-химические показатели			
Массовая доля золы в пересчёте на сухое вещество, %, не более	по ГОСТ 27494	0,75	0,60
Белизна, условных единиц прибора РЗ-БПЛ, не менее	РЗ-БПЛ, по ГОСТ 26361	36	40
Массовая доля сырой клейковины, %, не менее	по ГОСТ 27839	30	35
Качество сырой клейковины, условных единиц прибора ИДК	ИДК, по ГОСТ 27839	не ниже второй группы	не ниже второй группы

1	2	3	4
Число падения, «ЧП», с, не менее	ПЧП -3, по ГОСТ 27676	185	200 с
Крупность помола, % Остаток на сите по ГОСТ 4403, не более	по <a href="#">ГОСТ 27560</a> , сито из шелковой ткани N 35 или из полиа-мидной ткани N 36/40 ПА	2 из шелковой ткани N 35 или из полиамидной ткани N 36/40 ПА	1,8
Проход через сито по ГОСТ 4403	по <a href="#">ГОСТ 27560</a> , сито из шелковой ткани N43 или из полиа-мидной ткани N 45/50 ПА	не менее 80,0 из шелковой ткани N 43 или из полиамидной ткани N 45/50 ПА	90,0
Массовая доля влаги, %, не более	по ГОСТ 9404	15	15

По данным результатам контроля, используемая в экспериментальной разработке по производству пшеничного хлеба, мука пшеничная 1 сорта по органолептическим, физико-химическим показателям соответствует ГОСТ Р 52189-2003 [5].

Таблица 26 – Результаты оценки качества дрожжей хлебопекарных прессованных

Показатель	Используемый прибор (оборудование)	Норма по НТД	Факт
1	2	3	4
<b>Органолептические показатели</b>			
Внешний вид	Метод заключается в визуальном определении внешнего вида и цвета дрожжей при рассеянном дневном освещении или при свете люминесцентных ламп типа ЛД	Плотная масса, легко ломается и не мажется	Плотная масса, легко ломается и не мажется
Цвет	Метод заключается в визуальном определении внешнего вида и цвета дрожжей при рассеянном дневном освещении или при свете люминесцентных ламп типа ЛД	Равномерный, без пятен, вет-лый, допуск ается серова ты кремова тый ил желтоватый оттенок	Равномерный, без пятен, кремоватый оттенок
Вкус	Метод заключается в определении запаха и вкуса дрожжей органолептически при температуре 20 °С.	Пресный, свойственный дрожжам, без постороннего привкуса	Пресный, свойственный дрожжам, без постороннего привкуса

1	2	3	4
Запах	Метод заключается в определении запаха и вкуса дрожжей органолептически при температуре 20 °С.	Свойственный дрожжам	Свойственный дрожжам
Физико-химические показатели			
Массовая доля сухого вещества, %, не менее	Весы Нож. Сетка с размером диаметра отверстий 2-3 мм.. Шпатель. Шкаф сушильный лабораторный (при 105 °С). Эксикатор Щипцы тигельные.	25	30
Подъемная сила дрожжей в день выработки, мин, не более	Весы Термостат. Секундомер. Термометр ртутный стеклянный лабораторный	60	50
Кислотность дрожжей в пересчете на уксусную кислоту в день выработки, мг на 100 г дрожжей, не более	Весы	90	80
Кислотность дрожжей на 30-е сутки хранения при температуре от 0 °С до 4 °С в пересчете на уксусную кислоту, мг на 100 г дрожжей, не >	Весы	-	
Кислотность дрожжей на 12-е сутки хранения при температуре от 0 °С до 4 °С в пересчете на уксусную кислоту, мг на 100 г дрожжей, не более		300	250
Стойкость, ч, не менее	Взятую из выборки в день выработки отформованную пачку дрожжей массой 1 кг, предварительно охлажденную до температуры 4 °С, помещают в термостат при (35±2) °С и хранят ее до полного размягчения.	60	65

По данным результатам контроля, используемая в экспериментальной разработке по производству пшеничного хлеба, дрожжи хлебопекарные прессованные по органолептическим, физико-химическим показателям соответствует ГОСТ Р 54731-2011 [6].

Таблица 27 – Результаты оценки качества питьевой воды

Показатель	Используемый прибор (оборудование)	Норма по НТД	Факт
1	2	3	4
Органолептические показатели			
Запах при 20 <sup>0</sup> С и при нагревании до 60 <sup>0</sup> С, баллы не более	органолептика (ГОСТ 3351)	2	2
Вкус и привкус при 20 <sup>0</sup> С баллы, не более	органолептика (ГОСТ 3351)	2	2
Физико-химические показатели			
Цветность, градусы не более	фотометрия (ГОСТ 3351)	20	соответствует
Мутность по стандартной шкале, мг/дм <sup>3</sup> , не более	фотометрия (ГОСТ 3351) нефелометрия	1,5	соответствует
Микробиологические показатели			
Термотолерантные колиформные бактерии, число бактерий в 100 мл	ГОСТ 18963-73	Отсутствие	Отсутствие
Общие колиформные бактерии, число бактерий в 100 мл	ГОСТ 18963-73	Отсутствие	Отсутствие
Общее микробное число, число образующих колонии бактерий в 1 мл	ГОСТ 18963-73	Не более 50	Отсутствие
Колифаги, число бляшкообразующих единиц (БОЕ) в 100 мл	ГОСТ 18963-73	Отсутствие	Отсутствие
Споры сульфитредуцирующих клостридий, число спор в 20 мл	ГОСТ 18963-73	Отсутствие	Отсутствие
Цисты лямблий, число цист в 50 л	ГОСТ 18963-73	Отсутствие	Отсутствие

По данным результатам контроля, используемая в экспериментальной разработке по производству пшеничного хлеба питьевая вода по

органолептическим, физико-химическим и микробиологическим показателям соответствует ГОСТ Р 51232-98. [3].

Таблица 28 – Результаты оценки качества поваренной соли

Показатель	Используемый прибор (оборудование)	Норма по НТД	Факт
1	2	3	4
Органолептические показатели			
Внешний вид	органолептика (ГОСТ Р 52482-2005)	кристаллический сыпучий продукт. Не допускается наличие посторонних механических примесей, не связанных с происхождением и способом производства соли.	кристаллический сыпучий продукт.
Вкус	органолептика (ГОСТ Р 52482-2005)	солёный, без постороннего привкуса	солёный, без постороннего привкуса
Цвет	органолептика (ГОСТ Р 52482-2005)	белый или серый с оттенками в зависимости от происхождения и способа производства соли	серый
Запах	органолептика (ГОСТ Р 52482-2005)	без посторонних запахов	без посторонних запахов
Физико-химические показатели			
Массовая доля хлорид-иона натрия, %, не менее	весы лабораторные по ГОСТ 24104-80, с погрешностью взвешивания не более 0,2 мг, печь муфельная типа ПМ-8 с температурой нагрева до 900 °С,	97,7	98
Массовая доля кальций-иона, %, не более	баня водяная, стекла часовые по ГОСТ 25336-82,	0,50	0,5
Массовая доля магний-иона, %, не более	- (титрование)	0,10	0,10
Массовая доля сульфат-иона, %, не более	- (титрование)	1,20	1,20
Массовая доля калий-иона, %, не более	весы лабораторные, шкаф сушильный термометр, эксикатор стеклянный, печь муфельная типа ПМ-8 или (900 °С), плитка электрическая, стекла	0,10	0,10

1	2	3	4
Массовая доля нерастворимого в воде остатка, %, не более	весы лабораторные по ГОСТ 24104-80, погрешностью взвешивания не более 0,2 мг, баня водяная, стекла часовые по ГОСТ 25336-82, шкаф сушильный (100-200 °С), термометр стеклянный ртутный электроконтактный по ГОСТ 9871-75 с ценой деления шкалы не более 2 °С	0,45	0,45
Массовая доля влаги, %, не более: выварочной соли каменной соли самосадочной и садовой соли	шкаф сушильный (100-200 °С), бюксы стеклянные по ГОСТ 25336-82 диаметром 45-50 мм, высотой 40-50 мм, весы лабораторные по ГОСТ 24104-80, погрешностью взвешивания не более 0,2 мг, термометр стеклянный ртутный ГОСТ 9871-75 с ценой деления шкалы не более 2 °С, шпатель, щипцы, эксикатор стеклянный по ГОСТ 25336-82.	0,70 0,25 0,4	0,70 0,25 0,4
рН раствора	рН-метр типа рН-673 М, весы лабораторные по ГОСТ 24104-80 2 и 3-го классов точности, мешалка лабораторная типа ММЗМ	не нормируется	не нормируется

По данным результатам контроля, используемая в экспериментальной разработке по производству пшеничного хлеба соль по органолептическим, физико-химическим показателям соответствует ГОСТ Р 51574-2000. [4].

Таблица 29 – Результаты оценки качества девясила высокого

Показатель	Используемый прибор (оборудование)	Норма по НТД	Факт
1	2	3	4
Органолептические показатели			
Внешний вид	определение внешнего вида проводят визуально	Порошок, проходящий сквозь сито по ТУ 23.2.2068 с отверстиями диаметром 2 мм	однородная масса не содержащая плесени
Цвет	определение цвета проводят визуально	Серовато-бурый	Коричневого оттенка

1	2	3	4
Запах	определяют по ощущению воспринимаемого запаха	Своеобразный, ароматный	без запаха
Вкус	определяют по ощущению воспринимаемого вкуса	Пряный, горьковатый	Горьковатый
Физико-химические показатели			
Массовая доля влаги, %, не более, в размолотом виде	Мельница лабораторная, весы лабораторные, шкаф сушильный, бюкс металлический, эксикатор, кальций хлористый по ГОСТ 450	13	13
Массовая доля золы общей, %, не более	муфельная печь	10	10
Минеральные примеси	по ГОСТ 30483	Не допускаются	Не имеются в наличии
Зараженность вредителями	по ГОСТ 13586,4	Не допускаются	Не имеются в наличии

По данным результатам контроля, используемый в экспериментальной разработке по производству пшеничного хлеба, порошок девясила высокого по органолептическим, физико-химическим показателям соответствует ГОСТ 15056-89 [1].

Для определения производственных потерь и выхода экспериментально готового изделия рассчитан материальный баланс производства пшеничного хлеба с применением девясила высокого в количестве 1 кг.

Влажность теста для пшеничного хлеба по ГОСТ 27842-88 [13]:

$$W_T = 45,5\%$$

Средневзвешенная влажность сырья ( $W_c$ ):

$$W_c = (M_m \times W_m + M_{др} \times W_{др} + M_{соли} \times W_{соли} + M_{д.в} \times W_{д.в}) / M_c, \quad (24)$$

где  $M_m$  – масса переработанной муки (99);

$W_M$  – влажность переработанной муки, %;

$M_{др}$  – масса дрожжей на 100 кг муки, кг;

$W_{др}$  – влажность дрожжей, %;

$M_{соли}$  – масса соли на 100 кг муки, кг;

$W_{соли}$  – влажность соли, %;

$M_{дв}$  – масса девясила высокого – масса девясила высокого на 100 кг муки, кг;

$W_{дв}$  – влажность девясила высокого – влажность девясила высокого, %;

$M_c$  – суммарная масса сырья, израсходованного на приготовление теста из 100 кг муки по рецептуре, кг.

$$W_c = (99 \times 15,0 + 3 \times 75 + 1,5 \times 0,7 + 1,0 \times 13) / 104,5 = 16,49 \%$$

Выход теста:

$$Q_T = M_c \times (100 - W_c) / (100 - W_T), \quad (25)$$

где  $W_T$  – влажность теста после его замешивания, %;

$M_c$  – суммарная масса сырья, кг;

$W_c$  – средневзвешенная влажность сырья, %.

$$Q_T = 104,5 \times (100 - 16,49) / (100 - 45,5) = 161,12 \text{ кг.}$$

Определим величину потерь и затрат. Общие потери муки на начальной стадии производственного процесса (от приема муки до замешивания полуфабрикатов):

$$P_M = [0,1 \times (100 - 16,49)] / (100 - W_T), \quad (26)$$

$$P_M = [0,1 \times (100 - 16,49)] / (100 - 45,5) = 0,153 \text{ кг.}$$

**Потери теста в период от замешивания теста до посадки тестовых заготовок в печь:**

$$P_{от} = [0,05 \times (100 - 16,49)] / (100 - W_T), \quad (27)$$

$$P_{от} = [0,05 \times (100 - 16,49)] / (100 - 45,5) = 0,076 \text{ кг.}$$

Затраты при брожении полуфабрикатов вычисляются по формуле:

$$Z_{бр} = [3 \times 0,95 \times M_c \times (100 - W_c)] / [1,96 \times 100 \times (100 - W_T)], \quad (28)$$

где 1,96 – коэффициент пересчета количества спирта на сахар, затраченный на брожение при образовании данного количества спирта;

0,95 – коэффициент пересчета количества спирта на эквивалентное

количество диоксида углерода.

$$З_{бр} = [3 \times 0,95 \times 104,5 \times (100 - 16,49)] / [1,96 \times 100 \times (100 - 45,5)] = 2,32$$

кг.

Затраты при разделки теста:

$$З_{разд} = [0,7 \times (Q_T - Q)] / 100, (29)$$

$$З_{разд} = [0,7 \times (161,12 - 2,55)] / 100 = 1,10 \text{ кг.}$$

$$Q = П_m + Пот + З_{бр}, (30)$$

$$Q = 0,155 + 0,076 + 2,32 = 2,55 \text{ кг.}$$

Затраты при выпечке:

$$З_{упек} = [10,0 \times (Q_T - Q_1)] / 100, (30)$$

$$З_{упек} = [10,0 \times (161,12 - 3,65)] / 100 = 15,74 \text{ кг.}$$

$$Q_1 = Q + З_{разд}, (31)$$

$$Q_1 = 2,55 + 1,10 = 3,65 \text{ кг.}$$

Затраты при транспортировании хлеба от печи и при укладке:

$$З_{укл} = [0,7 \times (Q_T - Q_2)] / 100, (32)$$

$$З_{укл} = [0,7 \times (161,12 - 19,39)] / 100 = 0,99 \text{ кг.}$$

$$Q_2 = Q_1 + З_{упек}, (33)$$

$$Q_2 = 3,65 + 15,74 = 19,39 \text{ кг.}$$

Затраты при охлаждении и хранении хлеба:

$$З_{ус} = [4,0 \times (Q_T - Q_3)] / 100, (34)$$

$$З_{ус} = [4 \times (161,12 - 20,38)] / 100 = 5,62 \text{ кг.}$$

$$Q_3 = Q_2 + З_{укл}, (35)$$

$$Q_3 = 19,39 + 0,99 = 20,38 \text{ кг.}$$

Потери хлеба в виде крошки и лома:

$$П_{кр} = [0,03 \times (Q_T - Q_4)] / 100, (36)$$

$$П_{кр} = [0,03 \times (161,12 - 26,0)] / 100 = 0,04 \text{ кг.}$$

$$Q_4 = Q_3 + З_{ус}, (37)$$

$$Q_4 = 20,38 + 5,62 = 26,0 \text{ кг.}$$

Потери от неточности массы хлеба при выработке его штучным:

$$П_{шт} = [0,5 \times (Q_T - Q_5)] / 100, (38)$$

$$\text{Пшт} = [0,5 \times (161,12 - 26,04)] / 100 = 0,67 \text{ кг.}$$

$$Q_5 = Q_4 + \text{Пкр}, (39)$$

$$Q_5 = 26,0 + 0,04 = 26,04 \text{ кг.}$$

Потери от переработки брака:

$$\text{Пбр} = [0,02 \times (Q_7 - Q_6)] / 100, (40)$$

$$\text{Пбр} = [0,02 \times (161,12 - 26,71)] / 100 = 0,026 \text{ кг.}$$

$$Q_6 = Q_5 + \text{Пшт}, (41)$$

$$Q_6 = 26,04 + 0,67 = 26,71 \text{ кг.}$$

Выход хлеба:

$$Q_x = Q_7 - (Q_{\text{затрат}} + Q_{\text{потерь}}), (42)$$

$$Q_x = 161,12 - 26,839 = 134,571 \text{ кг или } 130,94 \text{ \%}.$$

Сумма потерь:

$$\text{Псум} = \text{Пм} + \text{Пот} + \text{Збр} + \text{Зразд} + \text{Зупек} + \text{Зукл} + \text{Зус} + \text{Пкр} + \text{Пшт} + \text{Пбр}, (43)$$

$$\text{Псум} = 0,155 + 0,076 + 2,32 + 1,10 + 15,74 + 0,99 + 5,62 + 0,04 + 0,67 + 0,026 = 26,737 \text{ кг.}$$

**Таблица 30 - Технологические затраты и потери экспериментальных разработок при производстве пшеничного подового хлеба**

Показатель	Опытный образец
Общие потери муки в период, начиная с хранения до замеса теста	0,155
Общие потери муки и теста при всех операциях, начиная с замеса теста до посадки тестовых заготовок в печь	0,076
Затраты сухих веществ при брожении полуфабрикатов	2,32
Затраты на разделку теста	1,10
Затраты при выпечке	15,74
Затраты на укладку изделий	0,99
Затраты при охлаждении и хранении изделий	5,62
Потери изделия в виде крошки при делении	0,04
Потери от неточности массы при штучной его выработке	0,67
Потери при переработке брака	0,026
Выход пшеничного хлеба	134,38

Таким образом, общие потери при всех операциях при производстве пшеничного хлеба по контрольному варианту составили 26,33 а в опытном варианте 27,73 г. Выход хлеба в контрольном варианте 133,748 кг или 127,9 %, а в опытном варианте 134,38 кг или 128,6 %.

В таблице 31 приведены данные оценок органолептических показателей производимого в экспериментальной разработке пшеничного хлеба.

Таблица 31– Результаты оценки органолептических показателей продукта

Показатель	Требования НТД	Опытный образец
Внешний вид: Форма	Соответствующая хлебной форме, в которой производилась выпечка, без боковых выплывов	Соответствует хлебной форме
Поверхность	без крупных трещин и подрывов, с наколами или надрезами, или без них. Допускается: мучнистость	без трещин и подрывов, гладкая
Цвет	от светло-желтого до темно-коричневого	светло-коричневый
Состояния мякиша: - пропеченность	пропеченный, не влажный на ощупь. Эластичный, после легкого надавливания пальцами мякиш должен принимать первоначальную форму	пропеченный, не влажный на ощупь. Эластичный, после легкого надавливания пальцами мякиш должен принимать первоначальную форму
- промесс	без комочков и следов непромеса	без комочков и следов непромеса
- пористость	развитая, без пустот и уплотнений	развитая, без пустот и уплотнений
Вкус и запах	свойственные данному изделию, без постороннего привкуса и запаха	нормальный, пресный

По данным результатам контроля, производимый в экспериментальной разработке пшеничный хлеб, по органолептическим показателям соответствует НТД.

В таблице 32 приведены данные оценок физико-химических показателей производимого в экспериментальной разработке ржано-пшеничного хлеба.

Таблица 32 – Результаты оценки физико-химических показателей продукта

Показатель	Требования НТД	Образец 1
Влажность мякиша, %, не более	48	44
Кислотность мякиша, град., не более	7	1,7
Пористость мякиша, %, не менее	54	66,1

Содержание влаги в опытном варианте, составило 44 %, а в контрольном 48%. Пористость в опытном образце 66,1 %. Кислотность в опытном образце 1,7 °. Физико-химические показатели соответствуют требованиям ГОСТ 27842-88 [13].

В таблице 33 приведены данные дегустационной оценки производимого в экспериментальной разработке пшеничного подового хлеба.

Таблица 33 - Дегустационная оценка продукта, баллы

Показатель	Внешний вид	Цвет	Аромат (запах)	Вкус	Итого	Примечания
Максимальное количество баллов	5	5	5	5	20	-
Образец 2	5	5	5	5	19	нормальный вкус, пресный

Дегустационная оценка образца набрала 20 баллов.

Нами установлено, что при добавлении порошка корня девясила изменяется химический состав и энергетическая ценность экспериментальных изделий (таблица 34).

В опытном образце увеличилось содержание белков - на 0,06 г, пищевых волокон – на 0,24 г, золы – на 0,05 г, уменьшилось содержание углеводов на 0,69 г, жиров – на 0,24 г, крахмала - на 0,45 г, энергетической ценности 0,96 ккал.

Корневища с корнями девясила высокого содержат эфирное масло (до 4%). По своему приятному запаху они напоминают аромат фиалки. Также корневища и корни растения содержат полисахариды: инулин (до 40%),

инуленин, псевдоинулин, слизи, органические кислоты (уксусная, бензойная), витамин Е, сапонины, камеди, смолы, незначительное количество алкалоидов, макро- и микроэлементы [<http://lektrava.ru/encyclopedia/devyasil-vysokiy/>].

Химический состав и энергетическая ценность в 100 г пшеничного и экспериментальных образцов хлеба представлены в таблице 34.

Таблица 34 – Химический состав и энергетическая ценность в 100 г пшеничного и экспериментального образцов хлеба

Показатель	Контрольный образец	Опытный образец	Норма <sup>**</sup> в сутки)	Обеспеченность организма, в % от нормы в 100 г	
				Контрольный образец	Опытный образец
Вода, г	34,53	34,02	2400	1,43	1,41
Белки, г	10,37	10,43	76	13,64	13,72
Жиры, г	3,44	3,20	60	5,73	5,33
Углеводы, г	45,3	44,61	211	21,46	21,12
Крахмал, г	36,23	35,68	-	-	-
Зола, г	2,16	2,21	-	-	-
Пищевые волокна, г	4,2	4,44	20	21	22,2
Энергетическая ценность, ккал	270	260,4	1684	16,03	15,46

<sup>\*\*</sup> В данной таблице указаны средние нормы для взрослого человека. Основной источник: USDA National Nutrient Database for Standard Reference.

Хлеб с добавлением порошка корня девясила обеспечивает организм белками, пищевыми волокнами. Корневища и корни девясила обладают гипогликемической активностью, которая обусловлена инулином. Клинически доказано, что экстракт из корней девясила нормализует уровень глюкозы в крови у больных сахарным диабетом второго типа [30].

#### 2.3.4 Экономическая оценка экспериментальных исследований

Экономический анализ ориентирован на изучение организационного и научно-технического уровня предприятия, изыскание инноваций в области совершенствования техники, технологии и организации производства в целях повышения эффективности операционной деятельности и усиления

конкурентных преимуществ предприятия. Предметом экономического анализа признаны причинно-следственные связи технических и экономических явлений, их влияние друг на друга и на конечные финансовые результаты.

Экономическая оценка экспериментальных исследований выявляет и способствует внедрению наиболее рациональной организации производства, передовой техники и технологии и их эффективное использование.

Для расчета экономической эффективности производства хлеба в контрольном и опытных вариантах, мы рассчитали технологические карты продукции. Это позволило нам рассчитать себестоимость производства продукции. Экономическая эффективность технологических решений приведена в таблице 31.

Таблица 31 – Расчет себестоимости производства пшеничного хлеба с добавлением порошка корня девясила

Показатель	Технология		Эффект сложившаяся/реко- мендуемая 1
	сложившаяся	рекомендуемая	
Произведено продукция за год, т	25,2	25,2	-
Стоимость сырья, тыс. руб.	327,4	333,49	6,09
Эксплуатационные расходы, тыс. руб.:			
Электроэнергия	2,31	2,31	-
Водоснабжения и водоотвод	0,92	0,92	-
Амортизация	41,78	41,78	-
Текущий ремонт	20,89	20,89	-
Оплата труда с отчислениями	54,25	54,25	-
Итого прямых затрат, тыс. руб.	447,55	453,64	-
Общехозяйственные и общепроиз-водственные расходы, тыс. руб.	12,43	10,12	2,31
Прочие затраты, тыс. руб.	12,43	10,12	2,31
Производственная себестоимость, тыс. руб.	472,39	473,88	1,49

В ходе экономических расчетов выявлено, что производственная себестоимость экспериментального образца дороже контроля на 1,49 тыс. руб. Расчет экономической эффективности представлен в таблице 32.

Таблица 32 – Эффективность производства пшеничного хлеба в контрольном и опытных образцах

Показатель	Технология		Эффект
	сложившаяся	рекомендуемая	
			сложившаяся/рекомендуемая
Произведено продукция за год, т	25,2	25,2	-
Производственная себестоимость, тыс.руб.	472,39	473,88	1,49
Оптовая цена, руб/ шт.	28	30	2
Денежная выручка, тыс. руб.	535,61	606,12	70,51
Прибыль (убыток), тыс. руб.	63,22	132,24	69,02
Рентабельность, %	13,38	27,9	14,52

Введение в рецептуру производства хлеба из пшеничной муки порошок корня девясила в дозе 1% экономически выгодно. Исходя из расчетов, производственная себестоимость 1 т хлеба с применением порошка корней девясила в дозе 1 % составляет 18,8 тыс. руб., что на 0,06 тыс. руб. больше чем при сложившейся технологии (контрольный образец). Рентабельность предприятия по хлебу с заменой части муки пшеничной на порошок корня девясила повысилась на 14,52 % по сравнению с контрольным вариантом, а прибыль увеличилась на 69,02 тыс.руб.

### 3 БЕЗОПАСНОСТЬ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ

Охрана труда — система обеспечения безопасности жизни и здоровья работников в процессе трудовой деятельности, включающая правовые, социально-экономические, санитарно-гигиенические, психофизические, лечебно-профилактические, реабилитационные и иные мероприятия. Функциями охраны труда являются исследования санитарии и гигиены труда, проведение мероприятий по снижению влияния вредных факторов на организм работников в процессе труда. Основным методом охраны труда является использование техники безопасности. При этом решаются две основные задачи: создание машин и инструментов, при работе с которыми исключена опасность для человека, и разработка специальных средств защиты, обеспечивающих безопасность человека в процессе труда, а также проводится обучение работающих безопасным приемам труда и использования средств защиты, создаются условия для безопасной работы.

Охрана труда – это система сохранения жизни и здоровья работников в процессе трудовой деятельности, включающая в себя правовые, социально-экономические, организационно-технические, санитарно-гигиенические, лечебно-профилактические, реабилитационные и иные мероприятия.

На всех предприятиях, в учреждениях, организациях обеспечение здоровья и безопасности условий труда возлагается на администрацию. Обязанности работодателя по созданию здоровых и безопасных условий труда закреплены в положениях (уставах) о предприятиях, в коллективных договорах, в правилах внутреннего трудового распорядка.

На основании годовых отчетов (форма 7-Т), имеющих на предприятии определяют количественные показатели производственного травматизма (таблица 33) [22].

Таблица 33 - Динамика производственного травматизма за последние три года

Показатель	2015	2016	2017
Среднегодовое количество работающих	18	18	18
Число пострадавших при несчастных случаях на производстве с утратой трудоспособности на 1 рабочий день и более	-	-	-
Число пострадавших со смертельным исходом	-	-	-
Количество человеко-дней нетрудоспособности	-	-	-
Показатель частоты	-	-	-
Показатель тяжести	-	-	-
Показатель потерь			
Израсходовано средств на мероприятия по охране труда, тыс. руб.	54	58	76
Израсходовано средств на одного работника, тыс.рублей	4 0,5	1 0,7	0,83

В пекарне за последние три года не было несчастных случаев и травматизма. В хлебопекарном производстве основными вредными производственными факторами являются пыль, газы, повышенная температура и влажность воздуха, монотонность труда на ряде производственных операций. Во время эксплуатации оборудования возникает опасность поражения электрическим током, возможен взрыв каровых котлов, баллонов.

На хлебозаводах, используются склады бестарного хранения муки, которые по степени пожарной опасности относятся к производству категории Б. Мука является не только горючим, но в аэрозольном состоянии и взрывоопасным веществом. Многие процессы и операции на складах бестарного хранения сопровождаются выделением муки в воздух, а также накоплением статического электричества на оборудовании и его элементах, Для предупреждения которых применяются специальные меры.

Мука на склад бестарного хранения доставляется муковозами, из которых с помощью соединительного шланга она выгружается в бункер, во время разгрузки соединительный трубопровод обязательно заземляют для того, чтобы исключить возможность накопления зарядов статического электричества. С этой же целью у загрузочного отверстия в бункере установлены конусы, соединенные с заземленным корпусом бункера. Мука, подаваемая в бункер,

попадает на конус, ссыпается с него, при этом отдает накопившиеся заряды статического электричества, которые отводятся в землю. В воздухе помещений склада, а также в мукопросеивательном отделении, которое нередко является его частью, может находиться мучная пыль во взвешенном и осевшем состоянии на технологическом оборудовании и конструкциях. Она попадает в помещение через неплотности в технологическом оборудовании, корпусах весов ДМ-100, ковшовых транспортеров, мукопроводов, рукавных фильтров и воздуховыпусков [9].

При движении муки по трубам аэрозольного транспорта возможно образование пробки. С целью их предотвращения воздух для аэрозольного транспорта осушают от влаги и масла. Необходимо постоянно следить за давлением воздуха в магистралях, так как его снижение неизбежно приведет к образованию пробки, признаком которой является повышение давления в системе. При этом работа аэрозольного транспорта должна быть прекращена и установлено место расположения пробки и завала. Завалы муки в трубах ликвидируют путем подачи сжатого воздуха через штуцера, вваренные на расстоянии 3—5 м один от другого по длине мукопроводов.

После просеивания мука поступает для замеса в тестомесильное отделение, где замешивание производится на тестомесильных машинах (АГ-ХТВ, ТММ- 1М и др.) или агрегатах (ХТР, РЗ-ХТН и др.). На макаронных фабриках после просеивания мука поступает для замеса в шнековые прессы. Тестомесильные машины с подкатными дежами имеют приспособления, надежно запирающие дежу во время замеса на фундаментной плите машины.

На тестомесильных машинах непрерывного действия устанавливаются блокировки крышек, при открывании которых отключается привод машины. Выгрузка теста из дежи осуществляется с помощью дежеопрокидывателей, которые ежегодно должны проверяться.

Приготовление теста на жидкой опаре предусматривает использование емкостей для ее брожения. В процессе брожения выделяется диоксид углерода,

поэтому при зачистке емкостей необходимо обеспечить его удаление и соблюдать меры безопасности, предусмотренные при работе в емкостях.

В тесторазделочном отделении используются тесто-делительные, округлительные и закаточные машины, расстойные шкафы для предварительной и окончательной расстойки тестовых заготовок, машины для формовки фигурных изделий и другое оборудование. В помещении тесторазделочного отделения, должна быть приточно-вытяжная вентиляция с кратностью обмена воздуха, соответствующей выделению влаги и теплоты из расстойных шкафов и другого оборудования и обеспечивающей нормальные микроклиматические условия труда на рабочих местах в этом цехе.

Хлеб, хлебобулочные изделия выпекают в пекарной камере хлебопекарных печей при температуре 180— 300°С, Температуру в пекарной камере следует повышать постепенно во избежание больших неравномерных нагрузок и, как следствие, появления трещин в конструкциях печи. Температура в пекарной камере регулируется изменением интенсивности горения топлива, которое может осуществляться с помощью автоматики.

Механическая посадка тестовых заготовок на под печи и механическая выгрузка значительно улучшают условия труда обслуживающего персонала, так как при этом ликвидируется необходимость находиться работающему непосредственно у очага повышенного теплоизлучения. В тех случаях, когда обслуживающий персонал вынужден находиться в местах со значительным выделением теплоты, они оснащаются установками местного датирования.

В связи со значительным выделением теплоты в пекарном зале особое внимание следует уделять работе вентиляции, которая должна обеспечивать кратность воздухообмена в пределах 10—12. Кроме неблагоприятных температурных условий, в помещение пекарного зала могут поступать вредные газы при пригорании масла, которым смазываются формы. Для отсасывания и удаления этих газов из пекарного зала предусматриваются местные вытяжки, а также устраивается вытяжная вентиляция [9].

Упаковка и хранение готовой продукции на хлебопекарных предприятиях связаны с использованием тары различных видов.

После выпечки хлебопекарные изделия перед отправкой в торговую сеть должны пройти стадию остывания в течение 10—120 мин и более в зависимости от вида изделий. При этом их температура снижается с 90 до 20°С и на 2% понижается влажность, вследствие чего в помещениях хлебохранилища и экспедиции, где остывает продукция, выделяется значительное количество теплоты и влаги. Эти помещения необходимо вентилировать. При этом кратность воздухообмена в помещениях достигает 10—12 и обеспечивает надлежащие микроклиматические условия на рабочих местах и сохранение соответствующего санитарным требованиям внешнего вида стен и перекрытий. Нарушение работы вентиляции или недостаточный воздухообмен приводит к появлению на них плесени, черных пятен, повышает электроопасность помещения.

Для улучшения условий труда в помещениях экспедиции устраиваются проемы или тамбуры для транспортирования вагонеток или контейнеров с продукцией.

Эти проемы и тамбуры оборудуются воздушными тепловыми завесами, препятствующими проникновению в помещение холодных масс воздуха.

Требования безопасности при выполнении технологических процессов

Общие требования охраны труда:

-пекарь должен пройти первичный инструктаж на рабочем месте, обучение электробезопасности по 1-ой квалификационной группе, а также обучение, по практическому применению приемов оказания первой доврачебной помощи пострадавшему. Повторный инструктаж пекарь должен проходить не реже 1 раза в 6 месяцев;

-пекарь должен соблюдать требования настоящей инструкции, предотвращение воздействия следующих опасных и вредных производственных факторов: повышенной запыленности воздуха, движущихся частей оборудования, повышенного уровня статического электричества,

повышенного значения напряжения в электрической цепи. Категория помещения по взрывопожаробезопасности – В;

-пекарь должен соблюдать правила внутреннего трудового распорядка, технологический режим, требования безопасности, производственной санитарии и пожарной безопасности;

-необходимо быть осторожным и внимательным, выполнять только порученную работу;

-пекарь должен пользоваться выданной ему санспецодеждой и обувью.

Санспецодежду необходимо заправить так, чтобы не было развевающихся концов, волосы убрать под плотно прилегающий головной убор;

-рабочую одежду содержать в надлежащем состоянии: грязную одежду своевременно отдавать в стирку, а пришедшую в негодность – заменять.

Необходимо выполнять установленный противопожарный режим: не пользоваться открытым огнем, курить в специально отведенных для этой цели местах, расположенных вне производственного помещения и оборудованных урнами с водой для окурков. При возникновении пожара сообщить в пожарную охрану и приступить к тушению пожара имеющимися на объекте средствами пожаротушения в соответствии с пожарно-боевыми расчетами.

Запрещается распитие спиртных напитков и появление на работе в нетрезвом состоянии [9].

При получении травмы на производстве немедленно обратиться в медпункт и сообщить мастеру (начальнику смены) о происшедшем несчастном случае и причине, вызвавшей травму.

Обо всех замеченных неисправностях немедленно ставить в известность администрацию предприятия.

За невыполнение требований, изложенных в настоящей инструкции, пекарь несет ответственность в порядке, установленном правилами внутреннего трудового распорядка и действующим законодательством [9].

Требования охраны труда перед началом работы

Проверить:

- исправность обслуживаемого оборудования, контрольно-измерительной и пусковой аппаратуры;
- наличие и исправность ограждений привода печи;
- исправность работы вытяжной вентиляции;
- исправность вентиля и других запорных устройств, отсутствие течи воды и испарения;
- убедитесь путем осмотра в исправности заземляющих проводников и надежности присоединения их к корпусам электродвигателей и печи;

Требования охраны труда во время работы:

- перед включением оборудования проследить за показателями контрольно-измерительных приборов, ходом печного конвейера и подом печи;
- равномерно загружать под печи листами, хлебные формы с заготовками ставить ровно без перекоса;
- следить, чтобы используемые листы, хлебные формы были без нагара во избежание загорания их в печи;
- очищать листы, хлебные формы, под печи от крошек, горелой муки специальной щеткой только во время остановки конвейера печи;
- использовать для надрезания хлебобулочных изделий специальные подрезные ножи, пользоваться другими режущими инструментами запрещается;
- развес куска теста регулировать и проверять только во время остановки машин;
- не допускать в посадку печи неисправных или деформированных листов и форм с тестом;
- для освещения пекарной пользоваться электролампами напряжением не выше 12 вольт в специальной арматуре;
- не поправлять тестовые заготовки, хлебные формы, листы во время движения люлечно-печного конвейера;

-не зачищать воронку от тестоделителя и корыто во время движения тестоделителя и печного конвейера;

-не загромождать проходы вагонетками, контейнерами, листами, хлебными формами и другим оборудованием и инвентарем;

-не оставлять рабочее место и обслуживаемое оборудование без присмотра и не доверяйте его другим лицам без разрешения мастера-пекаря или начальника цеха.

Требования охраны труда в аварийных ситуациях:

-при возникновении аварийной ситуации: завалах, несчастном случае, пожаре, отклонении от технологического режима выключить оборудование и поставить в известность мастера (начальника цеха);

-при несчастном случае, внезапном заболевании, происшедшем на производстве, пострадавший или очевидец должен известить мастера (начальника смены), который обязан организовать первую помощь пострадавшему и его доставку в медпункт или другое лечебное учреждение.

Требования охраны труда по окончании работы

-по окончании смены производить осмотр и зачистку обслуживаемого оборудования только при выключенных электродвигателях и вывешенном на пусковом устройстве предупредительном плакате: «Не включать! Работают люди!»;

-зачистку от теста обслуживаемого оборудования осуществлять в присутствии дежурного слесаря;

-очищать корыто из-под масла от крошек, масла, нагара;

-зачистку транспортерных лент и под ними осуществлять при полной остановке электродвигателей;

-обо всех обнаруженных нарушениях техники безопасности сообщать мастеру или начальнику смены [9].

## 4 ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ

В соответствии с законом РФ «Об охране окружающей среды» все хлебопекарные предприятия большой и малой мощности, независимо от их организационно-правовых форм и форм собственности, производственная деятельность которых связана с выбросом загрязняющих веществ (ЗВ) в окружающую среду, должны иметь документы, свидетельствующие о степени экологической чистоты предприятия: инвентаризация источников выбросов ЗВ в атмосферу, проект предельно допустимых выбросов (ПДВ), проект предельно допустимых сбросов (ПДС), паспорт водного хозяйства, проект лимитов размещения отходов, экологический паспорт и др.

На предприятиях хлебопекарной промышленности проводят мероприятия по охране атмосферного воздуха, почв, водоемов, недр, растительного и животного мира от производственных загрязнений. Основным источником загрязнения атмосферного воздуха является сжигание различного топлива. Характер загрязнения зависит от вида топлива, особенностей горения и очистки выбросов. Вредные вещества, находящиеся в атмосфере, способствуют возникновению у человека острых респираторных заболеваний. Проект охраны окружающей среды разрабатывается в соответствии с требованиями Пособия по составлению раздела проекта (рабочего проекта) «Охрана окружающей природной среды» к СНиП 1.02.01-85, разработанного ЦНИИ проектом. Мероприятия по экологической безопасности представлены в таблице 34 [20].

Вопросы охраны природы и рационального использования природных ресурсов должны рассматриваться с полным учетом особенностей природных условий района расположения проектируемого предприятия, оцениваться по его влиянию на экологию прилегающего района, возможности предупреждения негативных последствий в ближайшей и отдаленной перспективе.

Таблице 34 приведены данные о вредном воздействии хлебопекарной промышленности на окружающую среду и природоохранные мероприятия

Таблица 34 - Вредные воздействия на окружающую среду и природоохранные мероприятия

Компонент окружающей среды	Вредные воздействия	Природоохранные мероприятия
Земля и земельные ресурсы	Шум от технологического оборудования	Установка глушителей шума, замена устаревшего оборудования
	Сточные воды от промывки оборудования	Установка фильтров
Растительный мир	Пыль древесная, сварочный аэрозоль	Тканевые фильтры
	Пары этилового спирта, летучих кислот (уксусной) и альдегидов (уксусных)	Установка фильтров
	Шум от технологического оборудования	Установка глушителей шума, замена устаревшего оборудования
Вода и водные ресурсы	Сточные воды от промывки оборудования	Установка фильтров
Воздушный бассейн	Оксид углерода и окислы азота от хлебопекарных печей	Установка фильтров
	Пыль древесная, сварочный аэрозоль	Тканевые фильтры
	Пары этилового спирта, летучих кислот (уксусной) и альдегидов (уксусных)	Установка фильтров
	От хлебопекарных печей при использовании в качестве топлива природного газа	Установка фильтров
	Мучная, сахарная пыль	Тканевые фильтры
	Акролеин	Установка фильтров

Охрана окружающей природной среды при строительстве и эксплуатации промышленного предприятия, сооружения заключается в осуществлении комплекса технических решений по рациональному использованию природных

ресурсов и мероприятий по предотвращению отрицательного воздействия проектируемого предприятия на окружающую среду.

При проектировании предприятий, зданий и сооружений, при создании и совершенствовании технологических процессов и оборудования должны предусматриваться меры, обеспечивающие минимальные валовые выбросы загрязняющих веществ, путем внедрения безотходных технологий и утилизации отходов производства, а также внедрения современных методов и оборудования очистки выбросов вредных веществ в окружающую природную среду.

#### Охрана атмосферного воздуха от загрязнений

Хлебопекарные предприятия выбрасывают в атмосферу вредные вещества в составе:

а) различные виды органической пыли (мучная, сахарная) при приеме, хранении и подготовке сырья;

б) пары этилового спирта и углекислого газа при брожении теста;

в) пары этилового спирта, летучих кислот (уксусной) и альдегидов (уксусных) при выпечке хлебобулочных изделий;

г) акролеин при выпечке формового и подового хлеба;

д) пары этилового спирта, летучих кислот (уксусной), альдегидов (уксусных) при остывании и хранении выпеченных изделий;

е) окись углерода и окислы азота от хлебопекарных печей при использовании в качестве топлива природного газа;

ж) пыль древесная, сварочный аэрозоль, окислы марганца, аммиак, окись углерода и окислы азота, пары щелочи - от вспомогательного производства.

Нормирование выбросов загрязняющих веществ в окружающую природную среду производится путем установления предельно допустимых выбросов этих веществ в атмосферу (ПДВ). ПДВ - это масса выбросов вредных веществ в единицу времени от данного источника или совокупности источников загрязнения атмосферы города или другого населенного пункта с учетом перспективы развития промышленного предприятия и рассеивания

вредных веществ в атмосфере, создающая приземную концентрацию, не превышающую их предельно допустимые концентрации (ПДК) для населения, растительного и животного мира. ПДВ является основой для планирования мероприятий и проведения экологической экспертизы по предотвращению загрязнения атмосферы. Нормативы ПДВ в целом для предприятия должны устанавливаться в совокупности значений ПДВ для отдельных действующих, проектируемых и реконструируемых источников загрязнения [20].

Санитарно-защитная зона. При выборе участков для строительства пищевых предприятий рекомендуется использовать малопригодные или непригодные для сельского хозяйства земли. Это позволяет сберечь земельные ресурсы. Строительство автомобильных дорог для предприятий пищевой промышленности ведут в обход сельскохозяйственных угодий.

Для улучшения условий труда и защиты окружающей территории от загрязнений предприятия хлебопекарной и кондитерской промышленности отделяются от жилых кварталов санитарно-защитной зоной. Санитарно-защитные зоны и территории предприятий озеленяют, создают цветники и газоны.

Для предприятий, их отдельных зданий и сооружений с технологическими процессами, являющимися источниками производственных вредностей, предусмотрена санитарная классификация, учитывающая мощность предприятия, условия осуществления технологических процессов, характер и количество выделяющихся в окружающую среду вредных и неприятно пахнущих веществ, шум, вибрацию.

По санитарной классификации согласно СН 245-71 предприятия хлебопекарной отрасли промышленности относятся к 5 классу с санитарно-защитной зоной 50 м.

Размеры санитарно-защитной зоны, установленные в санитарных нормах проектирования промышленных предприятий, должны проверяться расчетом загрязнения атмосферы в соответствии с требованиями ОНД-86 с учетом перспективы развития предприятия и фактического загрязнения атмосферного воздуха. Определение размера санитарно-защитной зоны сводится к

комплексному расчету рассеивания вредных веществ, удаляемых всеми источниками (наземными, линейными и точечными), с учетом суммации их действия и наличия загрязнений, создаваемых соседними предприятиями и транспортом.

При определении размеров санитарно-защитной зоны расчеты рассеивания вредных веществ, содержащихся в выбросах нескольких источников, рассредоточенных на промплощадке как с учетом фона местности, так и без него, целесообразно выполнять на ЭВМ, используя созданные унифицированные программы расчетов загрязнения атмосферы.

Охрана поверхностных и подземных вод. В хлебопекарной промышленности вода используется на разные нужды. Она входит в рецептуру продукции, используется для мойки сырья, в качестве охладителя или направляется для поддержания необходимых санитарно-гигиенических условий в производственных помещениях и на территории предприятия, для получения пара. Вода, входящая в состав готовой продукции, должна отвечать требованиям ГОСТ 2874-82 «Вода питьевая. Гигиенические требования и контроль за качеством». Вода, использованная на производственные нужды и уже отработавшая, называется сточной. Состав ее зависит от вида выпускаемой продукции и используемого сырья, от технологических особенностей производства и других факторов. Сточные воды делятся на две группы: нормативно-чистые и загрязненные. Нормативно-чистые сточные воды содержат незначительное количество загрязнений и не требуют очистки. Загрязненные сточные воды содержат загрязнения выше нормы и должны быть очищены на специальных сооружениях биологической очистки [37].

Водоохранные мероприятия по защите водоемов, водостоков и морских акваторий необходимо предусматривать в соответствии с требованиями водного законодательства и санитарных норм.

Нормирование сбросов, загрязняющих природную среду, производится путем установления предельно допустимых сбросов (ПДС) веществ со сточными водами в водные объекты. ПДС - это масса вещества в сточных водах, максимально допустимая к отведению с установленным режимом в

данном пункте водного объекта в единицу времени с целью обеспечения норм качества воды в контрольном пункте. ПДС устанавливаются с учетом ПДК в местах водопользования, ассимилирующей способности водного объекта и оптимального распределения массы сбрасываемых веществ между водопользователями, сбрасывающими сточные воды. В соответствии с «Инструкцией о порядке согласования и выдачи разрешений на специальное водопользование» НВН-33.5.1.02.83 ПДС для действующих предприятий устанавливается в разрешениях на специальное водопользование [20].

Почва в зоне расположения хлебозаводов может быть загрязнена отходами производства, металлическими банками, деревянными ящиками, бочками другой тарой из-под сырья. Эти загрязнения могут привести к нарушению санитарного режима предприятия. Необходимо проводить мероприятия, направленные на сокращение скоплений вредных отходов, загрязняющих почву.

Качество продукции – совокупность характеристик, относящихся к ее способности удовлетворять установленные и предполагаемые потребности. Количественная характеристика одного или нескольких свойств продукции, входящих в ее качество, называется показателем качества продукции. Различают несколько групп показателей качества пищевых продуктов. Показатели назначения объединяют свойства продукции, характеризующие ее основные функции и область применения. К ним относятся органолептические (внешний вид, консистенция, цвет, вкус, запах и др.), физико-химические (массовая доля поваренной соли, влаги, жира, сухих веществ и др.) показатели, а также показатели, характеризующие требования, предъявляемые к упаковке, фасовке и маркировке. Показатели транспортабельности отражают степень сохранения данной продукцией потребительских свойств при перевозках.

Показатели сохраняемости (надежности в потреблении) характеризуют способность продукции не снижать качество в процессе хранения (при соблюдении оптимальных режимов хранения).

Показатели безопасности обеспечивают безопасность пищевой продукции при потреблении человеком. К таким показателям относятся нормы,

ограничивающие содержание в продуктах ядовитых металлов (ртути, свинца, кадмия), радиоактивных изотопов, опасных для здоровья микроорганизмов и др [31].

Эстетические показатели характеризуют привлекательность, информативность оформления продукта, удобство его использования. Экологические показатели указывают на степень воздействия на окружающую среду вредных веществ, образующихся при производстве, транспортировании, хранении или реализации товаров.

На качество продовольственных товаров оказывают влияние различные факторы. Процесс формирования качества продукта начинается с разработки нормативной документации. Чем строже требования, предъявляемые к показателям качества продукта, тем оно выше. Большое влияние на качество продукта оказывают вид и качество сырья, полуфабрикатов и материалов, а также совершенство технологического оборудования и технологических процессов. Качество готового продукта в большой степени зависит и от качества труда, т.е. от квалификации, опыта и мастерства работников производства.

Формирование качества продовольственных товаров продолжается и на стадиях их хранения, транспортирования и реализации. Для большинства товаров на этих стадиях ставится задача сохранения их количества и качества при обеспечении оптимальных режимов хранения, транспортирования и реализации. Полезность пищевых продуктов зависит от их химического состава и особенностей образования отдельных пищевых веществ продуктов в организме человека. В связи с этим различают понятия «пищевая», «биологическая», «энергетическая» и «физиологическая» ценность пищевых продуктов [31].

Пищевая ценность характеризует все полезные свойства продукта и его вкусовые достоинства, обусловленные содержащимися в нем разнообразными пищевыми веществами. Она тем выше, чем в большей степени продукт удовлетворяет потребности организма в пищевых веществах.

Биологическая ценность отражает качество белковых компонентов продукта, связанное как с их переваримостью, так и со степенью сбалансированности их состава. При этом показатели биологической ценности, как правило, существенно изменяются при технологической обработке продукта и в процессе его длительного хранения, так как белковые молекулы могут изменять структуру или взаимодействовать с другими веществами. Биологическая ценность характеризуется наличием в продуктах биологически активных веществ: незаменимых аминокислот, витаминов, макро- и микроэлементов, незаменимой полиненасыщенной линолевой жирной кислоты. Эти компоненты пищи имеют химические структуры, которые не синтезируются ферментными системами организма и поэтому не могут быть заменены другими пищевыми веществами. Они называются эссенциальными, незаменимыми факторами питания и должны поступать в организм с пищей. Современное учение о потребности человека в пище получило выражение в концепции сбалансированного питания, основанного на определенном соотношении отдельных веществ в рационе питания и отражающего всю сумму обменных реакций, которые характеризуют химические процессы, лежащие в основе жизнедеятельности организма. Разработана формула сбалансированного питания, в которой указаны нормы дневной потребности организма взрослого человека в отдельных пищевых веществах.

Энергетическая ценность (калорийность) обусловлена количеством энергии, которая высвобождается из пищевых веществ продуктов в процессе биологического окисления и используется для обеспечения физиологических функций организма. Чтобы определить минимальное количество пищи, которое требуется человеку для восполнения его энергетических затрат, необходимо точно рассчитать калорийность потребляемой пищи. С помощью коэффициентов калорийности можно рассчитать калорийность всего дневного рациона или калорийность любого пищевого продукта, если известен его химический состав. В зависимости от химического состава энергетическая ценность пищевых продуктов различна. При расчете калорийности рациона

следует учитывать, что организм человека даже при самых благоприятных условиях использует не все вещества, входящие в состав пищи. Степень усвояемости пищевых продуктов организмом человека играет важную роль в питании. Усвояемость продуктов зависит от совокупности их свойств: содержания пищевых веществ, внешнего вида, вкусовых достоинств, консистенции, состава и активности ферментов, температуры плавления жиров.

Только усвоенная организмом пища используется для восстановления клеток тканей и получения энергии. Существуют также группы вкусовых продуктов, которые, не обладая высокой энергетической ценностью, улучшают вкус и запах пищи и тем самым способствуют более полному ее усвоению (соль, пряности, пищевые кислоты). Кроме того, пищевая ценность и потребительские достоинства продуктов характеризуются физиологической ценностью, органолептическими показателями, доброкачественностью, готовностью к употреблению, стойкостью при хранении (сохраняемостью).

Физиологическая ценность определяется способностью продуктов питания влиять на пищеварительную, нервную, сердечно-сосудистую системы человека и на сопротивляемость его организма заболеваниям [31].

Органолептические показатели (внешний вид, цвет, вкус, запах, консистенция пищевых продуктов) определяются органами чувств (зрением, обонянием, осязанием, слухом) и зависят от химического состава продуктов, соотношения или композиции входящих в него веществ и некоторых других факторов. Доброкачественность (комплекс показателей безопасности) обусловлена отсутствием в продукте не свойственных ему привкусов и запахов, а также посторонних и вредных веществ, например, солей тяжелых металлов и ядовитых органических соединений. В пищевых продуктах не допускается наличие солей свинца, ртути, кадмия, мышьяка; содержание солей меди, никеля, олова, металлопримесей и песка строго нормируется. Готовность продукта к употреблению связана со степенью его технологической обработки, с удобством и затратами времени на приготовление пищи. Сохраняемость означает свойство товара сохранять потребительские свойства в течение и

после срока хранения и транспортирования. Оценка качества пищевых продуктов в торговле может осуществляться в рамках контроля качества («инспекционный надзор»), проверки качества («аудиты») и др. Под контролем качества продукции понимают проверку соответствия его количественных и качественных характеристик установленным требованиям [31].

## ВЫВОДЫ

1. Пшеница яровая сорта «МиС» обладает превосходными хлебопекарными качествами зерна, из за повышенного содержания клейковины (35-40 % при ИДК 52-80 ед.), а так же хорошим объемным выходом хлеба 730 см<sup>3</sup>, силой муки 300-450 е.а. Технология производства яровой пшеницы сорта «МиС» соответствует принятым технологиям выращивания в условиях АО «Восток Зернопродукт» Алькеевского района РТ.

2. ООО «Яшь Куч» занимается производством хлеба и мучных кондитерских изделий. Предприятие занимается розничной торговлей хлебом, хлебобулочными и кондитерскими изделиями. Данное предприятие представляет собой мини-пекарню. В среднем за сутки производится 0,5т хлеба. Ассортимент производства изделий состоит из основной и дополнительной продукции, которая включает более 15 наименования. Производимая продукция пекарни соответствует требованиям НТД.

3. Порошок корня девясила содержит инулин (до 44%). Полисахарид, углевод регулирует уровень сахара, выводит токсины, помогает усвоению кальция, укрепляет иммунитет, участвует в кроветворении, усиливает эффект при лечении различных типов гепатита; эфирное масло (до 3%), состоящее из бициклических сесквитерпенов. Летучие вещества (геленин, алантол, прозулен) обладают противоглистными, бактерицидными свойствами; сапонины (регулируют минеральный обмен, обладают мочегонным, противовоспалительным, отхаркивающим действием); токоферол (витамин Е). Мощный антиоксидант понижает утомляемость, тормозит процесс старения на клеточном уровне, улучшает циркуляцию крови; органические кислоты (бензойная, уксусная). Природные консерванты оказывают противомикробное и противогрибковое действие. Смолы, инуленин, псевдоинулин, слизистые вещества, аскорбиновая кислота, горечь, небольшой процент алкалоидов

направлены на общее оздоровление организма, благотворно воздействуют на желудочно-кишечный тракт.

4. По органолептическим показателям хлеб в контрольном и опытном варианте соответствовал требованиям ГОСТ 27842-88. Форма хлеба в контрольном образце и опытных образцах – нерасплывчатая, без притисков, поверхность – гладкая, без крупных трещин и подрывов, цвет в контрольном варианте - светло-желтый, в опытных образцах – светло-коричневый. Состояние мякиша во всех вариантах получилось одинаковым - пропеченный, не липкий; пропеченность - пропеченная, не влажная на ощупь, при легком сжатии пальцами между верхней и нижней корками мякиша принимает первоначальную форму (эластичная). Вкус и запах свойственные данному изделию, без постороннего привкуса и запаха.

5. Содержание влаги в опытном варианте, составило 44%, а в контрольном 48%. Пористость в опытном образце 66,1%. Кислотность в опытном образце 1,7°. Физико-химические показатели соответствуют требованиям ГОСТ 27842-88 [13].

6. При производстве хлеба из пшеничной муки с частичной заменой на порошок корня девясила в опытном образце увеличилось содержание белков - на 0,06 г, пищевых волокон – на 0,24 г, золы – на 0,05 г, уменьшилось содержание углеводов на 0,69 г, жиров – на 0,24 г, крахмала - на 0,45 г, энергетической ценности 0,96 ккал.

7. При производстве хлеба из пшеничной муки с частичной заменой на порошок корня девясила в количестве 1 %, увеличивается рентабельность опытного варианта на 14,52 % по сравнению с контрольным, а прибыль увеличилась на 69,02 тыс.руб.

## ПРЕДЛОЖЕНИЯ ПРОИЗВОДСТВУ

Для повышения биологической полноценности хлеба, рентабельности и ассортимента выпускаемой продукции рекомендуем внедрить в практику технологию производства пшеничного хлеба с частичной заменой муки в количестве 1% на порошок корня девясила.

## СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. ГОСТ 15056 – 89. Корневища и корни девясила. Технические условия. – Введ. 1990.07.01. – М.: Министерство медицинской и микробиологической промышленности СССР, 1989. – 6 с.
2. ГОСТ 27842-88. Хлеб из пшеничной муки. Технические условия. М.: Стандартиформ, 2006. – 12 с
3. ГОСТ Р 51232-98. Вода питьевая. Общие требования к организации и методам контроля качества. М.: ГОССТАНДАРТ, 1998. – 21 с.
4. ГОСТ Р 51574-2000. Соль поваренная пищевая Технические условия. – М.: Стандартиформ, 2005. – 15 с.
5. ГОСТ Р 52189-2003 Мука пшеничная. Общие технические условия. – Введ. 2005-01-01. - М.: Госстандарт России: Изд-во стандартов, 2003 –11 с.
6. ГОСТ Р 54731-2011 Дрожжи хлебопекарные прессованные. Технические условия. – Введ. 2013-01-01. - М.: Госстандарт России: Изд-во стандартов, 2013. – 16 с.
7. Апаршева, В.В. Показатели качества порошка из плодов рябины и шиповника [Текст] / В.В. Апаршева // Прогрессивные технологии и перспективы развития: сб. науч. тр. М-во образования и науки Рос. Федерации.- Тамбов: Инноватика, 2010. – С. 142–143.
8. Апет, Т.К. Хлеб и хлебобулочные изделия [Текст]: Т.К. Апет, З.Н. Пашук. - М.: Попурри, 1997. – 319 с.
9. Арустамова, Э. А. Безопасность жизнедеятельности/ Э. А. Арустамова // Вредные факторы производственной среды и их влияние на организм человека,- М.: Дашков и К, 2006.- 476 с.
10. Ауэрман, Л.Я. Технология хлебопекарного производства [Текст]: учеб. пособие / Л.Я. Ауэрман. – М.: Профессия, 2003. – 415 с.
11. Вершинина, С.Э. Элементный состав лишайников р. *Cetraria* [Текст] / С.Э. Вершинина, О.Ю. Краченко // Химия и технология растительных веществ:

тезисы докл. Всерос. конференции. – Уфа: Изд-во научного центра УрО РАН, 2008. – С. 98.

12.Власова, М.В. Формирование потребительских свойств и повышение сохраняемости хлеба из пшеничной муки, обогащенного грибными порошками [Текст] / М.В. Власова //Автореферат диссертации на соискание учетной степени кандидата технических наук, 18 октября 2011 г. – Москва, 2011. – С. 89-96.

13.Гареев Д.Б. «Возделывание зерновых по интенсивной технологии». Уфа: Башк. кн. Издательство, 1987.-112с.

14.Годовые отчеты АО «Красный Восток Агро» за 2017 г.

15.Годовые отчеты ООО «Яшь Куч»

16.Ефремова, Е.Н. Влияние сорговой муки на показатели качества пшеничного хлеба [Текст] / Е.Н. Ефремова // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. 2014. - № 3. – С.125-128.

17.Желток, К.В. Использование шиповника в качестве витаминизированной добавки в производстве хлебобулочных изделий [Текст] / К. В. Желток// Журнал Успехи современного естествознания. – 2011. - №7. – С.121-126.

18.Калинина, И.В. Формирование потребительских достоинств хлебобулочных изделий путем внесения дополнительных сырьевых компонентов [Текст] / И.В. Калинина, Н.В. Науменко, И.В. Фекличева // Вестник ЮУрГУ.– 2015. – № 2. – С. 10–17.

19.Матасова, С.А. Получение сухого экстракта из корней девясила высокого и изучение его химического состава [Текст] / С.А. Матасова, Н.А. Митина, Г.Л. Рыжова // Химия растительного сырья.- 1999. - №2. – С. 119-123.

20.Охрана окружающей природной среды к СНиП 1.02.01-85. М.: ЦНИИпроект, 1988. – 189 с.

21.Посыпанов, П.С. Растениеводство / Учебник. Под ред. П.С. Посыпанова.– М.: КолосС, 2007. – 612 с.

22.Приказ Минсельхоза РФ от 20 июня 2003 г. N 896 «Об утверждении Правил по охране труда в хлебопекарной и макаронной промышленности» [Текст] - (Безопасность труда России). - 5000 экз. - ISBN 5-93630-132-X.

23.Приходько, Ю.В. Научно-практическое обоснование использования сырьевых ресурсов Дальнего Востока в качестве источников для производства функциональных пищевых продуктов [Текст] / Ю.В. Приходько //автореферат диссертации на соискание учетной степени доктора технических наук, 05.апреля 2007 г. - Владивосток, 2009. — С. 47- 52.

24.Рахметов, Д.Б. Щавнат: и овощ, и корм, и фитотопливо [Текст] /С. О. Рахметов // Зерно. – 2011. – № 3 – С.62-68.

25.СанПиН 2.1.4.1074-01. Вода централизованного водоснабжения. М.: Минздрав России, 2002. – 64 с.

26.Сидоренко, А.В. Совершенствование технологии получения пищевых порошков из виноградной выжимки и их использование в хлебопечении [Текст] / А.В. Сидоренко // автореферат диссертации на соискание ученой степени кандидата технических наук, 2012 г.- Краснодар: ФГБОУ ВПО КубГТУ, 2012 г. - С. 85-89.

27.Смертина, Е.С. Применение экстрактов дикорастущих растений в хлебобулочных изделиях функционального назначения [Текст] / Е.С. Смертина, Л.Н. Федянина, Т.К. Каленик // Известия Дальневосточного федерального университета. Экономика и управление. –2011.- № 3. – С. 61-67.

28.Сокол, Н. Использование пектиновых веществ в производстве продуктов питания лечебно-профилактического назначения [Текст] / Н.В. Сокол // Научный журнал КубГАУ. - № 24(8). – С. 135-138.

29.Шаззо, Б.К. Использование нетрадиционного растительного сырья при производстве хлебобулочных изделий функционального назначения [Текст] / Б.К. Шаззо, А.А. Шаззо, Е.А. Фролова // Новые технологии. – 2010. - № 2.- С. 78-83.

30.<http://lektrava.ru/encyclopedia/devyasil-vysokiy/>

31.[http://www.aerogeologia.ru/sites/default/files/09\\_Quality.pdf](http://www.aerogeologia.ru/sites/default/files/09_Quality.pdf).

32. [http://www.fito.nnov.ru/special/aether/inula\\_helenium/](http://www.fito.nnov.ru/special/aether/inula_helenium/)

33. [http://www.nzcom.ru/catalog/?ELEMENT\\_ID=729](http://www.nzcom.ru/catalog/?ELEMENT_ID=729)

## ПРИЛОЖЕНИЕ А

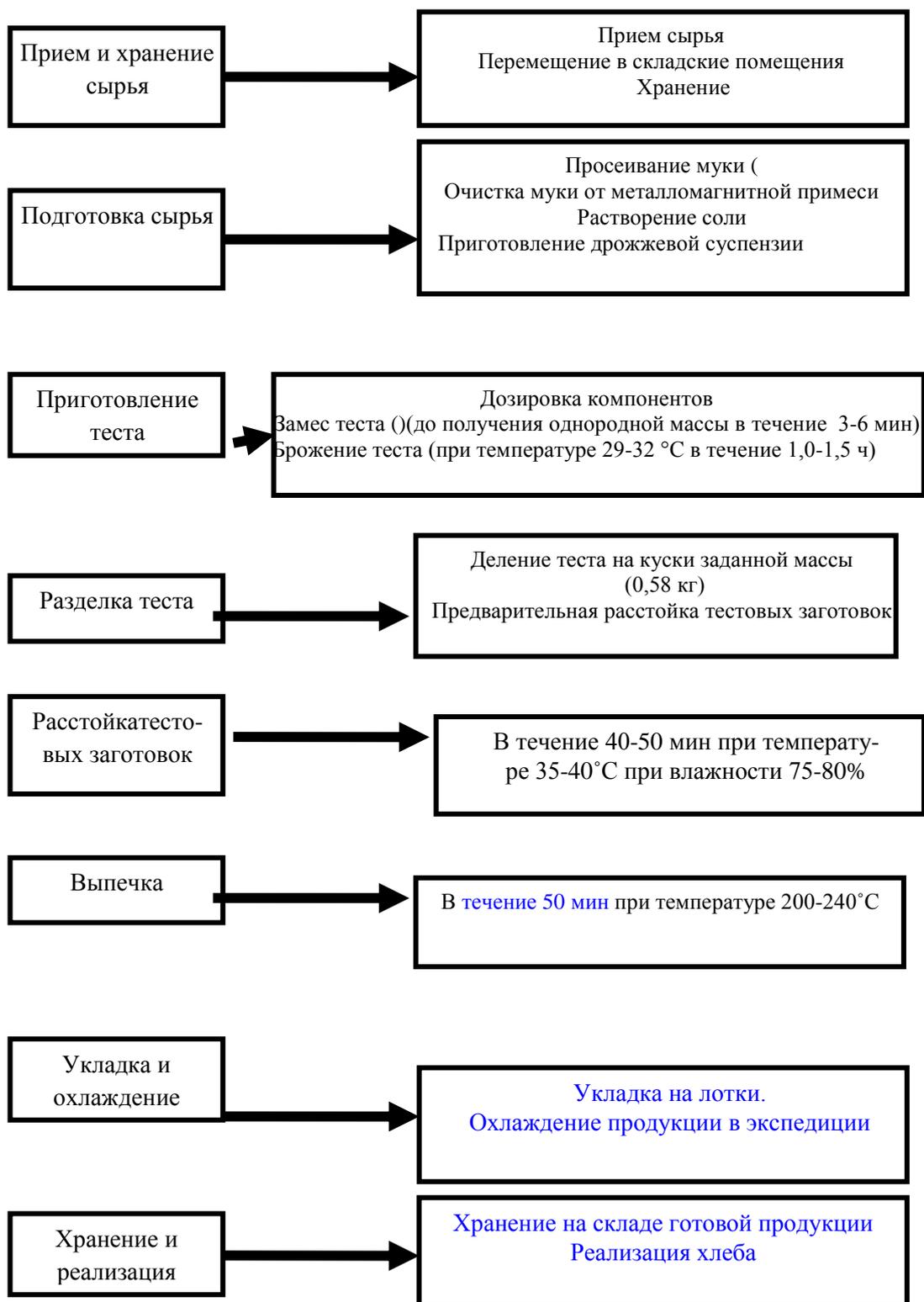


Рисунок 1 – Технологическая схема производства хлеба пшеничного