

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 хлеба «Чемпион» в ООО
«Агропарк торг» г.Казань»

Направление подготовки 35.03.07 «Технология производства и
переработки сельскохозяйственной продукции»

Направление (профиль) Хранение и переработка сельскохозяйственной
продукции

Студент Газизов Даниль Фанилевич _____
Ф.И.О. подпись

Руководитель _____
Ф.И.О. профессор
ученое звание подпись

Обсуждена на заседание кафедры и допущена к защите
(протокол № 9 от 21 июня 2018г)

Зав.кафедрой профессор _____
ученое звание подпись Ф.И.О.

Казань – 2018 г.

ВВЕДЕНИЕ	3
1 ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ	6
1.1 Биологические и морфологические особенности амаранта	6
1.2 Биологически активные вещества амаранта	7
1.3 Характеристика ассортимента функциональных хлебобулочных изделий	12
2 СОБСТВЕННЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ	15
2.1 Материал, методика и условия проведения исследований	15
2.2 Анализ производственно-экономической деятельности предприятия	18
2.3 Результаты экспериментальных исследований	23
2.3.1 Технология производства сельскохозяйственной продукции	23
2.3.2 Технология переработки сельскохозяйственной продукции	33
2.3.3 Экспериментальная часть	54
2.3.4 Экономическая оценка результатов экспериментальных исследований	64
3 БЕЗОПАСНОСТЬ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТЬ	67
4 ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ	85
ВЫВОДЫ	96
ПРЕДЛОЖЕНИЯ ПРОИЗВОДСТВУ	98
СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ	99
ПРИЛОЖЕНИЯ	103

ВВЕДЕНИЕ

Здоровье каждого человека зависит от рациона питания. Еще в Древней Греции Гиппократ говорил, что ты есть то, что ты ешь. В современном хаотично быстро развивающемся мире, питание является основой высокой стрессоустойчивости. Хлебобулочные изделия всегда являлись так называемым фаст футом, едой для быстрого и сытного перекуса. Для населения России это - основной источник энергии и пищевых веществ, которые доступны для каждого потребителя.

Однако ломоть хлеба, который был 50 лет назад, и который употребляют сейчас в пищу, по своей пищевой ценности намного ниже, в связи с этим перед хлебопекарной промышленностью стоит важнейшая задача расширения производства продуктов данной промышленности в повышение пищевой и биологической ценности и усвояемости нутриентов. Одним из перспективным путем решения данной проблемы является обогащения хлебобулочных изделий добавками растительного происхождения, имеющими большую биологическую ценность, полученными из сельскохозяйственных культур, ранее не применявшихся в технологии хлеба.

Целесообразно такие продукты обогащать растительными макро и микронутриентами, такими как липиды, полиненасыщенными жирными кислотами, так как они обладают способностью снижать в крови уровень содержания плохого холестерина, повышать иммунитет, устойчивость к стрессам, и иметь в общем хорошую работоспособность [29].

Амарантовая мука обладает высокой пищевой ценностью и уникальным биохимическим составом. В зернах амаранта содержится до 16% белка (состоящего более чем на 30% из незаменимых аминокислот), до 15% жиров (50% из которых приходится на долю полиненасыщенной жирной кислоты Омега-6), и около 9-11% пищевых волокон (клетчатки). В составе амарантовых семян также весьма высоко содержание витаминов (Е, А, В1, В2,

В4 (холин), С, D), весьма важных для организма человека макро- и микроэлементов (железо, калий, кальций, фосфор, магний, медь и др.), а также других биологически активных веществ, определяющих разнообразные лечебно-профилактические свойства амарантовой муки (скавален, фитостеролы, фосфолипиды и др.). Уникальность амарантовой муки обусловлена высоким содержанием в ее составе двух сильнейших природных антиоксидантов – скавалена (до 8%), и витамина Е (до 0,2%). Усиливающий эффективность действия других антиоксидантов, входящих в состав амарантовой муки (витамины А и С, скавален) витамин Е оказывает выраженное иммуностимулирующее, противовоспалительное и ранозаживляющее действие, в значительной мере способствует улучшению работы сердечно-сосудистой системы (снижает уровень холестерина в крови, нормализует артериальное давление и свертываемость крови, укрепляет кровеносные сосуды), а также играет ключевую роль в работе репродуктивной системы (благоприятно влияет на процесс сперматогенеза, функцию женских половых желез [26, 29].

Целью данного выпускной квалификационной работы является Усовершенствование технологии производства хлеба «Чемпион» в ООО «Агропарк торг» г. Казань. Для достижения поставленной цели решены следующие задачи:

1. изучить технологию производства пшеницы сорта «Эстер» в условиях федерального казенного учреждения «Колония поселение №17» Мамадышского района;
2. изучить технологию производства хлеба «Чемпион» в условиях ООО «Агропарк Торг» г. Казань;
3. разработать оптимальную рецептуру и способ тестоведения хлеба с применением амарантовой муки;
4. рассчитать материальный баланс по базовому и опытному вариантам;
5. определить пищевую и энергетическую ценность, органолептические и физико-химические показатели хлеба;

6. рассчитать экономическую эффективность производства хлеба с добавлением амарантовой муки.

1 ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ

1.1 Биологические и морфологические особенности амаранта

Корневая система стержне-мочковатая. Корень в верхней части утолщенный, в пахотном слое — разветвленный. Стебли ярко-красные или зеленые, округлые, их высота 140—180 см. Листья — яйцевидно-ромбические, удлинненно-яйцевидные, заостренные, длинночерешковые, шершавые. Соцветие — крупная ветвистая метелка до 45—60 см длиной. Семена округлые, черные, блестящие, иногда белые и розоватые. Масса 1000 семян—0,3—0,4 г. При урожайности семян 5—8 ц/га и норме высева 0,5 кг/га одним гектаром семенника можно засеять 1—1,6 тыс. га. Амарант требователен к влаге, но хорошо выдерживает летние засушливые периоды. Период цветения и созревания семян растянутый. Прорастание семян происходит при температуре 8—10 °C. Продолжительность периода от посева до всходов 4—5 дней. Первые 3—4 недели растет медленно, затем начинается интенсивный рост, достигающий 4—7 см/сут, особенно при температуре 20 °C и более. Цветет в августе, а созревает в сентябре—октябре. Амарант — растение светолюбивое, раздельнополое, ветроопыляемое. Продолжительность вегетационного периода 110—150 дней. Лучше растет на почвах с нейтральной реакцией. Переувлажненные и низкоплодородные почвы переносит плохо. Хорошо отзывается на внесение органических удобрений. Амарант лучше удаётся на некислых (рН 5,6—6,5) супесчаных и легкосуглинистых почвах со средней и хорошей обеспеченностью гумусом и элементами питания. Высокий урожай дает на торфяных почвах. Избыточное увлажнение, заплывающие глинистые, тяжелосуглинистые, а также бесструктурные рыхлые песчаные почвы непригодны. Лучшим предшественником являются пропашные культуры, под которые вносились органические удобрения по 50—60 т/га. Если предшественник не получал такой заправки органическими удобрениями, то по

50—60 т/га навоза вносится непосредственно под амарант. При этом органические удобрения целесообразно давать осенью. Из минеральных туков рекомендуется вносить 90—100 кг/га азота, 50—60— фосфора, 120—140 кг/га калия [36].

1.2 Биологически активные вещества амаранта

Растение амарант имеет в своем составе богатый набор витаминов: бета-каротин, витамины С и Р, почти все витамины группы В, которые играют огромную роль для правильной работы всего организма: тиамин (В1), рибофлавин (В2), ниацин (В3 или РР), холин (В4), пантотеновая кислота (В5), пиридоксин (В6), фолиевая кислота (В9) [33].

Витамин В1. Химическое название: тиамин. В чистом виде это бесцветные кристаллы с запахом дрожжей, хорошо растворимые в воде. Витамин В1 термостабилен, выдерживает нагревание в кислой среде до 140° С, а в нейтральной и щелочной среде устойчивость витамина снижается. Роль в организме: является составной частью коферментов, участвует в процессе образования жиров из белков, играет первостепенную роль в обмене углеводов: чем выше уровень их потребления, тем больше требуется тиамина. Тиамин играет важную роль в белковом обмене: катализирует отщепление карбоксильных групп и участвует в процессах дезаминирования и переаминирования аминокислот. Вовлекается в жировой обмен, участвуя в синтезе жирных кислот, которые не дают образовываться камням в печени и желчном пузыре. Воздействует на функцию органов пищеварения, повышает двигательную и секреторную функцию желудка, ускоряя эвакуацию его содержимого. Нормализует работу сердца. Тиамин поступает в организм с пищей, а частично образуется микроорганизмами кишечника, но в количестве, не удовлетворяющем физиологические потребности в нем.

Витамин В3. Химическое название: пантотеновая кислота. Витамин хорошо растворим в воде, устойчив к свету, кислороду, стабилен в нейтральном

растворе. Роль в организме: входит в состав важнейшего кофермента – коэнзима А. Витамин регулирует деятельность нервной системы, ЖКТ. Является предшественником холестерина, жирных кислот, стероидных гормонов, гемоглобина, а также важнейшим субстратом окисления. Витамин В5 (Вс.). Химическое название: фолиевая кислота. Витамин плохо растворяется в воде, чувствителен к действию света и нагреванию. Роль в организме: участвует в синтезе нуклеиновых кислот, белков, фосфолипидов, улучшает всасывание витамина В12. Регулирует кроветворение, способствует увеличению лейкоцитов [33].

Витамин В6. Химическое название: пиридоксин, пиридоксаль. В чистом виде представляет собой бесцветные кристаллы, хорошо растворимые в воде. Витамин В6 устойчив к воздействию кислот, щелочей, высокой температуры, солнечный свет его разрушает. Роль в организме: обеспечивает нормальное усвоение белков и жиров, играет важную роль в азотистом обмене, в кроветворении, влияет на кислото-образующие функции желудочных желез. Вместе с ниацином и рибофлавином участвует в высвобождении энергии организма, регулирует работу головного мозга.

Витамин В8. Химическое название: инозитол. Роль в организме: обладает выраженным липотропным и седативным свойствами. Оказывает стимулирующее действие на моторную функцию пищеварительного аппарата. Участвует в метаболизме жиров и холестерина. Витамин В8 препятствует отложению жиров в печени и других органах. Понижает уровень холестерина в крови, препятствует отвердеванию артерий. Важен для поддержания здоровых волос, предотвращает преждевременное их выпадение. Поддерживает здоровую кожу. Снижает нежелательно высокий уровень эстрогена у женщин. Снижает диабетическую, периферическую невропатию, оказывает успокоительный эффект [33].

Витамин В12. Химическое название: цианокобаламин. В чистом виде представляет собой красное кристаллическое вещество в виде игл или призм без вкуса и запаха, цвет может меняться в зависимости от величины

кристаллов. Кристаллы темнеют при 210-220°, но не плавятся при температуре ниже 300°. Витамин теряет свою активность под действием света. Роль в организме: участвует в синтезе ДНК, адреналина, стимулирует процессы кроветворения, регулирует синтез белков, мочевины, фосфолипидов, помогает активации фолиевой кислоты. Уже однократная инъекция нескольких миллионных долей грамма этого вещества вызывает улучшение кроветворной функции. У детей стимулирует рост и вызывает улучшение общего состояния.

Витамин В15. Химическое название: пангамовая кислота или кальциевая соль, пангамат кальция. Роль в организме: она активирует кислородный обмен; проявляет липотропный эффект (предотвращает скопление в печени клеточных элементов с кровью и лимфой). Пангамовая кислота улучшает общее состояние: появляется бодрость, аппетит, нормализуется сон, смягчаются локальные симптомы. Применение пангамовой кислоты также стабилизирует деятельность системы гипофиз - надпочечники и центральной нервной системы.

Витамин В17. Химическое название: летрил, лаэтраль, амигдалин. Роль в обмене веществ: обладает некоторыми противораковыми свойствами.

Железо (Fe) входит в состав гемоглобина крови. Как и другие тяжелые металлы, осаждает белки и дает с ними соединения - альбуминаты, поэтому оказывает местное вяжущее действие. Железо обладает способностью накапливаться (депонироваться) в организме. Суточная доза железа 18 мг.

Витамин Е в составе растения содержится в особо активной форме. Химическое название – токоферол, токотриенол. Витамин Е весьма стоек, не разрушается ни действием щелочей и кислот, ни кипячением, ни нагреванием до 200°C и под действием ультрафиолетовых лучей. Роль в организме: токоферол - витамин размножения, благотворно влияет на работу половых и некоторых других желез. Витамин Е восстанавливает детородные функции, способствует развитию плода во время беременности и новорожденного ребенка. Витамин является природным антиоксидантным средством, препятствует окислению витамина А и благотворно влияет на накопление его в

печени. Он препятствует развитию процессов образования токсичных для организма свободных радикалов и перекисей жирных кислот. Витамин Е способствует усвоению белков и жиров, участвует в процессах тканевого дыхания, влияет на работу мозга, крови, нервов, мышц, улучшает заживление ран, задерживает старение. Снижает утомляемость.

Содержит богатый набор макро- и микроэлементов: калий, кальций, магний, натрий, фосфор, железо, марганец, медь, селен, цинк.

Кальций (Са) является основной составляющей костной ткани, входит в состав крови, играет важную роль в регуляции процессов роста и деятельности клеток всех видов тканей. Усваиваясь с пищей, кальций влияет на обмен веществ и способствует наиболее полному усвоению пищевых веществ. Соединения кальция укрепляют защитные силы организма и повышают его устойчивость к внешним неблагоприятным факторам, в том числе и к инфекциям. Соли кальция участвуют в процессе свертывания крови. Особенно важен кальций для формирования костей. Суточная потребность в кальции около 1000 мг [33].

Калий (К) встречается в природе в виде хлорида калия. Калий входит в состав поливитаминов с микроэлементами в виде сульфата калия и преимущественно применяется при расстройствах обмена веществ. Суточная потребность в калие 2500 мг.

Магний (Mn). Соли магния участвуют в ферментативных процессах. Магний также нормализует возбудимость нервной системы, обладает спазмолитическим и сосудорасширяющими свойствами и, кроме того, способностью стимулировать перистальтику кишечника и повышать выделение желчи, и держится в ионизированном состоянии находится в составе костной ткани. Суточная потребность в магнии 400 мг.

Марганец (Mn). Марганец содержится во всех органах и тканях человека. Особенно много его в коре мозга, сосудистых системах. Марганец участвует в белковом и фосфорном обмене, в половой функции и в функции опорно-двигательного аппарата, участвует в окислительно-восстановительных

процессах, при его участии происходят многие ферментативные процессы, а также процессы синтеза витаминов группы В и гормонов. Дефицит марганца сказывается на работе центральной нервной системы и стабилизации мембран нервных клеток, на развитии скелета, на кроветворении и реакциях иммунитета, на тканевом дыхании. Суточная потребность 2 - 10 мг.

Медь (Cu). Медь влияет на рост и развитие живого организма, участвует в деятельности ферментов и витаминов. Главной биологической функцией ее является участие в тканевом дыхании и кроветворении. Медь и цинк усиливают действие друг друга. Содержание меди в суточном пищевом рационе 2 - 10 мг и накапливается преимущественно в печени, костях.

Цинк (Zn). Цинк участвует в деятельности более 20 ферментов, является структурным компонентом гормона поджелудочной железы, влияет на развитие, рост, половое развитие мальчиков, центральную нервную систему. Содержание в суточном пищевом рационе 6 - 30 мг.

Селен (Se). Селен принимает участие в обмене серосодержащих аминокислот и предохраняет витамин Е от преждевременного разрушения, защищает клетки от свободных радикалов. Суточная доза селена 55 мкг. Основной причиной дефицита селена является его недостаточное поступление с пищей, особенно с хлебом и хлебобулочными и мучными изделиями.

Содержит большой процент чрезвычайно ценного и уникального растительного белка, аминокислоту лизин, а также метионин и триптофан, более ценного, чем белок материнского молока и мяса кальмаров.

Семена растения имеют в своем составе до 77% целого комплекса полиненасыщенных жирных кислот: линолевая, пальмитиновая, стеариновая, олеиновая, линоленовая. В состав липидной фракции входит – до 11% особого углеводорода сквалена. сквален – это полиненасыщенный углеводород, который предотвращает возникновение дефицита кислорода в организме человека [33].

Листья растения могут использоваться, как богатый источник витаминов С и Р, наивысшая концентрация которых достигается в период цветения.

Растение амарант обладает уникальным составом, огромным количеством биологически активных веществ во всех частях растения, среди которых особенным БАВ является сквален [19, 23].

Данный углеводород обладает многими способностями, с помощью которых может оказывать положительное действие на функциональность организма человека. Полезные свойства вещества:

- отличается уникальной способностью регенерировать клетки, насыщать их кислородом;
- замедляет процессы старения, то есть выступает в роли мощного антиоксиданта;
- поддерживает водный баланс организма, увлажняет кожу;
- повышает иммунитет (обладает иммуностимулирующим, бактерицидным, детоксицирующим и противовоспалительным действием).

Сквален борется с раковыми клетками, сохраняет молодость, поддерживает иммунитет, налаживает работу сердца и гормонов. И при этом нетоксичен и безопасен в любой концентрации. С биохимической точки зрения сквален является природным ненасыщенным углеводородом, но для стабильного его состояния необходимы атомы водорода [24, 25]. Как известно, человек состоит на 80% из воды, и именно с ней сквален вступает в реакцию, высвобождая кислород и насыщая им клетки. Поэтому сквален нередко называют «витамином кислорода» [35].

1.3 Характеристика ассортимента функциональных хлебобулочных изделий

В последние годы в мире большое внимание уделяется обогащению хлеба различными полезными веществами, придающими ему лечебные и профилактические свойства. Лечебный и профилактический эффект от употребления диетических хлебобулочных изделий обеспечивается либо

введением в рецептуру необходимых дополнительных компонентов, либо исключением нежелательных, а также изменения технологии их приготовления.

Хлеб - один из наиболее употребляемых населением продуктов питания. Введение в его рецептуру компонентов, придающих лечебные и профилактические свойства, позволит эффективно решить проблему профилактики и лечения различных заболеваний, связанных с дефицитом тех или иных веществ [42].

Ассортиментной предприятий хлебопекарной отрасли содержит - витаминизированные хлебобулочные изделия, изделия из диспергированного зерна, изделия с биологически активными добавками и йодированные изделия. Создание технологий диетических хлебобулочных изделий включает два направления:

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

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

По первому направлению разрабатываются технологии, обеспечивающие улучшение качества продукции, потребительских свойств (объем, структура пористости и т.д.) в результате снижения отрицательного влияния пищевых ингредиентов (например отрубей), несовместимых по своим функциональным свойствам с белково-углеводными компонентами муки, а также повышающих микробиологическую чистоту хлеба. С этой целью в технологиях предусматриваются в основном полуфабрикаты, в которых происходят биохимические преобразования пищевых ингредиентов с последующим положительным влиянием на свойства теста и качество изделий.

По второму направлению разрабатываются технологии, повышающие биоусвояемость микронутриентов либо снижающие их потери в процессе тестоприготовления.

Для изделий лечебного назначения, характеризующихся измененным химическим составом, разработаны «порошковые» технологии на основе диетических композитных смесей, содержащих различные виды сырья, пищевых добавок и ингредиентов. Такие технологии позволяют решить проблему обеспечения населения лечебным питанием через сеть пекарен, лечебных учреждений и в домашних условиях.

Перспективным направлением развития ассортимента функциональных хлебобулочных изделий повышенной пищевой и биологической ценности диетического назначения является использование натуральных пищевых обогатителей, отличающихся повышенным содержанием витаминов, минеральных веществ в биоусвояемой форме, незаменимых аминокислот и др [42].

2 СОБСТВЕННЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ

2.1 Материал, методика и условия проведения исследований

Выпускная квалификационная работа выполнялась в условиях ФКУ Колония-поселение Мамадышского района, компании ООО «Агропарк Торг» г. Казань и кафедры «Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции» ФГБОУ ВО КГАВМ в 2017 – 2018 годах.

Проектным предложением выпускной квалификационной работы является Усовершенствование технологии производства хлеба «Чемпион» в ООО «Агропарк торг» г. Казань, путем расширения ассортименты выпускаемой продукции.

Объектом и материалом исследований по технологии производства сельскохозяйственной продукции является яровая пшеница сорта «Эстер». Изучалась технология производства яровой пшеницы в условиях ФКУ Колония-поселение Мамадышского района. Рельеф территории беспокойный, характеризуется высоким количеством широких, разветвленных балок со склонами различной крутизны, длины, форм и экспозиции. Почвенный покров представлен в основном серыми лесными, дерново-подзолистыми почвами с тяжелым механическим составом. Территории присущ средне-континентальный климат. Это относительно непродолжительный теплый сухой летний, сравнительно теплый зимний, прохладный ясный весенний и влажный теплый осенний климат. Среднегодовая температура составляет +4 °С. По району средняя годовая влажность воздуха составляет 76%. Самые засушливые месяцы - июнь-июль. В среднем за год выпадает 480-540 мм осадков. Преимущественное направление ветров - восточно-западное, средняя скорость ветра - 3,9 м/с [39].

Изучение темы ВКР по технологии производства и переработки продукции растениеводства проводились аналитическим методом посредством представленной бухгалтерией документации.

Объектом и материалом исследований по технологии переработки продукции в ООО «Агропарк Торг» г. Казань, и кафедры «Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции» ФГБОУ ВО КГАВМ является пшеничный хлеб. Для производства хлеба «Чемпион», изготавливаемого по ТУ 9110-019-18256266-09 [30], применяются следующие виды сырья:

- 1 Мука пшеничная 1 сорта по ГОСТ Р 52189-03 [13];
- 2 Дрожжи хлебопекарные прессованные по ГОСТ 54731-2011 [15];
- 3 Соль поваренная по ГОСТ Р 51574-2000 [12];
- 4 Вода питьевая СанПиН 2.1.4.1074-01 [28], ГОСТ Р 51232-98 [11];
5. смесь «Спортивная» ТУ 9295-025-18256266-2014 [31].

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

Наименование сырья	Расход сырья, кг		Влажность, %
	Контрольный вариант	Опытный вариант	
Мука пшеничная х/п 1 сорта	700	700	14,5
Мука амарантовая	-	100	14,5
Смесь хлебопекарная «Спортивная»	300	200	13,5
Дрожжи прессованные	30	30	75
Соль поваренная	20	20	3,5
Итого:	1050	1050	

По имеющейся рецептуре провели замену смеси «Хлебопекарная», на амарантовую муку. Процесс производства хлеба «Чемпион» складывается из 5 этапов: 1) подготовка сырья; 2) приготовление теста; 3) разделка теста; 4) расстойка теста, 5) выпечка. Каждый из этих этапов, в свою очередь, складывается из отдельных, последовательно выполняемых производственных операций и процессов.

В контрольном варианте замес теста осуществляли вручную из расчета на 1 кг муки (мука пшеничная хлебопекарная первого сорта, смесь «Спортивная»): дрожжи прессованные – 30 г, соль поваренная – 20 г, в опытном варианте смесь «Спортивная» собственной вариации.

Замес опары и теста производили в лабораторной емкости для замеса теста. Залили воду, часть сырья по рецептуре, муку, дрожжевую суспензию, все перемешали в течение 8-10 минут и поставили на брожение. Готовую опару перемешивали с солевым раствором, закладывали оставшуюся муку предусмотренную по рецептуре. Тесто замешивали в течение 10-12 минут. Время брожения 40 мин.

Из готового теста сформовали заготовки массой 0,110-0,115 кг. Сформованные заготовки укладывали на листы по 16 штук. Поставили на расстойку при температуре 35 °С в течение 20 мин. Расстоявшиеся заготовки выпекали в печи, при температуре 220 °С и относительной влажности воздуха 75% в течение 30 минут.

После охлаждения хлеба определили органолептические показатели: форму, цвет, вкус, запах, вид и вид в изломе, состояние поверхности по ГОСТ 27842-88 [8] и физико-химические показатели: влажность, пористость, кислотность. Влажность готового хлеба определяли экспресс методом в сушильном шкафу при относительной влажности воздуха 75 % и температуре 135 °С по ГОСТ 21094 – 75 [2], кислотность - по ГОСТ 5670-96 [9].

Все экспериментальные данные обработаны по методам вариационной статистики с определением t - критерия достоверности Стьюдента.

2.2 Анализ производственно-экономической деятельности предприятия

ФКУ Колония-поселение №17 УФСИН России по Республике Татарстан расположен по адресу 422157 в селе Дигитли Мамадышского района РТ, ул. Заречная, 4 А. В 1983 году в КП-17 был открыт филиал лечебно-трудового профилактория №1 с «аграрной специализацией». В его распоряжении имелись 31 трактор и более двадцати комбайнов – по одному на каждые сто гектаров посевных площадей. С ликвидацией ЛТП в 1985 году на его месте появилась исправительно-трудовая колония №17, функционирующая как колония-поселение. Начальником является подполковник внутренней службы Сагитов Раил Магсutowич.

Сегодня сельхозугодья учреждения составляют более 5664 гектаров. Выращиваются зерновые, овощи и кормовые культуры. Имеется дойное стадо, пасека и крупный свиноводческий комплекс, в котором животные выращиваются по новой, удешевленной технологии – в специальных ангарах.

В хозяйстве преобладают серые, коричнево-серые лесные почвы и черноземные, которые отличаются довольно высоким плодородием и при правильном использовании дают хорошие урожаи сельскохозяйственных культур. Серые лесные почвы активно используются в сельском хозяйстве для выращивания кормовых, зерновых культур. Содержание гумуса серых лесных почв равно 2,2-4,7. В структуре земельных ресурсов наибольшее значение имеют земли сельскохозяйственного назначения, к которым относятся земельные участки, пригодные по своим природным качествам для производства сельскохозяйственной продукции. Земля имеет огромное значение для сельского хозяйства. Она одновременно выступает и предметом, и средством труда. Известно, что земля является не изнашивающимся средством производства и при правильном уходе способна постоянно улучшить свою производительность. Поэтому для изучения состояния использования земельных фондов в хозяйстве проведем анализ структуры [21].

Таблица 1 - Состав и структура земельных ресурсов

Земельные угодья, га	Год		В % отчетный
	2016	2017	
Общая земельная площадь, га	5664	5664	100
в т.ч сельскохозяйственные	5344	5344	94
из них пашня	4819	4819	84,7
Сенокосы	20	20	0,4
Пастбища	505	505	8,9
многолетние насаждения	320	-	-
прочие земли	-	-	-

Из таблицы 1 следует, что в хозяйстве за последние 2 года площадь земельных участков не изменилась, таким образом в 2017 году общая земельная площадь составила 5664 га, в том числе сельскохозяйственные угодья составляют 5344 га (94 %), пашни- 5819 га (84,7 %), сенокосы - 20 га (0,4 %), пастбища - 505 га (8,9%).

В таблице 3 приведены товарная продукция и ее структура за последние два года.

Таблица 3- Денежная выручка и ее структура

Наименование отрасли и продукции	Год		В среднем за 2 года, тыс. руб.	В % к итогу
	2016	2017		
Растениеводство, всего, тыс. руб.	17448	17820	17634	17,45
в т.ч зерно	15054	17820	16437	16,26
рапс	2394	-	1197	1,19
Животноводство, всего, тыс. руб.	48244,5	91830,6	70037,5	69,28
в т.ч молоко	24791,7	46594,0	35692,8	35,30
мясо крупного рогатого скота (ж.м)	23452,8	45236,6	34344,7	33,98
Прочие	13389	13442	13415,5	13,27
Всего по хозяйству	79081,5	123092,6	101087,0	100

По данным таблицы видно, что наибольший удельный вес занимает реализация продукции животноводства 69,28 %. Из них молоко – 35,3 %, мясо КРС (в живой массе) – 33,98 %, прочая продукция животноводства – 13,27 %. На долю растениеводства приходится 17,45 %, в том числе зерно – 16,26 %, рапс – 1,19 %.

рапс – 1,19 %. Так же по таблице видно, что товарная продукция зерна увеличилась, это связано с тем, что у хозяйства появились новые рынки сбыта. Товарная продукция молока за 2015 год так же увеличилась. Наибольшую выручку хозяйству дает продукция животноводства, которая в среднем за 2 года составила – 70037,5 тыс.руб.

Производственное направление хозяйства определяется по отрасли хозяйства. Его устанавливают по структуре денежной выручки в среднем за последние 2 года. В растениеводстве направление зерновое, направление скотоводства - молочное.

Уровень специализации сельского хозяйства вычисляют по коэффициенту специализации (K_c), который определяется по формуле (1)

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

где K_c – коэффициент специализации;

Y_T - удельный вес каждой отрасли в структуре товарной продукции;

i -порядковый номер отрасли в ранжированном ряду по удельному весу в структуре товарной продукции, начиная с наивысшего.

$$K_c = 100 / \sum Y_T \times (2i - 1) = 100 / 69,28 \times (2 \times 1 - 1) + 17,45 \times (2 \times 2 - 1) + 13,27 \times (2 \times 3 - 1) = 0,53$$

Так как коэффициент специализации составляет 0,53, это значит что в хозяйстве уровень специализации высокий [21].

Рассмотрим показатели экономической эффективности сельскохозяйственного производства который приведен в таблице 4.

Таблица 4- Основные производственно-экономические показатели развития хозяйства

№ п/п	Показатель	Ед. Изм.	Год		Темп роста, %
			2014	2015	
1	Поголовье:				
1.2	крупный рогатый скот, всего в том числе коровы	гол гол	2244 565	2205 565	99,7 100
2	Продуктивность:				
2.1	удой молока на корову в год	кг	5471	5659	103,4
2.2	среднесуточный прирост ж.м 1 головы крупного рогатого скота	г	640	652	102
3	Получено приплода на 100 маток:				
3.1	Телят	гол.	92	98	106,5
4	Расход кормов на 1 ц:				
4.1	Молока	цЭЖЕ	1,25	1,39	112
4.2	прироста живой массы крупного рогатого скота	цЭЖЕ	12,4	12,5	101
5	Затраты труда на 1 ц продукции:				
5.1	Молока	чел.-ч	2,4	2,4	100
5.2	прироста живой массы крупного рогатого скота	чел.-ч	24,4	24,4	100
5.3	зерновых и зернобобовых культур	чел.-ч	0,6	0,8	133
6	Себестоимость 1 ц продукции:				
6.1	Молока	руб.	853	971	114
6.2	прироста живой массы крупного рогатого скота	руб.	8238	7620	91
6.3	зерновых и зернобобовых культур	руб.	720	852	118
7	Цена реализации 1 ц продукции				
7.1	Молока	руб.	1128	1320	117
7.2	Говядины	руб.	7369	7770	83
7.3	зерновых и зернобобовых культур	руб.	780	865	111
8	Рентабельность производства:				
8.1	Молока	%	32	36	113
8.2	Говядины	%	1	2	200
8.3	Зерновых и зернобобовых культур	%	27,3	37,0	135,5

Из таблицы 5 следует, что поголовье крупного рогатого скота в отчётном году уменьшилось на 7 голов. Удой молока увеличился на 3,4 % за счет повышения уровня кормления коров, а среднесуточный прирост увеличился на 2,9 %. Приплод к 2016 году увеличился на 6,5 %. Расход кормов на 1 ц молока (ц ЭЖЕ) к 2016 году увеличился на 4 %. Расход кормов на 1 ц прироста живой массы крупного рогатого скота к 2016 году увеличился на 1 %. Затраты труда на 1 ц молока и затраты труда на 1ц прироста крупного рогатого скота остались

неизменными, а затраты на 1 ц продукции зерновых и зернобобовых культур выросли на 33 %. Себестоимость 1 ц продукции молока увеличилась на 14 %, прироста живой массы крупного рогатого скота уменьшилась на 9%, зерновых и зернобобовых культур увеличилась на 18%. Цена реализации 1 ц продукции молока и зерновых и зернобобовых культур увеличилась соответственно на 17% и 11%, это может быть связано с улучшением качества продукции. А цена реализации говядины уменьшилась на 17%. Рентабельность производства молока в отчётном году увеличилась на 13%. Рентабельность говядины так же увеличилась, зерновых и зернобобовых культур на 35% [21].

Хозяйство более рентабельно по производству молока. Поэтому в данном хозяйстве я бы порекомендовал увеличить производство зерновых и зернобобовых культур, так как эти культуры являются наиболее перспективными для посева. А также увеличить продуктивность животных за счет более эффективного использования кормов для увеличения объема производства. И улучшить качество реализуемой продукции.

В таблице 5 представлены основные показатели финансово-хозяйственной деятельности хозяйства

Таблица 5 - Основные показатели финансово-хозяйственной деятельности перерабатывающего предприятия

Показатель	Год		Темп роста, %
	2016	2017	
Производство валовой продукции, тыс. руб.	9136,9	8070	88,32
Полная себестоимость реализованной продукции, тыс. руб.	49640,7	81684,3	164,55
Выручка от реализации товарной продукции, тыс. руб.	79081,5	123092,6	155,65
Прибыль, тыс. р.	29440,8	41408,3	140,64
Уровень рентабельности, %	59,3	50,69	85,48
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

Из таблицы 5 можно сделать вывод, что производство валовой продукции уменьшилась по сравнению с 2016 годом на 11,68 %, прибыль увеличилась в 1,6 раза, уровень рентабельности уменьшился на 14,52 %, из за не рентабельности производства говядины, численность работников уменьшилось на 4 человека, и среднемесячная зарплата уменьшилась на 903,8 руб.

2.3 Результаты экспериментальных исследований

2.3.1 Технология производства сельскохозяйственной продукции

Растениеводство, сельскохозяйственная отрасль. Ее главная специализация состоит в процессе выращивания культурных растений. Основой растениеводства является земледелие, под которым понимается хозяйственная деятельность, непосредственно связанная с процессом землеобработки.

Технология производства и реализации продукции в каждой из-под отраслей растениеводства отличается собственной спецификой. Кроме того, на выбор сельскохозяйственных культур, которые в данных условиях будут наиболее рентабельными, большое влияние оказывают природно-климатические факторы, развитие транспортной связи, наличие в регионе перерабатывающих предприятий, ориентированных на переработку тех или иных культур, а также то, распространяются или нет на культуры меры государственной поддержки. Основным направлением растениеводства в ФКУ Колония-поселение - зерновое. Возделываются озимые и яровые культуры ржи, пшеницы; кормовые культуры – многолетние и однолетние травы, кукуруза на силос, горох, ячмень, овес, тритикале.

В хозяйстве основной возделываемой зерновой культурой является яровая пшеница сорта «Эстер». Сорт выведен ГНУ «НИИСХ центральных районов Нечерноземной зоны». Внесен в Госреестр по Северо-Западному, Волго-Вятскому и Средневолжскому регионам с 2004 года. Высокая и

стабильная продуктивность сорта сочетается с прекрасными хлебопекарными качествами зерна. Это лучшее товарное зерно пшеницы в Нечерноземье.

Родословная сорта. Создан методом индивидуального отбора из гибридной популяции F4 от скрещивания сорта Эта с линией 52/4. В родословную линии 52/4 входят сорта Нададорес 63, Минская, Зорба (озимая) и образец Но 15080.

Ботанические и биологические особенности. Разновидность лютесценс. Сорт среднеспелый. Созревает за 80-100 дней. Высота растений - от 80 до 125 см. Куст полупрямостоячий, ближе к прямостоячему. Соломина полая. Лист зеленый. По ширине листовой пластины ближе к широколистному. Колос веретеновидный, желтого цвета, длинный (12-15см), средней плотности. Плечо колосковой чешуи прямое, широкое. Зубец короткий, слегка изогнут. Нервация выражена средне. На верхней четверти колоса размещены короткие остевидные отростки. Зерно полуудлиненной формы с длинным хохолком, красного цвета, бороздка неглубокая. Консистенция стекловидная. Зерно средней крупности (масса 1000 зёрен 35-40 г). Рекомендуемая норма высева 220-250 кг/га.

Конкурентоспособность (основные достоинства):

- 1) сорт с потенциалом урожайности выше 6,5 т/га. Максимальная урожайность в сортоиспытании составила 8,35 т/га;
- 2) устойчив к полеганию;
- 3) засухоустойчив, легко переносит жесткий климатический стресс;
- 4) значительно слабее стандартного сорта поражается пыльной и твердой головней, устойчив к мучнистой росе и бурой ржавчине [41].

В Мамадышском районе преобладает в основном умеренно-континентальный климат с западным направлением ветров. Продолжительность снежного периода 5- 5,5 месяцев (с середины ноября до начала апреля) Средняя температура января – 20, июня +20 °С а среднегодовая темпеартура воздуха = +2,2 °С. Среднегодовое количество осадков 450-500 мм.

Рельеф территории сравнительно беспокойный, характеризуется высоким количеством широких, разветвленных балок со склонами различной длины, крутизны, экспозиции и форм.

Почвенный покров республики представлен сочетаниями различных типов, подтипов, видов и разновидностей почвенных разностей. Среди почв северной части преобладают, серые-лесные, дерново-подзолистые. Почвенный покров «АПК Продовольственная программа» представлен в основном серыми лесными, дерново-подзолистыми. Почвы имеют преимущественно тяжелый механический состав, так глинистые и тяжелосуглинистые разновидности составляют 90 % [38].

Согласно данным оценки земель, общий балл сельхозугодий -47 баллов, в том числе пашни – 47,5; сенокосов - 45,12; пастбищ - 38,4.

Природно-климатические условия оцениваются как средние для возделывания сельскохозяйственных культур. Продолжительность пастбищного периода составляет - 140 дней, вегетационного, для возделывания растениеводческой продукции – 120, климатические условия за период вегетации представлены в таблице 6.

Таблица 6 – Климатические условия за период вегетации

Месяц	IV	V	VI	VII	VIII	IX	Сумма за	
							вегетацию	год
Осадки, мм	-	39	55	58	57	-	209	498
Средние многолетние осадки, мм	-	36	55	61	61	-	213	511
Среднемесячные температуры воздуха, °С	-	11,2	16,6	19,2	19,5		66,5	3,0
Средние многолетние температуры, °С	-	12,8	16,6	19,0	16,7		65,1	3,0

Гидротермический коэффициент - это показатель увлажнённости территории, установлен советским климатологом Г. Т. Селяниновым.

Определяется отношением суммы осадков (r) в мм за период со среднесуточными температурами воздуха выше 10 °С к сумме температур ($\sum t$) за это же время, уменьшенной в 10 раз.

Гидротермический коэффициент определяется по формуле 2.

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

$$\text{ГТК} = 209 / 66,5 \times 0,1 = 0,3$$

Основное направление хозяйства в растениеводстве выращивание зерновых и зерновых бобовых культур. Возделываемые сорта растениеводческой продукции приспособлены к почвенно – климатическим условиям Мамадышского района [38].

Почвы характеризуются по типам и подтипам, гранулометрическому составу, увлажненности, подверженности. По каждому типу почв вычислены содержание гумуса, рН и анализ полученных данных внесены в таблицу 7.

Таблица 7- Агрохимическая характеристика почвы

Тип почвы	Гранулометрический состав	Гумус, %	рН солевой	Мг/кг		Бонитировочный балл
				P ₂ O ₅	K ₂ O	
Чернозём типичный	Среднесуглинистый	6,1-7,0	5,6-6,1	251-270	220-251	25
Серая лесная	Среднесуглинистый	3,6-4,0	4,6-5,1	101-150	121-171	20

Серые лесные почвы отличаются довольно высоким плодородием и при правильном использовании дают хорошие урожаи сельскохозяйственных культур. Для повышения плодородия применяют систематическое внесение органических и минеральных удобрений, травосеяние и постепенное углубление пахотного слоя.

Для использования серых лесных почв в качестве сельскохозяйственных проводят внесение больших доз органических и минеральных удобрений. Эти мероприятия сопровождаются коренными изменениями всех почвенных режимов и морфологических признаков [34].

В земледелии важнейшей задачей является воспроизводство плодородия почв, повышение урожайности культур, дальнейшее увеличение производства зерна, кормов и другой продукции. Практикой земледелия и наукой доказано, что правильные севообороты в хозяйстве являются организующим звеном системы земледелия. Правильный севооборот - это научно обоснованное чередование сельскохозяйственных культур и пара во времени и размещении на полях. Бессменные посевы, когда сельскохозяйственная культура постоянно возделывается на поле, приводят к резкому снижению величины и качества урожая. Повторные посевы многих видов растений также снижают их урожайность.

Севооборот, принятый в хозяйстве, представлен в 8 таблице.

Таблица 8 - Севооборот принятый в хозяйстве

Поле сево- оборота	Год						
	1-й год	2-й год	3-й год	4-й год	5-й год	6-й год	7-й год
1	2	3	4	5	6	7	8
1	Чистый пар	Оз.рожь	Ячмень	Горох	Кукуруза	Яр.пшеница	Рапс
2	Оз.рожь	Ячмень	Горох	Кукуруза	Яр.пшеница	Рапс	Чистый пар
3	Ячмень	Горох	Кукуруза	Яр.пшеница	Рапс	Чистый пар	Оз.рожь
4	Горох	Кукуруза	Яр.пшеница	Рапс	Чистый пар	Оз.рожь	Ячмень
5	Кукуруза	Яр.пшеница	Рапс	Чистый пар	Оз.рожь	Ячмень	Горох
6	Яр.пшеница	Рапс	Чистый пар	Оз.рожь	Ячмень	Горох	Кукуруза
7	Рапс	Чистый пар	Оз.рожь	Ячмень	Горох	Кукуруза	Яр.пшеница

Основными задачами севооборота являются:

1) повышение плодородия почвы и рациональное использование ее питательных веществ; 2) увеличение урожайности и повышение качества

растениеводческой продукции; 3) уменьшение засоренности посевов, их поражаемости болезнями и вредителями; 4) уменьшение вредного влияния ветровой и водной эрозии почвы.

Чередование сельскохозяйственных культур выражается схемой севооборота. Схема севооборота — это перечень групп сельскохозяйственных культур и паров в порядке их чередования — севообороте.

В хозяйстве возделываются озимые культуры, ранние яровые культуры, пропашные и масличную культуры. Наличие в севооборотах нескольких культур с различными сроками посева, уборки и обработки почвы позволяет хозяйству равномерно и своевременно выполнять все сельскохозяйственные работы [16].

Яровая пшеница очень отзывчива на внесение удобрений, особенно азотных, и лучше если азотное удобрение будет внесено дробно, часть при посеве и часть в виде подкормки. На формирование 1 т зерна расходуется 32 кг азота, 10 – фосфора, 28 – калия. Химический состав зерна и вынос элементов питания яровой пшеницей сорта «Эстер» 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 ₂ O ₅	2,1
K ₂ O	2,7

Потребление азота растениями резко возрастает ко времени выхода в трубку и колошения, т.е. в период, когда формируются дополнительные стебли, корни, колосья и цветки, потом потребление постепенно снижается до

молочной спелости зерна, а ко времени середины восковой спелости практически прекращается.

Наибольшая потребность в фосфоре у пшеницы наблюдается от начала кущения до выхода в трубку (до 50% от потребности) и недостаток ее отрицательно влияет на развитие корней и колосков.

Калий поступает в растение более равномерно, но большее значение имеет в период колошения и налива зерна. Он ускоряет передвижение углеводов из стеблей и листьев в зерно.

На посевах яровой пшеницы для получения высококачественного зерна (с высоким качеством клейковины) необходимо провести внекорневую подкормку (30 кг д.в. мочевины + 150 л воды) в фазу начала молочной спелости зерна.

При внесении минеральных удобрений необходимо учитывать агрохимические данные почвенного покрова и реакцию на них сорта растения. При планировании применения удобрений нужно руководствоваться экономической целесообразностью и экологической безопасностью.

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;

U - планируемая урожайность, ц/га;

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

k - коэффициент использования питательного элемента из удобрения.

Расчет дозы азотного удобрения:

$$N_{yN} = (32 \times 4,1) / 0,7 = 187,4 \text{ кг/га}$$

Расчет дозы фосфорного удобрения:

$$N_{yP} = (32 \times 1,8) / 0,2 = 288 \text{ кг/га}$$

Расчет дозы калийного удобрения:

$$N_{yK} = (32 \times 2,7) / 0,5 = 172,8 \text{ кг/га}$$

Для создания урожая зерна в 32 ц/га пшеницы сорта «Эстер» необходимо 187,4 кг/га азотного удобрения, 288 кг/га фосфорного удобрения и 172,8 кг/га калийного удобрения.

Величина урожая и его качество напрямую зависят от возделываемого сорта так же от биологических, и посевных качеств семян [27].

Посевные качества семян – это совокупность физических свойств семян, характеризующих степень их пригодности для посева. Чистота семян – это показатель количества здоровых и целых семян данной культуры, выраженный в процентах (по весу) к общей партии семян. Всхожесть семян характеризует способность их при обеспечении влагой, теплом и воздухом давать нормальные проростки в определенный срок. Всхожесть – важнейший показатель качества посевного материала. На посев необходимо использовать инкрустированные семена отвечающих требованиям НТД.

За 2–3 недели до посева семена протравливают. Предпосевное протравливание семян - один из основных путей защиты зерновых культур от таких опасных заболеваний, как пыльная и твердая головня, корневые гнили, плесневение семян и пятнистости листового аппарата.

Протравливание семян можно проводить как заблаговременно, так и за несколько часов до сева, так как современные системные протравители со своей задачей по обеззараживанию семян справятся за это время [27]. 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 «Эстер»	1450	99,0	98	98	46	234,69

Основой технологии возделывания яровой пшеницы требует высокого уровня организации человеческого фактора и прежде всего агрономической

службы, которая должна служить базой для роста урожайности и повышения плодородия почв при сочетании достижений современной науки с передовой практикой, строгого соблюдения технологической дисциплины [27].

В комплексе агротехнических мероприятий направленных на создание оптимальных условий для произрастания яровой пшеницы, повышения их сопротивляемости к болезням и вредителям, а также подавления возбудителей инфекции принадлежит севообороту и размещению ее по лучшим предшественникам. Способы обработки почвы направленные на улучшение ее физико-химических свойств, активизацию микробиологических процессов, сохранение влаги, уничтожение сорняков-резерваторов возбудителей болезней, могут оказывать значительное влияние как на степень заселения пахотного слоя почвы возбудителями патогенов, так и на устойчивость растений к ним. Для борьбы с сорняками, снижения пораженности растений болезнями и повышения урожайности яровой пшеницы в производственных условиях целесообразно применять отвальную или отвально-плоскорезную систему обработки почвы в севообороте.

На зяби, вспаханной в ранние сроки, весной можно раньше начинать полевые работы. Она меньше подвергается водной эрозии. В системе зяблевой обработки, кроме вспашки, большое значение имеет лущение жнивья. Оно обеспечивает более эффективное уничтожение сорняков, подавление болезней и вредителей в системе зяблевой обработки почвы.

Внесение минеральных удобрений под основную и предпосевную обработку почвы, а также подкормка минеральными удобрениями в период вегетации растений не только повышает урожайность и качество зерна яровой пшеницы, но и усиливает активную реакцию растений на возбудителей болезни. Основное количество NPK необходимо вносить и заделывать сравнительно глубоко, в слой (горизонт) почвы, который отличается более стабильной увлажненностью в период вегетации яровой пшеницы.

Достаточно глубокая заделка основной массы NPK достигается при вспашке. Подкормку азотными удобрениями проводят на основе аналитических

данных листовой или тканевой диагностики растений яровой пшеницы, и используют для этих целей мочевины (или плав).

Комплекс мероприятий по уходу за посевами яровой пшеницы должен обеспечивать оптимальные условия для прорастания семян и дальнейшего роста и развития растений. К ним относятся прикатывание, боронование, борьба с вредителями, болезнями и сорняками [22, 27].

Технология возделывания яровой пшеницы сорта «Эстер» представлена в таблице 11.

Таблица 11 – Технологическая схема возделывания яровой пшеницы

Район: Мамадышский

Сорт: «Эстер»

Сорняки: щирица запрокинутая, василек синий

Вредители: зерновые мухи

Предшественник: кукуруза

Технологическая операция	Срок выполнения работы	Марка с/х машины	Агротехнические требования
1	2	3	4
Основная обработка			
Зяблевая вспашка	5-10 сентября	ДТ-75+ППЛ-35	20-22 см. усиление деятельности полезных микроорганизмов
Лущение жнивья	сразу после уборки зерновой культуры	МТЗ-82+ЛДГ-10	Глубина 8-10 см Уничтожение сорняков
Внесение минеральных удобрений P_2O_5 и K_2O	Осенью P_2O_5 и K_2O , Весной P_2O_5	МТЗ-82+РУМ-8, РМГ- 4	Глубина 8 – 10 см. Повышение плодородия, улучшение пищевого режима
Вспашка	После внесения удобрений	МТЗ-82+ППЛ - 35	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

1	2	3	4
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 технологических операций: основная обработка, предпосевная обработка, внесение удобрений, уход за посевами, позволит повысить урожайность яровой пшеницы сорта «Эстер» до максимальной биологически обоснованной - 65,8 ц/га, что увеличит чистый доход и рентабельность производства данной культуры.

2.3.2 Технология переработки сельскохозяйственной продукции

Агропарк «Казань» - современный, многофункциональный технологический комплекс, деятельностью, которого направлена на поддержку и развитие малых и средних форм предпринимательской деятельности. Местонахождение Агропарк «Казань»: РТ, г. Казань, ул. Федосеевская, 36.

Здесь создана уникальная система торговли продуктами сельскохозяйственного производства «от фермера к потребителю без посредников», которая позволяет сельхозпроизводителю получить все условия для создания успешного бизнеса, а покупателю выиграть в цене и качестве продуктов. В Агропарке у сельхозпроизводителей есть

возможность на одной площадке хранить, перерабатывать, фасовать, производить и реализовать свою продукцию.

Общая площадь Агропарка превышает 8 га. Площадь основного здания составляет более 50 тыс. м². В здании размещены:

- цеха для переработки сельскохозяйственной продукции;
- складские помещения, морозильные камеры;
- торговый зал;
- кафе;
- гостиница;
- административные офисы;
- пекарня.

Директором ООО «Агропарк Торг» является Фаррахова Резеда Асхатовна. Мощность предприятия до 1 т, обслуживает только Агропарк «Казань» хлебобулочными изделиями более 60 наименований. Также на хлебопекарне вырабатывается продукция по заявкам [Объемы закупок сырья для производства хлеба «Чемпион» представлен в таблице 12. \[20\]](#)

[Таблица 12– Объемы закупок сырья, т](#)

Мука высшего сорта, соль, дрожжи пресованные	Год	
	2017	2018
Всего:	3,069	3,069
в том числе в среднем		
за квартал	1,0	1,0
месяц	0,25	0,25
сутки	0,008	0,008

Из таблицы 12 видно, что для производства хлеба «Чемпион» из пшеничной муки и смеси хлебопекарной «Спортивная» 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 [\[20\]](#).

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 1 сорта	7	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	0,30	Пресный, свойственный дрожжам, без постороннего привкуса	Свойственный дрожжам	Равномерный, без пятен, светлый, допускается сероватый, кремоватый или желтоватый оттенок	75
Соль поваренная	0,20	Солёный, без постороннего привкуса	Без посторонних запахов	Белый или серый с оттенками в зависимости от происхождения и способа производства соли	0,7
Смесь хлебопекарная «Спортивная»	3,0	Свойственный данной смеси хлебопекарной, без посторонних привкусов	Свойственный данной смеси хлебопекарной, без посторонних запахов, не затхлый, не плесневый	с кремовым оттенком	13,5
Итого	10,277				

Все закупаемое сырье соответствует требованиям НТД.

Ассортимент выпускаемой предприятия включает более 60 наименования и постоянно обновляется с учетом потребностей заказчиков, производственно-технологических и финансовых возможностей предприятия [20].

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
Изделия хлебобулочные из муки ржаной и смеси ржаной и пшеничной муки					
хлеб домашний ржаной	ТУ 9113-175- 37676459-2014	улучшенный	0,073	22,89	911500
хлеб «Новый»	ТУ 9113-175- 37676459-2014	улучшенный	0,028	8,95	911500
хлеб с отрубями	ТУ 9113-175- 37676459-2014	улучшенный	0,021	6,73	911500
хлеб овсяный	ТУ 9113-175- 37676459-2014	улучшенный	0,096	30,00	911500
хлеб зерновой	ТУ 9113-175- 37676459-2014	высший	0,011	3,48	911500
хлеб солодовый ржаной	ТУ 9113-175- 37676459-2014	высший	0,11	35,81	911500
хлеб деревенский ржаной	ТУ 9113-175- 37676459-2014	первый	0,04	12,82	911500
хлеб фруктовый	ТУ 9113-175- 37676459-2014	первый	0,03	9,84	911500
хлеб семейный	ТУ 9113-175- 37676459-2014	улучшенный	0,096	30,00	911500
хлеб пикантный	ТУ 9113-175- 37676459-2014	высший	0,011	3,48	911500
хлеб «Посольский»	ТУ 9113-175- 37676459-2014	высший	0,11	35,81	911500
хлеб «Бородино»	ТУ 9113-175- 37676459-2014	улучшенный	0,04	12,82	911500
хлеб «Чемпион»	ТУ 9110-019- 18256266-09	первый	0,034	10,43	911500
булочка ржаная с кунжутом	ТУ 9113-175- 37676459-2014	высший	0,04	12,82	911500
Изделия хлебобулочные из пшеничной муки					
сдобушка с повидлом	ГОСТ 31805- 2012	высший	0,065	20,48	911300
сдобушка с творогом	ГОСТ 31805- 2012	первый	0,065	20,48	911300
плюшка	ГОСТ 31805- 2012	высший	0,065	20,48	911300
рулет фруктово- маковый	ТУ 10.72.12-346 -37676459-2017	первый	0,065	20,48	911300
рулет фруктово- маковый с помадкой	ТУ 10.72.12-346 -37676459-2017	высший	0,065	20,48	911300
рулет с фруктовой начинкой	ТУ 10.72.12-346 -37676459-2017	первый	0,065	20,48	911300
рулет с курагой	ТУ 10.72.12-346 -37676459-2017	высший	0,065	20,48	911300
рулет с черносливом	ТУ 10.72.12-346 -37676459-2017	высший	0,065	20,48	911300

1	2	3	4	5	6
сдоба праздничная	ТУ 10.71.11-294-37676459-2017	первый	0,065	20,48	911300
булочка с корицей-чинабон	ТУ 10.71.11-294-37676459-2017	высший	0,065	20,48	911300
батон нарезной	ГОСТ 27844-88	высший	0,065	20,48	911300
батон с изюмом	ТУ 10.71.11-294-37676459-2017	первый	0,065	20,48	911300
плетенка с маком	ТУ 10.71.11-294-37676459-2017	высший	0,065	20,48	911300
плетенка с кунжутом	ТУ 10.71.11-294-37676459-2017	высший	0,007	2,28	911600
багет	ТУ 10.71.11-294-37676459-2017	первый	0,004	1,44	911600
багет с отрубями	ТУ 10.71.11-294-37676459-2017	высший	0,007	2,28	911600
булка «Посыпушка»	ТУ 10.71.11-294-37676459-2017	высший	0,004	1,44	911600
рогалик с кунжутом	ТУ 10.71.11-294-37676459-2017	первый	0,007	2,28	911600
рогалик с маком	ТУ 10.71.11-294-37676459-2017	высший	0,004	1,44	911600
кулич «Пасхальный»	ТУ 9116-003-00346402-10	высший	0,007	2,28	911600
каравай	ГОСТ 31805-2012	высший	0,004	1,44	911600
ром-баба	ТУ 9116-003-00346402-10	первый	0,007	2,28	911600
хлеб пшеничный из муки в/с	ТУ 10.71.11-294-37676459-2017	высший	0,004	1,44	911600
хлеб пшеничный из муки 1с	ТУ 10.71.11-294-37676459-2017	первый	0,011	3,48	911500
хлеб пряный	ТУ9115-009-4536-2004	высший	0,011	3,48	911500
хлеб кукурузный	ТУ9115-009-4536-2004	первый	0,007	2,28	911600
хлеб гречневый	ТУ9115-009-4536-2004	высший	0,004	1,44	911600
хлеб деревенский зерновой	ТУ9115-009-4536-2004	высший	0,007	2,28	911600
сайки пшеничные	ТУ 10.71.11-294-37676459-2017	первый	0,004	1,44	911600
сайки мраморные	ТУ 10.71.11-294-37676459-2017	высший	0,007	2,28	911600
рожки сырные	ТУ 10.71.11-294-37676459-2017	высший	0,004	1,44	911600
Хлеб «8 Злаков»	ТУ 9110-008-00933051-05	высший	0,007	2,28	911600

1	2	3	4	5	6
Сухари-гренки (с солью, с солью и чесноком, со вкусом сыра, сметаны и зелени, холодца и хрена).	СТО 27901257-005-2016	высший	0,004	1,44	911600
Сухари панировочные из хлебных сухарей	ГОСТ 28402-89	первый	0,008	2,4	911600
Полуфабрикаты хлебобулочные замороженные и охлажденные:	ГОСТ 31806-2012	высший	0,002	0,6	911600
тесто слоеное дрожжевое,	ГОСТ 31806-2012	высший	0,007	2,28	911600
тесто слоеное бездрожжевое,	ГОСТ 31806-2012	высший	0,004	1,44	911600
тесто дрожжевое, тесто сдобное дрожжевое	ГОСТ 31806-2012	первый	0,008	2,4	911600
Печенье «Домашнее» фигурное	ГОСТ 24901-2014	высший	0,002	0,6	911600
Печенье «Домашнее» с корицей	ГОСТ 24901-2014	высший	0,007	2,28	911600
Печенье «Домашнее» с кунжутом	ГОСТ 24901-2014	высший	0,004	1,44	911600
Печенье «Домашнее»	ГОСТ 24901-2014	первый	0,008	2,4	911600
Печенье «Зерновое»	ГОСТ 24901-2014	высший	0,002	0,6	911600
Печенье «Трюфель» с кокосом	ГОСТ 24901-2014	высший	0,007	2,28	911600
Печенье «Сластена»	ГОСТ 24901-2014	высший	0,004	1,44	911600
Печенье «Листопад»	ГОСТ 24901-2014	первый	0,008	2,4	911600
Печенье овсяное классическое	ГОСТ 24901-2014	высший	0,002	0,6	911600
Печенье овсяное с изюмом	ГОСТ 24901-2014	высший	0,007	2,28	911600
Печенье творожное «Неженка»	ГОСТ 24901-2014	высший	0,004	1,44	911600
Восточные сладости мучные: курабье бакинское,	ГОСТ Р 50228-92	первый	0,008	2,4	911600
земелах	ГОСТ Р 50228-92	высший	0,002	0,6	911600

Продолжение таблицы 14					
1	2	3	4	5	6
Кекс «Волжский»	ГОСТ 15052-2014	высший	0,007	2,28	911600
Кекс с изюмом	ГОСТ 15052-2014	высший	0,004	1,44	911600
Кекс шоколадный	ГОСТ 15052-2014	первый	0,008	2,4	911600

Ассортимент представленной продукции имеет соответствующие документы сертификации. Хлебобулочные изделия производятся, без применения искусственные добавок, улучшителей и консервантов. Мини – пекарня работает над тем, чтобы каждый покупатель смог порадовать себя свежей выпечкой и, конечно, внимательно прислушиваемся к пожеланиям покупателей, постоянно внедряя новые рецептуры, чтобы каждый нашел для себя что-нибудь по душе.

В таблице 15 представлена рецептура приготовления теста пшеничного хлеба (кг на 100 кг муки).

Таблица 15– Производственная рецептура и режим приготовления ржано-пшеничного хлеба

Показатель	Расход сырья, кг
Мука пшеничная в/с	70
Сесь хлебопекарная «Спортивная»	30
Дрожжи прессованные, кг	3
Соль поваренная	2

Для выработки хлебобулочных изделий используется основное и дополнительное сырье. Основное сырье является необходимой составной частью любого хлебного изделия. К нему относятся: мука, дрожжи, соль и вода. Дополнительное сырьё: пищевые добавки, хлебопекарные улучшители и другие, однако при производстве пшеничного хлеба не используется дополнительное сырье.

Для производства хлеба пшеничного, изготавливаемого по ГОСТ 27842-88 [8], применяются следующие виды сырья:

1 Мука пшеничная первого сорта по ГОСТ Р 52189-03 [13];

2 Дрожжи хлебопекарные прессованные по ГОСТ 54731-2011 [15];

3 Соль поваренная по ГОСТ Р 51574-2000 [12];

4 Вода питьевая СанПиН 2.1.4.1074-01 [28], ГОСТ Р 51232-98 [11].

Мука пшеничная первого сорта ГОСТ Р 52189-03 [13]. Химический состав муки определяет ее пищевую ценность и хлебопекарные свойства. Химический состав муки зависит от состава зерна, из которого она получена, и сорта муки. Более высокие сорта муки получают из центральных слоев эндосперма, поэтому в них содержится больше крахмала и меньше белков, сахаров, жира, минеральных веществ, витаминов, которые сосредоточены в его периферийных частях.

Больше всего в пшеничной муке содержится углеводов (крахмал, моно- и дисахариды, пентозаны, целлюлоза) и белков, от свойств которых зависят свойства теста и качество хлеба.

В стандарте на муку (ГОСТ Р 52189-03) предусматриваются следующие показатели качества как: влажность, зольность, крупность помола, а также органолептические оцениваемые запах, вкус и другое [13].

Качество пшеничной муки характеризуется органолептическими и физико-химическими показателями (таблица 16).

Таблица 16 – Качества муки пшеничной первого сорта

Показатель	Используемый прибор (методика)	Норма по НТД	Факт
1	2	3	4
Органолептические показатели			
Цвет	по ГОСТ 27558 [1].	Белый или белый с желтоватым оттенком	белый
Вкус	по ГОСТ 27558 [1].	Свойственный пшеничной муке, без посторонних привкусов, не кислый, не горький	без посторонних привкусов, не кислый, не горький
Запах	по ГОСТ 27558 [1].	Свойственный пшеничной муке, без посторонних запахов, не затхлый, не плесневый	без посторонних запахов, не затхлый, не плесневый

1	2	3	4
Физико-химические показатели			
Наличие минеральной примеси	по ГОСТ 27558 [1].	при разжёвывании муки не должно ощущаться хруста	не имеется в наличии
Металломагнитная примесь, мг в 1 кг 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
Массовая доля золы в пересчёте на сухое вещество, %, не более	по ГОСТ 27494 [7].	0,55	0,3
Белизна, условных единиц прибора РЗ-БПЛ, не менее	РЗ-БПЛ,	54,0	54,0
Массовая доля сырой клейковины, %, не менее	по ГОСТ 27839 [9].	28,0	31
Качество сырой клейковины, условных единиц прибора ИДК	ИДК, по ГОСТ 27839 [9].	Не ниже второй группы	Первая группа
Число падений, «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	14

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

в) Дрожжи хлебопекарные прессованные ГОСТ Р 54731-2011 [15].

Прессованные дрожжи состоят из примерно 30% сухого вещества и 70% сырого содержимого. Они очень быстро портятся, и их следует хранить в морозилке.

Прессованные дрожжи живут приблизительно две недели от момента их производства и распаковки, если они хранились при температуре 23°C. При температуре 0-5°C прессованные дрожжи теряют приблизительно 10% их

газообразующих способностей каждые 4 недели. При температуре 7°C они теряют 4% активности в неделю. При температуре 35°C половина активности теряется в 3-4 дня. Их можно хранить два месяца при -1°C, тогда производство CO₂ можно получить от дрожжей хранившихся два месяца.

Для производства применяются дрожжи прессованные «Люкс Экстра». Требования к качеству дрожжей представлены в таблице 17.

Таблица 17– Требования к качеству дрожжей

Показатель	Используемый прибор (оборудование)	Норма по НТД	Факт
1	2	3	4
Органолептические показатели			
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
Цвет	визуальном определении внешнего вида и цвета дрожжей при свете люминесцентных ламп	равномерный, без пятен, свет-лый, допускается серо ватый, 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
Физико-химические показатели			
Массовая доля сухого вещества, %, не менее	весы шкаф сушильный лабораторный (при 105 °С), эксикатор	25	30
Подъемная сила дрожжей в день выработки, мин, не более	Весы, термометр ртутный стеклянный лаборатор-ный диапазоном температур от 0 °С до 50 °С	60	50

Продолжение таблицы 17			
1	2	3	4
Кислотность дрожжей в пе-ресчете на уксусную кисло-ту в день выра-ботки, 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	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 на производство пшеничного подового хлеба, дрожжи пресованные по органолептическим и физико-химическим показателям соответствует НТД.

г) Вода питьевая по СанПиН 2.1.4.1074-01 [28] или ГОСТ Р 51232-98. Вода питьевая [11].

Вода в хлебопекарном производстве используется в качестве растворителя соли, сахара и других видов сырья, идет для приготовления теста 40 –70 л на каждые 100 кг муки, для приготовления жидких дрожжей, заварок, заквасок, идёт на хозяйственные нужды – мойку сырья, оборудования, помещений, для теплотехнических целей – производство пара, необходимого для увлажнения воздушной среды в расстойных шкафах и печах.

Вода питьевая, применяемая для приготовления теста, должна отвечать «Санитарным правилам и нормам». Она должна быть прозрачной, бесцветной, не должна иметь постороннего запаха и вкуса, содержать ядовитых веществ и болезнетворных микроорганизмов.

В воде регламентируются предельно допустимые концентрации (ПДК) токсичных элементов (мышьяк, свинец и др.). Жесткость воды характеризуется содержанием в ней растворимых солей кальция и магния и выражается в миллиграмм-эквивалентах кальция и магния на 1 л воды (1 мг-экв жесткости соответствует содержанию в 1 л воды 20,0 мг Са или 21,16 мг Mg). Общая жесткость воды не должна превышать 7 мг-экв/л.

Контроль за качеством воды осуществляется органами санитарного надзора. 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
Органолептические показатели			
Запах при 20 ⁰ С и при нагревании до 60 ⁰ С, баллы не более	органолептика)	2	2
Вкус и привкус при 20 ⁰ С баллы, не более	органолептика	2	2
Физико-химические показатели			
Цветность, градусы не более	фотометрия	20	соответствует
Мутность по стандартной шкале, мг/дм ³ , не более	фотометрия нефелометрия	1,5	соответствует
Микробиологические показатели			
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

Продолжение таблицы 18

1	2	3	4
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

Безопасность воды в эпидемическом отношении определяется общим числом микроорганизмов и числом бактерий группы кишечных палочек. Число микроорганизмов в 1 мм³ воды должно быть не более 100, число бактерий группы кишечных палочек в 1 л воды должно быть не более 3, число образующих колонии бактерий в 1 мл (при определении общего микробного числа) не должно превышать 50.

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

д) Соль поваренная пищевая по ГОСТ Р 51574-2000 [12].

Соль или хлористый натрий - это белое кристаллическое минеральное вещество, встречающееся в природе; растворяется в воде; один из немногих минералов, которые едят люди. Соль требуется для организма человека, но чрезмерное употребление может увеличить риск различных заболеваний, включая высокое кровяное давление, инсульт.

Небольшое количество соли (натрия) необходимо для нашего здоровья. Соль (натрий) играет большую роль в поддержании водного баланса в организме. Натрий принимает участие в генерации электрических импульсов в нервах и мышцах, а так же обеспечивает градиент на поверхности клеток, который обеспечивает поглощение нутриентов.

Органолептические 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
Органолептические показатели			
Внешний вид	органолептика (ГОСТ Р 52482-2005) [14]	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) [14]	соленый, без постороннего привкуса	соленый, без постороннего привкуса
Цвет	органолептика (ГОСТ Р 52482-2005) [14]	белый или серый с оттенками в зависимости от происхождения и способа производства соли	серый
Запах	органолептика (ГОСТ Р 52482-2005) [14]	без посторонних запахов	без посторонних запахов
Физико-химические показатели			
Массовая доля хлористого 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

1	2	3	4
Массовая доля влаги, %, не более: выварочной соли каменной соли самосадочной и садоч-ной 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 0,25 0,4	0,70 0,25 0,4
рН раствора	рН-метр типа рН-673 М , весы лабораторные 2 и 3-го классов точности, мешалка лабораторная типа ММЗМ	не нормируется	не нормируется

В хлебопечении в основном используют соль первого и второго сортов (ГОСТ Р 51574-2000) [12] с содержанием влаги не более 5,0% для первого сорта. Поваренную соль доставляют на склад в мешках, там ее хранят в специальных хранилищах – растворителях или в закромах, ящиках с крышками и передают на производство в виде профильтрованного раствора.

Соль растворяется водой до плотности 1,2 г/см³ и перед подачей в производство процеживается через сито с диаметром ячеек 1,5 мм (таблица 23).

Таблица 23 - Технологические параметры производства продукта

Показатель	Значение
1) подготовка сырья (пшеничная мука в/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 формировании 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 хлеба «Чемпион».

При производстве хлеба используется аппаратура со всеми технологическими свойствами, которая представлена в таблице 24 .

Таблица 24 - Оборудование для выполнения технологических операций

Наименование оборудования	Выполняемая работа	Марка	Производительность, кг	Продолжительность работы в смену, мин/час	Количество, шт
просеиватель	для просева муки от посторонних предметов	МпС-141	от 3500	8	2
тестомес	приготовление теста	Sigma SILVER 60	емкость дежи 81 л	8	2
весы	взвешивание сырья	«CAS ED-30H»	30 кг	8	1
Тестоделитель	Делитель теста	Glimek SD - 180	750-1800 заг/час	8	2
расстоечный агрегат	расстойка тестовых заготовок	«Bassanina»	противень 600x800 мм	8	1
хлебопекарная печь	выпечка	«Rotorfan»	120 кг/ч	8	1

Все технологические процессы пищевых производств подчиняются общим физическим законам, которые устанавливают количественные и равновесные соотношения. Одним из таких законов является закон сохранения массы, когда масса веществ, вступающая во взаимодействие, равна массе веществ, образовавшихся в результате этого взаимодействия. Материальный баланс – это вещественное выражение закона сохранения массы, фиксирующий источники и масштабы поступления и расходования материальных ресурсов и соответствие их объемов.

Материальный баланс производства хлеба «Чемпион». Выход хлеба «Чемпион» определяется по величине выхода теста, технологических затрат и производственных потерь.

Влажность готового изделия определяется по **ТУ 9110-019-18256266-09**
[6] –49%. ($W_{хл}$). Влажность теста 50,0 %

Средневзвешенная влажность сырья (W_c):

$$W_c = (M_m \times W_m + M_{др} \times W_{др} + M_{соли} \times W_{соли}) / M_c,$$

где M_m – масса переработанной муки и смеси «Спортивная» (100);

W_m – влажность переработанной муки и смеси «Спортивная», %;

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

$$W_c = (70 \times 14 + 30 \times 13,5 + 3 \times 75 + 2 \times 0,7) / 105 = 15,4 \, \%.$$

Выход теста:

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

где W_T – влажность теста после его замешивания, %;

M_c – суммарная масса сырья, кг;

W_c – средневзвешенная влажность сырья, %.

$$Q_T = 105 \times (100 - 15,4) / (100 - 50) = 177,66 \, \text{кг}.$$

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

$$\begin{aligned} P_m &= [0,1 \times (100 - 15,4)] / (100 - W_T) = \\ &= [0,1 \times (100 - 15,4)] / (100 - 50) = 0,169 \, \text{кг}. \end{aligned}$$

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

$$P_{от} = [0,05 \times (100 - 15,4)] / (100 - W_T) =$$

$$= [0,05 \times (100 - 15,4)] / (100 - 50) = 0,085 \text{ кг.}$$

Затраты при брожении полуфабрикатов вычисляют по формуле:

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

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.

$$З_{бр} = [3 \times 0,95 \times 105 \times (100 - 15,4)] / [1,96 \times 100 \times (100 - 50)] = 2,46 \text{ кг.}$$

Затраты при разделки теста:

$$З_{разд} = [0,7 \times (Q_T - Q)] / 100 = [0,7 \times (177,66 - 2,714)] / 100 = 1,22 \text{ кг.}$$

$$Q = П_M + П_{от} + З_{бр} = 0,169 + 0,085 + 2,46 = 2,714 \text{ кг.}$$

Затраты при выпечке:

$$З_{упек} = [10,0 \times (Q_T - Q_1)] / 100 = [10,0 \times (177,66 - 3,93)] / 100 = 17,24 \text{ кг.}$$

$$Q_1 = Q + З_{разд} = 2,714 + 1,22 = 3,93 \text{ кг.}$$

Затраты при транспортировании хлеба от печи и при укладке:

$$З_{укл} = [0,7 \times (Q_T - Q_2)] / 100 = [0,7 \times (177,66 - 21,3)] / 100 = 1,09 \text{ кг.}$$

$$Q_2 = Q_1 + З_{упек} = 3,93 + 17,37 = 21,3 \text{ кг.}$$

Затраты при охлаждении и хранении хлеба:

$$З_{ус} = [4,0 \times (Q_T - Q_3)] / 100 = [4 \times (177,66 - 22,39)] / 100 = 6,21 \text{ кг.}$$

$$Q_3 = Q_2 + З_{укл} = 21,3 + 1,09 = 22,39 \text{ кг.}$$

Потери хлеба в виде крошки и лома:

$$П_{кр} = [0,03 \times (Q_T - Q_4)] / 100 = [0,03 \times (177,66 - 28,6)] / 100 = 0,04 \text{ кг.}$$

$$Q_4 = Q_3 + З_{ус} = 22,39 + 6,21 = 28,6 \text{ кг.}$$

Потери от неточности массы хлеба при выработке его штучным:

$$П_{шт} = [0,5 \times (Q_T - Q_5)] / 100 = [0,5 \times (177,66 - 28,64)] / 100 = 0,74 \text{ кг.}$$

$$Q_5 = Q_4 + П_{кр} = 28,6 + 0,04 = 28,64 \text{ кг.}$$

Потери от переработки брака:

$$П_{бр} = [0,02 \times (Q_T - Q_6)] / 100 = [0,02 \times (177,66 - 29,38)] / 100 = 0,03 \text{ кг.}$$

$$Q_6 = Q_5 + П_{шт} = 28,64 + 0,74 = 29,38 \text{ кг.}$$

Выход хлеба:

$$Q_x = Q_t - (Q_{\text{затрат}} + Q_{\text{потерь}}) = 177,66 - 29,33 = 148,3 \text{ кг или } 140,9 \%$$

Сумма потерь:

$$\begin{aligned} P_{\text{сум}} &= P_m + P_{\text{от}} + Z_{\text{бр}} + Z_{\text{разд}} + Z_{\text{упек}} + Z_{\text{укл}} + Z_{\text{ус}} + P_{\text{кр}} + P_{\text{шт}} + P_{\text{бр}} = \\ &= 0,169 + 0,085 + 2,46 + 1,22 + 17,37 + 1,09 + 6,21 + 0,04 + 0,74 + 0,03 = 29,33 \text{ кг.} \end{aligned}$$

Результаты расчетов материального баланса приведены в таблице в таблице 25.

Таблица 25 - Технологические затраты и потери

Показатель	Результат расчета
Общие потери муки в период, начиная с хранения до замеса теста	0,169
Общие потери муки и теста при всех операциях, начиная с замеса теста до посадки тестовых заготовок в печь	0,085
Затраты сухих веществ при брожении полуфабрикатов	2,46
Затраты на разделку теста	1,22
Затраты при выпечке	17,37
Затраты на укладку изделий	1,09
Затраты при охлаждении и хранении изделий	6,21
Потери изделия в виде крошки при делении на отдельные изделия	0,04
Потери от неточности массы булки при штучной его выработке	0,74
Потери при переработке брака	0,03
Выход пшеничного хлеба	148,3

Вывод: в результате расчета материального баланса производства пшеничного хлеба из 105 кг сырья выход хлеба составил 148,3 кг или 140,9 %. Потери составили 29,33 кг, что означает – производство хлеба рентабельно.

Качество продукции по праву можно отнести к важнейшим критериям деятельности любого предприятия. Именно повышение качества продукции определяет степень выживаемости фирмы в условиях рынка, темпы научно – технического прогресса, рост эффективности производства, экономию всех видов ресурсов, используемых на предприятии. Качество хлеба, как и любого пищевого продукта, является понятием комплексным, охватывающим целый ряд его признаков. Потребитель, прежде всего, обращает внимание на органолептические свойства — внешний вид, вкус и аромат, свежесть. Товароведу следует оценивать качество значительно шире, ему необходимо знать также пищевую ценность и безвредность, стойкость при хранении,

условия и сроки хранения. Качество хлеба, а также основные методы оценки качества регулируются соответствующими стандартами.

Контроль технологического процесса производства хлеба из пшеничной муки представлен в таблице 26.

Таблица 26 - 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. Органолептические показатели определяются при осмотре и дегустации хлеба и хлебобулочных изделий.

Внешний вид, прежде всего, определяется формой изделия. Она должна быть правильной, соответствующей данному сорту хлеба. Подовые изделия не должны быть расплывшимися, иметь боковые выплывы. Для большинства

подовых изделий не допускаются «притиски», с которых легко начинается плесневение мякиша. Качество хлеба «Чемпион» представлено в таблице 27.

Таблица 27 – Качество пшеничного хлеба

Показатель	Используемый прибор (оборудование)	Норма по НТД	Факт
1	2	3	4
Органолептические показатели			
Внешний вид: Форма	ИФХ-250	Округлая, не расплывчатая, без притисков	Округлая, не расплывчатая, без притисков
Поверхность	-	Без крупных подрывов, шероховатая. Допускаются наколы, трещины, мучнистость верхней и нижней корок. Не допускается отслоение корки от мякиша	Шероховатая, без отслоения корки от мякиша
Цвет	-	От светло-коричневого до тёмно-коричневого	Темно-коричневый
Состояния мякиша: - пропеченность	-	Пропеченный, не липкий, не влажный на ощупь, эластичный. После легкого надавливания пальцами мякиш должен принимать первоначальную форму	пропеченный, не влажный на ощупь, эластичный, мякиш принимает первоначальную форму
- пористость	прибор Журавлева	развитая, без пустот и уплотнений	развитая, без пустот и уплотнений
- промесс		свойственный данному виду изделий, без постороннего привкуса	без постороннего привкуса
Вкус и запах	-	свойственный данному виду изделий, без постороннего запаха	без постороннего запаха
Физико-химические показатели			
Влажность мякиша, %, не более	прибор Чижовой	45	25,0
Кислотность мякиша, град., не более	ГОСТ 5670-96	4	3,5
Пористость мякиша, %, не менее	прибор Журавлева	65	85,8

1	2	3	4
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 ТУ 9110-019-18256266-09 [30].

2.3.3 Экспериментальная часть

Для производства хлеба было использовано основное и дополнительное сырьё. Результаты оценки качества сырья приведены в таблицах 28-30.

Таблица 28 – Результаты оценки качества пшеничной муки первого сорта

Показатель	Используемый прибор (методика)	Норма по НТД	Факт
1	2	3	4
Органолептические показатели			
Цвет	по ГОСТ 27558 [4].	Белый или белый с желтоватым оттенком	белый
Вкус	по ГОСТ 27558 [4].	Свойственный пшеничной муке, без посторонних привкусов, не кислый, не горький	без посторонних привкусов, не кислый, не горький
Запах	по ГОСТ 27558 [4].	Свойственный пшеничной муке, без посторонних запахов, не затхлый, не плесневый	без посторонних запахов, не затхлый, не плесневый
Физико-химические показатели			
Наличие минеральной примеси	по ГОСТ 27558 [4].	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

1	2	3	4
Заражённость и загрязнённость вредителями	по ГОСТ 27559 [5].	не допускается	не имеется в наличии
Массовая доля золы в пересчёте на сухое вещество, %, не более	по ГОСТ 27494 [3].	0,55	0,3
Белизна, условных единиц прибора РЗ-БПЛ, не менее	РЗ-БПЛ,	54,0	54,0
Массовая доля сырой клейковины, %, не менее	по ГОСТ 27839 [7].	28,0	31
Качество сырой клейковины, условных единиц прибора ИДК	ИДК, по ГОСТ 27839 [7].	Не ниже второй группы	Первая группа
Число падений, «ЧП», с, не менее	ПЧП -3, по ГОСТ 27676 [6].	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 шёлковой ткани № 43 или из полиамидной ткани №45/50 ПА	Соответствует
Массовая доля влаги, %, не более	по ГОСТ 9404[10].	15	14

По данным результатам контроля, используемая в экспериментальной разработке по производству пшеничного подового хлеба, мука пшеничная высшего сорта по органолептическим, физико-химическим показателям соответствует ГОСТ Р 52189-2003 [13].

Таблица 29 – Результаты оценки качества дрожжей хлебопекарных прессованных

Показатель	Используемый прибор (оборудование)	Норма по НТД	Факт
1	2	3	4
Органолептические показатели			
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

Продолжение таблицы 29

1	2	3	4
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, 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
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	25
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 / 100 г дрожжей, не >	Весы	90	80
Кислотность дрожжей на 30-е сутки хранения при температуре от 0 °С до 4 °С в	Весы	-	
Кислотность дрожжей на 12-е сутки хранения при температуре от 0 °С до 4 °С в		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 подового хлеба, дрожжи хлебопекарные прессованные по органолептическим, физико-химическим показателям соответствует ГОСТ Р 54731-2011 [15].

Таблица 30 – Результаты оценки качества амарантной муки

Показатель	Используемый прибор (оборудование)	Норма по НТД	Факт
1	2	3	4
Органолептические показатели			
Внешний вид	определение внешнего вида проводят визуально	масса размолотого шрота расторопши, не содержащая плесени	однородная масса не содержащая плесени
Цвет	определение цвета проводят визуально	от коричневого до темно-бурого	коричневого оттенка
Запах	определяют по ощущению воспринимаемого запаха	без запаха	без запаха
Вкус	определяют по ощущению воспринимаемого вкуса	маслянистый	маслянистый
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	15	13,5
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 подового хлеба, амарантовая мука по

органолептическим, физико-химическим показателям соответствует ТУ 9293-004-77872064-2011 [32].

Органолептические показатели качества поваренной соли представлены в таблице 31.

Таблица 31 – Качество поваренной соли

Показатель	Используемый прибор (оборудование)	Норма по НТД	Факт
1	2	3	4
Органолептические показатели			
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) [14]	солёный, без постороннего привкуса	солёный
Цвет	органолептика (ГОСТ Р 52482-2005) [14]	белый или серый с оттенками в зависимости от происхождения и способа производства соли	серый
Запах	органолептика (ГОСТ Р 52482-2005) [14]	без посторонних запахов	без посторонних запахов
Физико-химические показатели			
Массовая доля хлористого натрия, %, не менее	весы лабораторные, печь муфельная типа ПМ-8 с температурой нагрева до 900 °С,.	97,7	98
Массовая доля кальция-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

1	2	3	4
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 каменной соли самосадочной и садовой 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 0,25 0,4	0,70 0,25 0,4
рН раствора	рН-метр типа рН-673 М, весы лабораторные 2 и 3-го классов точности, мешалка лабораторная типа ММЗМ	не нормируется	не нормируется

Для определения производственных потерь и выхода экспериментально готового изделия рассчитан материальный баланс производства хлеба «Чемпион» с заменой смеси «Спортивная» на муку амарантную в количестве 1 кг.

Влажность готового изделия определяется по ТУ 9110-019-18256266-09 [30] –49%. ($W_{\text{хл}}$). Влажность теста 50,0 %

Средневзвешенная влажность сырья (W_c):

$$W_c = (M_m \times W_m + M_m \times W_m \text{ Мдр} \times W_{\text{др}} + M_{\text{соли}} \times W_{\text{соли}}) / M_c,$$

где M_m – масса муки (70);

W_m – влажность муки, %;

M_c – масса смеси «Спортивная» (70);

W_c – влажность смеси «Спортивная», %;

$M_{\text{др}}$ – 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.

$$W_{\text{с}} = (70 \times 14 + 30 \times 13,5 + 3 \times 75 + 2 \times 0,7) / 105 = 15,4 \, \%.$$

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, %.

$$Q_{\text{т}} = 105 \times (100 - 15,4) / (100 - 50) = 177,66 \, \text{кг}.$$

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

$$\begin{aligned} P_{\text{м}} &= [0,1 \times (100 - 15,4)] / (100 - W_{\text{т}}) = \\ &= [0,1 \times (100 - 15,4)] / (100 - 50) = 0,169 \, \text{кг}. \end{aligned}$$

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

$$\begin{aligned} P_{\text{от}} &= [0,05 \times (100 - 15,4)] / (100 - W_{\text{т}}) = \\ &= [0,05 \times (100 - 15,4)] / (100 - 50) = 0,085 \, \text{кг}. \end{aligned}$$

Затраты при брожении полуфабрикатов вычисляют по формуле:

$$З_{\text{бр}} = [3 \times 0,95 \times M_{\text{с}} \times (100 - W_{\text{с}})] / [1,96 \times 100 \times (100 - W_{\text{т}})],$$

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.

$$З_{\text{бр}} = [3 \times 0,95 \times 105 \times (100 - 15,4)] / [1,96 \times 100 \times (100 - 50)] = 2,46 \, \text{кг}.$$

Затраты при разделки теста:

$$З_{\text{разд}} = [0,7 \times (Q_{\text{т}} - Q)] / 100 = [0,7 \times (177,66 - 2,714)] / 100 = 1,22 \, \text{кг}.$$

$$Q = P_{\text{м}} + P_{\text{от}} + З_{\text{бр}} = 0,169 + 0,085 + 2,46 = 2,714 \, \text{кг}.$$

Затраты при выпечке:

$$З_{\text{упек}} = [10,0 \times (Q_{\text{T}} - Q_1)] / 100 = [10,0 \times (177,66 - 3,93)] / 100 = 17,24 \text{ кг.}$$

$$Q_1 = Q + З_{\text{разд}} = 2,714 + 1,22 = 3,93 \text{ кг.}$$

Затраты при транспортировании хлеба от печи и при укладке:

$$З_{\text{укл}} = [0,7 \times (Q_{\text{T}} - Q_2)] / 100 = [0,7 \times (177,66 - 21,3)] / 100 = 1,09 \text{ кг.}$$

$$Q_2 = Q_1 + З_{\text{упек}} = 3,93 + 17,37 = 21,3 \text{ кг.}$$

Затраты при охлаждении и хранении хлеба:

$$З_{\text{ус}} = [4,0 \times (Q_{\text{T}} - Q_3)] / 100 = [4 \times (177,66 - 22,39)] / 100 = 6,21 \text{ кг.}$$

$$Q_3 = Q_2 + З_{\text{укл}} = 21,3 + 1,09 = 22,39 \text{ кг.}$$

Потери хлеба в виде крошки и лома:

$$П_{\text{кр}} = [0,03 \times (Q_{\text{T}} - Q_4)] / 100 = [0,03 \times (177,66 - 28,6)] / 100 = 0,04 \text{ кг.}$$

$$Q_4 = Q_3 + З_{\text{ус}} = 22,39 + 6,21 = 28,6 \text{ кг.}$$

Потери от неточности массы хлеба при выработке его штучным:

$$П_{\text{шт}} = [0,5 \times (Q_{\text{T}} - Q_5)] / 100 = [0,5 \times (177,66 - 28,64)] / 100 = 0,74 \text{ кг.}$$

$$Q_5 = Q_4 + П_{\text{кр}} = 28,6 + 0,04 = 28,64 \text{ кг.}$$

Потери от переработки брака:

$$П_{\text{бр}} = [0,02 \times (Q_{\text{T}} - Q_6)] / 100 = [0,02 \times (177,66 - 29,38)] / 100 = 0,03 \text{ кг.}$$

$$Q_6 = Q_5 + П_{\text{шт}} = 28,64 + 0,74 = 29,38 \text{ кг.}$$

Выход хлеба:

$$Q_{\text{x}} = Q_{\text{T}} - (Q_{\text{затрат}} + Q_{\text{потерь}}) = 177,66 - 29,33 = 148,3 \text{ кг или } 140,9 \text{ \%}.$$

Сумма потерь:

$$\begin{aligned} П_{\text{сум}} &= П_{\text{м}} + П_{\text{от}} + З_{\text{бр}} + З_{\text{разд}} + З_{\text{упек}} + З_{\text{укл}} + З_{\text{ус}} + П_{\text{кр}} + П_{\text{шт}} + П_{\text{бр}} = \\ &= 0,169 + 0,085 + 2,46 + 1,22 + 17,37 + 1,09 + 6,21 + 0,04 + 0,74 + 0,03 = 29,33 \text{ кг.} \end{aligned}$$

В таблице 32 представлены технологические затраты и потери экспериментальных разработок при производстве хлеба «Чемпион» из пшеничной муки 1 сорта и смеси «Спортивная» с частичной заменой ее на амарантовую муку.

Таблица 32 - Технологические затраты и потери экспериментальных разработок при производстве пшеничного подового хлеба

Показатель	Результат расчета	
	контроль	опыт
Общие потери муки в период, начиная с хранения до замеса теста	0,169	0,169
Общие потери муки и теста при всех операциях, начиная с замеса теста до посадки тестовых заготовок в печь	0,085	0,085
Затраты сухих веществ при брожении полуфабрикатов	2,46	2,46
Затраты на разделку теста	1,22	1,22
Затраты при выпечке	17,37	17,37
Затраты на укладку изделий	1,09	1,09
Затраты при охлаждении и хранении изделий	6,21	6,21
Потери изделия в виде крошки при делении на отдельные изделия	0,04	0,04
Потери от неточности массы булки при штучной его выработке	0,74	0,74
Потери при переработке брака	0,03	0,03
Выход пшеничного хлеба	148,3	148,3

Из таблицы 32 можно сделать вывод, что при производстве контрольного и опытного образцов потери одинаковые, так как мука амарантная имеет влажность равную смеси «Спортивная» - 13,5 %.

В таблице 33 приведены данные оценок органолептических показателей производимого в экспериментальной разработке пшеничного хлеба.

Таблица 33– Результаты оценки органолептических показателей продукта

Показатель	Контрольный вариант	Опытный вариант
1	2	3
Форма	Соответствующая хлебной форме, в которой производилась выпечка, с выпуклой верхней коркой	
Поверхность	гладкая, без крупных трещин и подрывов	
Цвет мякиша	темно-коричневый	
Состояние мякиша:		
Пропеченность	пропеченная, не влажная на ощупь, при легком сжатии пальцами между верхней и нижней корками мякиша принимает первоначальную форму (эластичная)	
пористость	развитая, без пустот и уплотнений	
промес	без комочков и следов непромеса	
Вкус	свойственный данному виду изделия без постороннего привкуса	
Запах	свойственный данному виду изделия без постороннего запаха	

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

В таблице 34 приведены данные оценок физико-химических показателей производимого в экспериментальной разработке хлеба «Чемпион».

Таблица 34 – Результаты оценки физико-химических показателей продукта

Показатель	Требования НТД	Контроль	опыт
Влажность мякиша, %, не более	30	30	25
Кислотность мякиша, град., не более	4,0	4,0	3,5
Пористость мякиша, %, не менее	75,2	75,2	85,8

Содержание влаги в опытном варианте, составило 25 %, а в контрольном 30 %. Пористость в опытном образце 85,8 %, в контрольном – 75,2 %. Кислотность в опытном образце 3,5 °, в контрольном – 4,0 °. Физико-химические показатели соответствуют требованиям НТД [8].

В таблице 35 приведены данные дегустационной оценки производимого в экспериментальной разработке пшеничного подового хлеба.

Таблица 35 - Дегустационная оценка продукта, баллы

Показатель	Внешний вид	Цвет	Аромат (запах)	Вкус	Итого	Примечания
Максимальное количество баллов	5	5	5	5	20	-
Опытный образец	5	5	5	5	20	нормальный, свойственный хлебу

Дегустационная оценка набрала 20 баллов.

Нами установлено, что при добавлении амарантовой муки изменяется химический состав и энергетическая ценность экспериментальных изделий (таблица 36).

Таблица 36 – Химический состав и энергетическая ценность в 100 г пшеничного и экспериментальных образцов хлеба

Показатель	Контрольный вариант	Опытный вариант
Белки, г	8,1	9,5
Жиры, г	1,46	1,67
Углеводы, г	65,92	64,97
Крахмал, г	64,7	63,57
Зола, г	0,7	0,86
Энергетическая ценность, ккал	308,7	285,4

При производстве хлеба из пшеничной муки с частичной заменой на муку амарантовую увеличилось содержание белков - на 1,4 г, жиров – на 0,21 г, золы – на 0,16 г, пищевых волокон – на 0,24 уменьшилось содержание углеводов на 0,95 г, крахмала - на 1,13 г, энергетическая ценность готового продукта уменьшилась – на 23,3 ккал. Опытный образец обогатился скваленом на 0,03 г

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 37.

Таблица 37 – Расчет себестоимости производства хлеба «Чемпион»

Показатель	Технология		Эффект
	сложившаяся	рекомендуемая	
1	2	3	4
Произведено продукция за год, т	10,608	10,608	-
Стоимость сырья, тыс. руб.	497,25	441,34	55,91
Эксплуатационные расходы, тыс. руб.:			
электроэнергия	13,294	13,294	-
водоснабжения и водоотвод	0,499	0,499	-
амортизация	292,52	292,52	-
текущий ремонт	146,26	146,26	-
Оплата труда с отчислениями	18,385	18,385	-
Итого прямых затрат, тыс. руб.	968,2	912,29	55,91
Общехозяйственные и общепроизводственные расходы, тыс. руб.	38,7	36,4	2,3
Прочие затраты, тыс. руб.	38,7	36,4	2,3
Производственная себестоимость, тыс. руб.	1045,6	985,1	60,5

В ходе экспериментальных работ в рекомендуемой технологии количество сырья не изменяется однако меняется его составляющая и это привело к уменьшению себестоимости сырья – в рекомендуемой технологии затраты составляют 441,34, а в сложившейся – 497,25 тыс. руб., что на 55,91 тыс руб. меньше. Прямые затраты в сложившейся технологии составляют 968,2 тыс. руб., в рекомендуемой 912,29 тыс. руб.

Расчет экономической эффективности представлен в таблице 38.

Таблица 38 – Эффективность производства пшеничного хлеба в контрольном и опытных образцах

Показатель	Технология		Эффект
	сложившаяся	рекомендуемая	
1	2	3	4
Произведено продукция за год, т	10,608	10,608	-
Производственная себестоимость, тыс.руб..	1045,6	985,1	- 60,5
Оптовая цена, руб/кг	98,5	98,5	-
Денежная выручка, тыс. руб.	1253,86	1253,86	-
Прибыль (убыток), тыс. руб.	208,2	268,7	+60,5
Рентабельность, %	19,9	27,0	7,1

Замена части смеси «Спортивная» на амарантовую муку не только полезно для здоровья, но так же и экономически выгодно. По нашим данным, производственная себестоимость 1 т хлеба при сложившейся технологии 1045,6 тыс. руб., по рекомендуемой технологии 985,1 тыс. руб. Прибыль предприятия по рекомендуемой технологии хлеба «Чемпион» составляет 60,5 тыс. руб., а рентабельность 7,1 %.

3 БЕЗОПАСНОСТЬ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ

Охрана труда – 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.

Условия труда – совокупность факторов производственной среды и трудового процесса, оказывающих влияние на работоспособность и здоровье работника.

Вредный производственный фактор – производственный фактор, воздействие которого на работника может привести к его заболеванию.

Опасный производственный фактор – производственный фактор, воздействие которого на работника может привести к его травме.

Безопасные условия труда – условия труда, при которых воздействие на работающих вредных и (или) опасных производственных факторов исключено либо уровни их воздействия не превышают установленных нормативов.

Рабочее место – место, где работник должен находиться или куда ему необходимо прибыть в связи с его работой и которое прямо или косвенно находится под контролем работодателя.

Средства индивидуальной и коллективной защиты работников – технические средства, используемые для предотвращения или уменьшения воздействия на работников вредных и (или) опасных производственных факторов, а также для защиты от загрязнения.

Сертификат соответствия организации работ по охране труда – документ, удостоверяющий соответствие проводимых работодателем работ по охране труда государственным нормативным требованиям охраны труда.

Производственная деятельность – совокупность действий работников с применением средств труда, необходимых для превращения ресурсов в

готовую продукцию, включающих в себя производство и переработку различных видов сырья, строительство, оказание различных видов услуг [18].

Требования охраны труда – государственные нормативные требования охраны труда и требования охраны труда, установленные правилами и инструкциями по охране труда.

Государственная экспертиза условий труда – оценка соответствия объекта экспертизы государственным нормативным требованиям охраны труда.

Аттестация рабочих мест по условиям труда – оценка условий труда на рабочих местах в целях выявления вредных и (или) опасных производственных факторов и осуществления мероприятий по приведению условий труда в соответствие с государственными нормативными требованиями охраны труда. Аттестация рабочих мест по условиям труда проводится в порядке, установленном федеральным органом исполнительной власти, осуществляющим функции по выработке государственной политики и нормативно-правовому регулированию в сфере труда [18].

Охрана труда - это целый комплекс мероприятий по технике безопасности, производственной санитарии и гигиене и противопожарной технике.

Техника безопасности изучает технологические процессы и оборудование, применяемое на производстве, анализирует причины, порождающие несчастные случаи и профессиональные заболевания, и разрабатывает конкретные мероприятия для их предупреждения и устранения. Противопожарная техника предупреждает и ликвидирует возникшие пожары. Производственная санитария изучает влияние внешней среды и условий труда на организм человека и его работоспособность.

Планировка предприятия, размеры помещений всех производственных цехов, определяются по действующим нормативам, обеспечивающим безопасные и оптимальные условия работы людей.

На предприятии руководство по охране труда возлагается на директора, а непосредственно на производстве (на базе и в пекарне) на технолога. Технолог осуществляет надзор за исправным состоянием эксплуатируемого оборудования, машин, ограждений, за своевременным выполнением планово-предупредительного ремонта оборудования. Для вновь поступающих начальник цеха обязан провести вводный инструктаж и следить за своевременным обеспечением работников доброкачественной санспецодеждой. Руководитель имеет право приостановить работу на отдельных участках в тех случаях, когда она опасна для здоровья, и привлечь виноватых к ответственности. Важнейшим мероприятием, направленным на предупреждение несчастных случаев, является обязательное проведение производственных инструктажей. Вводный инструктаж проходят все работники, впервые поступающие на работу, и учащиеся, направленные в цех для прохождения практики. Инструктаж на рабочем месте и повторный инструктаж проводятся для закрепления и проверки знания и умения практически применять навыки. Внеплановый инструктаж используется при изменении технологического процесса, приобретении нового оборудования [18].

В хлебопекарном производстве вредными основными производственными факторами являются пыль, шум, повышенная температура воздуха, монотонность труда на ряде производственных операций. Во время эксплуатации оборудования возникает опасность поражения электрическим током, возможен взрыв мучной пыли, баллонов

В хлебобулочном цехе используются склады бестарного хранения муки. По взрывной, взрывопожарной и пожарной опасности предприятие относится к категории Б - цеха приготовления и транспортировки угольной пыли, древесной муки, сахарной пудры. 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.

Тестоприготовительное оборудование непрерывного и периодического действия должно располагаться по потоку. Для действия муки и другого сырья применяются автоматические дозировочные устройства. Сливные трубы дозировочных станций должны быть снабжены пробковыми кранами и отводными патрубками. Водомерные бачки должны быть оборудованы терморегуляторами и термометрами для контроля температуры воды, водомерными стеклами и переливными трубками. Приёмные воронки мочкотерки и дозаторы для заквасок должны иметь предохранительные решетки с пусковым устройством. Тестомесильные машины с подкатными дежами должны иметь приспособления, надежно запирающие дежу на фундаментной плите машины во время замеса. Крышки, колпаки (щитки) тестомесильных машин должны быть снабжены электроблокировкой, исключающей возможность их пуска при поднятых крышках, колпаках. Пуск тестомесильных машин должен осуществляться только путём нажатия кнопки «Пуск» при опущенной крышке, колпаке. Для очистки от теста внутренних поверхностей бункеров, корыт для брожения теста и полуфабрикатов, стенок тестоспуска и предохранительной решётки должны применяться скребки на длинной рукоятке. Управление машинами и механизмами, входящими в состав тестоприготовительных агрегатов, должно производиться с пульта управления. Агрегаты должны быть оборудованы блокировочными устройствами, обеспечивающими в случае аварии включение подачи сырья и остановки месильных органов машины.

Оборудование в хлебобулочных цехах является постоянным источником шума. Шум создается работой электродвигателей, рабочих органов, цепных передач и т.д.

Повышенный шум может послужить причиной профессионального заболевания - шумовой болезни, поражающей слуховую, нервную, сердечно-сосудистую, пищеварительную системы человека.

Уровень шума в цеху превышает предельно допустимый уровень (80 дБ) и составляет 90 дБ.

В цехе не применяется оборудование, совершающее колебательные, поступательно - возвращающие действия высокой частоты.

Основным способом борьбы с шумом является его ослабление или устранение непосредственно в источнике возникновения, применение звукопоглощения и звукоизоляции.

Звукоизоляция - уменьшение уровня шума с помощью защитного устройства, которое устанавливается между источником и приемником и имеет большую отражающую и (или) поглощающую способность. Обычно роль защитных устройств выполняют глушители шума, экраны или стенки изолированных объемов. Например, защитным устройством является кожух, которым закрывают машины и механизмы, или кабина, в которой находится оператор, управляющим процессами. Стенки кожухов и кабин изготавливают из листового проката и покрывают изнутри звукопоглощающим материалом.

Существует необходимость расчета звукоизоляции.

Большинство оборудования на хлебопекарных предприятиях является потребителем электрической энергии. Соответственно присутствует опасность поражения электрическим током. Основными причинами поражения электрическим током являются: случайное прикосновение к токоведущим частям, находящимся под напряжением в результате: ошибочных действий при проведении работ; не исправности защитных средств, которыми пострадавший касался, токоведущих электрооборудования в результате: повреждения изоляции токоведущих частей замыкания фазы сети на землю; падения провода (находящегося под напряжением) на конструктивные части электрооборудования и др.; появление напряжением на отключенных токоведущих частях в результате: ошибочного включения отключенной установки; замыкания между отключенными и находящимися под напряжением токоведущими частями; разряда молнии в электроустановку и др.

Возникновение напряжения шага на участке земли, где находится человек, в результате: замыкания фазы на землю; выноса потенциала протяженным токопроводящим предметом (трубопроводом, железнодорожными рельсами); неисправностей в устройстве защитного заземления и др [18].

Действие электрического тока на человека носит многообразный характер. Проходя через организм человека, электрический ток оказывает термическое электролитическое, а также биологическое действия. В нашем случае могут возникнуть такие электротравмы как электрический ожог. Электрический ожог - самая распространенная электротравма. Ожоги бывают двух видов: токовый (или контактный) и дуговой.

Токовый ожог обусловлен прохождением тока через тело человека в результате контакта с токоведущей частью и является следствием преобразования электрической энергии в тепловую.

Различают четыре степени ожогов: I - покраснение кожи; II - образование пузырей; III - омертвление всей толщи кожи; IV - обугливание тканей. Тяжесть поражения организма обуславливается не степенью ожога, а площадью обожженной поверхности тела. Напряжение на предприятии составляет $U=220/380$ В.

Токовые ожоги возникают при напряжениях не выше 1-2 кВ и являются в большинстве случаев ожогами I и II степени; иногда бывают и тяжелые ожоги.

Для обеспечения безопасности работ в действующих электроустановках при частичном или полном снятии напряжения на рабочих местах выполняются следующие технические мероприятия: отключаются необходимые электроустановки или их части и принимаются меры, препятствующие подаче напряжения к мест работы; непосредственно для проверки отсутствия напряжения накладывается заземление на отключение токоведущих частей электроустановки; ограждается рабочее место и вывешиваются предостерегающие и разрешающие плакаты.

Повышение электробезопасности достигается путем применения изолирующих, ограждающих, предохранительных и сигнализирующих средств защиты [18].

Микроклимат производственных помещений - метеорологические условия внутренней среды этих помещений, которые определяются действующими на организм человека сочетаниями температуры, влажности скорости движения воздуха, а также температурой поверхностей, ограждающих конструкций, технологического оборудования и теплового облучения.

Анализ микроклимата производства. Хлебопекарное производство можно отнести к работам средней тяжести - категория 2а. Температура воздуха в помещении 22-23 °С, температура поверхности оборудования 40°С, относительная влажность 40-60 %. Согласно НТД параметры микроклимата должны составлять для холодного периода года, категории 2а, температура воздуха 19-21°С, температура поверхности 18-22 °С, относительная влажность 40-50%, скорость движения воздуха 0,2 м/с; для теплого периода года температура воздуха: 20-22 °С, температура поверхности оборудования 19-23 °С, относительная влажность 40-60 %, скорость движения воздуха 0,2 м/с. Фактические параметры микроклимата соответствуют допустимым.

Большое значение имеет правильное распределение функций между человеком и оборудованием в целях уменьшения тяжести и напряженности труд обеспечения его безопасности.

К причинам пожара в хлебобулочном цехе относятся:

- нарушения требований проектирования промышленных и вспомогательных зданий и сооружений, выбора строительных материалов и конструкций, планировки помещений, расположения технологического оборудования и коммуникаций;

- отклонения от правил эксплуатации и ремонта оборудования потребителей электроэнергии и электрических сетей, нарушение должностных инструкций части пожаробезопасности;

- нарушения правил и сроков уборки осевшей горючей пыли;

-работа на неисправном технологическом оборудовании или с нарушением режимов технологических процессов, особенно при выпечке, и других способах обработки;

-применение инструмента, при ударах которого о твердую поверхность возникают искры;

-применение электрооборудования, не соответствующего категории пожаро- и взрывоопасности производства;

-плохой электрический контакт в местах присоединения проводников; нарушение целостности изоляции, другие неисправности и повреждения потребителей электрической энергии или сетей;

-отсутствие средств защиты от статического электричества на технологическом оборудовании и на работающих;

-отсутствие или нарушение целостности молниеотводов, а также средств защиты от вторичных проявлений линейных разрядов атмосферного электричества.

В соответствии с нормами технологического проектирования помещения пекарный цех относится к категории Б - горючие пыли или волокна, легковоспламеняющиеся жидкости с температурой вспышки более 28⁰С, горючие жидкости в таком количестве, что могут образовывать взрывоопасные пылевоздушные или паровоздушные смеси при воспламенении которых развивается расчетное избыточное давление в помещении, превышающее 5 кПа [18].

На предприятии компании ООО «Жар Свежар» проводятся анализы условий труда и производственного травматизма, они необходимы для разработки мероприятий по улучшению состояния охраны труда. В целом по предприятию условия труда на рабочих местах соответствуют санитарным требованиям.

Количественные показатели производственного травматизма определяют на основании годовых отчетов (форма 7-Т), имеющих на предприятии за последние 3 года.

Коэффициент тяжести - число дней не трудоспособности, приходящееся на один несчастный случай (НС), происшедший за отчетный период. Динамика производственного травматизма за последние три года представлена в таблице 39.

Таблица 39 - Динамика производственного травматизма за последние три года

Показатель	2014	2015	2016
Среднегодовое количество работающих	8	8	8
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.	5,4	5,8	6,4
Израсходовано средств на одного работника, тыс.рублей	0,68	0,72	0,8

В пекарне за последние три года не было несчастных случаев и травматизма.

О состоянии травматизма на предприятии судят с помощью показателей травматизма. Коэффициент тяжести дает представление о числе несчастных случаев, приходящихся на 1000 работающих за отчетный период и равен:

$$K_T = Д/Н, (65)$$

где K_T - коэффициент тяжести, число дней нетрудоспособности, приходящиеся на один несчастный случай (НС), происшедший за отчетный период;

Н – число несчастных случаев за отчетный период;

Д – число дней не трудоспособности за отчетный период.

Исходя, из этой формулы находим обобщающий показатель дней нетрудоспособности:

$$K_n = D/P \times 1000, (66)$$

где K_n – коэффициент нетрудоспособности;

P – среднесписочное число работающих за этот период;

D – число дней не трудоспособности за отчетный период.

За 3 года работы мини-пекарни по улице Сибирский тракт д.25 не было производственного травматизма и было потрачено в 2014 году 680 руб., в 2015 720 руб., а в 2016 году 800 руб., это говорит о том, что предприятие заботиться о своих подчиненных.

Работники на предприятии полностью обеспечены необходимой спецодеждой, спецобувью, средствами индивидуальной защиты. Санитарная одежда для рабочих хлебопекарной промышленности используется согласно Стандарта отрасли «Санитарная одежда и обувь для работников непосредственно связанных с пищевой продукцией». Санитарная одежда должна изготавливаться из хлопчатобумажной ткани. Головной убор должен плотно сидеть на голове, закрывая волосы. Обувь должна быть закрытой, мягкой, иметь покрытие, предотвращающее падения. Санитарную одежду необходимо менять по мере загрязнения, но не реже 1 раза в два дня. Носить санитарную одежду вне рабочих помещений запрещается.

Вновь поступившие работники допускаются к работе только после ознакомления с правилами личной гигиены и инструктажа по предотвращению попадания посторонних предметов в готовую продукцию.

Все работники обязаны при появлении признаков желудочно-кишечных заболеваний, повышения температуры, нагноения и симптомах других заболеваний немедленно сообщать об этом администрации и обращаться в медицинское учреждение для получения медицинской помощи.

Пожарная безопасность обеспечивается системой предотвращения пожаров и системой пожарной защиты. На предприятии инструкция по противопожарной безопасности содержит все необходимые правила и

распорядки для предотвращения пожара. Пекарня вооружена всеми нужными средствами для предотвращения ЧС [18].

На рабочих местах вывешены планы эвакуации на случай пожара с указанием мест расположения огнетушителей и противопожарных рукавов.

Техника безопасности при эксплуатации оборудования.

Все оборудования, работающее на электрическом токе, заземляют, т.е. металлические части оборудования соединяют с заземлителями, проложенными в земле. Перед рубильниками и машинами должны быть резиновые коврики и таблички: «Высокое напряжение – опасно для жизни». Опасность поражения током увеличивается при повышении температуры в помещении, во влажном и сыром воздухе.

Безопасность работы на механическом оборудовании зависит от конструкции машин, наличие ограждений, сигнализации и блокирующих устройств. Перед пуском машины необходимо убедиться, что в рабочей камере и около движущихся частей машины нет посторонних предметов, привести в порядок рабочее место и спецодежду, необходимо проверить наличие ограждений движущихся частей машины, проверить их исправность пусковой аппаратуры и правильность сборки именных частей машины, включить машину на холостом ходу и убедиться, что приводной вал вращается в направлении указанной стрелкой.

Во время работы машины не разрешается отходить от неё на длительное время. Для предупреждения травм рук при работе на тестомесильной машине ограждающей щиток должен быть закрыт. После окончания работы нужно остановить машину, выключить рубильник и только после этого разбирать для очистки и промывки рабочие части.

Тепловое оборудование применяется в цехах на огневом, газовом или электрическом обогреве. Каждый вид топлива требует особой осторожности и соблюдения правил техники безопасности. Нельзя работать на тепловом оборудовании без исправной арматуры. У каждого аппарата вывешивают инструкцию по технике безопасности.

Общие требования безопасности [18].

1.1. На основании настоящей типовой инструкции разрабатывается инструкция по охране труда для пекаря с учетом условий его работы в организации.

1.2. На пекаря могут воздействовать опасные и вредные производственные факторы (перемещаемые сырье, тара, готовые изделия; повышенная температура поверхностей оборудования, готовой продукции; повышенная температура воздуха рабочей зоны; пониженная влажность воздуха; повышенная или пониженная подвижность воздуха; повышенный уровень инфракрасной радиации; острые кромки, заусенцы и неровности поверхностей оборудования, инвентаря, тары; вредные вещества в воздухе рабочей зоны; физические перегрузки).

1.3. Пекарь извещает своего непосредственного руководителя о любой ситуации, угрожающей жизни и здоровью людей, о каждом несчастном случае, происшедшем на производстве, об ухудшении состояния своего здоровья, в том числе о проявлении признаков острого заболевания.

1.4. Пекарю следует:

- оставлять верхнюю одежду, обувь, головной убор, личные вещи в гардеробной;
- перед началом работы мыть руки с мылом, надевать чистую санитарную одежду, подбирать волосы под колпак или косынку или надевать специальную сеточку для волос;
- работать в чистой санитарной одежде, менять ее по мере загрязнения;
- после посещения туалета мыть руки с мылом;
- при изготовлении мучных кулинарных изделий снимать ювелирные украшения, часы, коротко стричь ногти и не покрывать их лаком;
- не принимать пищу на рабочем месте.

2. Требования безопасности перед началом работы [18].

2.1. Застегнуть одетую санитарную одежду на все пуговицы (завязать завязки), не допуская свисающих концов одежды.

Не закалывать одежду булавками, иголками, не держать в карманах одежды острые и бьющиеся предметы.

2.2. Проверить работу местной вытяжной вентиляции, воздушного душирования и оснащенность рабочего места необходимым для работы оборудованием, инвентарем, приспособлениями и инструментом.

2.3. Подготовить рабочее место для безопасной работы:

- обеспечить наличие свободных проходов между столами, стеллажами и оборудованием;
- проверить устойчивость производственного стола, стеллажа, прочность крепления оборудования к фундаментам;
- удобно и устойчиво разместить полуфабрикаты, заготовки, инструмент, приспособления и инвентарь на рабочем столе, подставке, передвижной тележке в соответствии с частотой использования и расходования.

2.4. Проверить внешним осмотром:

- надежность закрытия токоведущей и пускорегулирующей аппаратуры пекарного шкафа;
- отсутствие посторонних предметов в пекарной камере и вокруг оборудования;
- состояние полов (отсутствие выбоин, неровностей, скользкости, открытых трапов);
- отсутствие выбоин, трещин и других неровностей на рабочих поверхностях производственных столов;
- исправность применяемого инвентаря, приспособлений и инструмента (поверхности спецтары, разделочных досок, ручки совков, лопаток и т.п. должны быть чистыми, гладкими, без сколов, трещин и заусениц; рукоятки ножей должны быть плотно насаженными, нескользкими и удобными для захвата, имеющими необходимый упор для пальцев руки, не деформирующимися от воздействия горячей воды; полотна ножей должны быть гладкими, отполированными, без вмятин и трещин).

2.5. Проверить исправность пусковой, сигнальной, контрольно-измерительной аппаратуры пекарного и другого применяемого оборудования.

2.6. Перед включением в работу электрического пекарного шкафа проверить:

- исправность ручек и прижимных пружин дверок рабочих камер, устойчивость полок и прочность кронштейнов;
- наличие и целостность ограждающих поручней и нижних подовых листов, закрывающих нагревательные элементы.

2.7. Обо всех обнаруженных неисправностях оборудования, инвентаря, электропроводки и других неполадках сообщить своему непосредственному руководителю и приступить к работе только после их устранения.

2.8. При эксплуатации газоиспользующего оборудования соблюдать требования безопасности, изложенные в соответствующей типовой инструкции по охране труда.

3. Требования безопасности во время работы [18].

3.1. Выполнять только ту работу, по которой прошел обучение, инструктаж по охране труда и к которой допущен работником, ответственным за безопасное выполнение работ.

3.2. Не поручать свою работу необученным и посторонним лицам.

3.3. Применять необходимые для безопасной работы исправное оборудование, инструмент, приспособления, средства защиты рук; использовать их только для тех работ, для которых они предназначены.

3.4. Соблюдать правила перемещения в помещении и на территории организации, пользоваться только установленными проходами.

3.5. Содержать рабочее место в чистоте, своевременно убирать с пола рассыпанные (разлитые) продукты, жиры и др.

3.6. Не загромождать рабочее место, проходы между оборудованием, столами, стеллажами, проходы к пультам управления, рубильникам, пути эвакуации и другие проходы порожней тарой, инвентарем, излишними запасами продуктов, готовых мучных кулинарных изделий.

3.7. Использовать средства защиты рук при соприкосновении с горячими поверхностями инвентаря.

3.8. При нарезке монолита масла с помощью струны пользоваться ручками, не тянуть за струну руками.

3.9. Передвигать тележки, передвижные стеллажи, подкатные дежи в направлении «от себя».

3.10. Переносить продукты, сырье, полуфабрикаты только в исправной таре. Не загружать тару более номинальной массы брутто.

3.11. Не использовать для сидения случайные предметы (ящики, бочки и т.п.), оборудование.

3.12. Соблюдать технологические процессы приготовления мучных кулинарных изделий.

3.13. Следить за показаниями контрольно-измерительных приборов, режимом выпечки (температурой, влажностью, временем выпечки) и за работой вытяжной вентиляции.

3.14. Использовать специально предназначенные ножи для надрезки тестовых заготовок.

3.15. Укладывать кондитерские листы и формы для выпечки на стеллажи и тележки так, чтобы их углы не выступали за габариты стеллажа, тележки.

3.16. Соблюдать осторожность при посадке и выемке форм, листов, кассет; санитарной обработке яиц и приготовлении льезона.

3.17. При использовании пекарных шкафов соблюдать требования безопасности, изложенные в эксплуатационной документации завода-изготовителя.

3.18. При эксплуатации электрического шкафа с вкатным стеллажом перемещение стеллажей с продукцией в рабочую камеру и из нее осуществлять с помощью приспособлений (съемной ручки), предохраняющих от получения ожогов.

3.19. Загрузку и выгрузку шкафов производить осторожно, не касаясь нагретых металлических поверхностей.

3.20. Своевременно выключать электрические шкафы, производить регулирование мощности и температуры в пекарной (жарочной) камере.

3.21. Не допускается:

- использовать для выпечки формы и листы неисправные, деформированные или с нагаром;
- включать жарочный и пекарный шкаф при отсутствии нижних подовых листов, а также с ненадежно закрепленными на петлях дверками камер;
- переводить лимб терморегулятора непосредственно с высокой температуры на низкую без отключения шкафа для остывания;
- производить очистку включенного шкафа;
- эксплуатировать шкафы при неисправных устройствах, фиксирующих дверки камер в открытом (закрытом) положении;
- оставлять без надзора работающее оборудование, допускать к его эксплуатации необученных и посторонних лиц;
- складывать на оборудование инструмент, продукцию, тару.

3.22. При наличии напряжения (бьет током) на корпусе электрического пекарного шкафа (панели управления, кожухе пускорегулирующей аппаратуры), появлении запаха горячей изоляции его следует выключить с помощью панельного переключателя и отсоединить от электрической сети с помощью рубильника или устройства его заменяющего. Сообщить об этом непосредственному руководителю и до устранения неисправности не включать.

4. Требования безопасности в аварийных ситуациях [18].

4.1. При возникновении поломки оборудования: прекратить его эксплуатацию, а также подачу к нему электроэнергии, газа, продукта и т.п.; доложить о принятых мерах непосредственному руководителю (работнику, ответственному за безопасную эксплуатацию оборудования) и действовать в соответствии с полученными указаниями.

4.2. При обнаружении запаха газа в помещении, в котором установлено газовое оборудование:

- закрыть нос и рот мокрой салфеткой;
- открыть окна и двери, проветрить помещение;
- перекрыть вентили на подводящих газопроводах к жарочным шкафам, пищеварочным котлам, плитам и т.п.;
- не включать и не выключать электроприборы, освещение, вентиляцию;
- исключить пользование открытым огнем.
- Если после проветривания и проверки всех газовых кранов запах газа не исчезнет, перекрыть газ на вводе в здание, сообщить об этом администрации организации, а при необходимости — вызвать работников аварийной газовой службы.

4.3. Если в процессе работы произошло загрязнение рабочего места жирами или просыпанными порошкообразными веществами (мукой, крахмалом и т.п.), работу прекратить до удаления загрязняющих веществ.

4.4. Пролитый на полу жир удалить с помощью ветоши или других жиропоглощающих материалов. Загрязненное место промыть (нагретым не более чем до 50°C) раствором кальцинированной соды и вытереть насухо. И использованную ветошь убрать в металлический ящик с плотной крышкой.

4.5. Для удаления просыпанных пылящих порошкообразных веществ надеть очки и респиратор. Небольшое их количество осторожно удалить влажной тряпкой или пылесосом.

4.6. В случае возгорания жира не заливать его водой. Необходимо прекратить его нагрев и накрыть крышкой или другим предметом (плотной тканью), препятствующим доступу воздуха в зону горения.

4.7. Пострадавшему при травмировании, отравлении и внезапном заболевании должна быть оказана первая (доврачебная) помощь и, при необходимости, организована доставка его в учреждение здравоохранения.

5. Требования безопасности по окончании работы [18].

5.1. После отключения газоиспользующих установок снять накидные ключи с пробковых кранов.

5.2. Не охлаждать нагретую поверхность пекарного шкафа водой.

5.3. По окончании работы пекарного шкафа:

- выключить шкаф и надежно обесточить при помощи рубильника или устройства его заменяющего и предотвращающего случайный пуск. На пусковое устройство вывесить плакат «Не включать! Работают люди!»;
- после полного остывания шкафа произвести уборку;
- очистить камеру сухим способом, без применения воды (наружную поверхность протереть слегка увлажненной тканью или промыть мыльным раствором и насухо вытереть фланелью).

5.4. Не производить уборку мусора, отходов непосредственно руками, использовать для этих целей щетки, совки и другие приспособления [18].

4 ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ

Экологическая эффективность производства продукции нормируется и определяется НТД.

При производстве хлеба, хлебобулочных и кондитерских изделий должны осуществляться природоохранные мероприятия в соответствии с Законом РСФСР «Об охране окружающей природной среды».

При проектировании предприятий должны учитываться предельно допустимые нагрузки на окружающую природную среду и предусматриваться надежные и эффективные меры предупреждения и устранения загрязнения окружающей природной среды вредными отходами, их обезвреживание и утилизация, внедрение ресурсосберегающих, малоотходных и безотходных технологий и производств.

Строительство и реконструкция предприятий, сооружений и иных объектов должны осуществляться по утвержденным проектам, согласованным с органами и учреждениями госсанэпиднадзора, в строгом соответствии с действующими природоохранными, санитарными, а также строительными нормами и правилами.

При строительстве и реконструкции предприятий, расположенных в черте населенных пунктов, размеры санитарно-защитной зоны следует устанавливать по согласованию с органами госсанэпиднадзора.

Свободные участки и территория предприятия вдоль ограждения должны быть озеленены кустарниками и деревьями.

Не допускается посадка деревьев и кустарников, дающих опушенные семена.

Производственные, бытовые, ливневые стоки хлебопекарных и кондитерских предприятий должны сбрасываться в канализацию и проходить очистку на городских (поселковых) или локальных сооружениях. Проекты локальных очистных сооружений и места сброса должны быть согласованы с

органами госсанэпиднадзора. Сброс в водоемы производственных и бытовых стоков без соответствующей очистки и обеззараживания запрещается.

Системы вентиляции не должны быть источником загрязнения воздушной среды парами и вредными газами [17].

Настоящие требования распространяются на размещение, проектирование, строительство и эксплуатацию вновь строящихся, реконструируемых и действующих предприятий, зданий и сооружений промышленного назначения, транспорта, связи, сельского хозяйства, энергетики, опытно-экспериментальных производств, объектов коммунального назначения, спорта, торговли, общественного питания и др., являющихся источниками воздействия на среду обитания и здоровье человека.

Источниками воздействия на среду обитания и здоровье человека (загрязнение атмосферного воздуха и неблагоприятное воздействие физических факторов) являются объекты, для которых уровни создаваемого загрязнения за пределами промплощадки превышают ПДК и/или ПДУ и/или вклад в загрязнение жилых зон превышает 0,1 ПДК.

Биологическая очистка предполагает деградацию органической составляющей сточных вод микроорганизмами (бактериями и простейшими). На данном этапе происходит минерализация сточных вод, удаление органического азота и фосфора, главной целью является снижение БПК₅. Могут использоваться как аэробные, так и анаэробные микроорганизмы. С технической точки зрения различают несколько вариантов биологической очистки. На данный момент основными являются активный ил (аэротенки), биофильтры и метантенки (анаэробное брожение). Первичные отстойники, куда на этом этапе попадает вода, предназначены для осаждения взвешенной органики. Это железобетонные резервуары глубиной пять метров и диаметром 40 и 54 метра. В их центры снизу подаются стоки, осадок собирается в центральный приямок проходящими по всей плоскости дна скребками, а специальный поплавок сверху сгоняет все более легкие, чем вода, загрязнения, в бункер. Также в биологической очистке, после первичных отстойников,

существует вторая линия радиальных отстойников. Это илососы. Они предназначены для удаления активного ила со дна вторичных отстойников очистных сооружений промышленных и хозяйственных стоков.

В таблице 40 представлены вредные воздействия на окружающую среду и природоохранные мероприятия в хлебопекарной промышленности.

Таблица 40 - 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

Обязательным условием современного проектирования является внедрение передовых ресурсосберегающих, безотходных и малоотходных технологических решений, позволяющих максимально сократить или избежать поступлений вредных химических или биологических компонентов выбросов в атмосферу, почву и водоемы, предотвратить или снизить воздействие физических факторов до гигиенических нормативов и ниже. Предприятия, группы предприятий, их отдельные здания и сооружения с технологическими процессами, являющиеся источниками негативного воздействия на среду обитания и здоровье человека, отделяют от жилой застройки санитарно-защитными зонами.

Санитарно-защитная зона (СЗЗ) отделяет территорию промышленной площадки от жилой застройки, ландшафтно-рекреационной зоны, зоны отдыха, курорта с обязательным обозначением границ специальными информационными знаками. Границей жилой застройки является линия, ограничивающая размещение жилых зданий, строений, наземных сооружений и отстоящая от красной линии на расстояние, которое определяется градостроительными нормативами. Красная линия отделяет территорию улично-дорожной сети от остальной территории города. За пределы красных линий в сторону улицы или площади не должны выступать здания и сооружения. Санитарно-защитная зона является обязательным элементом любого объекта, который является источником воздействия на среду обитания и здоровье человека. Использование площадей СЗЗ осуществляется с учетом ограничений, установленных действующим законодательством и настоящими правилами и нормативами. Санитарно-защитная зона утверждается в установленном порядке в соответствии с законодательством Российской Федерации при наличии санитарно-эпидемиологического заключения о соответствии санитарным нормам и правилам [17].

Территория санитарно-защитной зоны предназначена для:

- обеспечения снижения уровня воздействия до требуемых гигиенических нормативов по всем факторам воздействия за ее пределами;

- создания санитарно-защитного барьера между территорией предприятия (группы предприятий) и территорией жилой застройки;

- организации дополнительных озелененных площадей, обеспечивающих экранирование, ассимиляцию и фильтрацию загрязнителей атмосферного воздуха и повышение комфортности микроклимата.

Для объектов, их отдельных зданий и сооружений с технологическими процессами, являющимися источниками воздействия на среду обитания и здоровье человека, в зависимости от мощности, условий эксплуатации, характера и количества выделяемых в окружающую среду загрязняющих веществ, создаваемого шума, вибрации и других вредных физических факторов, а также с учетом предусматриваемых мер по уменьшению неблагоприятного влияния их на среду обитания и здоровье человека в соответствии с санитарной классификацией предприятий, производств и объектов устанавливаются следующие размеры санитарно-защитных зон:

- предприятия первого класса - 1 000 м;
- предприятия второго класса - 500 м;
- предприятия третьего класса - 300 м;
- предприятия четвертого класса - 100 м;
- предприятия пятого класса - 50 м.

Предприятия пищевых отраслей промышленности, оптовые склады продовольственного сырья и пищевых продуктов, комплексы водопроводных сооружений для подготовки и хранения питьевой воды не допускается размещать в границах санитарно-защитных зон и на территории промпредприятий других отраслей промышленности [33].

Хлебопекарные предприятия выбрасывают в атмосферу вредные вещества в составе:

- различные виды органической пыли (мучная, сахарная) при приеме, хранении и подготовке сырья;
- пары этилового спирта и углекислого газа при брожении теста;

- пары этилового спирта, летучих кислот (уксусной) и альдегидов (уксусных) при выпечке хлебобулочных изделий;
- акролеин при выпечке формового и подового хлеба;
- пары этилового спирта, летучих кислот (уксусной), альдегидов (уксусных) при остывании и хранении выпеченных изделий;
- окись углерода и окислы азота от хлебопекарных печей при использовании в качестве топлива природного газа;
- 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 [33].

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. Расчет величины нормативов ПДВ проводится на основании рекомендаций «Методики расчета концентраций в атмосферном воздухе вредных веществ, содержащихся в выбросах предприятий» СНД-86.

Объем и содержание проекта нормативов ПДВ определяются исходя из категории предприятия согласно «Рекомендациям по оформлению и содержанию проекта нормативов предельно допустимых выбросов в атмосферу (ПДВ) для предприятий», разработанным [33].

Санитарные правила и нормы «Гигиенические требования к качеству продовольственного сырья и пищевых продуктов» (далее - Санитарные правила) устанавливают гигиенические нормативы качества и безопасности для человека продовольственного сырья и пищевых продуктов, а также требования по соблюдению указанных нормативов при обращении пищевой продукции.

Состав и свойства пищевой продукции, характеризующие ее потребительские свойства и безопасность для человека, определяются по органолептическим, физико-химическим, микробиологическим, паразитологическим и радиологическим показателям, содержанию потенциально опасных химических соединений и биологических объектов, а также по показателям пищевой ценности продукции.

Производство пищевой продукции осуществляется в соответствии с нормативной и технической документацией, должно отвечать требованиям правил и норм в области обеспечения ее качества и безопасности и подтверждаться изготовителем удостоверением о качестве.

Организации, осуществляющие деятельность в области обращения пищевой продукции, обязаны организовывать и проводить мероприятия, направленные на соблюдение гигиенических нормативов качества продукции.

Расфасовка и упаковка пищевой продукции должны обеспечивать сохранение ее качества и безопасности на всех этапах обращения продукции.

Изготовитель пищевых продуктов должен выпускать их маркированными в соответствии с законодательством Российской Федерации и требованиями настоящих Санитарных правил, нормативной и технической документации [33].

Расфасованные и упакованные пищевые продукты, включая биологически активные добавки к пище и пищевые добавки, должны иметь этикетки (листки-вкладыши), на которых на русском языке указывается:

- наименование продукта и его вид;

- область применения (для специализированных продуктов детского и диетического питания, пищевых добавок);
- название организации-изготовителя и ее юридический адрес (для импортных продуктов - страна происхождения и наименование фирмы-изготовителя);
- вес или объем продукта;
- наименование входящих в состав продукции ингредиентов, включая пищевые добавки;
- пищевая ценность (калорийность, белки, жиры, углеводы, витамины, микроэлементы);
- условия хранения (для продуктов, имеющих ограниченные сроки годности или требующих специального хранения);
- срок годности и дата изготовления;
- способ приготовления (для концентратов и специализированных продуктов детского и диетического питания и других продуктов, требующих рекомендаций потребителю по их приготовлению);
- рекомендации по использованию специализированных продуктов детского и диетического питания, а также к применению пищевых добавок и биологически активных добавок к пище; при необходимости противопоказания к их использованию.

Использование терминов «диетический», «лечебный» или их эквивалентов в названиях пищевых продуктов, в маркировке на потребительской упаковке и в рекламных листах-вкладышах к продукту запрещается без специального разрешения Минздрава России.

При хранении и транспортировке пищевой продукции должны выполняться мероприятия, направленные на соблюдение требований Санитарных правил и норм и нормативной документации к ее качеству и безопасности.

Организация, осуществляющая реализацию пищевой продукции, обязана обеспечить условия реализации в соответствии с Санитарными правилами и нормами в области обеспечения ее качества и безопасности.

Не допускается реализация пищевых продуктов, продовольственного сырья и материалов, контактирующих с ними:

- не соответствующих санитарным правилам и нормам в области обеспечения качества и безопасности;
- без удостоверения о качестве изготовителя;
- с истекшим сроком годности;
- при отсутствии надлежащих условий реализации;
- без информации о проведении обязательной сертификации;
- подлежащих этикетированию без этикетки (листка-вкладыша), а также продуктов, маркировка или этикетка которых не содержит сведений, предусмотренных настоящими Санитарными правилами;
- идентифицировать которые не представляется возможным.

Пищевая продукция, качество которой не соответствует гигиеническим нормативам, изымается из обращения по постановлению органов, осуществляющих государственный надзор и контроль, не подлежит реализации по целевому назначению и должна быть использована в иных целях, утилизирована или уничтожена [33].

Органолептические свойства продовольственного сырья и пищевых продуктов определяются показателями вкуса, цвета, запаха, консистенции и внешнего вида, характерными для каждого вида продукции, они должны удовлетворять традиционно сложившимся вкусам и привычкам населения и не вызывать жалоб со стороны потребителей.

Продовольственное сырье и пищевые продукты не должны иметь посторонних запахов, привкусов, включений, отличаться по цвету и консистенции, присущих данному виду продукции. Требования, которым должны соответствовать органолептические свойства пищевой продукции, устанавливаются в нормативной и технической документации на ее

производство. Органолептические свойства пищевой продукции не должны ухудшаться при ее хранении, транспортировке и в процессе реализации [33].

Безопасность продовольственного сырья и пищевых продуктов в эпидемическом и радиационном отношении, а также по содержанию химических загрязнителей определяется их соответствием гигиеническим нормативам. Гигиенические нормативы включают потенциально опасные химические соединения и биологические объекты, присутствие которых в пищевой продукции не должно превышать допустимых уровней их содержания в заданной массе (объеме) исследуемой продукции.

В продовольственном сырье и пищевых продуктах регламентируется содержание основных химических загрязнителей, представляющих опасность для здоровья человека. Гигиенические требования к допустимому уровню содержания токсичных элементов предъявляются ко всем видам продовольственного сырья и пищевых продуктов [33].

Содержание микотоксинов – афлатоксина В₁, дезоксиниваленола (вомитоксина), зеараленона, Т-2 токсина, патулина - регламентируются в продовольственном сырье и пищевых продуктах растительного происхождения, афлатоксина-М₁ в молоке и молочных продуктах. Приоритетными загрязнителями являются: для зерновых продуктов - дезоксиниваленол; для орехов и семян масличных афлатоксин В₁; для фруктов и овощей - патулин. Не допускается присутствие микотоксинов в продовольственном сырье и пищевых продуктах, предназначенных для детского и диетического питания. Во всех видах продовольственного сырья и пищевых продуктов нормируются как глобальные загрязнители пестициды - гексахлорциклогексан ($\alpha\beta\gamma$ - изомеры) и ДДТ и его метаболиты. В некоторых продуктах (рыба, зерно) нормируются также наиболее часто определяемые приоритетные пестициды: ртутьорганические, 2, 4-Д кислота, ее соли и эфиры.

Другие пестициды, в том числе фумиганты, контролируют согласно информации об их применении в сопроводительной документации на

продукты, руководствуясь при этом ГН 1.1546-96 «Гигиенические нормативы содержания пестицидов в объектах окружающей среды».

Не допускается для производства растениеводческого сырья применение пестицидов, удобрений и других агрохимикатов, не зарегистрированных в установленном порядке [33].

ВЫВОДЫ

1. Пшеница яровая сорта «Эстер» обладает превосходными хлебопекарными качествами зерна, из за повышенного содержания клейковины (40,3 %.), так же хорошим объемным выходом хлеба 640 730 см³, силой муки 300-450 е.а. Технология производства яровой пшеницы сорта «Эстер» соответствует принятым технологиям выращивания в Республике Татарстан.

2. Хлебопекарня ООО Агропарка «Казань» выпускает большой ассортимент хлебобулочных изделий более 40 наименований, соответствующие требованиям ГОСТ.

3. Амарантовая мука обладает высокой пищевой ценностью и уникальным биохимическим составом. В зернах амаранта содержится до 16% белка (состоящего более чем на 30% из незаменимых аминокислот), до 15% жиров (50% из которых приходится на долю полиненасыщенной жирной кислоты Омега-6), и около 9-11% пищевых волокон (клетчатки). В составе амарантовых семян также весьма высоко содержание витаминов (Е, А, В1, В2, В4 (холин), С, D), весьма важных для организма человека макро- и микроэлементов (железо, калий, кальций, фосфор, магний, медь и др.), а также других биологически активных веществ, определяющих разнообразные лечебно-профилактические свойства амарантовой муки (сквален, фитостеролы, фосфолипиды и др.). Уникальность амарантовой муки обусловлена высоким содержанием в ее составе двух сильнейших природных антиоксидантов – сквалена (до 8%), и витамина Е (до 0,2%). Усиливающий эффективность действия других антиоксидантов, входящих в состав амарантовой муки (витамины А и С, сквален) витамин Е оказывает выраженное иммуностимулирующее, противовоспалительное и ранозаживляющее действие, в значительной мере способствует улучшению работы сердечно-сосудистой системы (снижает уровень холестерина в крови, нормализует артериальное давление и свертываемость крови, укрепляет кровеносные сосуды), а также

играет ключевую роль в работе репродуктивной системы (благоприятно влияет на процесс сперматогенеза, функцию женских половых желез)

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 в контрольном и опытном образцах свойственные данному изделию, без постороннего привкуса и запаха.

5. По физико-химическим показателям хлеб в контрольном и опытном варианте соответствовал требованиям ГОСТ 27842-88. Содержание влаги в опытном варианте, составило 25 %, а в контрольном 30 %. Пористость в контрольном образце – 75,2 %, в опытном образце – 85, 8 %. Кислотность в контрольном образце 1 – 4,0 °, в опытном образце 2 – 3,5 °.

6. По дегустационным показателям опытный образец набрал 20 баллов.

7. При производстве хлеба из пшеничной муки с частичной заменой на муку амарантовую увеличилось содержание белков – на 1,4 г, жиров – на 0,21 г, золы – на 0,16 г, пищевых волокон – на 0,24 уменьшилось содержание углеводов на 0,95 г, крахмала – на 1,13 г, энергетическая ценность готового продукта уменьшилась – на 23,3 ккал. Опытный образец обогатился скваленом на 0,03 г

10. При производстве хлеба «Чемпион» с частичной заменой смеси «Спортивная» на муку амарантовую в количестве 33,3 %, увеличивается прибыль на 60,5 тыс. руб. и повышается рентабельность на 7,1 %.

ПРЕДЛОЖЕНИЯ ПРОИЗВОДСТВУ

Для улучшения органолептических и физико-химических показателей, биологической полноценности рекомендуем внедрить в практику технологию производства хлеба «Чемпион» с частичной заменой смеси «Спортивная» на амарантовую муку в количестве 33,3 %.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. ГОСТ 20239-74 Мука, крупа и отруби. Метод определения металломагнитной примеси. – Введ. 1976-01-01. - М.: Госстандарт России: Изд-во стандартов, 2007. – 4 с.
2. ГОСТ 21094-75. Хлеб и хлебобулочные изделия. Метод определения влажности. С поправками и изменениями №1, 2, утв. в 1985, 1988 годах – М.: Изд-во стандартов, 2000. – 4 с.
3. ГОСТ 27494-87 Мука и отруби. Методы определения зольности (с Изменением N 1). – Введ. 1989-01-01. - М.: Госстандарт России: Изд-во стандартов, 2007. – 5 с.
4. ГОСТ 27558-87 Мука и отруби. Методы определения цвета, запаха, вкуса и хруста (с Изменением N 1). – Введ. 1989-01-01. - М.: Госстандарт России: Изд-во стандартов, 2007. – 3 с.
5. ГОСТ 27559-87 Мука и отруби. Метод определения зараженности и загрязненности вредителями хлебных запасов. – Введ. 1989-01-01. - М.: Госстандарт России: Изд-во стандартов, 2007. – 4 с.
6. ГОСТ 27676-88 Зерно и продукты его переработки. Метод определения числа падения (с Изменением N 1). – Введ. 1990-07-01. - М.: Госстандарт России: Изд-во стандартов, 2009. – 5
7. ГОСТ 27839-2013 Мука пшеничная. Методы определения количества и качества клейковины. – Введ. 2014-07-01. - М.: Госстандарт России: Изд-во стандартов, 2014. – 20 с.
8. ГОСТ 27842-88. Хлеб из пшеничной муки. Технические условия. М.: Стандартиформ, 2006. – 12 с.
9. ГОСТ 5670-96. Хлебобулочные изделия. Методы определения кислотности. Минск: Стандартиформ, 2006. – 8 с.
10. ГОСТ 9404-88 Мука и отруби. Метод определения влажности (с Изменением N 1). М.: Стандартиформ, 2007. – 4 с.

- 11.ГОСТ Р 51232-98. Вода питьевая. Общие требования к организации и методам контроля качества. М.: ГОССТАНДАРТ, 1998. – 21 с.
- 12.ГОСТ Р 51574-2000. Соль поваренная пищевая Технические условия. – М.: Стандартиформ, 2005. – 15 с.
13. ГОСТ Р 52189 – 2003. Мука пшеничная. Общие технические условия. М.: ГОССТАНДАРТ, 2003. – 11 с. 10.
- 14.ГОСТ Р 52482-2005 Соль поваренная пищевая. Отбор и подготовка проб. Определение органолептических показателей. – Введ. 2007-01-01. - М.: Госстандарт России: Изд-во стандартов, 2006. –8 с.
15. ГОСТ Р 54731-2011. Дрожжи хлебопекарные прессованные. Технические условия. М.: Стандартиформ, 2011. – 18 с.
16. Алметов, Н.С., Горячкин Н.В. Урожайность и качество зерна яровой яровой пшеницы в зависимости от предшественников, удобрений и биопрепарата // Вестник Марийского государственного университета. 2013. № 11. С. 7-9.
- 17.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.
- 18.Бурашников, Ю.М., Максимов, А.С. / Ю.М. Бурашников, А.С. Максимов // Безопасность жизнедеятельности. Охрана труда на предприятиях пищевых производств. - М.: Лань. 2017, - 496 с.
19. Высочина, Г.И. Амарант (*Amaranthus L.*): Химический состав и перспективы использования (обзор). Химия растительного сырья. 2013. №2. С. 5-14.
- 20.Годовые отчеты за 2016 – 2017 г. ООО Агропарк «Казань»
- 21.Годовые отчеты за 2016 – 2017 г. ФКУ Колония-поселение №17 УФСИН России по Республике Татарстан.
22. Грищенко, Г. Г. Вредители и болезни сельскохозяйственных культур / В. В. Грищенко, Ю. М. Стройков, Н. Н. Третьяков ; под ред. Ю. М. Стройкова. М., 2008, - 480 с.

23. Гулышина, В.А. Биология развития и особенности биохимического состава сортов амаранта в Центрально-Черноземном регионе России. М., 2008.24с.
24. Дергаусов, В.И. Амарант – культура перспективная // Масла и жиры. 2006. №2. С.7.
25. Железнов, А.В., Железнова, Н.Б., Бурмакина, Н.В., Юдина, Р.С. Амарант научные основы интродукции. Новосибирск: Гео, 2009.
26. Офицеров, Е.Н. Амарант – перспективное сырье для пищевой и фармацевтической промышленности // Химия и компьютерное моделирование. Бутлеровские сообщения. 2001 – 2002. Т. 2, №5-8. С.1-4.
- 27.Посыпанов, П.С. Растениеводство / Учебник. Под ред. П.С. Посыпанова.– М.: КолосС, 2007. – 612 с.
- 28.СанПиН 2.1.4.1074-01. Вода централизованного водоснабжения. М.: Минздрав России, 2002. – 64 с.
- 29.Спиричев, В.Б. Обогащение пищевых продуктов витаминами и минеральными веществами. Наука и технология / В.Б. Спиричев, Л.Н. Шатнюк, В.М. Позняковский; под общ. ред. В.Б. Спиричева. – 2-е изд., стер. – Новосибирск: Сиб. унив. изд-во, 2005. – 548 с.
30. ТУ 9110-019-18256266-09. Технологическая инструкция по производству хлеба «Чемпион».
31. ТУ 9295-025-18256266-2014. Смесь хлебопекарная «Спортивная» для применения в пищевой промышленности.
32. ТУ 9293-004-77872064-2011. Амарантовая мука.
- 33.Экологическая безопасность промышленных объектов :учебное пособие для бакалавров дневного и заочного отделений по направлению «Техносферная безопасность» (профиль «Безопасность технологических процессов и производств») / В. Я. Борщев. – Тамбов: Изд-во ФГБОУ ВО «ТГТУ», 2016. – 1 электрон. опт. диск (CDROM).
34. <http://www.ecosystema.ru/08nature/soil/035.htm> c[k почвы].
35. <http://www.woman.ru/health/diets/article/88533/>].

- 36. <http://agronomiy.ru/amarant.html>
- 37. <http://amaranth-health.com/что-такое-скален-удивительный-углеводород-в-деталь/>
- 38. <http://mamadysh.info/publ/1/2-1-0-95>
- 39. <http://mamadysh.tatarstan.ru/>
- 40. <http://neznaniya.net/zooinzheniya/kormoproizvodstvo/190-amarant.html>
- 41. http://www.tatsemena.ru/page/show/yarovaya_pshenica_ester
- 42. <https://znaytovar.ru/new876.html>

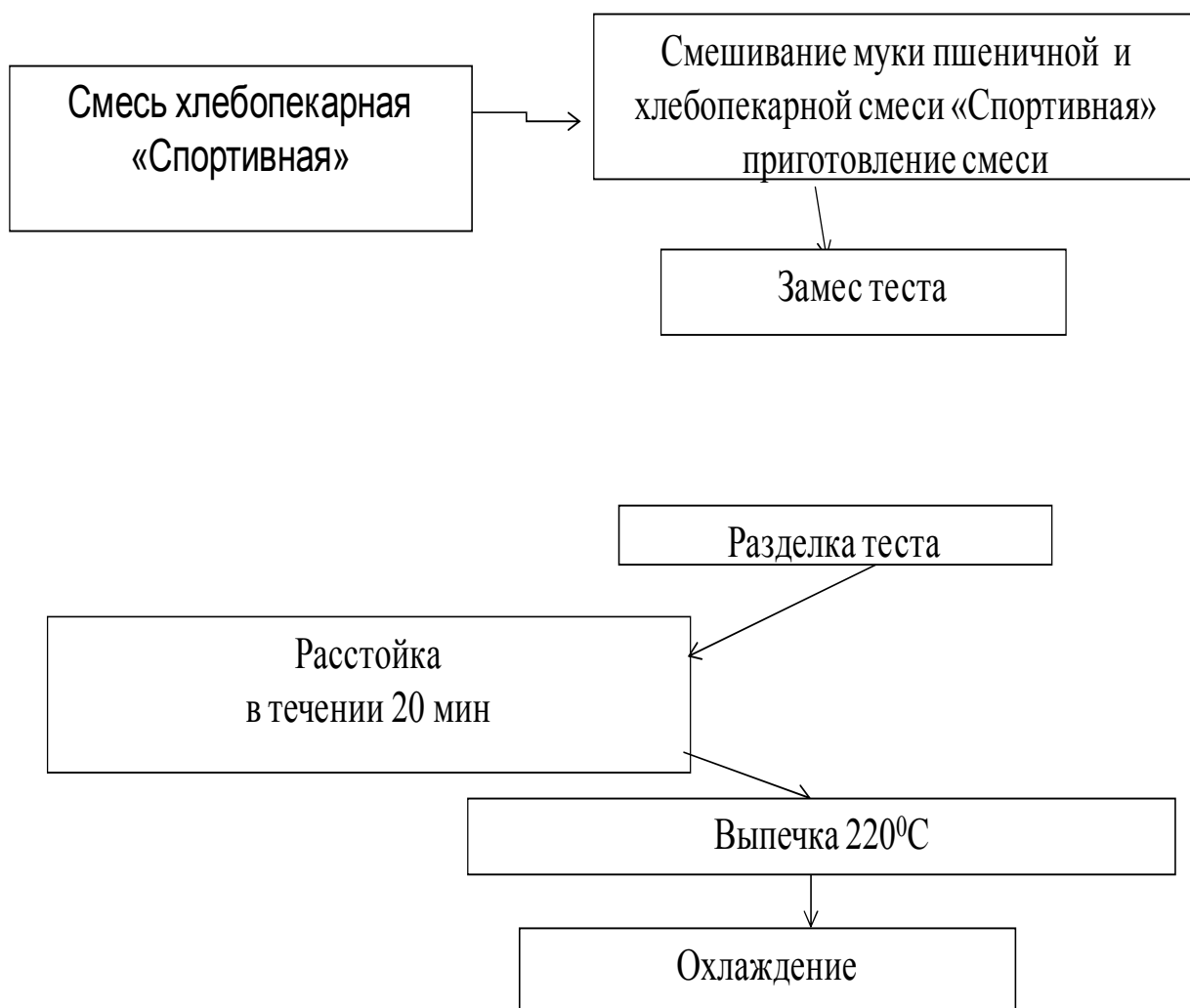


Рисунок 1 – Блок схема производства хлеба «Чемпион»