

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

«КАЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Кафедра растениеводства и плодовоовощеводства

## **ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА**

**БАКАЛАВРА**

по направлению «Технология производства и переработки  
сельскохозяйственной продукции» на тему:

**ПРОИЗВОДСТВО ХЛЕБУЛОЧНЫХ ИЗДЕЛИЙ В АО  
«БУЛОЧНО-КОНДИТЕРСКИЙ КОМБИНАТ» ГОРОДА КАЗАНИ**

Исполнитель – студентка 155 группы агрономического факультета

**Кириллина Светлана Евгеньевна**

Научный руководитель, доктор с.х.

наук, профессор Владимир В.П.

Зав. кафедрой, доктор с.х. наук,

профессор Амиров М.Ф.

Казань – 2019

## СОДЕРЖАНИЕ

<b>ВВЕДЕНИЕ</b> .....	3
<b>1. ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ</b> .....	5
1.1. Этапы процесса производства хлебобулочных изделий.....	5
1.2. Характеристика сырья для выпечки хлебобулочных изделий.....	8
1.2.1. Основное сырье.....	8
1.2.2. Дополнительное сырье.....	13
1.2.3. Характеристика и применение продуктов переработки расторопши пятнистой.....	16
<b>2. ХАРАКТЕРИСТИКА ПРЕДПРИЯТИЯ И УСЛОВИЯ ВЫПОЛНЕНИЯ РАБОТЫ</b> .....	20
2.1. Организационно-экономическая характеристика предприятия.....	20
2.2. Характеристика технологического оборудования.....	27
2.3. Рациональное использование природных ресурсов и охрана окружающей среды на предприятии.....	41
2.4. Безопасность жизнедеятельности и охрана труда на предприятии.....	45
2.5. Физическая культура на производстве.....	55
<b>3. ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫЕ (АНАЛИТИЧЕСКИЕ) ИССЛЕДОВАНИЯ</b> .....	56
3.1. Цель, задачи, методика и условия проведения исследований.....	56
3.2. Технология производства хлебобулочных изделий в АО «Булочно-кондитерский комбинат».....	57
3.3. Результаты экспериментальных исследований и их анализ.....	58
3.4. Экономическая эффективность производства булочного изделия «Московская» на АО «Булочно-кондитерский комбинат».....	67
<b>ВЫВОДЫ И ПРЕДЛОЖЕНИЯ ПРОИЗВОДСТВУ</b> .....	71

<b>ЛИТЕРАТУРА</b> .....	72
<b>ПРИЛОЖЕНИЯ</b> .....	76

## **ВВЕДЕНИЕ**

Одним из приоритетных направлений пищевой отрасли является введение инновационных продуктов функционального назначения. Рациональной основой для реализации указанной темы выпускной квалификационной работы является производство хлебобулочных изделий – пищевого продукта массового потребления.

Известно, что функциональные ингредиенты применяемого нетрадиционного сырья обуславливают не только функциональную направленность пищевых продуктов, но и способствуют интенсификации технологических процессов, улучшению органолептических, физико-химических показателей, а также повышению пищевой и биологической ценности изделий [15, 12].

Практический интерес для хлебопекарной отрасли представляет применение в рецептурах хлебобулочных изделий компонентов растительного происхождения, функциональными пищевыми ингредиентами которых являются пищевые волокна, витамины, минеральные вещества, полиненасыщенные жирные кислоты, антиоксиданты, пребиотики и пробиотики. В этом отношении весьма перспективными источниками таких ингредиентов являются продукты переработки расторопши. Силимарин расторопши обладает антиоксидантными свойствами, препятствует пероксидному окислению липидов и развитию атеросклеротических повреждений стенок кровеносных сосудов, предотвращает окислительное повреждение нуклеиновых кислот и развитие процессов канцерогенеза [15, 6].

В научной литературе приведены результаты разработки рецептуры мягкого сыра со шротом и маслом расторопши, изучено влияние этих компонентов на качество новых видов мягких сыров [4]. Показана возможность использования добавки из растительного шрота при

производстве фаршевых консервов. Установлено улучшение функционально-технологических свойств консервов, изготовленных с использованием растительного шрота [19]. Исследователями обоснована возможность и целесообразность применения продуктов переработки расторопши в производстве хлебобулочных изделий с целью повышения качества, пищевой ценности и придания изделиям функциональных свойств. При этом установлена возможность активизации подъемной силы дрожжей, интенсификации технологических процессов [8]. Также разработаны рецептуры с внесением шрота и масла расторопши [17]. Анализ научных публикаций позволил установить, что, как правило, исследователи при производстве различных пищевых продуктов применяли шрот расторопши.

Целью данной работы является изучение добавления муки из семян расторопши в рецептуру производства хлебобулочных изделий. Мука из семян расторопши – это сбалансированный белково-витаминно-минеральный природный продукт, способствующий поддержанию здоровья печени и организма в целом. Она содержит уникальный комплекс флавоноидов – силимарин. Силимарин обладает антиоксидантными свойствами и выраженным гепатопротекторным эффектом – предотвращает повреждения печени, вызываемые токсинами и лекарствами. Комплекс флавоноидов препятствует проникновению ядовитых веществ и разлагает токсины прежде, чем они начнут оказывать своё пагубное действие на клетки печени. Кроме того, силимарин стимулирует синтез белков и фосфолипидов в пораженных клетках печени, ускоряя восстановительные процессы.

Мука из семян расторопши богата клетчаткой, которая способствует нормализации деятельности желудочно-кишечного тракта, понижению уровня холестерина в крови, снижению веса, выведению солей тяжёлых металлов из организма, стабилизации уровня сахара в крови, предотвращению образования камней в желчном пузыре; полиненасыщенными жирными кислотами, фитостеролами, микроэлементами и аминокислотами [14].

## 1. ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ

### 1.1. Этапы процесса производства хлебобулочных изделий

Производственный процесс изготовления хлебобулочных изделий имеет ряд последовательных этапов, такие как: прием и хранение сырья; подготовка сырья для использования в производстве; приготовление теста; разделка теста; выпечка, хранение и отправка в торговую сеть готовых изделий.

Каждый этап производства хлебобулочных изделий имеет отдельные последовательные операции и процессы, которые должны быть соблюдены и выполнены при изготовлении продукции. Например, на отдельных этапах производства попробуем кратко привести характеристику операций и процессов производства батона из пшеничной муки I сорта. В рецептуру входит мука, вода, прессованные дрожжи, соль. Тесто готовится безопорным способом, то есть однофазно, порциями в отдельных дежах.

Такой этап, как **прием и хранения сырья**, включает в себя: прием основного и дополнительного сырья, которое поступает на производство, перемещение его и дальнейшее хранение на складах хлебопекарного предприятия. Основное сырье – это мука, зерновые продукты, вода, дрожжи или химически разрыхлители и соль. Эти компоненты являются главной частью производимых хлебобулочных изделий. К дополнительному сырью принято относить: сахар, жиры и масла, яйца, молоко и другие виды сырья, которые предусмотрены в рецептуре изделий. При поступлении сырья на производство, сотрудник лаборатории отбирает пробы от каждой партии принимаемого сырья для анализа и установления хлебопекарных свойств, в соответствии с существующими нормативами качества.

Следующий этап – **подготовка сырья к пуску в производство**. Здесь сотрудники лаборатории хлебопекарного предприятия берут за основу данные анализа отдельных партий муки и устанавливают смесь этих партий, при этом указывают количественное соотношение. Смешивание отдельных партий муки происходит в мукосмесителях, далее получившееся

мука поступает на магнитную очистку и контрольный просеиватель. После этого мука отправляется в расходный силос, именно отсюда в дальнейшем она подается на приготовление теста. Если говорить про воду, то она на хлебобулочном производстве хранится в емкостях. Это могут быть баки холодной и горячей воды, от каждого из которых вода двух температур (холодная, горячая) в нужном соотношении направляется на дозаторы. Полученная вода на дозаторах обеспечивает ту температуру воды, которая необходима при приготовлении теста. Если говорить про соль, то ее предварительно растворяют в воде, далее полученный раствор фильтруют и, когда раствор станет необходимой концентрации, его отправляют на приготовление теста. Заключительный компонент – дрожжи. Их необходимо измельчить, далее добавить в воду и перемешать, получается некая суспензия, которую используют при приготовлении теста.

**Приготовление теста** является третьим этапом производственного процесса изготовления хлебобулочных изделий. Мы рассмотрим, как говорилось ранее, операции и процессы безопасного способа приготовления пшеничного теста: дозирование сырья, замес теста, брожение и обминка теста. Дозирование сырья осуществляется специальным дозирующим устройством и включает в себя направление в дежу, которая установлена на платформе тестомесильной машины, четырех компонентов теста: муки необходимого количества, вода заданной температуры, полученной дрожжевой суспензии и растворов соли и сахара. Далее сотрудники предприятия включают тестомесильную машину и происходит замес теста. Затем в полученном тесте после замеса идет процесс спиртового брожения, которые вызывается дрожжами. Разрыхляет тесто углекислый газ, который выделяется вместе этиловым спиртом при брожении, после чего объем теста увеличивается. Чтобы улучшить реологические свойства теста во время брожения его течение 1-3 мин перемешивают. Этот процесс называется обминка теста. Во время него механическим способом основная часть диоксида углерода удаляется, после – уменьшение объема теста. После данной

операции дежус тестом откатывают и тесто продолжает бродить. По истечении 2-4 часов выбродившее тесто отправляется на выгрузку в бункер-тестоспуск, который расположен над тестоделительной машине.

Вторая половина процесса производства хлебобулочных изделий начинается **с разделки теста**. Этот этап объединяет в себе несколько операций: деление теста на куски необходимой массы, придание кускам обусловленную форму для выпекаемого хлебобулочного изделия, расстойка. Первая операция – деления теста на куски – происходит на тестоделительной машине, далее полученные куски отправляются в тестокрутиль, где они становятся округленными, а затем помещаются для промежуточной расстойки на 3-7 минут. После этого происходит окончательное формование в закаточной машине и отправляются в расстойку на 30-55 минут при температуре 35 С и влажностью 80-86%. Если длительность расстойки была недостаточной, то ухудшается качество хлебобулочных изделий: снижается объем изделий, разрыхленность мякиша, образование разрывов на корке. Если длительность расстойки была излишней, то это также снижает качество хлебобулочных изделий. Например, верхняя корка формового хлеба станет плоской или вогнутой, расплывшимися станут подовые изделия.

Этап **выпечки** длится 20-24 минут, если рассматривать тестовые заготовки пшеничного батона, масса которых составляет 500 грамм. В этом случае, пекарная камера хлебопекарной печи работает при температуре 280-240 С. Состояние готового выпеченного батона определяется после ряда процессов, таких как: биохимические, коллоидно-химические, теплофизические.

Заключительный этап – **упаковка, хранение и отправка выпеченных хлебобулочных изделий в торговую сеть**. После выпечки изделия остывают: утрачивают небольшое количество влаги, при длительном хранении – черствеют. Далее направляются на упаковку, после

транспортируются в хлебохранилище, там их укладывают в лотки и контейнеры и отправляются в торговые сети. [2]

## **1.2. Характеристика сырья для выпечки хлебобулочных изделий**

### **1.2.1. Основное сырье**

Сырье, которое применяется в хлебопечении разделяют на два вида: основное и дополнительное. Основное сырье – мука, вода, дрожжи и соль. Это необходимая составная часть хлебобулочных изделий. От исходного качества сырья, в частности от качества муки, зависит итоговое качество полученных хлебобулочных изделий.

**Мука** – продукт переработки зерна, который получают при помоле. Она является важным компонентом при приготовлении хлебобулочных изделий, хлебопекарные свойства которой зависят от условий ее производства, хранения, а самое главное от качества зерна, из которого ее получили. Классифицируют муку по типу, сорту и виду.

Вид муки определяется той хлебной культурой, из которой она получена. Мука бывает: пшеничная, ячменная, ржаная, рисовая, овсяная, гороховая, соевая, гречневая и т.д. Ее можно получать из одной культуры, а также из смеси пшеницы и ржи (пшенично-ржаная и ржано-пшеничная).

Тип муки определяется ее целевым назначением, например, пшеничная мука вырабатывается макаронной и хлебопекарной. Мука хлебопекарная вырабатывается в основном из пшеницы мягкой, из твердой высококостековидной – макаронная.

Сорт муки – основной качественный показатель всех видов и типов муки. Он связан с ее выходом: чем больше выход муки, тем ниже сорт муки.

На хлебозаводах и пекарнях для выработки хлеба и хлебобулочных изделий используют в основном ржаную и пшеничную муку. По ГОСТу 26574 «Мука пшеничная хлебопекарная» пшеничная мука вырабатывается пяти сортов: крупчатка, высшего, первого, второго сортов и обойная. По ТУ 8 РФ 11-95-91 «Мука пшеничная» пшеничная мука вырабатывается четырех сортов: высшего, первого, второго сортов и обойная. Помимо этого,

по ТУ 8 РСФСР 11-42-88 вырабатывают муку пшеничную подольскую и муку хлебопекарную «Особая» первого и высшего сортов.

Мукаржаная хлебопекарная по ГОСТ 7045 вырабатывается трех сортов: сеяная, обдирная, обойная. По ТУ РФ 11-115-92 – мукаржаная хлебопекарная «Особая».

Муку, которую получают из крупяных и зерновых культур, используют в составе композитных смесей. Следующие виды и сорта муки:

1. По ТУ 9293-007-00932169-96 – мука пшеничная сортовая.
2. По ТУ 9293-008-00932169-96 – мука ячменная сортовая.
3. По ТУ 9293009-00932169-96 – мука кукурузная сортовая (крупная и мелкая).
4. По ТУ 9293-010-00932169-96 – мука рисовая 1 сорта.
5. По ТУ 9293-011-00932169-96 – мука гороховая сортовая.
6. По ТУ 9293-03-00932169-96 мука – пшеничная с высоким содержанием отрубянистых частиц.
7. По ТУ 9293-004-00932169-96 – мука пшеничная, обогащенная пищевыми волокнами (докторская).

Чтобы расширить ассортимент изделий с улучшенным аминокислотным составом, который имеет повышенное количество макро- и микроэлементов, и витаминов, создаются композитные мучные смеси для хлебобулочных изделий, которые включают в себя три компонента: мука пшеничная хлебопекарная 1 сорта, мукаржаная обдирная, крупяную (ячменную сортовую, пшеничную сортовую или гречневую 1 сорта). В соотношении 65%, 15%, 20% соответственно. Показатели качества всех основных сортов муки, которые используются при производстве хлебобулочных изделий: зольность, крупность помола, содержание сырой клейковины.

Химический состав определяет пищевую ценность и хлебопекарные свойства муки. Он зависит от состава зерна и сорта муки. Из центральных слоев эндосперма получают более высокие сорта муки, поэтому

они имеют в составе больше крахмала, а белков, минеральных веществ, сахаров, жира, витаминов имеется меньше, так как они сосредоточены в периферийных частях эндосперма.

Таблица 1

## Химический состав муки, в % нас.в.

Вид и сорт муки	Целлюлоза	Белки	Сахара	Жиры	Пентозаны	Крахмал	Зола
Пшеничная мука							
Высший	0,1	12,0	1,8	0,8	2,0	79,0	0,55
Первый	0,3	14,0	2,0	1,5	2,5	77,5	0,75
Второй	0,8	14,5	2,8	1,9	3,5	71,0	1,25
Обойная	2,3	16	4	2,1	7,2	66	1,9
Ржаная							
Сеяная	73,5	9,0	4,7	1,1	4,5	73,5	0,75
Обдирная	1,3	10,5	5,5	1,7	6	67,0	1,45
Обойная	2,2	13,5	6,5	1,9	8,5	62,0	1,90

Чтобы хлеб и хлебобулочные изделия получались ароматными и вкусными, правильной формы, достаточного объема, с нормальноокрашенной коркой и эластичным мякишем, пшеничная мука должна быть хорошего хлебопекарного качества, а также технологический процесс должен быть правильно проведен. Хлебопекарные свойства пшеничной муки обуславливают рядом показателей: газообразующая способность, сила муки, цвет муки и способность ее к потемнению, крупность помола. У ржаного хлеба такие свойства мякиша, как степень его липкости, заминаемость и влажность или сухость наощупь, имеют большое значение. Качество ржаного хлеба обусловлено некоторыми специфическими особенностями углеводно-амилазного и белково-протеиназного комплексов зерна ржи и ржаной муки. [2, 20]

**Вода**, которая применяется в хлебопекарном производстве, должна соответствовать требованиям, которые отражены в ГОСТе 2874-82. Органы государственной санитарной инспекции обеспечивают контроль за пригодностью воды для хлебопечения. Необходимо знать жесткость воды, которая обуславливает содержание солей кальция и магния, для технологической оценки воды. Улучшить реологические свойства клейковины и теста, изготовленного из слабой муки, позволяет жесткая вода. Если в хлебопекарном производстве применяется хлорированная вода, необходимо знать содержание в ней остаточного хлора, который обладает окислительным действием и поэтому также укрепляет слабую клейковину.[2]

**Дрожжи**, которые используют в хлебопекарном производстве, разделяют на жидкие, отечественные прессованные (ГОСТ 171-81), вырабатываемые специализированными и спиртовыми заводами, и сушеные (ГОСТ 28483-90 и ТУ 10-0334585-90), молоко дрожжевое (ТУ 10-033-4585-3-90), а также быстрорастворимые импортного производства, если имеется гигиеническое заключение Минздрава РФ. Нужно отметить, что жидкие дрожжи готовят на хлебозаводах. [2]

Дрожжи хлебопекарные прессованные – скопление дрожжевых клеток определенной расы, которые выращены в особых условиях. На питательных средах используют основной компонент – мелассу. Это отход свеклосахарного производства, из 1 т которой получают 700—800 кг дрожжей. Также здесь идет интенсивное продувание воздухом. Качество таких дрожжей должно соответствовать ГОСТ 171, его оценивают по органолептическим (цвет, запах, вкус и консистенция) и физико-химическим показателям. Помимо этого, они должны быть светлого цвета с оттенком желтоватого или сероватого цвета. На них не должно быть плесневого налета белого или другого цвета, а также различных полос и темных пятен на поверхности. Запах дрожжей должен быть характерный и слегка напоминать фруктовый.[20]

Сушеные дрожжи вырабатываются высшего и первого сортов в виде мелких зерен или порошка светло-желтого или светло-коричневого цвета. Расход сушеных дрожжей в 3-4 раза меньше, чем прессованных и зависит от их подъемной силы.[20]

Дрожжевое молоко (ТУ-10—33-4585-3-90) представляет собой водную суспензию клеток *Sacchcererisiae*, которая получена в результате размножения их в культуральной среде, сгущения на сепараторах, выделения на вакуум-фильтрах или фильтр-прессах и предназначена для использования в хлебопекарном производстве. Дрожжи, суспендированные в дрожжевом молоке, должны соответствовать требованиям ГОСТа на прессованные дрожжи. Влажность должна быть не более 75%, а подъемная сила не более 75 минут. Доставка дрожжевого молока (ТУ 10-033-4585-3--90) на хлебозаводы осуществляется в автоцистернах по ГОСТ 9218-86Е и хранятся при температуре 2-15° С в специальных сборниках, которые изготовлены из нержавеющей стали и снабжены мешалками с указателем уровня охладителями.

В хлебопекарном производстве применяют **соль поваренную пищевую**, которая удовлетворяет требования ГОСТа 51574-2018. Данный ГОСТ определяет выпуск соли четырех сортов таких как: экстра, высший, первый и второй. За основу деления ее по сортам берут чистоту и чистоту частиц. По способу производства и обработки подразделяют на каменную, самосадочную, садочную и выварочную соль с добавками и без добавок. В хлебопечении используют последние два сорта, в которых должны содержаться соответственно: влага не более 4 и 5%, хлорида натрия 97,7 и 97% насв и веществ, которые нерастворимы в воде, насв не более 0,45 и 0,85%. Высший, первый и второй сорта соли должны иметь такие оттенки цвет, как розоватый, желтоватый и сероватый. Соль не должна иметь примесей и постороннего запаха. [20]

### 1.2.2. Дополнительное сырье

Основная цель дополнительного сырья, которое применяется по рецептуре – повышение пищевой ценности, обеспечения специфических органолептических и физико-химических показателей качества хлебобулочных изделий. К нему принято относить: молоко, яйца, сахар, жиры и масла. Также яичные, сахаросодержащие, молочные, плодово-ягодные и овощные продукты, солод, орехи, пряности, пищевые добавки.

К **молочным продуктам**, которые применяют в хлебопекарном производстве, принято относить: молоко коровье (пастеризованное, цельное сухое, обезжиренное сухое), творог, сыворотка молочная, сметана, молочные консервы, пищевые казеины, сухой молочный пищевой белок, а также сухую белковую смесь и так далее. Все виды молочных продуктов должны соответствовать ряду ГОСТов. Стоит отметить, что для выработки диетических изделий, в том числе и детских, пищевые казеины служат белковой добавкой, которая повышает пищевую и биологическую ценность изделий. Казеин представляет из себя вид мелкораспыленного порошка.

**Яйца и яичные продукты** широко используют в производстве булочных, сдобных, сухарных изделий. Они должны соответствовать требованиям ГОСТ 27583. Применяются в основном куриные, также утиные и гусиные при производстве мелкоштучных сдобных, мучных, кондитерских изделий. Помимо этого, применяют в производстве хлебобулочных изделий яичные мороженые продукты по ТУ 10.02.01.7088, они должны соответствовать данным требованиям. Меланж – это смесь яичных белков и желтков, которая предварительно была профильтрована, перемешана и заморожена при температуре -18 С. Также используют яичный порошок, который получают из яичной массы в распылительных сушилках. Он должен соответствовать требованиям ГОСТ 2858.

**Сахар и сахаросодержащие продукты**, которые применяют в хлебопечении: сахар-песок, патока, сахарная пудра, мед. Сахарную пудру

используют для отделки поверхности сдобных изделий. Она должна проходить через сито ячейками 0,1 мм. Жидкий сахар применяется двух категорий: высшей (обесцвеченный адсорбентами) и первой (очищенный с помощью фильтрующих порошков). Также используют мед и патоку трех видов (крахмальная, мальтозная, рафинадная). Для людей, болеющих рядом заболеваний, в частности сахарным диабетом, в последнее время получили развитие низкокалорийные изделия, поэтому в производстве хлебобулочных изделий широко распространение имеют заменители сахарозы.

В хлебопекарном производстве также используют **солод** следующих видов: ржаной ферментированной (тонкоразмолотый), ячменные пивоваренный и экстракты солодовые пищевые. Первый вид солода используют как добавку, которая улучшает вкус, аромат, цвет мякиша хлеба. Обычный ячменный пивоваренный солод обладает обсахаривающей способностью, так как в ней содержится активная б-амилаза. Его используют при приготовлении жидких дрожжей для осахаривания мучных заварок, также для улучшения качества хлеба и хлебобулочных изделий при переработки муки, которая имеет низкую сахарообразующую способность. Все виды солода должны соответствовать необходимым стандартам соответственно: ГОСТ Р 52061-2003, ОСТ 18-305-77, ТУ 10.04.06.114-88.

**Орехи** содержат 15-25% недостаточно полноценных белков, 50-65% жиров, которые богаты линолевой кислотой, и 10-15% углеводов, также клетчатку, магний, фосфор. В хлебопекарном производстве их используют в очищенном дробленном виде.

**Пряности** используют в хлебопекарном производстве для ароматизации и улучшения сортов хлеба. Например, кориандр, имбирь, гвоздика, корица, мускатный орех, кардамон, бадьян, тмин, плоды аниса, перец душистый и другие.

**Варенье, повидло, ждем плодово-ягодный, концентраты виноградногосока, подварки, компоты, цукаты** и так далее относятся к плодово-ягодным и овощным продуктам.

**Комплексныеулучшители** содержат добавки различной природы и имеют принцип действия в оптимальныхсоотношениях. Их использование позволяет воздействовать на компоненты сырья, в частности наосновные компоненты муки, засчет синергии их действия повысить эффективность компонентов. Благодаря этому снижается ихрасход и упрощается способ использования.

**Несениежиров** в тесто имеет большое технологическое значение. В тесто вносятот 0 до 20-30% жира. Для многихизделий применяют маргарин, животные масладля некоторых видов сдобных изделий. Также применяется жидкий жирхлебопекарного назначения. В сравнении с белками и углеводами, жиры примерно в 2 разаимеют высокую энергетическую ценность. Благодаря наличию жиров в хлебобулочных изделиях, у них появляется специфический вкус и аромат, который свойственен сдобному хлебу. Когда жиры вносят в тестохлебобулочных изделий, в частности из пшенично муки, они влияют насвойства теста, а такжеряд показателей качества пищевой ценности хлеба. Например, увеличивается объём хлеба, улучшаются реологическиесвойства мякиша. Даже внесение жиров в тесто в незначительных количествах влияют наего свойства, но может неотражаться наорганолептическихсвойствах. Например, изменяется состояние при прохождении на тесторазделочной машине, дальнейшей расстойке и первом периоде процесса выпечки. В первом примере тестостановится жидким по консистенции, одновременно уменьшается липкость теста. Также при внесенииболее 10% жира к массе муки снижается бродильная активность дрожжей и интенсивность газообразования в тесте. Из этого следует, чторасстойка идет медленнее, чем обычно. В первом периоде процесса выпечки наблюдается интенсивное увеличениеобъема тестовой заготовки, замедляетсяобразование на поверхности производимого изделия корочки.

Степень улучшения качества хлеба от добавки жира зависит от его вида и свойств, в каком состоянии он вносится в тесто [20].

### **1.2.3. Характеристика и применение продуктов переработки расторопши пятнистой**

Продуктами переработки расторопши пятнистой принято считать: масло, шрот, жмых и муку из семян. Корни и семена расторопши пятнистой являются сырьем для лекарственных средств. В виде семян, которые измельчили в порошок, отваров, настоек применяют растение в лечебных целях. Помимо этого, используют сок листьев и отвар корней. Препараты, в состав которых входит расторопша пятнистая, служат усилителем образования и выведения желчи, секторной и двигательной функции ЖКТ, а также при повышении защитных свойств печени по отношению к отравлениям и инфекциям.

Из семян готовят чай, отвары. Их принимают люди, которые имеют хронические заболевания печени и ЖКТ, желчно-каменную болезнь, дискинезию желчно-выводящих путей. Также продукты переработки расторопши пятнистой применяют в качестве защиты организма при воздействии химических и физических факторов, которые провоцируют развитие опухолей. Расторопша имеет антиоксидантные функции и благодаря ей, в организме повышается иммунитет и усиливается сопротивляемость организма.

Шрот расторопши содержит витамины, минеральные вещества, пищевые волокна и аминокислоты. По материалам, который предложил автор [15], шрот расторопши относят к нутрицевтикам, которые предназначены для функционального питания.

Масло расторопши (ТУ У 15.4-32448339-001:2007) является продуктом естественного отжима семян расторопши. Его характеризуют как ценный диетический продукт, лекарственное средство, которое применяют в медицине. Натуральные стандартизированные плоды расторопши пятнистой являются

источником производства самого масла, состав которого полон биофлавонодами, антиоксидантными витаминами (А, К, D, E), незаменимыми высшими жирными кислотами, биогенными аминами, силимаринами. Также масло содержит хлорофилл, каротиноиды, токоферолы, флаволингнаны, фосфолипиды, комплекс жирных полиненасыщенных кислот (витамин F) и другие биологически активные соединения. Наличие данных компонентов в составе отражает высокие лечебно-профилактические свойства, в таблице 2 указаны показатели масла [13].

Таблица 2

## Показатели масла расторопши

Показатели	Характеристика
Физико-химические	
Цветное число, мг I <sub>2</sub> , не более	30
Кислотное число, мг КОН/г, не более	2,5
Массовая доля нежирных примесей, %, не более	0,05
Массовая доля фосфоросодержащих вещества, %, в перерасчете на стеариолеолецитин, не более	0,40
Массовая доля влаги и летучих веществ, %, не более	0,15
Перекисное число, ммоль O <sub>2</sub> /кг, не более	10,0
Йодное число, г I <sub>2</sub> /100 г	132-157
Число омыления, мг КОН/г	189-198
Жирнокислотный состав, %	
Пальмитиновая	8,0-9,0
Стеариновая	3,5-4,0
Олеиновая	21,0-22,0

Линолевая	61,0-62,0
Линоленовая	Следы
Соотношение	61:0-62:0

По органолептическим показателям маслорасторопши имеет желтый цвет разной интенсивности, запах и вкус соответствует маслу расторопши без посторонних запахов и привкуса, после отстаивания масло над осадком должно быть прозрачным.

По данному материалу [3] маслорасторопши имеет сходство с оливковым, кунжутным, соевым и кукурузным, так как в нем содержится определенное количество насыщенных жирных кислот. Но, несмотря на это, стоит отметить, что свои особенности имеет состав маслорасторопши ненасыщенных высших жирных кислот. Например, олеиновая кислота содержится также как в подсолнечном, и в горчичном масле. Содержание и концентрация линолевой кислоты больше, чем в таких маслах как конопляное, кукурузное, хлопковое, подсолнечное, имеет значение 50-70%.

Подсолнечное, хлопковое, арахисовое, оливковое и кунжутное масла не имеют в своем составе линоленовой кислоты, а маслорасторопши имеет до 1,2%. Помимо этого, маслорасторопши содержит каротиноиды и токоферолы, которые являются источником витамина Е. К специфическому компоненту масла относят флаволигнаны, они достигают в составе 25-50 мг% (в расчете на силимарин).

Аминокислотный состав белка шротарасторопши имеет высокую биологическую ценность. Он не уступает белку таких культур как бобовые и масличные. Содержание лизина характерно соевому. Зная состав и механизм действия, можно сделать вывод, что масло и шрот можно и нужно использовать вместе.

В настоящее время плоды расторопши пятнистой включены в Государственный реестр лекарственных средств России и предложены в

качестве гепатопротектора при лечении заболеваний желчных путей и печени.

Проанализировав научно-техническую литературу [1, 3, 9, 15, 17, 40, 41], можно сделать вывод, что применение продуктов переработки расторопши, в частности семена, масло и шрот, достаточно широко используют в фармацевтической деятельности при создании лекарств, а также в пищевой промышленности при производстве безалкогольных напитков для их обогащения. Если говорить про производство хлебобулочных изделий, то применяют продукты переработки расторопши достаточно редко или вообще не используют. Основное действующее вещество расторопши пятнистой – силимарин, который имеет выраженное гепатопротекторное, антиоксидантное и остеотропное действие. Поэтому шрот расторопши эффективно использовать с маслом расторопши. Широкое применение хлеба в ежедневный рацион населения нашей страны позволяет сделать разработку изделий, который будут обеспечивать поступление в организм нужного количества нутриентов. Зная механизм воздействия продуктов переработки расторопши, можно сделать разработку новых видов хлебобулочных изделий, которые будут обладать гепатопротекторными свойствами, и в дальнейшем использоваться в рационе лечебного и профилактического питания.

## **2. ХАРАКТЕРИСТИКА ПРЕДПРИЯТИЯ И УСЛОВИЯ ВЫПОЛНЕНИЯ РАБОТЫ**

### **2.1. Организационно-экономическая характеристика предприятия**

Акционерное общество «Булочно-кондитерский комбинат» является одним из самых крупнейших предприятий в Республике Татарстан в хлебопекарной отрасли. Оно динамично развивается с 1986 года.

Комбинат выпускает продукцию с маркировкой «Халяль», которая соответствует нормам Ислама. Продукция «Халяль», которая производится на АО «Булочно-кондитерский комбинат», проходит должный контроль со стороны Комитета по стандарту «Халяль» при ДУМ РТ и сертифицирована в Республиканском сертификационном методическом центре «Тест-Татарстан»

Системы менеджмента предприятия сертифицированы на соответствие МС ИСО 9001 и МС ИСО 22000. Наличие этой системы позволяет производить на предприятии и продукцию, которая соответствует законодательным требованиям, и продукцию по индивидуальным требованиям заказчика.

Сертификаты соответствия, которые выданы Ассоциацией по сертификации «Русский Регистр», признаются во всем мире и являются подтверждением надежности и высокого уровня системы менеджмента качества организации.

АО «Булочно-кондитерский комбинат» по своим производственным характеристикам и мощностям способно выпускать в сутки до 75 тонн хлебобулочной и кондитерской продукции. Здесь работает квалифицированный персонал, используется высокопроизводительное оборудование и современные технологии, а также применяется качественное сырье и разнообразные начинки. Все это позволяет производить широкий ряд изделий, которые удовлетворяют покупателей и по цене, и по качеству. Продукция комбината отправляется в торговую сеть

по Республике Татарстан и другим регион России, где пользуется высоким спросом.

Наряду с тенденцией к постепенному снижению потребления хлеба, АО «Булочно- кондитерский комбинат» увеличил объемы реализации продукции в 2018 году на 7,3% по сравнению с предыдущем годом.

Таблица 3

Финансово-экономические показатели деятельности  
АО «Булочно-кондитерский комбинат» за 2018 г.

№ п/п	Наименование показателя	Ед.изм.	2016 год	2017 год	2018 год	Темп роста, %
1	Объем производства в фактических ценах	млн. руб.	1 237	1 197	1 340	112%
2	Выработка хлебобулочных изделий	тонн	18 354	17 192	19 977	116%
3	Выработка кондитерских изделий	тонн	2 477	2 462	2 055	83%
4	Среднесписочная численность	чел.	732	751	739	98%
5	Производительность труда одного работающего	тыс. руб.	1 725	1 657	1 917	116%
6	Среднемесячная заработная плата одного работника	руб.	27 317	28 255	31 294	111%
7	Капвложения за счет собственных средств	млн. руб.	27	22	27	123%
8	Балансовая прибыль	млн. руб.	7,6	7,9	6,3	80%
9	Долгосрочные обязательства	млн.руб.	313	383	512	134%
	в том числе					

	кредиты	млн. руб.	278	357	487	136%
10	Краткосрочные обязательства	млн. руб.	423	223	277	124%
	в том числе					
	кредиторская задолженность	млн. руб.	253	219	252	115%
	кредиты	млн. руб.	168	2	13	650%
11	Дебиторская задолженность	млн. руб.	367	253	445	176%
12	Налоги всего	тыс. руб.	85 183	96 127	107 256	112%
	Налог на прибыль	тыс. руб.	2 105	3 660	5 211	142%
	НДС	тыс. руб.	46 460	54 318	59 544	110%
	Налог на имущество	тыс. руб.	1 814	1 554	2 466	159%
	Экофонд	тыс. руб.	273	81	101	125%
	НДФЛ	тыс. руб.	32 490	34 583	38 045	110%
	Налог на землю	тыс. руб.	1 626	1 532	1 523	99%
	Транспортный налог	тыс. руб.	415	399	366	92%
	Водный налог	тыс. руб.	0	0	0	0

Чистая прибыль общества в 2017 г. составила 2 651 тыс. руб.

Чистая прибыль общества в 2018 г. составила 2 998 тыс. руб.

Также проанализировав данную таблицу 3, стоит отметить, что за предыдущий год на производстве увеличилась выработка хлебобулочных изделий на 16%, а выработка кондитерский изделий снизилась на 13%.

Таблица 4

Социальные показатели

№ п/п	Наименование показателя	Ед.изм.	2016 год	2017 год	2018 год	Темп роста, %
1	Численность работников	чел.	732	751	739	98%
2	Производительность труда одного работающего	тыс. руб.	1 725	1 657	1 917	116%
3	Среднемесячная заработная плата одного работника	руб.	27 317	28 255	31 294	111%
4	Социальные выплаты (материальная помощь, дотации на питание, содержание медпункта, стоматологического кабинета)	тыс. руб.	10 297	10 982	11 912	108%
5	Объем средств, выделенных на благотворительные цели (церковь, мечеть, школы, детские дома, ветеранские организации)	тыс. руб.	7 202	16 151	7 202	45%

Данные таблицы 4 показывают, что количество сотрудников сократилось на 2 %, то есть 12 человек, поэтому повысилась

производительность труда одного работника на 16%, а среднемесячная заработная плата увеличилась на 11 %, то есть 3039 рублей.

Таблица 5

## Состояние чистых активов Общества

Показатели (в тыс. руб.)	2015 год	2016 год	2017 год	2018 год
Стоимость чистых активов	189 703	192 219	194 870	355 330
Размер уставного капитала	1 492,28	1 492,28	1 492,28	2 792,28

По таблице 5 размер уставного капитала не превышает стоимость чистых активов Общества по итогам 2018 г. Резервный капитал общества составляет на 31.12.2018 г. 1389 тыс. рублей, или 49,7% уставного капитала. В течение финансового года при расчете и уплате налогов, платежей и сборов, а также в бухгалтерском учете общества нарушения не выявлены. Административные и экономические санкции органами государственного управления, арбитражным судом в течение года не налагались.



Рисунок 1 – Структура управления предприятия

Таблица 6

Информацию об объеме каждого из использованных акционерным обществом в отчетном году видов энергетических ресурсов (атомная энергия, тепловая энергия, электрическая энергия, электромагнитная энергия, нефть, бензин автомобильный, топливо дизельное, мазут топочный, газ естественный (природный), уголь, горючие сланцы, торф и др.) в натуральном выражении и в денежном выражении

№ п/п	Наименование показателя	Ед. изм.	За 2017 год в натуральном выражении	За 2017 год тыс. руб. с НДС	За 2018 год в натуральном выражении	За 2018 год тыс. руб. с НДС

					ии	
1	Газ	Тыс. куб.м.	2 515	15 223	2 832	17 607
2	Электро энергия	Квтч	4 184 369	22 635	4 337 372	24 897
3	ГСМ	л	455 147	13 775	371 948	12 915

По таблице 6 можно сделать вывод, что за год увеличились расходы на газ, электроэнергию и ГСМ. Это может быть связано с увеличением выпуска производимой продукции.

Основными перспективами АО «Булочно-кондитерский комбинат» являются:

1. Рост выручки и валовой прибыли благодаря инициативам, направленным на повышение доходности продаж за счет запуска новых продуктов с высокой добавленной стоимостью и сокращением доли возврата.
2. Комплексная модернизация за счет улучшению уровня организации систем управления логистикой, автоматизации процессов, усовершенствования ассортимента и повышения квалификации кадров.
3. Долгосрочное повышение узнаваемости бренда компании благодаря стратегии развития брендов, направленной на наиболее эффективное использование существующих портфелей и разработки новых.

## **2.2. Характеристика технологического оборудования**

Булочно-кондитерский комбинат имеет современное оборудование для выпуска широкого ассортимента хлебобулочных и кондитерских изделий. Здесь сосредоточены чешские, итальянские, австрийские линии производства. Предприятие оснащено уникальными автоматическими линиями по производству вафельной и хлебной продукции, оборудованием по контролю температуры хлеба и линией «Рондо», которая способна производить более 60 видов продукции одновременно. Основное технологическое оборудование, которое используют на предприятии при производстве хлеба и хлебобулочных изделий:

1. При хлебопекарном производстве используются автоматизированные линии Kornfeil. Оригинальность линии заключается в автоматическом процессе производства продукции и получении качественных, ароматных, вкусных хлебобулочных изделий. Каждая составляющая производственной линии выполняет конкретную функцию, например, состав линии, который имеет растойный шкаф непрерывного действия можно осуществлять комбинации по желанию заказчиков. Ультрасовременные линии производства MultiControl эффективно и высокопроизводительно производят хлебобулочные изделия на ярусных печах. Они применяются на хлебопекарных предприятиях всех видов: от пекарен до крупных хлебозаводов, которые ежедневно производят до 40 тонн и ассортиментом свыше 20 наименований изделий.

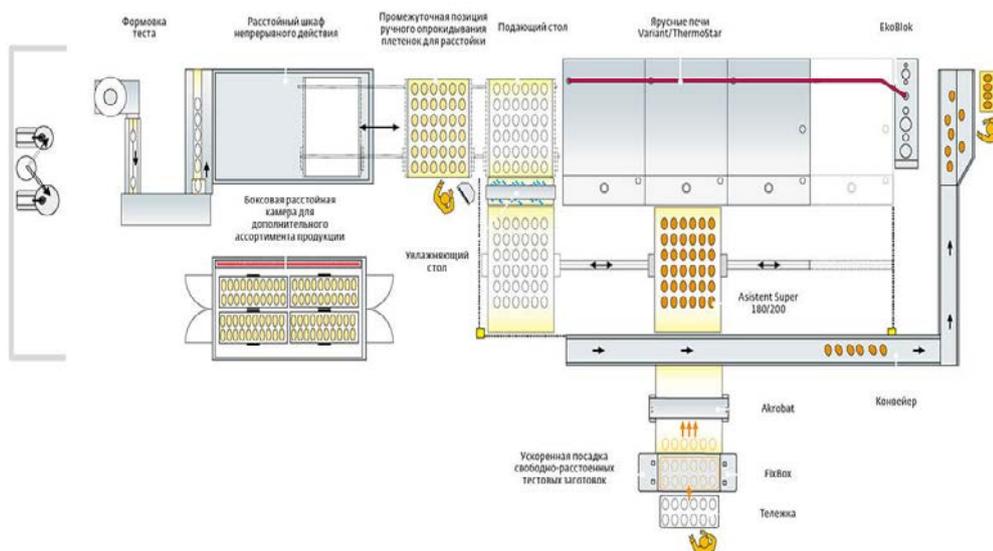


Рисунок 2 - Комплексно-автоматизированная хлебопекарная линия с управляющей системой MultiControl



Рисунок 3 - Автоматизированные линии Kornfeil

2. Термомаляные тележечные печи ThermoMax, также как ярусные печи, выпекают хлебобулочные изделия лучистым теплом, с помощью которого производимой продукции повышается качество. Здесь производят различные хлеба и хлебобулочные изделия, такие как: батон, багет, формовой хлеб, специальные сорта хлеба, рогалики, булочки и другие изделия. Являются по характеру выпечки и ярусными печами, и тележечными, так как работают противнями на тележке. Для рабочих хлебопекарных предприятий обеспечено удобное обслуживание и комфорт, равномерность печки и стабильное

качество получаемой продукции. Жидкое топливо или природный газ служат теплоносителем. К преимуществам печи ThermoMax относятся: выпечка лучистым теплом, микроциркуляция воздуха, Turbo вентилятор, большая мощность, доступное программируемое управление печью. Технические характеристики указаны в таблице 7:

Таблица 7

## Технические характеристики термомасляной тележечной печи ThermoMax

Наименование параметра	Величина параметра
Площадь выпечки, м <sup>2</sup>	9-21,5
Количество ярусов	10 или 12
Размеры листов, мм	580/780 и 780/980
Количество тележек в печи	2 или 3
Высота яруса, мм	108 или 130
Размеры печи:	
Ширина, мм	1500 или 1700
Глубина, мм	2430 или 2860
Высота, мм	2750
Тепловая мощность, кВт	55 - 116



Рисунок 4 - Тележечная печь ThermoMax

3. Хлебопекарная ротационная печь серии Ротор-Агро характеризуется как уникальное оборудование европейского класса, которое сочетает в себе технологические возможности, надежность, высокое качество, широкий ассортимент хлебобулочных изделий и доступные цены. Печи различаются по производительности, а также различными конструктивными особенностями и системами управления. Они имеют эргономичный пульт управления HighTech. Оператор без специальной подготовки с помощью энкодера сможет управлять, программировать и контролировать работу печи. Печь имеет импортное электрооборудование и газовые горелки, содержит нержавеющее исполнение печи, который позволяет увеличивать эксплуатационный срок, а также ряд других модернизированных дополнительных деталей и функций. Расчетная производительность и технические характеристики печи указаны в таблице 8 9.

Таблица 8

Расчетная производительность печи Ротор-Агро Модель 202

Вид изделия	кг/ч
Печенье сахарное (листы перфорированные)	92,2
Печенье сдобное начинкой	116,2

Изделия сдобные булочные / изделия слоеные	133,6
Изделия сдобные булочные (булочная мелочь)	129,6
Изделия булочные из пшеничной муки (батон столовый)	138,9
Изделия булочные из пшеничной муки (батон нарезной)	144,0
Хлеб подовый ржанопшеничный («Дарницкий»)	112,0
Хлеб формовой ржано-пшеничный (форма №7/5 сручками)	114,5
Хлеб формовой из пшеничной муки (форма № 7/5 сручками)	100,0

Таблица 9

## Технические характеристики печи Ротор-Агро Модель 202

Наименование параметра	кг/ч
Номинальная потребляемая мощность для электрической печи (зависит от количества ТЭНов), кВт	69,3
для газовой печи/дизельной печи	2,2
Средний расход природного газа, м <sup>3</sup> /час	6
Средний расход жидкого топлива, кг/час	4,6
Среднее значение потребления электроэнергии, кВт/Час. (для эл. печи)	35
Диапазон рабочих температур, С	60 - 300
Номинальное напряжение питающей сети, В (для эл. печи)	380 (с нулевым проводом)
Давление воды в водопроводе, присоединенном к печи, не менее, МПа (атм)	0.3(3)-0,6(6)

Средний расход воды, л/час	18-25
Габаритные размеры без трапа, мм	1720x2820 x2510
Используемые тележки	ТХ 201
Количество форм на тележку (N№7, N№10)	150 (10 ярусов)
Размер подового листа, мм	600x810
Количество ярусов/расстояние между направляющими тележек, мм	15/104; 18/87,5; 20/79,5
Подовая площадь	8,7
Масса печи, кг, не более	1500



Рисунок 5 - Печь Ротор-Агро Модель 202

4. Рогаликовая машина, багетоформирующая Восход-ТЗ-5 применяется на производстве при формовании полуфабрикатов из округленных тестовых

заготовок. Изготавливают изделия типарогалик, плетеных изделий типахалы, багетов. Отличия от аналогов данного оборудования: эргономичная конструкция, высокое качество составных элементов, хорошая совместимость с механизмами для хлебопекарной промышленности, которые имеют отечественное и зарубежное происхождение.

Таблица 10

## Технические характеристики машины Восход-ТЗ-5

Масса тестовой заготовки, кг	0.05-2.0
Производительность, шт./час, не более	1200
Максимальная длина тестовой заготовки, мм	700
Напряжение питания, В	380
Номинальная потребляемая мощность, кВт	1.2
Габаритные размеры, мм	
длина (длина лотком)	960
ширина	800
высота	1453
Масса , кг, не более	210



Рисунок 6 -Рогаликовая машина, багетоформирующая Восход-ТЗ-5

5. Тестозакаточная машина USV-2001 придает цилиндрическую форму тестовым заготовкам округленной формы. Благодаря этой машине широкий ряд хлебобулочных изделий имеют привлекательный внешний вид, хорошее состояние мякиша, а также на поверхности получаются рельефные надрезы. Конструкция машины надежна и оптимизирована, имеет регулировки, которые обеспечивают быструю настройку и широкие технологические параметры. В ходе работы машины тестовая заготовка, которая имеет шарообразную форму, поступает в бункер приема, далее идет раскатываться парой валков в блин необходимой толщины. После этого попадает на ленту конвейера, транспортируется в рулон, благодаря сетке предварительной закатки, и проходит под закаточной плитой, из которой тестовая заготовка выходит цилиндрической формы и имеет заданную длину и диаметр.

Таблица 11

Технические характеристики тестозакаточной машины USV-2001

Масса формируемых тестовых заготовок, кг	0.2-0.8
--	---------

Производительность, шт./час, не более	2500
Влажность теста формуемых заготовок, %	39-44
Длина тестовых заготовок, мм, не более	400
Диаметр тестовых заготовок, мм, не более	65
Ширина ленты конвейера, мм	440
Высота загрузочного бункера, мм	1020
Напряжение питания, В	380
Номинальная потребляемая мощность, кВт	1.5
Габаритныеразмеры, мм	
длина (длина с лотком)	1905 (2345)
ширина	700
высота	1240
Масса , кг, не более	225



Рисунок 7 - Тестоукаточная машина USV-2001

6.Формовочная машина для батонов и рогаликов FR применяется для раскатки и формования тестовых заготовок, которые могут иметь различную

форму и вес. Например, батоны, батончики, рогалики и др. Машину легко перемещать, так как на ней установлены колесики. Существуют две модели: с двумя и четырьмя раскаточными валками. Транспортная лента машины автоматически затягивает тестовые заготовки и для удобства выбрасывает отформованные заготовки. Чтобы работать одному или вдвоем, оператор может изменить направление выброса: в сторону загрузки, в противоположную. Также в машине можно отключить работу верхнего коврика, тогда машину используют в качестве вала и раскатывает тесто. Помимо этого, машина имеет приспособление, которое гарантирует безопасность рабочих предприятия.

Таблица 12

Технические характеристики формовочной машины для батонов и рогликов

## FR

	FR2C500	FR2C5 600	F4C
Количество валов	2	2	4
Развес заготовок, гр.	50-700	50-900	20-1200
Ширина валков, мм.	500	600	600
Габаритные размеры, мм.	850x690x1160	950x690x1160	930x1450x1230
Вес, кг.	170	180	230
Уст. мощность, кВт	1	1	1,5
Цена, евро	4660	5060	7250



Рисунок 8 - Формовочная машина для батонов и рогликов FR

7. Туннельная печь TPN. В целом туннельные циклотермические печи предназначены для непрерывной выпечки всех типов хлебов и хлебобулочных изделий, которым необходима температура до 300 С. Печь может работать и самостоятельно, и в комплексе автоматизированной линии. При работе машины используют такое топливо как: легкое масло, газ, дизтопливо. В печи плетеная стальная сетка (TPN), гранитные плиты (TPN\_GP), шарнирка (TPN\_S) осуществляют перемещение в печи. Оптимизация греющих каналов и приводом центробежного вентилятора с частотным преобразователем осуществляет экономию электроэнергии. Работа печи имеет высокую степень безопасности, ее обеспечивает: система обогрева под разрежением, предохранительные заслонки и предохранительные механизмы. Раздельно сверху и снизу в пекарную камеру осуществляется подача тепла, которая регулируется. Также у печи существует система принудительной циркуляции греющих газов в пекарной камере, которая обеспечивает более интенсивный перенос тепла на изделие. Данная система предназначена для выпечки формового хлеба и изделий на противнях. Чтобы усилить инфракрасное излучение, используются нанесение STIR покрытия. Количество технологического пара, который подводится в пекарную камеру, регулируется ручными вентилями или

автоматически системой регулирования подачи пара. Печь удобна в транспортировке.

Таблица 13

## Технические характеристики туннельной печи TPN

Площадь выпечки (м <sup>2</sup> )	25 -165
Ширина (м)	2.1; 2.5; 3.0 ; 3.65
Длина (м с шагом 1,5м)	12,1 – 45,1
Установленная мощность (кВт)	250 – 1700 kW



Рисунок 9 - Туннельная печь TPN

8. Тестоделитель KRAS NC работает по принципу вакуумно-поршневого деления. Машину используют на производстве для деления смешенного теста различных видов и влажности, таких как пшеничного, ржано-пшеничного и других. Отличительная черта тестоделителя в сравнении с аналогами – это низкий расход масла, регулировка объема деления, которая позволяет делить мягкое тесто с минимальным воздействием на пористость, эксплуатация в течение 24 часов, благодаря монолитной конструкции. Также машина оснащена автоматической остановкой в положении для очистки, которая облегчает очистку машины. Помимо этого, машина имеет колесики, что позволяет легко транспортировать.

Таблица 14

## Технические характеристики тестоделителя KRAS NC

Машина	Количество поршней в камере
	1
Производительность машины (штук/час)	(350)411-1500
Диапазон деления (г)	(300)400-2690
Расход масла при 1000 циклов деления (л/час)	0,3 -0,5
Установленная мощность (кВт) / [АТТ]	1,47 / [1,54]
Габаритные размеры	
Размеры машины (мм) / [АТТ] 3534 x 1376 x 1530	2036 [3534] x 1376 x 1530
Масса машины нетто (кг)	820
Масса машины брутто (кг)	1050



Рисунок 10 - Тестоделитель KRAS NC

9. Спиральный тестомеситель с фиксированной дежей SMF осуществляет качественный замес пшеничного и ржано-пшеничного теста. Это возможно при любой загрузке тестомесительной машины, так

как она оснащена специальным приводом и особой формой месильного органа. Машина имеет электронный пульт на вращающейся консоли, с помощью которой управляют и программируют продолжительность фаз. Месильный орган может работать по двум скоростям, также дежу можно вращать по двум направлениям: перемешивание, замес.

Таблица 15

Технические характеристики спирального тестомесителя с фиксированной дежей SMF

Машина	SMF 75 T
Макс. количество пшеничной муки (кг)	75
Макс. количество пшеничной муки для замеса крутого теста (кг)	40
Мин. количество муки (кг)	5
Макс. количество теста (кг)	120
Объем дежи (л)	240
Установленная мощность (кВт)	7,1
Габаритные размеры	
Размеры машины (мм)	1360x755x1380
Высота машины с поднятой крышкой (мм)	1690
брутто масса машины (кг)	640



Рисунок 11 -Спиральный тестомесительс фиксированной дежей SMF\

### **2.3. Рациональное использование природных ресурсов и охрана окружающей среды на предприятии**

Экология – наука, исследующая функционирование систем и структур на организменном уровне (экосистем, или биогеоценозов) в их взаимодействии друг с другом и с окружающей средой обитания. Отсюда вытекают и задачи экологии – выявить возможные взаимосвязи различных технологий, и в первую очередь химических, биохимических, агрохимических, энергетических, разрушающих или вредно воздействующих на природную сферу, для создания общей экологической безопасности окружающей среды, в том числе химической, биохимической и радиационной. В проблеме охраны природы можно выделить три направления, охватывающих основные взаимосвязи общества и природы.

Первая проблема – это рациональное, комплексное использование природных ресурсов, охраны их от истощения, восстановления и воссоздания ресурсов. Примером может служить обеспечение возможности непрерывного воспроизводства животных, получения урожая растений.

Вторая проблема – это охрана окружающей среды, как сферы обитания человека от загрязнения выбросами промышленного производства. Примером

могут служить разработку и применения малоотходных и безотходных технологических процессов.

Третья проблема – это предотвращение загрязнения пищевой продукции вредными для человека веществами. К ним относятся вещества, попадающие в процесс технологической переработки или транспортировки. Сюда относятся загрязнения компонентами упаковочных материалов (металлическая тара, полимерная упаковка), а также загрязнение микроорганизмами. Согласно ГОСТу вредное вещество – вещество, которое при контакте с организмом человека в случае нарушения требований безопасности может вызывать производственные травмы, профессиональные заболевания или отклонения в состоянии здоровья, обнаруживаемые современными методами как в процессе работы, так и в отдаленные сроки жизни настоящего и последующих поколений.

Постепенно воздействия на организм вредные вещества подразделяются на четыре класса опасности: 1-й – вещества чрезвычайно опасные; 2-й – вещества высокоопасные; 3-й – вещества умеренно опасные; 4-й – вещества малоопасные.

Развитие промышленного предприятия обосновывается возможностью снижения себестоимости готовой продукции, а также величиной прибыли, которую получают при его производстве. Рентабельное предприятие стремится к расширению производства. Однако известно, что при повышении производительности пропорционально растет нагрузка на природную среду, так как увеличивается потребление природных ресурсов и соответственно объем и концентрация антропогенных компонентов в промышленных выбросах, поступающих в природную среду.

Ввиду негативных изменений природной среды, особенно в промышленно развитых регионах, возникает проблема равновесного природопользования.

Отходы производства и потребления образуются практически на всех хозяйствующих объектах. Количеством и составом образующихся

отходов, а также способом их размещения определяется уровень влияния хозяйственной деятельности предприятия на окружающую природную среду.

Стремясь к улучшению условий своей жизни, человек постоянно наращивает типы материального производства. Большая часть взятых от природы ресурсов возвращается ей в виде отходов, часто ядовитых или не пригодных утилизации. Это создает угрозу существования и биосферы, и самого человека. Следуя из этого, главная задача общества – найти путь сохранения природных экосистем для настоящего и будущего нашей планеты.

Охрана природы и рациональное использование ресурсов – проблема не только экологическая, социально-экономическая, но и нравственно-эстетическая. Осуществление природоохранных мероприятий связано с формированием нового отношения к окружающему внешнему миру.

АО «Булочно-кондитерский» имеет свидетельство на право постоянного пользования земельным участком, лицензию на право пользоваться водными ресурсами, разрешение на выброс загрязняющих веществ в атмосферу, разрешение на размещение отходов, лицензию на комплексное природопользование. На хлебозаводе автономное отопление.

Ответственность за экологическое состояние предприятия возложено на энергетику хлебозавода.

Водозабор производится общей системой водозабора. Расчет проводится по приборам учета установленных на обоих вводах. Вода по микробиологическим качествам соответствует.

Сброс сточных вод производится в центральную систему КНС. На заводе проводятся работы по разработке и внедрению установок для первичной очистки сточных вод. В АО «Булочно-кондитерский комбинат» производственная и бытовая система канализаций имеют самостоятельный выход в канализационную сеть.

Соединения между ними запрещаются. Сточные воды хлебозавода подвергаются локальной очистке перед сбросом в систему канализации.

Метод очистки проводится с учетом условий предприятия и состав сточных вод.

Отходы предприятия вывозятся на свалку. В результате работы всех подразделений предприятия и уборки территории площадки образуются твердые бытовые отходы – предметы или товары, потерявшие потребительские свойства, наибольшая часть отходов потребления. Для сбора и хранения ТБО на заводе имеются контейнеры с крышками на асфальтированной площадке, огражденной с трех сторон сплошной кирпичной стеной высотой 1,5 м. Промышленной утилизации отходов подлежит примерно 3% от всего количества, оставшаяся часть отходов вывозится на свалки и полигоны для захоронения.

На предприятии имеется действующий автопарк. При транспортировке хлеба, происходит загрязнение отработавшими газами – не превышающими действующие нормы. Автомобили ежедневно до выхода на линию проходят внутренний технический осмотр и согласно графику проходят СанПиН обработку. Для автомобилей оборудован теплый гараж, удовлетворяющий требованиям.

Санитарно-защитная зона составляет 300 м.

Микроклимат в помещениях соответствует требованиям. Это обеспечивается нормальной работой систем вентиляции, отопления, освещения.

В соответствии с разработанными мероприятиями по очистке воздуха от вредных выбросов, которые вырабатываются в ходе технологического процесса, на предприятии установлены фильтры, через которые отработанный воздух очищается.

Осуществляется ведомственный контроль за состоянием окружающей среды и технический контроль за эффективностью работы очистных сооружений сточных вод и фильтров вентиляционных установок.

По периметру участка территория хлебозавода озеленена. Ежедневно проводится уборка территории.

Ежегодно хлебозавод заключает договор на дезинсекции и дератизации с Центром гигиены и эпидемиологии Ульяновской области. Регулярность проведения этих мероприятий соответствует СанПиН.

Таким образом, общее экологическое состояние окружающей среды на предприятии оценивается как удовлетворительное и отвечает требованиям по охране окружающей среды для данного предприятия.

Мероприятия, направленные на улучшение экологического состояния АО «Булочно-кондитерский комбинат»:

1. Улучшить озеленение по периметру участка завода.
2. Ускорить работу по разработке и внедрению установок для первичной очистки сточных вод.
3. Вывозить контейнеры с мусором ежедневно.
4. Реконструировать вентиляционную систему в цехах.
5. Обновить нормативно-техническую документацию санитарно-гигиенического состояния цехов.
6. Для транспортировки хлеба закупать автомобили с катализаторами в системе выпуска отработавших газов.

В охране окружающей среды активное участие принимают общественные организации области и района, руководство деятельностью которых осуществляет Всемирное общество охраны природы.

#### **2.4. Безопасность жизнедеятельности и охрана труда на предприятии**

Безопасность труда – создание условий, при которых исключено воздействие на работающих опасных и вредных производственных факторов.

Получение человеком травмы в условиях производства обусловлено наличием опасных и вредных производственных факторов. Влияние опасных и вредных производственных факторов на работающих очень велико, ибо они вызывают разные физиологические отклонения, изменения и нарушения в функционировании отдельных систем организма человека, что приводит к несчастным случаям, или заболеваниям.

Технологический процесс должен предусматривать безопасные и здоровые условия труда, с соблюдением нормативов по пожарной безопасности, промышленной санитарии и требованиям безопасного труда. Эти требования установлены нормативно-технической документацией, правилами и инструкциями, выполнение которых обеспечивает безопасность работающих. Обязанности по охране труда в первую очередь возлагаются на руководителя. [7]

Охрана труда специалистов АО «Булочно-кондитерский комбинат» представляет собой комплекс мероприятий, обеспечивающих адаптацию человека в системе: человек – машина – производственная среда с целью сохранения его здоровья и поддержания оптимальной работоспособности в условиях производства. Безопасность труда в этом случае выражается как производная от надежности подсистем, взаимовлияний и взаимосвязей элементов, входящих в систему человек – машина – среда, где решающим фактором являются анатомо-психофизиологические особенности организма человека. Поэтому выявление этих взаимосвязей и взаимовлияний с целью определения опасных ситуаций, реализуемых затем в несчастные случаи, является одним из главных аспектов охраны труда, так как оно позволяет прогнозировать несчастные случаи и заболевания на производстве, разрабатывать и проводить на научно-организационной основе комплекс работ по их профилактике. В последние годы значение охраны труда резко возросло. Это объясняется многими причинами. И в первую очередь необходимостью сокращения потерь рабочего времени, вызванного травматизмом и неудовлетворительными условиями труда.

Технологический процесс должен предусматривать безопасные и здоровые условия труда, с соблюдением нормативов по пожарной безопасности, промышленной санитарии и требованиям безопасного труда. Эти требования установлены законодательными актами, нормативно-технической документацией, правилами эксплуатации и инструкциями

по охране труда, выполнение которых обеспечивает безопасность работающих.

Специалисты АО «Булочно-кондитерский» проводят большую работу по улучшению условий труда. Однако результаты этой работы не проявляются так ярко, как результаты деятельности администрации по достижению плановых показателей. Объясняется это сложностью связей между улучшением условий труда и ростом его производительности.

Внедрение мероприятий по охране труда приводит к росту среднегодовой выработки одного работающего и экономии средств по социальному страхованию, сокращению потерь.

Организуется работа по охране труда на хлебозаводе в соответствии со статьей 209 Трудового кодекса Российской Федерации. В соответствии с этими нормативными документами общее руководство работой по охране труда возложено на энергетика.

В АО «Булочно-кондитерский комбинат» проводится контроль, включающий в себя следующие этапы:

1 этап – контроль на рабочем месте, проводится мастером. Данный вид контроля проводится ежедневно.

2 этап – контроль цеха и лаборатории проводится ежедневно. За лабораторией контроль осуществляет руководитель группы рабочих.

3 этап – контроль предприятия. Выборочно проверяется комиссией один из цехов. В состав комиссии входят: энергетик, технолог. Данный вид контроля осуществляется ежемесячно.

Обучение работающих безопасности труда осуществляется в соответствии с системой стандартов безопасности труда – ГОСТ 12.0.004-2015 Система стандартов безопасности труда (ССБТ). Организация обучения безопасности труда. Общие положения.

Энергетик контролирует выполнение требований по охране труда. Мастер обеспечивает безопасные условия труда на рабочих местах, следит

засанитарным состоянием помещений, снабжает рабочих специальной одеждой, проводит инструктаж на рабочем месте.

В АО «Булочно-кондитерский комбинат» проводятся следующие виды инструктажа:

- вводный – проходят все лица, поступающие на работу, а также учащиеся проходящие практику.

- первичный – проходят лица, поступающие на работу на предприятие; учащиеся на практику; работники, переводимые с одной работы на другую, даже если перевод временный.

- повторный – проводится для проверки знаний по технике безопасности. Такой инструктаж проводят один раз в три месяца.

- внеплановый – проводят при нарушении техники безопасности, несчастных случаях, установке нового оборудования.

- целевой – при выполнении работ, не связанных с основной специальностью, также проводит руководитель работ.

Инструктажи на рабочем месте завершаются проверкой знаний устным опросом. О проведении инструктажей делается запись в журнале регистрации инструктажа на рабочем месте или в личной карточке обязательной подписью инструктируемого и инструктирующего. При регистрации внепланового инструктажа обязательно указывают причину его проведения.

Недостатки инструктажей на предприятиях, заключаются в том, что проводят их, не уделяя должного внимания, часто проводят не на должном уровне, либо не проводят вообще. Зачастую на предприятиях работникам просто преподносят 2-3 журнала по технике безопасности, под роспись, не проводя фактически никаких разъяснительных мероприятий. Очень часто не хватает методического материала по технике безопасности и мерам предупреждения травмирования.

Надзор за проведением мероприятий, обеспечивающих обслуживание электрических и теплоиспользующих установок, осуществляет госэнергонадзор.

Засостоянием условий гигиены рабочих мест на хлебозаводе наблюдают специалисты центра государственного санитарно-эпидемиологического надзора.

Контроль за противопожарными мероприятиями осуществляет госпожарнадзор.

Систематические проверки по охране труда осуществляются методом трехступенчатого контроля.

Администрация предприятия внедряет современные средства безопасности, противопожарной защиты, осуществляет мероприятия по снижению производственного травматизма, предотвращает профессиональные заболевания.

Энергетик осуществляет общее руководство и наблюдение за мероприятиями по охране труда, участвует в расследовании несчастных случаев.

Энергетик обеспечивает техническую исправность оборудования, которое расположено на предприятии.

Продолжительность рабочего времени работников предприятия не превышает 40 часов в неделю. Также работникам предоставляются выходные дни и отпуск ежегодно.

В ночное время не допускаются к работе беременные женщины, женщины, имеющие детей в возрасте до 3 лет, а также лица моложе 18 лет. Все выше перечисленные работники не допускаются к работе в сверхурочное время.

Своевременно (1 раз в 3 месяца) работники АО «Булочно-кондитерский комбинат» проходят медицинское обследование. На предприятии проводятся санитарные просвещения, а также читаются лекции по СанПин. В правилах внутреннего распорядка указана обязательность прохождения медицинского обследования.

Динамика производственного травматизма и заболеваний и их оценочные показатели АО «Булочно-кондитерский комбинат» за

последние 2 года (на основании учетно-отчетной документации, актов Н-1 и отчетов по форме 7-ТВН) представлены в таблице 16.

Таблица 16

## Данные состояния охраны труда на предприятии

Показатели	Годы	
	2017	2018
Среднесписочное число работающих, чел.	751	739
Количество несчастных случаев по актам формы Н-1	-	-
Число случаев заболеваний	12	17
Количество дней нетрудоспособности вследствие заболеваемости	50	64
Планируемые затраты на охрану труда, тыс.руб.	42302	69320

В 2017 и 2018 годах несчастных случаев не было. Все случаи производственного травматизма оформлялись актами по форме Н-1.

Число дней нетрудоспособности можно сократить с помощью соблюдения производственной санитарии, охраны труда, требований пожарной безопасности, электробезопасности.

Чтобы не повышалось количество несчастных случаев, предлагаю задействовать следующие мероприятия:

- Модернизировать техническое, подъемно-транспортное и другое оборудование, а также различные приспособления, инструменты в соответствии с техникой безопасности в тестозаготовочном цехе;
- Установить ограждения, дополнительных, предохранительных, защитных приспособлений и автоблокировок в тестозаготовочном и тестомесильном цехе;
- Усовершенствовать защитные заземления, отключения;

- Рационально разместить оборудование для обеспечения безопасного труда и облегчения условия труда (мукопросеиватели, дежи, дежеопрокидыватели, тестомесильные, тестоделительные, тестоокруглительные, расстойные шкафы, хлебопекарные шкафы);

- Механизировать уборку производственных помещений с помощью поломоечного оборудования типа-karcher.

Для более эффективной работы предлагаю улучшить условия труда:

- Организовывать проведение периодических медицинских осмотров и освидетельствований с целью динамического наблюдения за состоянием здоровья работников, своевременного выявления начальных форм профессиональных заболеваний, ранних признаков воздействия вредных и опасных производственных факторов на состояние здоровья работников, формирование групп риска;

- своевременно разрабатывать графики и проводить проверки состояния стационарного оборудования и электропроводки аварийного и рабочего освещения, испытание и измерение сопротивления изоляции проводов, кабелей и заземляющих устройств Потребителя, не реже одного раза в три года. Результаты замеров оформлять актом в соответствии с нормами испытания электрооборудования;

- обеспечить размещение производственного оборудования, организацию рабочих мест с целью обеспечения безопасности работников;

- организовывать рациональные режимы труда и отдыха;

Внедрение этих мероприятий по улучшению условий труда и повышения его безопасности сократит потери времени за счет снижения производственно-обусловленных заболеваний, приведет к ликвидации или снижению отрицательно вредных и опасных производственных факторов на рабочих местах.

В таблице 17 представлен перечень рабочих мест, на которых проводилась специальная оценка условий труда.



транспортер, шприц-дозатор, раскаточная машина, тесто								
<b>Административно-хозяйственный отдел</b>								
Рабочее место кухонного рабочего; кухонная посуда; инвентарь уборочный; мыло хозяйственное; хлор; сода кальцинированная	4	3,6	-	12	12	12	12	12
<b>Производственно-технологическая лаборатория</b>								
Рабочее место бактериолога; автоклав для обеззараживания; автоклав для стерилизации; образцы	1	1,6	-	8	-	2,4	8	8

Для улучшения труда на хлебозаводе предлагаю перечень рекомендуемых мероприятий по улучшению условий труда в таблице 18.

Таблица 18

Наименование рабочего места, структурного подразделения	Наименование мероприятия	Цель мероприятия	Срок выполнения	Структурные подразделения, привлекаемые для выполнения
Для всех рабочих мест	Организовывать проведение периодических медицинских осмотров и освидетельствований с целью динамического наблюдения за состоянием здоровья работников, своевременного выявления начальных форм профессиональных заболеваний, ранних признаков воздействия вредных и опасных производственных факторов на состояние здоровья работников, формирование групп риска		Август	Отдел снабжения; хлебобулочных цех; административн о- хозяйственный отдел; производственн о- технологическая лаборатория;

	Своевременно разрабатывать графики и проводить проверки состояния стационарного оборудования и электропроводки аварийного и рабочего освещения, испытание и измерение сопротивления изоляции проводов, кабелей и заземляющих устройств Потребителя, не реже одного раза в три года. Результаты замеров оформлять актом в соответствии с нормами испытания электрооборудования;			кондитерская экспедиция
	обеспечить размещение производственного оборудования, организацию рабочих мест с целью обеспечения безопасности работников			
	организовывать рациональные режимы труда и отдыха			

## 2.5. Физическая культура на производстве

Физическая культура на производстве – важный фактор ускорения научно-технического прогресса и производительности труда. Поэтому выпускник Казанского ГАУ, освоивший программы бакалавриата, должен обладать способностью использовать методы и средства физической культуры для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности.

Основным средством физической культуры являются физические упражнения, направленные на совершенствование жизненно важных сторон индивидуума, способствуя развитию его двигательных качеств, умений и

навыков, необходимых для профессиональной деятельности. С этой целью используются следующие способы и методы по развитию физических способностей:

- ударные дозированные движения в вынужденных позах;
- выработка вращательных движений пальцев и кистей рук;
- развитие статической и динамической выносливости мышц пальцев и кистей рук;
- развитие ручной ловкости, кожной и мышечно-суставной чувствительности, глазомера;
- развитие силы и статической выносливости позных мышц спины, живота и разгибателей бедра;
- развитие точности усилий мышцами плечевого пояса.

Занятия по физической культуре на производстве должны включать различные виды спорта, благодаря которым сохраняется здоровье человека, его психическое благополучие и совершенствуются физические способности. Творческое использование физкультурно-спортивной деятельности в этих условиях направлено на достижение жизненно-важных и профессиональных целей индивидуума.

### 3. ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫЕ (АНАЛИТИЧЕСКИЕ) ИССЛЕДОВАНИЯ

#### 3.1. Цель, задачи, методика и условия проведения исследований

**Цель исследования:** изучить добавление муки из семян расторопши в рецептуру производства хлебобулочных изделий.

**Задачи исследования:**

1. Изучить существующую на Булочно-кондитерском комбинате технологию производства хлебобулочных изделий.

2. Выбрать и обосновать применение муки из семян расторопши в производстве хлебобулочных изделий.

3. Оценить качество готовых хлебобулочных изделий и определить оптимальное количество муки из семян расторопши к массе пшеничной хлебопекарной муки высшего сорта при добавлении в рецептуру.

4. Определить экономическую эффективность производства хлебобулочных изделий с добавлением муки из семян расторопши.

Исследования проводились в производственно-технологической лаборатории хлебобулочного цеха АО «Булочно-кондитерский комбинат».

**Методики контроля качества готовой продукции.** Качество хлеба и основные методы оценки качества регулируются стандартами. В стандартах требования к качеству установлены по органолептическим и физико-химическим показателям.

Физико-химические показатели качества хлеба характеризуют строгое соблюдение рецептуры и ведения технологического процесса хлебопекарным предприятием. К данной группе относятся следующие показатели: форма хлеба, окраска и состояние корок, вкус, запах, толщина корок, состояние мякиша по промессу, пористости, эластичности, свежести, влажность, кислотность, пористость, содержание сахара и содержание жира.

По теме дипломной работы проводились исследования несоответствующим методикам контроля качества готовой продукции:

1. Формакорка, окраска и состояние корки устанавливать путем осмотра всегосреднегообразца.
2. Вкус, запах, толщина корки, состояние мякиша по промессу, пористости, эластичности, свежести производят путем органолептической оценки отдельныхвыемок мякиша и промеров корки.
3. Влажность. ГОСТ 21094-75.
4. Кислотность. ГОСТ 5670-96.
5. Пористость. ГОСТ 5669-96.
6. Определениесодержания сахара. ГОСТ 5672-68.

### **3.2. Технология производствахлебобулочных изделий в АО «Булочно-кондитерский комбинат»**

Чтобыизучитьвлияния муки из семян расторопши на качествохлебобулочныхизделий, для исследований на Булочно-кондитерском комбинате взяли булочное изделие «Московская» массой нетто 200 г и рассмотрели технологический процесс производства данного изделия.«Московская» изготовлена по ГОСТ 27844-88, упакована по ГОСТ 10354.

Таблица 19

#### **Рецептурахлебобулочного изделия «Московская»**

№	Сорт изделия	«Московская»
	Наименованиесырья	тесто 1394 шт.
2	Мукапш. х/п высшегоорта, кг	100
3	Соль, кг	1,0
4	Сахар, кг	1,0
6	Дрожжи прессованные «Рекорд» (красные) /дрожжевая суспензия (1:3), кг	2,5
8	Вода (t=15-25 С), кг	Порасчету

Прием и хранения сырья, подготовка сырья к пуску – первые два этапа процесса производства хлебобулочных изделий. Приготовление теста начиналось с дозирования сырья в дежусогласно вышеуказанной рецептуре. При изготовлении данного булочного изделия производили замес теста в медленном режиме в течение 14 минут на тестомесильной машине «Gostol-Goran». Начальная температура полуфабриката составляла 24 С, с влажностью 31%, кислотностью 2,3 град. Далее тесто отправлялось на тестоокруглительную машину «Parta», где тестовым заготовкам придавали форму, после чего их раскладывали на противень, который предварительно смазывали маслом, и отправляли в расстойку. Масса тестовой заготовки составляла 225 г. Продолжительность расстойки 75 минут при температуре 43 С и влажностью в расстоечном шкафу 80%.

Выпечка изделия была произведена в течение 20 минут в три режима в печи «Ротор-Агро», без пароувлажнения. При посадке тележки с тестовыми заготовками в печь, температура составляла 220 С. Первый режим проходил в течение трех минут при температуре 215 С. Второй режим выпечки длился в течение 10 минут при температуре 190 С. Завершающий – третий режим длился 7 минут при температуре 175 С. После выпечки готовый продукт остывал в течение 10-15 минут и далее отправлялся на упаковку, после – в торговые магазины, школы и т.д.

### **3.3. Результаты экспериментальных исследований и их анализ**

Изучив технологию производства булочного изделия «Московская» на АО «Булочно-кондитерский комбинат», было принято решение добавить в тесто муку из семян раторопши, предварительно проанализировав научно-техническую литературу. [1, 15, 17, 40, 41]

Компоненты муки из семян раторопши хорошо сочетаются. Мука в своем составе имеет биологически активные вещества. Также она достаточно неплохо распространена и доступна. В семенах раторопши содержится 18-

18% белка, 10-11% липидов, которые имеют в составе полиненасыщенные жирные кислоты: линолевая кислота – 56%, пальмитиновая кислота – 12,0%, олеиновая кислота – 23%, стеариновая кислота – 4,5%, линоленовая кислота – 3,0%. Все они обладают высокой пищевой ценностью. Главная особенность семян расторопши в том, что в них отражается высокое содержание флаволигнанов-силимаринов – 3-4% от сухой массы плодов. [9]

При производстве булочных изделий с добавлением муки из семян расторопши применяли следующее сырье: мука пшеничная хлебопекарная высшего сорта (ГОСТ Р 52189-2003); дрожжи хлебопекарные прессованные (ГОСТ 171-81); соль поваренная пищевая (ГОСТ 51574-2018); вода питьевая (ГОСТ Р 51232-98, СанПиН 2.1.4.1074-01); семена расторопши (ГОСТ 12036-85), мука из семян расторопши (СТО 33974444-011-2016). Качество данного сырья соответствовало указанным нормативным документам.

С целью обоснования применения муки из семян расторопши в производстве хлебобулочных изделий, первый этап исследований начался с оценки органолептических и физико-химических свойств семян расторопши, из которых получают муку, в соответствии с указанным ранее нормативным документом. Результаты оценки приведены в таблице 20.

Таблица 20

#### Органолептическая оценка семян расторопши

Показатель	Характеристика
Вкус	горьковатый
Цвет	светло-коричневый или серый
Внешний вид	продолговатая семянка эллиптической формы
Запах	без запаха



Рисунок 12 –Семена расторопши

Ранее было сказано, что в семенах расторопши содержится большое количество липидов. Липиды, в свою очередь, адсорбируются на поверхности белковых мицелл и крахмальных зерен, тем самым происходит препятствие набухания коллоидов муки и увеличение содержания жидкой фазы теста. Это позволяет стать тесту более пластичным, так как ослабляется связь между компонентами твердой фазы теста.

Так как в семенах расторопши также содержится большое количество белковых веществ, то они смогут обогатить хлебобулочные изделия белком. Помимо этого, они богаты минеральными веществами. Применение муки из семян расторопши позволит обогатить хлебобулочные изделия пищевыми волокнами. В таблице 21 приведена оценка отдельных химических показателей муки из семян расторопши в соответствии с указанным ранее нормативным документом.

Таблица 21

Оценка химических показателей муки из семян расторопши

Показатель	Массовая доля, % насв
Сырой протеин	17,9
Сырая зола	6,0
Жир	28,1
Пищевые волокна	21,9



Рисунок 13 – Мука из семян раторопши

При проведении исследования, было сделано предположение, что при приготовлении теста жиры и липиды, которые содержатся в пшеничной муке и муке из семян раторопши, окажут воздействие на реологические свойства теста, тем самым по итогу улучшаться показатели качества готовых булочных изделий. Поэтому далее стояла задача: изучить влияние муки из семян раторопши на хлебопекарные свойства муки пшеничной.

При приготовлении теста, муку из семян раторопши вносили в количестве 3%, 5% и 7% к общей массе муки пшеничной хлебопекарной высшего сорта. В соответствии с указанным ранее нормативным документом была проделана оценка физико-химических показателей, данные представлены в таблице 22.

Таблица 22

Физико-химические показатели муки  
(пшеничная мука+мука из семян раторопши)

Показатель	Соотношение пшеничной муки и муки семян раторопши			
	1(100:0)	2(97:3)	3(95:5)	4(93:7)
Содержание клейковины,	30,0	29,5	29,2	29

%				
Качество клейковины, ед. прибора ИДК	75	77	79	80
Водопоглощительная способность, %	57	59	61	65

Проанализировав данные таблицы, можно сделать вывод, что содержание клейковины в опытных образцах 2, 3 и 4 снизилось по сравнению с контрольным образцом на 1,7%, 2,7% и 3,3%, соответственно. Уменьшение содержания клейковины вероятнее всего обусловлено внесением муки из семян расторопши, белки которых неспособны к ее формированию. Качество клейковины в образцах с мукой из семян расторопши в опытных образцах 2, 3 и 4 укрепилось на 2,7%, 5,3% и 6,7%, соответственно.

Далее были разработаны рецептуры с внесением муки из семян расторопши. Данные отражены в таблице 23.

Таблица 23

## Варианты рецептур с внесением муки из семян расторопши

Сырье	Варианты рецептур			
	Образец 1 (контроль)	Образец 2	Образец 3	Образец 4
Мука пшеничная хлебопекарная высшего сорта, г	100	97	95	93
Мука из семян расторопши	-	3	5	7
Дрожжи хлебопекарные	2,5	2,5	2,5	2,5

прессованные				
Соль	2	2	2	2
Сахар	1	1	1	1
Вода	Порасчету			

Приготовление теста начиналось с дозирования сырья в тару согласно вышеуказанной рецептуре. Замес теста осуществлялся в лабораторных условиях, после чего тесто отправлялось на тестоокруглительную машину «Parta», где тестовым заготовкам придавали форму, после чего их раскладывали на противень, который предварительно смазывали маслом, и отправляли в расстойку. Масса тестовой заготовки составляла 225 г. Продолжительность расстойки 75 минут при температуре 43 С и влажностью в расстойном шкафу 80%.

Выпечка изделия была произведена в течение 20 минут в три режима в печи «Ротор-Агро», без пароувлажнения. При посадке тележки с тестовыми заготовками в печь, температура составляла 220 С. Первый режим проходил в течение трех минут при температуре 215 С. Второй режим выпечки длился в течение 10 минут при температуре 190 С. Завершающий – третий режим длился 7 минут при температуре 175 С. После выпечки готовый продукт остывал в течение 10-15 минут.



образец 1



образец 2



## Рисунок 14 – Образцы готовых изделий

Хлебопекарные свойства образцов оценивали по качеству готовых булочных изделий в соответствии с указанным ранее нормативным документом. Результаты указаны в таблице 24.

Таблица 24

## Органолептические свойства готовых изделий

Показатель	Характеристика			
	Образец 1 (контроль)	Образец 2	Образец 3	Образец 4
Вкус	Свойственный данному виду изделия, без постороннего привкуса			Наличие постороннего привкуса
Цвет	Светло-желтый			Светло-коричневый
Внешний вид	Округлая, правильная, нерасплывчатая, без притисков			
Запах	Свойственный данному виду изделия, без постороннего запаха			
Поверхность	Без трещин и подрывов, гладкая			
Пористость	Развитая, без пустот и уплотнений			
Промес	Без комочков и следов непромеса			
Пропеченность мякиша	Пропеченный, не влажный наощупь. Эластичный, после легкого надавливания пальцами мякиш принимает первоначальную форму			

По данным таблицы можно сделать вывод, что основным органолептическим показателем опытные образцы с внесением 3 и 5% муки семян расторопши были идентичны контрольному образцу. Они имеют привлекательный внешний вид, приятный вкус и аромат. Образец с внесением 7% муки семян расторопши отличался от контрольного по цвету поверхности изделия и наличием постороннего привкуса.

После проведения оценки органолептических показателей, в соответствии с указанным ранее нормативным документом, сделали оценку физико-химических показателей качества булочки «Московская», которая была приготовлена с применением различного количества муки из семян рапса к массе пшеничной хлебопекарной муки высшего сорта. Результаты оценки приведены в таблице 25.

Таблица 25

## Физико-химические показатели готового изделия

Показатель	Измельченные семена рапса, % к массе пшеничной хлебопекарной муки высшего сорта			
	0 (контроль)	3	5	7
Пористость, %	70	71	72,3	72,6
Влажность, %	44,5	44,5	45,3	45,7
Кислотность, град	2,5	2,6	2,9	3
Формоустойчивость, Н:Д	0,35	0,35	0,44	0,42

Контрольный образец готового изделия имел в составе 100% пшеничную хлебопекарную муку высшего сорта.

При добавлении 3% муки из семян рапса к массе пшеничной хлебопекарной муки высшего сорта пористость повысилась на 1% контрольного образца, влажность – в пределах, которые установлены в стандартах, кислотность повысилась на 0,1 градуса, формоустойчивость образца на уровне контроля.

При добавлении 5% муки из семян рапса к массе пшеничной хлебопекарной муки высшего сорта пористость увеличилась на 2,3%, влажность увеличилась на 0,8%, кислотность увеличилась на 0,4 градуса выше уровня контроля.

При добавлении 7% муки из семян рапса к массе пшеничной хлебопекарной муки высшего сорта пористость увеличилась на 2,6%,

влажность увеличилась на 1,2%, кислотность увеличилась на 0,5 градуса выше уровня контроля, но остается в пределах, установленных стандартом.

Таким образом, при использовании муки из семян раторопши пятнистой к массе пшеничной хлебопекарной муки высшего сорта следует считать рациональным внесение муки раторопши в дозировке 3–5%. При этом изделия имеют привлекательный внешний вид, правильную форму, гладкую поверхность корки, приятный вкус и аромат, равномерную, тонкостенную структуру пористости, хорошо пропеченный невлажный мякиш. Цвет мякиша готовой булочки – светлый с сероватым оттенком.

#### **3.4. Экономическая эффективность производства булочного изделия «Московская» на АО «Булочно-кондитерский комбинат»**

На основании исследований разработана рецептура булочного изделия «Московская» с добавлением муки из семян раторопши. Новый вид хлебобулочного изделия относится к группе функциональных изделий по содержанию силимарина, витамина Е и линолевой кислоты. Расчет экономической эффективности рассчитывали по данному материалу [16].

Экономическая эффективность производства булочного изделия «Московская» выражается в сумме прибыли, полученной от реализации разработанного изделия.

При расчете себестоимости статью затрат рассчитывали на вид булочного изделия «Московская» с добавлением муки из семян раторопши. Расчет делали на 1 т готового изделия. Количество основного и дополнительного сырья брали из разработанной рецептуры.

Количество муки рассчитывали по формуле:  $M = \Pi \times 100 / B$ , где М- количество муки, т;  $\Pi$ - выработка хлеба, т; В - выход хлеба, %.

Отходы планировались 0,1 % от количества муки с продажей по цене 20 300 руб. за 1 т. В стоимости отнимались от стоимости муки. Количество дополнительного сырья рассчитывали по нормам от муки по формуле:

$K_c = M \times D_c / 100$ , где  $D_c$  - количество отдельного вида дополнительного сырья по рецептуре, %;

Стоимость сырья рассчитывали по формуле:  $C = K_c - Ц$ , где  $Ц$  — стоимость 1 т сырья, тыс. руб.

Транспортно-заготовительные расходы рассчитывали исходя из норм: на муку — 10 % от стоимости муки; на дополнительное сырье - 5 % от стоимости дополнительного сырья. Рассчитанные данные приведены в таблице 26:

Таблица 26

Экономическая оценка исследования булочного изделий «Московская»

Выработка, кг	Цена за 1 кг	1000		
		135,8		
Выход, %		Норма	Количество, кг	Сумма, руб
Основное сырьё:				
Мука пшеничная хлебопекарная высшего сорта, кг	36	95	699,5	25 182,0
Мука из семян расторопши, кг	400	5	36,8	14 720,0
Отходы	203	0,1	0,74	14,95
Итого	-	-	737,04	39 916,95
ТЗР (10%)	-	-	-	3991,69
Дополнительное сырьё:				
Дрожжи хлебопекарные прессованные	100	2,5	17,5	1748,75
Соль	10	2	13,9	139,9

поваренная				
Сахар-песок	40	1	6,9	279,8
Итого	-	-	38,3	2168,45
ТЗР (5%)	-	-	-	108,42

Расчет потребного количества и стоимости электроэнергии:

Электроэнергии на 1 т продукции расходуется 95 кВт/ч. Цена 1 кВт электроэнергии 3,75 руб. Стоимость электроэнергии на 1 т продукции:  $95 \times 3,75 = 356,25$  руб. Стоимость электроэнергии на технологические нужды (80%):  $356,25 \times 80 / 100 = 285$  руб.

Расчет заработной платы производственных рабочих при калькуляции себестоимости на 1 т продукции и оптовой цены учитывается фонд оплаты труда основных производственных рабочих, расчет которого приведен в таблице:

Таблица 27

Расчет заработной платы основных производственных рабочих

Выработка, кг		1000
Сдельная расценка, руб.		3118,8
Фонд зарплаты по сдельным расценкам, руб.		3118,8
Доплаты, тыс. руб.	Премии -100%	3118,8
	Ночные - 33,3%	1029,2
	Праздничные - 5 %	155,94
	Прочие - 5%	155,94
Итого фонд зарплаты, руб.		7578,68
Дополнительная	Отпуск-10%	757,8

зарплата, руб.	Прочие - 4%	303,14
Всего годовой фонд зарплаты, руб.		8639,6

#### Себестоимость на 1 т продукции

Общепроизводственные расходы - затраты на содержание, амортизацию и текущий ремонт оборудования, рабочих мест. Общепроизводственные расходы составляют 40 % от оплаты труда основных производственных рабочих. Общехозяйственные расходы составляют 100% от суммы общепроизводственных расходов и основного фонда заработной платы основных производственных рабочих.

Производственная себестоимость продукции определялась как сумма затрат по всем статьям. Коммерческие расходы составляют 7 % от производственной себестоимости. Прочие расходы составляют 3% от полной себестоимости. Полная себестоимость продукции определялась как сумма производственной себестоимости и коммерческих расходов. Прибыль рассчитывали, как произведение рентабельности и себестоимости, деленное на 100. Рентабельность продукции определялась делением прибыли от реализации на полную себестоимость и выражалась в процентах.

Таблица 28

#### Себестоимость на 1т продукции

Статьи затрат	Булочное изделие «Московская»
Основное сырье	39 916,9
Дополнительное сырье	2168,4
Электроэнергия на технические нужды	285
Оплата труда основных производственных рабочих	8639,6
Отчисления на социальные	2246,2

нужды (26%)	
Общепроизводственные расходы (40%)	3455,8
Общехозяйственные расходы (100%)	5702
Производственная себестоимость	62413,9
Коммерческие расходы (7%)	4368,9
Прочие расходы (3%)	1872,4
Полная себестоимость	66782,8
Прибыль	4674,74
Оптовая цена	71457,54

По данным расчётам, можно сделать вывод, что добавление муки из семян расторопши в производстве булочного изделия «Московская» является рентабельным и экономический эффективность составляет на 1 т 4674,74 руб. Однако оптовая цена булочного изделия «Московская» с добавлением муки из семян расторопши выше, чем у стандартного образца. Это связано с тем, что добавление в рецептуру дополнительного сырья увеличило общую стоимость сырья.

## ВЫВОДЫ И ПРЕДЛОЖЕНИЯ ПРОИЗВОДСТВУ

1. Экспериментально подтверждено, что высокое содержание полиненасыщенных жирных кислот, пищевых волокон, широкий спектр минеральных веществ, витаминов Е и группы В, флавоноидов в составе семян расторопши, обуславливает возможность применения муки из семян расторопши в производстве хлебобулочных изделий с целью повышения пищевой и биологической ценности данного вида пищевого продукта.
2. Уставлено, что внесение муки семян расторопши пятнистой способствует повышению активности бродильной микрофлоры теста, в результате чего повышается пористость готовых булочных изделий и их объем.
3. Разработана новая рецептура булочного изделия «Московская» с добавлением муки из семян расторопши и проведена оценка их вкуса, показавшая, что новый вид хлебобулочного изделия отличался более выраженным вкусом.
4. При использовании муки из семян расторопши пятнистой к массе пшеничной хлебопекарной муки высшего сорта следует считать рациональным внесение муки расторопши в дозировке 3–5%.
5. Определена ожидаемая экономическая эффективность производства булочного изделия «Московская», которая составит 4674,74 руб. на 1 т готовой продукции.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Агибалова, В. С. Разработка научно обоснованных рецептур хлебобулочных изделий повышенной пищевой ценности с применением перспективных фитообогатителей[Текст]/диссертация на соискание учёной степени кандидата с/х наук: 05.18.01/В.С. Агибалова,- Воронеж, 2016. - 203 с.
2. Ауэрман, Л. Я. Технология хлебопекарного производства, СПб. : Профессия, 2005. - 415 с.[Текст]
3. Гильмиярова, Ф.Н; Биологическая- ценность масла расторопши[Текст]; / Ф.Н: Гильмиярова, В.А. Тутельян, В.М:Радомская» . и др. // Вопросы питания: - 2002. - №4. - С. 32-35.
4. Горлов, И. Ф. Инновационные разработки рецептуры мягких сыров с расторопшей /И.Ф. Горлов, О. П. Серова, Е. Н. Воронцова // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: Наука и высшее профессиональное образование. – 2012. – № 1. – С. 71–74.
5. Доценко, В. А. Практическое руководство по санитарному надзору за предприятиями пищевой и перерабатывающей промышленности, общественного питания и торговли: [учеб. пособие для мед. -профилактик. фак. мед. вузов] / В. А. Доценко. - 2-е изд., перераб. и доп. - СПб.: ГИОРД, 2003. - 516 с.
6. Егорова, Е. Ю. Определение технических требований к жмыхам масличных культур пищевого назначения / Е. Ю. Егорова, М. С. Бочкарев, И. Ю. Резниченко //Техника и технология пищевых производств. – 2014. – № 1. – С. 132–137.
7. Зотов,Б.И. Безопасность жизнедеятельности на производстве, Москва, 2006 г.- 433 с. [Текст]
8. Корячкина, С. Я. Функциональные пищевые ингредиенты и добавки для хлебобулочных и кондитерских изделий / С. Я. Корячкина, Т. В. Матвеева – СПб: ГИОРД, 2013. –528 с.[Текст]
9. Куркин, В. А. Расторопша пятнистая – источник лекарственных средств (обзор) /В.А. Куркин // Химико-фармацевтический журнал. – 2003. – Т.

37. – № 4. – С. 27–41.

10. Курочкин, А.А. / Научное обеспечение актуального направления в развитии пищевой термопластической экструзии – Пенза, 2015. – 181 с.[Текст]

11. Нечаев, А.П. Пищевая химия [Текст] / А.П. Нечаев, СЕ. Траубенберг, А.А. Кочеткова и др. Под ред. А.П. Нечаева // Издание 4-е, испр. и доп. - СПб: ГИОРД, 2007. - 640 с.

12. Нилова, Л. П. Оптимизация качества хлебобулочных изделий, полученных с использованием нетрадиционного сырья / Л. П. Нилова, Н. О. Дубровская, Н. В. Науменко // Вестник Южно-Уральского государственного университета. Серия: Экономика и менеджмент. – 2007. – № 27. – С. 70–75.

13. Пащенко, Л.П., Жаркова И.М./Технология хлебопекарного производства [Текст]: учебник /. - СПб.: Лань, 2014. - 666 с.

14. Пащенко, Л.П., Характеристика расторопши – перспективного компонента хлебобулочных изделий [Текст] / Л.П. Пащенко [и др.] // Хранение и переработка сельскохозяйственного сырья. – 2005. – № 9. – С. 60

15. Пащенко, Л.П. Шрот расторопши пятнистой в хлебобулочных изделиях [Текст] / Л.П. Пащенко, Т.В. Санина, В.Л. Пащенко, Л.А. Мирошниченко, В.А. Дьяков // Современные наукоемкие технологии. - 2007. - №7. - С. 15-19.

16. Савина, Ю.И. Экономика и организация производства. Методические указания по выполнению экономической части дипломного проекта (дипломной работы) [Текст] / Ю.И. Савина, Л.А. Козловских. - М.: МГУТУ, 2007. -16с.

17. Семенкина, Н.Г. Разработка технологии хлебобулочных изделий с использованием продуктов переработки расторопши пятнистой[Текст]/диссертация на соискание учёной степени кандидата технических наук: 05. 18. 01/ Н.Г. Семенкина, - Москва, 2010. - 203 с.

18. Темираев Р. Оптимизация рецептуры теста с добавлением шротарасторопши [Текст] / Р. Темираев, Л. Витюк, В. Гасиева, Л. Сорокер, Л.

Чельдиева // Хлебопродукты. - 2006. -№11.- С. 54-55.

19. Федорова, Т. Ц. Оценка качества фаршевых консервов с добавкой растительного шрота /Т.Ц. Федорова, С. Н. Павлова, И. В. Хамаганова // Международная научно-практическая конференция, посвященная памяти Василия Матвеевича Горбатова. – М.: ВНИИМП им. В. М. Горбатова. – 2015. – № 1. – С. 471–472.

20. Цыганова, Т. Б. Технология и организация производства хлебобулочных изделий: учеб. / Т. Б. Цыганова. - 2-е изд., испр. - М.: Academia, 2008. – 446

21. ГОСТ 26574 «Мука пшеничная хлебопекарная. Технические условия»

22. ГОСТ 7045«Мука ржаная хлебопекарная. Технические условия»

23. ГОСТ 2874-82«Вода питьевая. Гигиенические требования и контроль за качеством»

24. ГОСТ 171-81 «Дрожжи хлебопекарные прессованные. Технические условия»

25. ГОСТ 28483-90 «Дрожжи хлебопекарные сушеные. Технические условия»

26. ГОСТ51574-2018«Соль пищевая. Общие технические условия»

27. ГОСТ 27583 «Яйца куриные пищевые. Технические условия»

28. ГОСТ 52061-2003 «Солод ржаной сухой. Технические условия»

29. ГОСТ 12.0.004-2015 «Система стандартов безопасности труда (ССБТ). Организация обучения безопасности труда. Общие положения»

30. ГОСТ 21094-75«Хлеб и хлебобулочные изделия. Метод определения влажности»

31. ГОСТ 5670-96 «Хлебобулочные изделия. Методы определения кислотности»

32. ГОСТ 5669-96«Хлебобулочные изделия. Метод определения пористости»

33. ГОСТ 5672-68 «Методы определения массовой доли сахара»

34. ГОСТ 27844-88 «Изделия булочные. Технические условия»

35. ГОСТ 10354 «Пленка полиэтиленовая. Технические условия»
36. ГОСТ 52189-2003 «Мука пшеничная. Общие технические условия»
37. ГОСТ 51232-98 «Вода питьевая. Общие требования к организации и методам контроля качества»
38. ГОСТ 12036–85 «Семена сельскохозяйственных культур. Правила приемки и методы отбора проб»
39. Giese L.A. Milkthistle and the treatment of hepatitis [Текст] / L.A. Giese // Gastroenterol Nurs. - 2001. - N24. - P. 95-97.
40. Tamayo C. Review of clinical trials evaluating safety and efficacy of milkthistle (*Silybum marianum* [L.] Gaertn.) [Текст] / C. Tamayo, S. Diamond // Integrative Cancer Therapies. - 2007. - N6. - P. 146-157.

## ПРИЛОЖЕНИЯ