

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ
ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
КАЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

Агрономический факультет

Кафедра «Биотехнологии, животноводство и химия»

ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА

на соискание квалификации (степени) «бакалавр»

Тема: **«ПРИМЕНЕНИЕ СЕМЯН ПОДСОЛНЕЧНИКА В ТЕХНОЛОГИИ
ПРОИЗВОДСТВА ЙОГУРТА»**

Направление подготовки 35.03.07 «Технология производства и переработки
сельскохозяйственной продукции»

Направленность (профиль) «Технология производства и переработки
продукции животноводства»

Студент: **Рауфов Умитжан Равшанович**
Ф.И.О.

подпись

Руководитель: **доктор с.-х. наук, доцент Шайдуллин Р.Р.**
ученное звание, степень

Ф.И.О.

подпись

Обсуждена на заседании кафедры и допущена к защите (протокол № 13 от 15
июня 2018 г.)

Зав. кафедрой: **доктор с.-х. наук, доцент Шайдуллин Р.Р.**
ученное звание, степень

Ф.И.О.

подпись

Казань – 2018 г

СОДЕРЖАНИЕ

	Стр.
ВВЕДЕНИЕ	3
1 ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ	5
1.1 Йогурт. Пищевая и биологическая ценность.....	5
1.2 Факторы, формирующие качество кисломолочных продуктов.....	7
1.3 Значение и состав семян подсолнечника.....	11
2 СОБСТВЕННЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ	14
2.1 Материал и методика исследований.....	14
2.2 Производственно-экономическая деятельность в АО «Казанском хлебозаводе № 3».....	17
2.3 Технология переработки зерна и производства хлебобулочных изделий.....	18
2.4 Результаты экспериментальных исследований.....	36
2.4.1 Технология производства йогурта.....	36
2.4.2 Анализ сырья для производства йогурта.....	39
2.4.3 Оценка качества йогурта по органолептическим и физико-химическим показателям.....	42
2.5 Экономическая эффективность результатов исследований..	45
3 БЕЗОПАСНОСТЬ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ В АО «КАЗАНСКИЙ ХЛЕБОЗАВОД № 3»	48
4 ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ В АО «КАЗАНСКИЙ ХЛЕБОЗАВОД № 3»	52
ВЫВОДЫ	54
ПРЕДЛОЖЕНИЕ	56
СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ	57
ПРИЛОЖЕНИЕ	61

ВВЕДЕНИЕ

Молочные продукты относятся к категории продуктов питания, товаров первой необходимости и повседневного спроса. Поэтому спрос на молочные продукты неэластичен. Мировая статистика свидетельствует, что более 30% населения земного шара включает в свой ежедневный рацион диетические кисломолочные продукты, поэтому переоценить их роль в жизни человека невозможно. Не считая того, что такие продукты вкусны, они являются важнейшим компонентом рационального питания и фактором профилактики и лечения различных заболеваний. Большое значение они имеют для питания детей, а также для людей старших возрастных групп, людей, страдающих желудочно-кишечными и другими заболеваниями. Диетические кисломолочные продукты благодаря содержанию молочной кислоты и углекислого газа возбуждают аппетит, утоляют жажду, повышают выделение желудочного сока, усиливают перистальтику желудочно-кишечного тракта, улучшают работу почек, передают человеку все пищевые элементы молока, содержат метионин, холин, кальций, обладают антибиотическими свойствами [21].

Основными факторами формирования качества готового молочного продукта являются: качество используемых сырья, компонентов и материалов, качество отдельных этапов производства, определяющее уровень качества технологических процессов, а также чёткое функционирование системы контроля на всех этапах производства.

Одним из актуальных направлений является расширение ассортимента кисломолочных продуктов, в частности йогуртов, совершенствование технологии производства, разработка продуктов питания на зерновой основе, расширение ассортимента и разработка новых видов с различными органолептическими и физико-химическими показателями, содержащие различные добавки, обогащенные микроэлементами пищевыми волокнами, которые способствуют укреплению и повышению иммунитета, является

одним из актуальных направлений. Перспективным в создании качественно новых пищевых продуктов является направления по комбинированию молочного и растительного сырья [27].

Цель работы является изучить технологию производства йогурта с использованием семян подсолнечника.

В связи с этим были поставлены следующие задачи:

1. Проанализировать производственно-экономическую деятельность и изучить технологию производства хлебобулочных изделий в АО «Казанском хлебозаводе № 3»;
2. Изучить общую технологию производства йогурта, разработать рецептуру нового кисломолочного продукта;
3. Изучить качество сырья, которое идет на производство йогурта;
4. Провести контрольную выработку йогурта с разными дозами внесения семян подсолнечника;
5. Оценить качество готового йогурта по органолептическим и физико-химическим показателям;
6. Рассчитать экономическую эффективность проводимых исследований.

1. ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ

1.1 Йогурт. Пищевая и биологическая ценность

Йогурт - особый вид простокваши с повышенным содержанием сухих веществ (16-22%), сквашенный чистыми культурами термофильного молочнокислого стрептококка и болгарской палочки с добавлением или без добавления различных пищевкусных продуктов, ароматизаторов и пищевых добавок. Так как йогурт является разновидностью простокваши и отличается только повышенным содержанием сухих веществ, то схема производства аналогична схеме производства простокваш.

Важнейшими потребительскими свойствами йогурта являются его химический состав и пищевая ценность.

Йогурты характеризуются высокой пищевой ценностью, являются отличными источниками белка с высокой биологической ценностью. Натуральный йогурт содержит 10-14 г белка, что составляет 20% рекомендуемой суточной нормы потребления для любого человека. Кроме содержащихся в продукте белков, минеральных солей и ферментов, он насыщен еще и витаминами D, B12, B2, B5, A, C. А также содержит кальций, калий, йод, молибден. Фосфор, цинк, протеин, железо, натрий, магний [22].

В двух стаканчиках йогурта содержится 450 мг кальция. Это половина рекомендуемой суточной нормы потребления кальция для ребенка и примерно 30-40% нормы для взрослых. Поскольку наличие живых бактериальных культур улучшает усвоение кальция, из этого следует, что, выбирая между йогуртом и молоком, предпочтение нужно отдать первому.

После лечения антибиотиками, когда микрофлора кишечника разрушена, в рационе человека обязательно должен присутствовать йогурт, ведь он дает кишечным бактериям их любимую пищу - лактозу.

Уникальное свойство йогурта - это то, что он является природным антибиотиком. Он способен уничтожать некоторые виды амёб и такие опасные бактерии, как стафилококки, стрептококки и тифозные палочки [35].

Йогурт помогает в борьбе со старением, так как молочная кислота, имеющаяся в йогурте, уничтожает бактерии, вызывающие гниение пищи в толстой кишке и являющиеся одной из причин болезней и преждевременного старения.

Йогурт в организме человека усваивается на 91%. И все это благодаря тому, что молочный белок в йогурте частично переварен бактериями *Lactobacillus bulgaris*, который усваивается организмом гораздо быстрее, чем молоко [21].

В настоящее время активно ведутся разработки рецептур йогуртов с различными добавками, целью которых является расширение ассортимента функциональных продуктов питания и повышение потребительской ценности йогуртов. В качестве добавок для обогащения йогурта витаминами и пищевыми волокнами используются различные растительные компоненты и экстракты [25].

Производят йогурт из коровьего молока пастеризованного, стерилизованного путем сквашивания его чистыми культурами молочнокислых стрептококков и болгарской палочки в соотношении 4:1

Молочнокислый стрептококк - активный кислотообразователь в начале процесса сквашивания, но по мере нарастания кислотности наблюдается снижение количества клеток и темпы кислотообразования замедляются. Чтобы ускорить процесс сквашивания, для большинства простокваш в закваску в качестве дополнительной культуры вводят молочнокислые палочки, у которых верхний предел кислотообразования намного выше [23].

Для производства используется молоко не ниже второго сорта, с кислотностью не более 19°Т.

При производстве молоко пастеризуют в течение 5-10 мин при температуре 85-87°С или 2-3 мин при 90-92°С. Уничтожается патогенная

микрофлора, в наибольшей степени денатурируются сывороточные белки. Они при сквашивании коагулируют вместе с казеином, образуя прочный сгусток, способный задержать отделение сыворотки.

Тепловую обработку молока сочетают с гомогенизацией. Гомогенизация при температуре не ниже 55°C и давлении 17,5 МПа улучшает консистенцию и предупреждает отделение сыворотки. Затем молоко охлаждают до температуры сквашивания ($37\text{--}40^{\circ}\text{C}$), вносят бактериальную закваску. Для приготовления заквасок применяются следующие культуры: молочный стрептококк, болгарская палочка, ацидофильная палочка [38].

1.2 Факторы, формирующие качество кисломолочных продуктов

Основными факторами формирования качества готового молочного продукта является качество используемых сырья, компонентов и материалов, качество отдельных этапов производства, определяющее уровень качества технологических процессов, а также чёткое функционирование системы контроля на всех этапах производства. При этом качество исходного молока-сырья и компонентов влияет на конечный продукт не только непосредственно, но и путём вынужденных изменений в технологическом процессе (например, изменение температурного режима обработки при неудовлетворительных микробиологических показателях сырья).

К молоку, из которого вырабатывают кисломолочные продукты, предъявляются определенные требования по органолептическим свойствам и физико-химическим показателям. Кислотность цельного или восстановленного молока должна быть не выше 19°T , плотность не менее $1,028\text{ г/см}^3$.

Молоко должно быть биологически полноценным, содержать витамины и свободные аминокислоты в количестве, необходимом для успешного развития в нем микрофлоры [19].

При изготовлении продукта важно, чтобы молоко было нормальным по содержанию сухих веществ, так как при сквашивании молока с низким СОМО образуется слабый непрочный сгусток, плохо удерживающий сыворотку.

При производстве большинства кисломолочных напитков применяется повышенная температура пастеризации 85-87°C с выдержкой 5-7 мин. Данный режим тепловой обработки преследует цель кроме уничтожения посторонних микроорганизмов и создания благоприятных условий для развития внесенных бактериальных культур придания определенной консистенции кисломолочным напиткам. При повышенной температуре пастеризации увеличивается влагоудерживающая способность казеина и прочность сгустка. Так как, что при повышенной температуре пастеризации денатурирует альбумин - наиболее лиофильный белок молока. Установлено, что наилучшую консистенцию продукт приобретает при почти полной денатурации сывороточных белков (около 96% их общего содержания). В денатурированном состоянии альбумин не связывает воду, при этом создаются условия для более полного набухания казеина: от степени набухания его зависит плотность сгустка простокваш [36].

Тепловую обработку молока сочетают с гомогенизацией при высоком давлении, что также способствует получению продуктов хорошей консистенции. Гомогенизация обеспечивает однородный состав готового продукта, предотвращает отстой жира. После гомогенизации молока консистенция диетических кисломолочных напитков уплотняется, а после перемешивания становится более вязкой. При хранении таких продуктов не происходит отделения сыворотки от сгустка.

Эффективность гомогенизации молока определяется рабочим давлением, температурой и кислотностью молока. Увеличение

давления гомогенизации приводит к уменьшению среднего диаметра и диапазона распределения по размерам жировых шариков молока. Понижение температуры приведёт к повышению вязкости молока и, как следствие, к образованию скоплений молочного жира и их отстаиванию. При повышении кислотности молока снижается эффективность гомогенизации, так как уменьшается стабильность белков и образуются белковые агломераты, затрудняющие диспергирование жировых шариков [29].

Во многом определяют качество готового продукта активность и чистота заквасок. Для получения диетических продуктов используют закваски, состоящие из молочнокислого стрептококка, а также молочнокислых палочек и дрожжей. Соотношение этих видов в закваске обуславливает вкусовые особенности, характер сгустка и другие свойства продукта [18].

Перед использованием закваски проверяют ее органолептические показатели. Доброкачественная закваска должна достаточно быстро сквашивать молоко, иметь чистый вкус и запах.

Для получения диетических продуктов используют закваски, состоящие из молочнокислого стрептококка, а также молочнокислых палочек и дрожжей.

Если молоко сквашено на одной культуре молочнокислых бактерий, готовый продукт имеет несколько обедненный вкус и аромат. Многолетними наблюдениями установлено, что наиболее яркий вкусовой букет имеют кисломолочные продукты, получаемые самопроизвольным сквашиваемого доброкачественного молока, когда в составе микрофлоры встречается большое разнообразие видов молочнокислых бактерий.

Для получения комбинированной закваски каждый вид бактерий выращивают в молоке отдельно, а затем полученные закваски смешивают в определенной пропорции для получения желаемого букета вкуса у готового продукта [23].

Чтобы получить продукт с плотной однородной консистенцией необходимо поддерживать температуру сквашивания, оптимальную для

данного продукта. Продолжительность сквашивания молока зависит от вида получаемой кисломолочной продукции и колеблется в пределах от 4 до 12 ч. Окончание сквашивания определяют по характеру сгустка и по кислотности, которая должна быть немного ниже кислотности готового продукта. Однако на этом этапе производства возможно появление кислого вкуса, который возникает при повышенной кислотности в результате нарушения температурного режима сквашивания. Также вкус может быть пресным, недостаточно выраженным как результат использования не только малоактивной закваски, но и применения пониженной температуры сквашивания [24].

Обогащение белкового состава молока-сырья, подбор заквасок, обладающих загущающими свойствами, применение специальных режимов технологической обработки. Все эти факторы оказывают большое влияние на консистенцию кисломолочных напитков, но не всегда достаточно эффективны в случае значительных механических нагрузок, возникающих при производстве, транспортировании, а также при более длительном хранении [29].

При изготовлении различных видов йогуртов к молочной основе принято добавлять различные виды стабилизаторов, как каррагинин, желатин, пектин, крахмал и др. Наибольшее распространение в молочной промышленности получили модифицированный крахмал, а также пектин, используемый как самостоятельно, так и в сочетании с другими стабилизаторами. Модифицированные крахмалы - это «пищевые крахмалы, у которых одна или более начальных характеристик изменены путём обработки в соответствии с практикой производства пищевых продуктов в одном из физических, химических, биохимических или комбинированных процессов» (ВОЗ). Данных о воздействии на организм этих соединений в литературе практически нет, так они являются новой группой пищевых добавок и в России E1412, E1422, E1442 не запрещены.

Основная цель их добавления -улучшение и сохранение реологических характеристик - структуры и консистенции, вязкости, внешнего вида и вкуса продукта. Так как в процессе производства йогурта сгусток часто подвергается механическому воздействию, вследствие чего он становится рыхлым и менее вязким, в процессе хранения продукта может наблюдаться отделение сыворотки. Внесение стабилизаторов, в первую очередь, направлено на устранение именно этих недостатков [20].

1.3 Значение и состав семян подсолнечника

Жареные семена подсолнуха, или семечки, являются своего рода деликатесом. А благодаря разной степени прожарки семечки имеют широкий спектр вкуса, аромата и послевкусия [34].

Семечки – полезный для человека продукт. Семена подсолнечника – основной источник для организма человека полиненасыщенных жирных кислот. В них сохраняются «живые» компоненты – фосфолипиды, стеролы, жирорастворимые витамины, препятствующие старению. Важно, что все перечисленные достоинства имеют отношение только к высушенным семечкам, так как при жарке уничтожается до 90% полезных веществ [37].

Ядра семян подсолнечника имеют высокую биологическую ценность, они содержат 25–30% белка, на треть это незаменимые аминокислоты; до 64 % липидов, богатых полиненасыщенными жирами; около 7% углеводов, из которых более половины – пищевые волокна, составляющие структуру семечек, оказывают положительное влияние на работу кишечника [33].

Семена подсолнуха содержат такие элементы, как калий, кальций, магний, фосфор, цинк, витамины А, С, D, E, PP, группы В.

Семечки ценны как пищевой продукт, содержат комплекс природных биологически активных соединений: каротиноидов, фосфолипидов, способствующих нормализации жирового обмена, снижению содержания холестерина в организме. Семечки подсолнечника предупреждают

окислительные процессы полиненасыщенных жирных кислот, задерживают развитие атеросклероза, оказывают антиканцерогенное действие, участвуют в защите организма от воздействия лучевой энергии [26].

Семечки от других продуктов питания отличаются тем, что на протяжении долгой зимы они в отличие от фруктов не теряют своей полезности. Под прочной оболочкой ядро надежно защищено от воздействия внешней среды и, во-вторых, жареные семечки замечательны тем, что они замедляют старение [31].

Россия является главным в мире производителем семечек как продукта питания.

Перспективными видами растительного сырья для получения белоксодержащих продуктов являются семена масличных культур: сои, подсолнечника, рапса и др. Традиционно их выращивают и используют для получения масел. При этом образуются значительные ресурсы обезжиренной массы - отходов производства в виде шротов и жмыхов, переработка которых дает возможность существенно увеличить количество пищевого белка, применяемого в производстве продуктов питания. В настоящее время это наиболее перспективный и дешевый источник белоксодержащего сырья.

Предварительно измельченный шрот, вырабатываемый в виде пищевой подсолнечной крупки, используется для производства кондитерских изделий. Крупку подсолнечную пищевую получают измельчением и просеиванием обрубленного семени после тонкой очистки, частичного извлечения жира при мягком температурном режиме, что уменьшает денатурацию белка. По физико-химическим, органолептическим характеристикам, структуре и технологическим показателям крупка подсолнечная пищевая наиболее близка к орехам. Изучение свойств крупки показало, что по содержанию ценных растительных белков, витаминов микро- и макроэлементов, биоактивных веществ она не уступает ядрам орехов. Массовая доля влаги в подсолнечной крупке должна быть не более 6,5%, сырого жира в пересчете на сухое вещество - не менее 14%.

Использование крупки подсолнечной пищевой в производстве пралиновых конфет позволяет высвободить ядра арахиса и орехов, не снижая биологической ценности изделий, значительно снизить их сахароемкость. В корпуса пралиновых и помадных конфет вводят 8–14% крупки подсолнечной пищевой [28, 39].

Применение ядра подсолнечника позволяет получать кондитерские изделия с приятным специфическим вкусом. Однако при таком использовании подсолнечника кондитерские предприятия вынуждены вводить дополнительный процесс обжарки ядер. осложнение является также ограниченный срок хранения ядер - 2 месяца. В связи с этим использование в кондитерских изделиях крупки подсолнечной более перспективно.

Несмотря на пищевую и биологическую ценность, продукты с добавлением подсолнечникового сырья обладают специфическим запахом и вкусом, которые не всегда улучшают вкусовые достоинства кондитерских изделий, придавая им нетрадиционный вкус и запах [30].

2 СОБСТВЕННЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ

2.1 Материал и методика исследований

Исследования проводились в АО «Казанский хлебозавод № 3», а также на кафедре «Биотехнология, животноводство и химия» ФГБОУ ВО «Казанский ГАУ» в период с 2016-2018 гг.

При изучении технологии переработки сельскохозяйственной продукции использовались технические условия, СанПиН, годовые отчеты и другая нормативно-техническая документация.

Работа проводилась в несколько этапов:

1. Изучение производственно-экономической деятельности и производства хлебобулочных изделий АО «Казанский хлебозавод № 3»;

2. Изучение общей технологии производства йогурта с наполнителями растительного происхождения, разработка рецептуры нового кисломолочного продукта, проведение контрольной выработки йогурта в условиях учебной лаборатории кафедры «Биотехнология, животноводство и химия» ФГБОУ ВО «Казанский ГАУ»;

3. Расчет экономической эффективности использования семян подсолнечника при производстве йогурта.

Изучение технологии кисломолочных напитков проводилось на примере йогурта с массовой долей жира 2,5 %.

Для проведения экспериментальных исследований было сформировано 4 образца йогурта в соответствии со схемой опыта (табл. 1).

Таблица 1 – Схема опыта

Группы	Семена подсолнечника, %
Контрольный образец	без добавления
Опытный образец № 1	1,5
Опытный образец № 2	2,5
Опытный образец № 3	3,5

Схема исследований представлена на рисунке 1

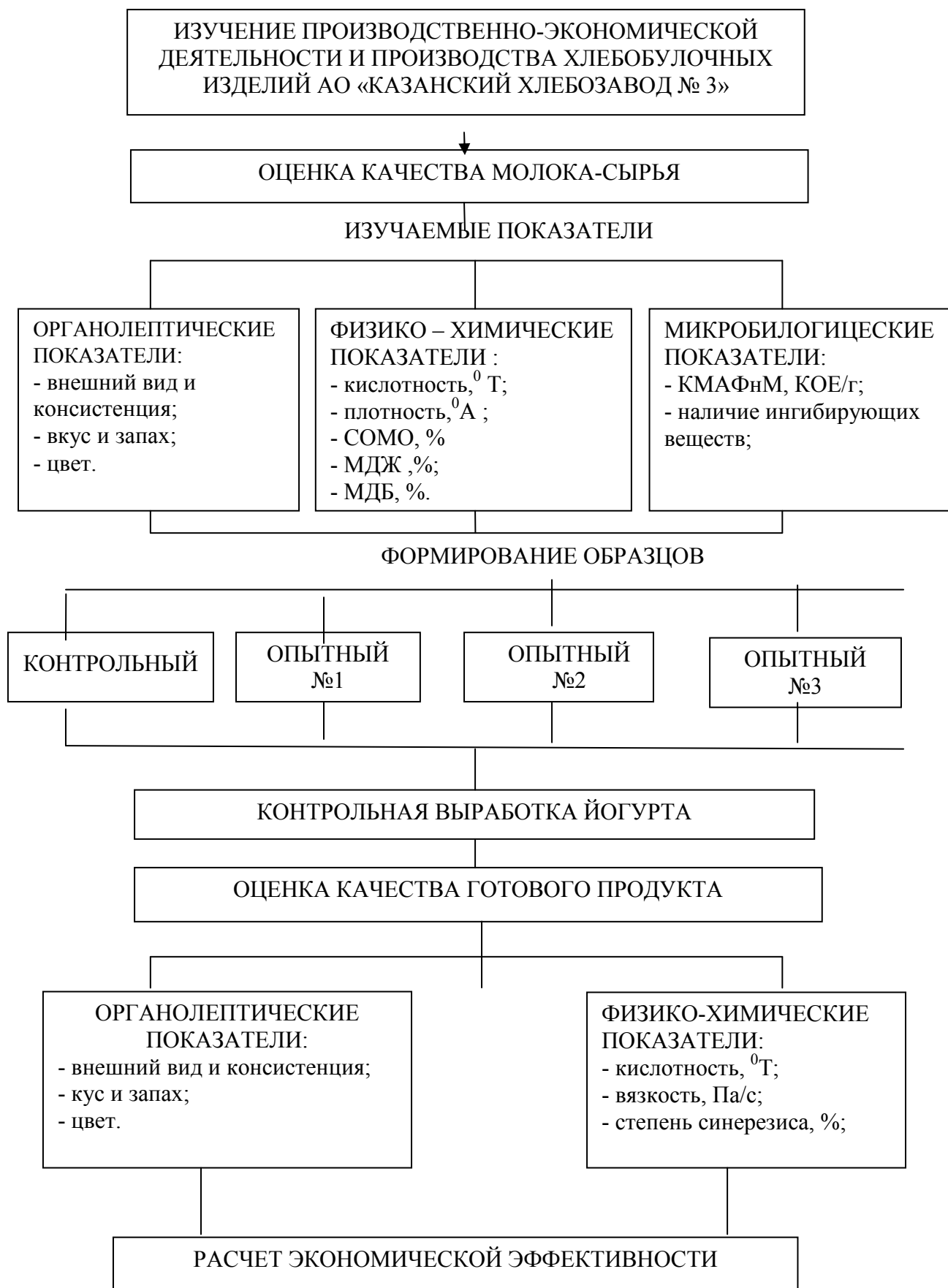


Рисунок 1- Схема проведения исследования

Основным сырьём для приготовления йогурта явилось молоко, растительный наполнитель – семена подсолнечника, бактериальная закваска йогуртная (содержащая болгарскую палочку и термофильный стрептококк).

Анализ качества исходного молока проводился по следующим показателям:

- Отбор проб и подготовку проб их к анализу проводили согласно ГОСТ 13928-84 «Молоко и сливки заготавливаемые. Правила приемки, методы отбора проб и подготовка их к анализу» и ГОСТ 26809 – 86 «Молоко и молочные продукты. Правила приемки, методы отбора и подготовка проб к анализу» [2];
- Определение внешнего вида, цвета, консистенции проводили визуально и характеризовали в соответствии с ГОСТ 31449-2013 «Молоко коровье сырое. Технические условия» [13];
- Определение запаха и вкуса проводили согласно ГОСТ 28283-89 «Молоко коровье. Метод органолептической оценки запаха и вкуса» [5];
- Плотность определяли ареометрическим методом согласно ГОСТ 3625-84 «Молоко и молочные продукты. Методы определения плотности» [3];
- Титруемую кислотность определяли согласно ГОСТ 3624-92 «Молоко и молочные продукты. Титрометрические методы определения кислотности» [6];
- Массовую долю СОМО, жира и белка определяли на анализаторе молока «Лактан 1-4» (исполнение 220);
- Наличие ингибирующих веществ определяли с помощью тест - культуры термофильного стрептококка чувствительного к антибиотикам согласно ГОСТ 23454-79 «Молоко. Методы определения ингибирующих веществ» [1].

Качества готового йогурта оценивалось по следующим показателям:

- Приемка готового продукта, отбор проб и подготовка к органолептическим исследованиям осуществляется по ГОСТ 26809 «Молоко и молочные продукты. Правила приемки, методы отбора и подготовка проб к анализу» [4];

- Определение внешнего вида, цвета, консистенции, запаха и вкуса проводили визуально и характеризовали в соответствии с ГОСТ 31981-2013 «Йогурты. Общие технические условия» [17];
 - Дегустационная оценка йогуртов проводили согласно ГОСТ Р ИСО 22935-1-2011 «Молоко и молочные продукты. Органолептический анализ» [12];
 - Титруемую кислотность определяли согласно ГОСТ 3624-92 «Молоко и молочные продукты. Титрометрические методы определения кислотности» [6];
 - Вязкость полученного сгустка определяли на вискозиметре ВЗ-246 по методике А.П. Патрития, В.П. Аристовой (1980);
 - Степень синерезиса определяли по методике В.П. Шидловской (2000);
- Полученные данные были обработаны биометрически с использованием персонального компьютера (Программа Microsoft Excel 2007, для Microsoft Windows 7) [32].

2.2 Производственно-экономическая деятельность в АО «Казанском хлебозаводе № 3»

Результаты финансово-экономической деятельности предприятия

Основные показатели финансово – хозяйственной деятельности АО «Казанский хлебозавод №3» представлены в таблице 2.

Таблица 2 - Основные показатели финансово – хозяйственной деятельности АО «Казанский хлебозавод №3»

Показатели	2016 год	2017 год
Полная себестоимость реализованной продукции, тыс. руб.	414000	20940
Выручка от продажи товаров, работ, услуг, тыс. руб.	41471	40212
Прибыль, тыс.руб.	2078	1745
Уровень рентабельности, %	2,68	0,12
Среднесписочная численность, чел.	78	67
Среднемесячная зарплата 1 работника, руб.	18000	18000

Анализируя данные таблицы 2, можно сказать о снижении экономической эффективности производства, так как уровень рентабельности снизился в 2017 году более чем в 20 раз.

АО «Казанский хлебозавод №3» выпускает более 170 наименований продукции. Продукция рассчитана на представителей различных слоев общества, пенсионеров, средний класс, обеспеченных людей, выпускается в крупной и мелкой упаковке.

2.3 Технология переработки зерна и производства хлебобулочных изделий

Подробная схема производства хлеба выглядит следующим образом:

- Подготовительная обработка сырья: хранение, перемешивание, аэрационное насыщение, просев и дозировка муки; подготовительная обработка воды; изготовление и кондиционирование солевого и сахарного растворов, жировых смесей и дрожжевых взвесей;
- дозировка рецептурных ингредиентов, замешивание и брожение закваски и теста;
- порционное разделение созревшего теста на равновесные куски;
- формование, состоящее в физической обработке заготовок из теста для обретения ими конкретной формы (используется при производстве формового хлеба);
- расстаивание, которое заключается в брожении готовых тестовых заготовок. В некоторых случаях после этого этапа заготовки подвергают надрезанию (батон и пр.);
- гидротепловое воздействие на заготовки, выпекание;
- остывание и хранение полученной продукции.

Первичные этапы технологической схемы производства хлеба осуществляются при использовании комплексного оснащения для сохранности, транспортировки и подготовки разнообразного сырья. Хранят

его в мешочной таре, бункерах. Транспортируют сырье нориями и конвейерами. Жидкий сырьевой материал качают насосами. Подготовку сырья для производства хлеба выполняют за счет сеялок, мешалок, магнитных агрегатов, фильтровального и дополнительного оборудования. До начала производства разносортную муку перемешивают в различных соотношениях для повышения ее хлебопекарных свойств. С этой целью используют специализированные агрегаты – шнековые смесители-дозаторы.

Замешивание теста – самая главная операция в технологии производства пшеничного хлеба, от которой в основном зависит последующее протекание техпроцесса и качество продукции. Замес осуществляется в тестомесильной машине с подкатывающимися дежами, при этом в нее вводят в необходимом объеме ингредиенты, которые формируют тесто. В дежу тестомеса наливают воду с температурой 27 °С, добавляют дрожжи и всыпают муку, при этом все интенсивно перемешивают до однородной массы, затем опару оставляют на брожение. Первый момент ее опадания является показателем готовности. При замешивании теста в опару вводят оставшийся объем муки и воды, положенные по рецепту. Замес продолжается около 9 мин. Потом тесто снова оставляют бродить 1-1,5 ч, регулярно обминая для удаления из него оксида углерода и улучшения тестовой структуры.

Следующим процессом в технологической линии производства хлеба является выгрузка выбродившего теста в приемочную воронку тестodelительного аппарата и направление его на разделку. Данная операция заключается в разделении теста на порции, их округление, первоначальная расстойка, формовка заготовок и заключительная их расстойка.

Из оборудования для производства хлеба для разделки теста на порции используется специальная делительная машина. После деления кусковое тесто быстро округляют на округлительном агрегате и оставляют на 5 мин. в покое для предварительной расстойки, позволяющей повысить физические качества хлеба, улучшить пористость и увеличить объем. По завершении формовки заготовки теста ставятся на заключительную расстойку для

восстановления нарушенной тестовой структуры и обеспечения ее высокого разрыхления.

Оба вида тестовой расстойки на линиях производства хлеба происходят в расстоечных шкафах. При этом инженер-технолог следит за соответствием теплового и влажностного параметров в шкафах: 38-43 °С и влажность – 75-85%. Длительность расстойки обычно составляет 50 мин.

Главная сложность при механизировании технологического процесса производства хлеба – налипание теста к рабочим элементам тесторазделочной аппаратуры, что обуславливает получение продукции с неравномерной поверхностью. Для предотвращения этого явления рабочие органы оборудования при разделывании теста традиционно посыпают мукой в количестве 1,5 % от общего объема использования. Минусом такого решения является ухудшение санитарно-технического состояния цеха, что не допустимо согласно нормам санпин производства хлеба. Поэтому в последнее время данный способ стали заменять обработкой рабочих органов искусственными смолами, тефлоном и аналогичными водоотталкивающими веществами или обдуванием рабочих элементов теплым воздухом.

Выпечка – последний этап в аппаратурной схеме производства хлеба. Для ее выполнения в хлебопекарнях используют печи. На изготовление 1 кг хлеба гипотетически расходуется около 295-540 кДж энергии, которая идет на прогрев теста до требуемой температуры, способствующей полному пропеканию хлеба, на испарение из него воды и перегревание пара до параметров паровоздушной смеси.

Укладывание готовых изделий после получения из пекарной камеры и сохранность до отпуска в розничную сеть завершают процесс производства хлеба и осуществляются в отделе хранения выпечки. Готовая хлебобулочная продукция ленточным конвейером направляется к циркуляционной платформе для сортирования.

Первоначально изделия для остужения кладут в деревянные лотки, а потом на мобильные вагонетки. Организация производства хлеба

предусматривает отбраковку хлебобулочной продукции из-за несоответствия качественных показателей нормативно-техническим требованиям. Все партии хлеба снабжаются сертификатами и качественной документацией.

Механизация производственных процессов

Начальная стадия осуществляется с помощью целого комплекса аппаратов для транспортировки, хранения, подготовки к изготовлению воды, муки, сахара, соли, дрожжей, жира и прочих видов сырья.

Для хранения материала используются тканевые мешки, железобетонные бункера и металлические емкости. На малых предприятиях чаще всего используют механический перевоз мешков для муки, при помощи погрузчиков. Муку перевозят норями, винтовыми и цепными конвейерами. В более крупных организациях применяют систему пневматической перевозки муки. А негустые полуфабрикаты перекачивают с помощью насосов.

Чтобы подготовить сырье, используются просеиватели, магнитные аппараты, смесители, фильтры, другое дополнительное оборудования.

В основной комплекс линии входит:

- темперирующее оборудование;
- дозирующие компоненты;
- смешивающее оборудование;
- брожения теста и опары;
- раздел готового теста на порции;
- формировка теста;
- дозаторы;
- тестомесы;
- тестоприготовительная техника.

Дополнительный комплекс линии включает в себя:

- машина для расстойки;
- техника для укладки;
- механизм для выпечки;

Он содержит – пересадки, шкафы, оборудование для укладки, нарезку, печи.

Финальный комплекс машины для линий:

- машина для расстойки;
- охлаждение;
- упаковка;
- транспортировка;
- хранение.

В нем есть остывочное отделение, оборудование экспедиций и склада готового продукта.

Сырье для производства хлебобулочных изделий

Используемое при выработке хлебобулочных изделий сырье принято подразделять на основное (мука, дрожжи, соль, воду) и дополнительное (сахар, жиры, масла, молочные и яйцепродукты, пряности).

Основное сырье

Мука

Мука является продукцией переработки зерна злаковых культур.

К основной хлебопекарной муке относится пшеничная и ржаная. Мука каждого злака различается по выходу ее из зерна, по ее сорту и по типу помола.

Выход муки – количество полученной муки, выраженное в % по отношению к весу переработанного зерна. Чем меньше % выхода муки, тем полнее из нее удалены частички отрубей, тем она светлее и лучше. Выход как всех сортов, так и каждого по отдельности выражается в % к количеству зерна, пошедшего на размол.

Различают следующие типы помолов:

1) низкий – имеет целью получение с каждым пропуском зерна или промежуточных продуктов его измельчения через размалывающее

устройство сразу же как можно большего количества муки. Достигается близкой (низкой) установкой размалывающих поверхностей. Может быть разовым - зерно измельчается в 1 пропуск (отсеиваются наиболее крупные части) и улучшенным - число пропусков 2-5 раз (после очередного измельчения отсеивается мука, а более крупные частицы направляются на повторное измельчение).

2) высокий – предполагает следующие основные операции, связанные с измельчением зерна. Размалываемый продукт повторно пропускается через вальцевые станки с высоко установленными вальцевые станки с высоко установленными вальцами с целью получения в максимальной доле более или менее крупных частичек (осколков) зерна, носящих в зависимости от их величины название крупок и дунстов. Крупки сортируются по добротности.

Мука низких выходов богата крахмалом, содержит достаточное количество белка, жиров, общего сахара, клетчатки, снижено количество крахмала.

Влажность муки колеблется в пределах 10-18%. Однако обычные пределы колебания влажности 12-16%. Влажность муки имеет очень большое значение для хлебопекарного производства, т.к. повышение влажности муки на 1% снижает припек на 1.5-2%. Мука с пониженной влажностью очень нестойка при хранении, скоро портится, сильно слеживается и легче поддается заражению вредителями. Свежесмолотая мука с сильно повышенной влажностью во время ее созревания может не только не улучшить своих хлебопекарных качеств, но даже ухудшить их.

Зольность муки – весовое количество остатка от сжигания и последующего прокаливания навески муки, выраженная в % от ее веса.

Цвет муки – характеризует сорт муки. Высшие сорта муки с меньшим содержанием отрубистых частичек имеют более светлый цвет, чем низшие сорта. Зависит от рода зерна, помола, величины отрубистых частичек в муке.

Крупность помола – служит важным показателем технологических свойств муки. Размеры частиц колеблются 3 – 190 мкм. Размеры частиц

определяются путем просеивания через сита с ячейками определенного размера. Но метод достаточно объективен. Размеры частиц муки зависят не только от способов помола, но и от исходных свойств самого зерна (стекловидности и твердозерности).

Автолитическая активность муки – характеризует уровень активности гидролитических ферментов. По этому показателю судят об уровне дефектности муки. Способность к образованию водорастворимых веществ при прогреве водно – мучной суспензии на кипящей водяной бане. Повышенная активность свидетельствует о том, что при помоле было использовано проросшее, поврежденное вредителями зерно.

Пониженная – свидетельствует об использовании зерна, высушенного при высокой температуре.

Таким образом, свойства муки зависят от многих факторов.

Пшеничная мука

Мукомольная промышленность выпускает для хлебопечения следующие сорта пшеничной муки (по ГОСТ 26574 – 85): крупчатку, высший сорт, высшие сорта пшеничной муки (по ГОСТ 26574 – 85): крупчатку, высший I, II сорт и обойная. При оценке пшеничной муки наибольшее внимание уделяют ее хлебопекарным достоинствам, т.е. способности давать изделия определенного качества. Для получения пшеничной муки высших сортов необходимо максимально отделить твердого слоя оболочек и зародыша от эндосперма.

Ржаная мука

В хлебопекарном производстве используют ржаную муку 3-х сортов с соответствующими выходами:

- 1)сеяная - 63%
- 2)обдирная - 87%
- 3)обойная – 85%

Сеяная мука относится к улучшенным сортам, имеет высокие потребительские свойства.

По технологическим свойствам ржаная мука существенно отличается от пшеничной, что обусловлено особенностями химического состава. Из-за особенностей ферментативного комплекса ржаной муки крахмал в ней при гидролизе образует не только мальтозу, но и значительное количество сахаристых веществ, придающих ржаному тесту и мякишу хлеба липкость. Осахаривание крахмала происходит быстро, и он не способен связать всю свободную влагу теста. Для снижения интенсивности этих процессов повышают кислотность ржаного хлеба, используя биологические ржаные закваски или подкисляющие добавки.

Дрожжи

В основе технологии производства хлебобулочных изделий лежат микробиологические процессы спиртного и молочнокислого брожения. Расход дрожжей составляет 1-5% от массы муки. В соответствии с существующими нормативами предприятия должны располагать трехдневным запасом дрожжей.

Для разрыхления пшеничного теста используются дрожжи вида *Sacharomices cerevisial*, которые предприятия-изготовители выпускают прессованными с массовой долей влаги не более 75% или сушеными с массовой долей влаги не более 10%.

Соль

Соль пищевая поваренная входит в состав в рецептуре почти всех хлебобулочных изделий (1-2,5% к массе муки). Соль не только улучшает вкус, но и определенным образом влияет на процессы приготовления теста: укрепляет структурно-механические свойства теста. Очень гигроскопична (хорошо впитывает воду), поэтому ее хранят в сухом месте при относительной влажности 75%.

По содержанию соли хлебобулочные изделия бывают с нормальным ее содержанием (1,5%) и повышенным (2,5 %).

Вода питьевая

Вода для производства хлебобулочных изделий используется как питьевая. При оттаивании не должна иметь осадка. На минерализованной воде хлеб получается значительно лучшего качества.

Дополнительное сырье

Солод

Представляет собой по внешнему виду муку типа обойной муки, полученной из пророщенного, а затем высушенного зерна ржи и ячменя.

В светлом ржаном солоде активных ферментов достаточно высоки благодаря щадящим режимам сушки.

Сахаросодержащие продукты

Сахар-песок – сахароза в виде отдельных кристаллов размера 0,2-2,5 мм. Должен быть сыпучим без комков; на вкус – сладкий, без посторонних привкусов и запахов. Перед использованием просеивают и очищают от металломагнитных примесей. Влажность склада 75%. При подготовке к производству растворяют в воде при температуре 40 °С.

Патока – используется следующих видов: крахмальная, мальтозная и рафинадная. Желательно хранить в холодильнике при температуре 0- 8 °С. Перед использованием нагревают до температуры 40-45 °С, затем фильтруют или процеживают через специальные сита.

Мед натуральный – подразделяют на цветочный, падевый и смешанный.

Жиры и масла

В хлебопечении используются жиры растительного и животного происхождения.

Животные – масло коровье, маргарин, кондитерские жиры.

Растительные – подсолнечное, кукурузное, горчичное.

Дозировка жиров в зависимости от вида изделий 2- 6% и более. Большая дозировка жира угнетает брожение, следовательно уменьшает объем.

На улучшение действий жировых продуктов существенное влияние оказывает агрегатное состояние жира. Жиры, температура плавления которых выше температуры теста, не вступают во взаимодействие с компонентами муки. При выпечке изделий жир растапливается, покрывая тонкой пленкой микропоры теста, удерживая газ. Поэтому готовые изделия имеют дополнительный объем.

Яйцепродукты

Перед приготовлением яичной массы яйца просматриваются на овоскопе, отбраковываются дефектные, а качественные укладываются на решетчатые металлические корзинки. Далее яйца обрабатываются в 4-ехсекционной емкости:

- 1) в 1-ой яйца замачиваются в теплой воде в течении 5 мин.;
- 2) во 2-ой - обрабатываются моющим средством;
- 3) в 3-ей - дезинфицирующим средством;
- 4) в 4-ой – ополаскиваются чистой водой.

Затем разбиваются металлическим ножом, и содержимое выливается в небольшие чашки.

Хранят яичную массу при температуре 6 °С для выпеченных изделий - 24 часа, для крема – 8 часов.

Яичный порошок – должен быть однороден по цвету – от светлого до ярко – желтого, без посторонних привкусов и запахов, с влажностью 6 – 8,5%. Хранят при температуре 20 °С.

Молочные продукты

Входят в рецептуру многих хлебобулочных изделий. С молочными в хлеб вносятся белок и минеральные соединения. Могут использоваться для ускорения хода технологического процесса.

При оценке качества молока обращают внимание на однородность консистенции, отсутствие осадка и цвет.

Используется также молочная сыворотка и сухое молоко.

Молочная сыворотка является хорошим стимулятором развития микрофлоры жидких дрожжей и может применяться на различных стадиях приготовления заварки для интенсификации кислотности и улучшения подъемной силы. Замедляет черствение хлеба. При использовании сыворотки следует внимательно следить за нарастанием кислотности в тесте. В теплое время года при нарушении хода технологического процесса возможно резкое повышение кислотности в тесте, что заметно снижает его вкусовые качества. Сыворотку рекомендуется вносить на стадии приготовления опары (теста) в количестве 5 – 10% от массы муки.

Молочные продукты хранят в холодильной камере при температуре 0 - 8 °С.

Пряности

Широко используются для отделки изделий. Перед подачей на производство пряности просеивают. Перед внесением в тесто рекомендуется измельчать небольшими порциями.

Анис – относится к группе эфиромасличных культур. Сухие плоды содержат 2,5 - 3,2% эфирного масла и 18 -20% жирных кислот.

Кориандр и тмин – в качестве вкусовой и ароматической добавки при выработке многих национальных хлебных изделий из ржаной муки. Тмином чаще всего посыпают заготовки перед посадкой в печь. На производство поступает в виде плодов и размолотым. Кунжут (сезам) – для отделки национальных лепешек. Расход кунжута 0,3- 3%. Хранят в мягкой таре, перед употреблением тщательно моют, сушат.

Ванилин – вносят в количестве 0,025 – 0,05% от массы муки.

Маслистый мак - хранят в мягкой таре, перед употреблением тщательно моют, сушат.

Контроль качества сырья, поступающего на хлебопекарное предприятие

Контроль качества сырья, поступающего на хлебопекарное предприятие, осуществляется работниками производственной технологической лаборатории (ПТЛ). ПТЛ проводит проверку соответствия качества сырья нормам, установленным действующей нормативной документацией.

Анализ основного и дополнительного сырья проводится по методам, предусмотренным действующими стандартами, техническими условиями или утвержденными инструкциями.

При наличии расхождений в данных анализа ПТЛ и предприятия-поставщика на хлебопекарном предприятии организуется комиссия с участием представителей поставщика для совместного отбора проб и проведения контрольных анализов.

Все сырье при поступлении на предприятие подвергается строгому контролю, согласно действующей МТД.

Отбор проб образцов осуществляется работниками лаборатории. Физико-химические показатели качества сырья определяется по ГОСТам.

Количество применяемого сырья должно соответствовать требованиям действующей нормативным документам, мадино-биологическим требованиям, действующей нормативной документацией, санитарным нормам качества продовольственного сырья и пищевых продуктов Госсанэпиднадзора РФ.

Качество пшеничной муки 1-го сорта определяется по ГОСТ Р 52189-2003 [10].

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

Качество пшеничной муки 1-го сорта должно соответствовать требованиям, указанным в таблице 3

Таблица 3 - Качество муки пшеничного 1 сорта

Показатель	Требования ГОСТ Р 52189-2003	Результаты контроля
Органолептические показатели		
Цвет	Белый или белый с кремоватым оттенком	Белый с кремоватым оттенком
Вкус	Свойственный пшеничной муке, без посторонних привкусов, не кислый, не горький	Свойственный пшеничной муке, без посторонних привкусов
Запах	Свойственный пшеничной муке, без посторонних запахов, не затхлый, не плесневый	Свойственный пшеничной муке, без посторонних запахов
Массовая доля влаги, %, не более	15,0	14,6
Наличие минеральной примеси	При разжёвывании муки не должно ощущаться хруста	При разжёвывании муки не ощущается хруста
Металломагнитная примесь, мг в 1 кг муки; размером отдельных частиц в наибольшем линейном измерении 0,3 мм и (или) массой не более 0,4 мг, не более	3,0	3,0
Заражённость и загрязнённость вредителями	Не допускается	
Физико-химические показатели		
Массовая доля золы в пересчёте на сухое вещество, %, не более	0,55	0,55
Белизна, условных единиц прибора РЗ-БПЛ, не менее	54,0	54,0
Массовая доля сырой клейковины, %, не менее	28,0	28,0
Качество сырой клейковины	Не ниже второй группы	Вторая группа
Остаток на сите по ГОСТ 4403-91, не более	5 из шёлковой ткани № 43 или из полиамидной ткани №45/50 ПА	5 из шёлковой ткани № 43
Число падения, «ЧП», с, не менее	185	185

По данным результатам контроля, используемая в производстве пшеничного хлеба, мука пшеничная 1 сорта по органолептическим, физико-химическим показателям соответствует ГОСТ Р 52189-2003.

Качество муки ржаной обдирной определяется по ГОСТ Р 52809-2007 [11].

Обдирная ржаная мука – один из трех основных видов ржаной муки. Именно обдирный сорт благодаря богатому составу наиболее полезен и

востребован. Качество хлебопекарной ржаной обдирной муки должно соответствовать требованиям, указанным в таблице 4.

По данным результатам контроля обдирная ржаная мука по органолептическим, физико-химическим показателям соответствует ГОСТ Р 52809-2007.

Таблица 4 – Качество ржаной обдирной муки

Показатель	Требования ГОСТ Р 52809-2007	Результаты контроля
Органолептические показатели		
Цвет	Серовато-белый или серовато-кремовый с вкраплениями частиц оболочек зерна	Серовато-белый
Вкус	Свойственный ржаной муке, без посторонних привкусов, не кислый, не горький	Свойственный ржаной муке, без посторонних привкусов, не кислый, не горький
Запах	Свойственный ржаной муке, без посторонних запахов, не затхлый, не плесневый.	Свойственный ржаной муке, без посторонних запахов, не затхлый, не плесневый.
Наличие минеральной примеси	При разжёвывании муки не должно ощущаться хруста	При разжёвывании муки не ощущается хруста
Металломагнитная примесь,	3,0	не имеется в наличии
Заражённость и загрязнённость вредителями	не допускается	не имеется в наличии
Физико-химические показатели		
Массовая доля золы в пересчёте на сухое вещество, %, не более	1,45	1,45
Белизна, условных единиц прибора РЗ-БПЛ, не менее	6	6
Число падения, С, не менее	140	140
Массовая доля влаги, %, не более	15	15
Крупность помола, % остаток на сите, не более	2,0 (из шелковой ткани № 27 или из полиамидной ткани № 27 ПА-120)	2,0
Проход через сито не мене	90	90

Качество дрожжей хлебопекарных прессованных определяется по ГОСТ Р 54731-2011 [13].

Свежие доброкачественные прессованные дрожжи представляют собой живые клетки технической чистой культуры *Saccharomyce scerevisiae*. Дрожжи прессованные перед употреблением разводят в воде при температуре не выше 40°C

Требования к качеству дрожжей представлены в таблице 5.

Таблица 5 - Качество хлебопекарных прессованных дрожжей высшего сорта

Показатель	Требования ГОСТ Р 54731-2011	Результаты контроля
Органолептические показатели		
Внешний вид	Плотная масса, легко ломается и не мажется	Плотная масса
Цвет	Равномерный, без пятен, светлый, допускается сероватый, кремоватый или желтоватый оттенок	Равномерный, без пятен, светлый
Вкус	Пресный, свойственный дрожжам, без постороннего привкуса	Пресный, свойственный дрожжам
Запах	Свойственный дрожжам	Свойственный дрожжам
Физико-химические показатели		
Массовая доля сухого вещества, %, не менее	27	30,0
Подъемная сила дрожжей в день выработки, мин, не более	50	35
Кислотность дрожжей в пересчете на уксусную кислоту в день выработки, мг на 100 г дрожжей, не более	55	42
Кислотность дрожжей на 30-е сутки хранения при температуре от 0 °С до 4 °С в пересчете на уксусную кислоту, мг на 100 г дрожжей, не более	-	-
Кислотность дрожжей на 12-е сутки хранения при температуре от 0 °С до 4 °С в пересчете на уксусную кислоту, мг на 100 г дрожжей, не более	-	-
Стойкость, ч, не менее	72	72

По данным результатам контроля дрожжи хлебопекарные прессованные по органолептическим, физико-химическим показателям соответствуют ГОСТ Р 54731-2011.

Качество воды питьевой определяется по ГОСТ Р 51232-98 [7].

Питьевая вода должна быть безопасна в эпидемическом отношении, безвредна по химическому составу и иметь благоприятные органолептические свойства. Вода должна быть бесцветной, прозрачной, без запаха и привкуса. Число микроорганизмов в 1 см³ не должно превышать 100 (табл. 6).

Таблица 6 – Качество питьевой воды

Показатель	Требования ГОСТ Р 51232-98	Результаты контроля
Органолептические показатели		
Запах при 20°С и при нагревании до 60°С, баллы, не более	2	2
Вкус и привкус при 20°С, баллы, не более	2	2
Цветность, °С, не более	20	20
Мутность по стандартной шкале, мг/дм ³ , не более	1,5	1,5
Концентрация химических веществ		
Водородный показатель, Рн	6,0-9,0	7,0
Жесткость, моль/м ³ , не более	7,0	6,4
Железо, мг/дм ³ , не более	0,3	0,3
Марганец, мг/дм ³ , не более	0,1	0,1
Медь, мг/дм ³ , не более	1,0	1,0
Полифосфаты остаточные, мг/дм ³ , не более	3,5	3,3
Сульфаты, мг/дм ³ , не более	500,0	470,0
Хлориды, мг/дм ³ , не более	350,0	340,0
Цинк, мг/дм ³ , не более	5,0	5,0
Алюминий, мг/дм ³ , не более	0,5	0,5
Молибден, мг/дм ³ , не более	0,25	0,25
Мышьяк, мг/дм ³ , не более	0,05	0,05
Нитраты, мг/дм ³ , не более	45,0	45,0
Селен, мг/дм ³ , не более	0,01	0,01
Свинец, мг/дм ³ , не более	0,03	0,03
Фтор, мг/дм ³ , не более	1,2	1,2
Микробиологические показатели		
Число микроорганизмов на 1 см ³ воды, не более	100,0	100,0
Число бактерий группы кишечных палочек в 1 дм ³ воды (коли-индекс), не более	3,0	3,0

По данным результатам контроля, используемая на производство пшеничного хлеба, вода питьевая по органолептическим и микробиологическим показателям соответствует ГОСТ Р 51232-98

Качество соли поваренной пищевой определяется по ГОСТ Р 51574-2000 [9].

В производстве используется пищевая соль «Экстра» высшего сорта. Пищевая поваренная соль должна быть изготовлена в соответствии требованиями стандарта по технологическому регламенту, утвержденному в установленном порядке. Лабораторный контроль качества поваренной соли определяют по органолептическим и физико - химическим показателям, соль должна соответствовать по показателям качества, указанным в таблице 7.

Таблица 7 - Качество пищевой поваренной соли

Показатель	Требования ГОСТ Р 51574-2000	Результаты контроля
Органолептические показатели		
Внешний вид	Кристаллический сыпучий продукт. Не допускается наличие посторонних механических примесей, не связанных с происхождением и способом производства соли	Сыпучий кристаллический
Вкус	Соленый, без постороннего привкуса	Соленый, без постороннего привкуса
Цвет	Белый или серый с оттенками в зависимости от происхождения и способа производства соли	Белый
Запах	Без посторонних запахов	
Физико-химические показатели		
Массовая доля хлористого натрия, %, не менее	98,40	99,0
Массовая доля кальций-иона, %, не более	0,35	0,34
Массовая доля магний-иона, %, не более	0,05	0,05
Массовая доля сульфат-иона, %, не более	0,80	0,80
Массовая доля калий-иона, %, не более	0,10	0,10
Массовая доля сульфата натрия, %, не более	0,005	0,005
Массовая доля влаги, %, не	0,70	0,70

более, для соли:выварочной		
рН раствора	Не нормируется	-

По данным результатам контроля соль поваренная пищевая по органолептическим и физико-химическим показателям соответствует ГОСТ Р 51574-2000.

Качество растительного масла определяется по ГОСТ 1129-2013 [15].

Качество растительного масла представлено в таблице 8.

Таблица 8 – Качество нерафинированного растительного масла высшего сорта

Показатель	Требования ГОСТ 1129-2013	Результаты контроля
Органолептические свойства		
Прозрачность	Допускается легкое помутнение или «сетка»	Соответствует
Запах и вкус	Свойственный подсолнечному маслу	Соответствует
Физико – химические свойства		
Цветное число, мг йода, не более	15	15
Кислотное число, мг /г, не более	1,50	1,50
Массовая доля нежировых примесей, %, не более	0,05	0,05
Массовая доля фосфоросодержащих веществ, %, не более:	0,20	0,20
Мыло (качественная проба)	Не нормируется	-
Массовая доля влаги и летучих веществ, %, не более 0,10 0,15 0,20 0,30	0,15	0,10
Перекисное число, моль активного кислорода/кг, не более	7,0	7,0
Температура вспышки экстракционного масла, °С, не ниже	Не нормируется	-

По данным результатам контроля нерафинированного растительного масла высшего сорта по органолептическим и физико-химическим показателям соответствует ГОСТ 1129-2013.

Качество яиц куриных определяется по ГОСТ 31654-2012 «Яйца куриные пищевые. Технические условия» [14].

Показатели качества яиц куриных приведены в таблице 9.

По данным результатам контроля яйца I категории по органолептическим и микробиологическим показателям соответствуют ГОСТ 31654-2012.

Таблица 9 – Качество яиц I категории

Показатель	Требования ГОСТ 31654-2012	Результаты контроля
Органолептические показатели		
Состояние воздушной камеры и ее высота	Неподвижная или допускается некоторая подвижность; высота - не более 7 мм	Соответствует
Состояние и положение желтка	Прочный, мало заметный, может слегка перемещаться, допускается небольшое отклонение от центрального положения	Соответствует
Плотность и цвет белка	Плотный, светлый, прозрачный	Плотный, прозрачный
Микробиологические показатели		
МАФАнМКОЕ/г, не более	100	80
БГКП, г	0,1	Не обнаружено
Патогенные микроорганизмы, в том числе сальмонеллы, г	25	Не обнаружено

Таким образом, на АО «Казанском хлебозаводе № 3» проводится контроль качества сырья для производства хлебобулочных изделий в соответствии с требованиями научно-технической документации.

2.4 Результаты экспериментальных исследований

2.4.1 Технология производства йогурта

Приемка сырья: приемка молока осуществляется в соответствии с требованиями ГОСТ 52054, определяют массовую долю жира, плотность, кислотность, чистоту, проводят органолептическую оценку.

Очистка и сепарирование: проводится путем прохождения молока через сепаратор.

Пастеризация молока осуществляется в пластинчатой пастеризационно-охладительной установке.

Охлаждение пастеризованного молока до температуры 40°C.

Заквашивание: в танке при подаче теплой воды в межстенное пространство танка температурой 40-42°C. В молоко вносят 3-5 % закваски, состоящей из культур термофильного стрептококка и болгарской палочки, взятых в соотношении 5:1 соответственно.

Перемешивание: полученную смесь перемешивают в течение 10 мин для равномерного распределения закваски.

Подготовка и внесение растительных наполнителей:

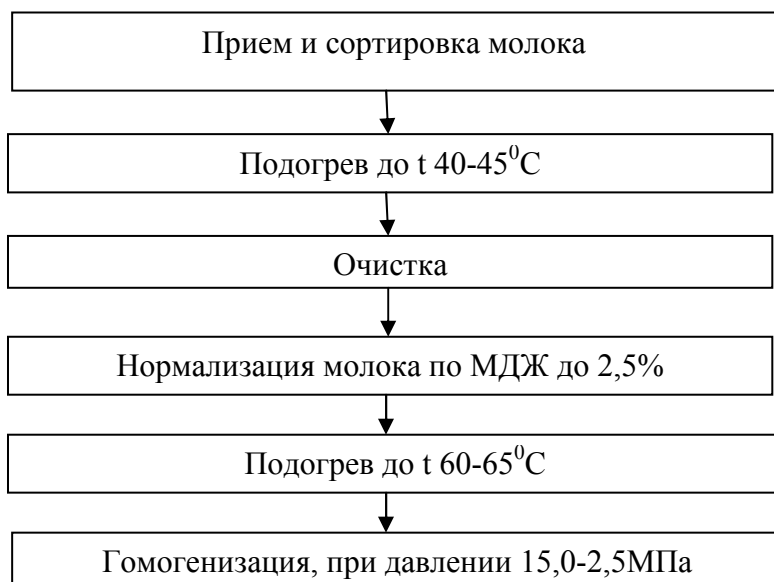
- приемка, проверка качества;
- очистка, обжарка;
- подготовка семян подсолнечника;
- внесение в йогурт.

Сквашивание проходит в емкости для йогурта при температуре 40-42°C до образования плотного сгустка и достижения кислотности 75-80Т.

Фасовка: производится на фасовочных аппаратах.

Охлаждение и созревание: в холодильной камере при температуре 4±2°C.

Технологическая схема производства йогурта представлена на рисунке 2.



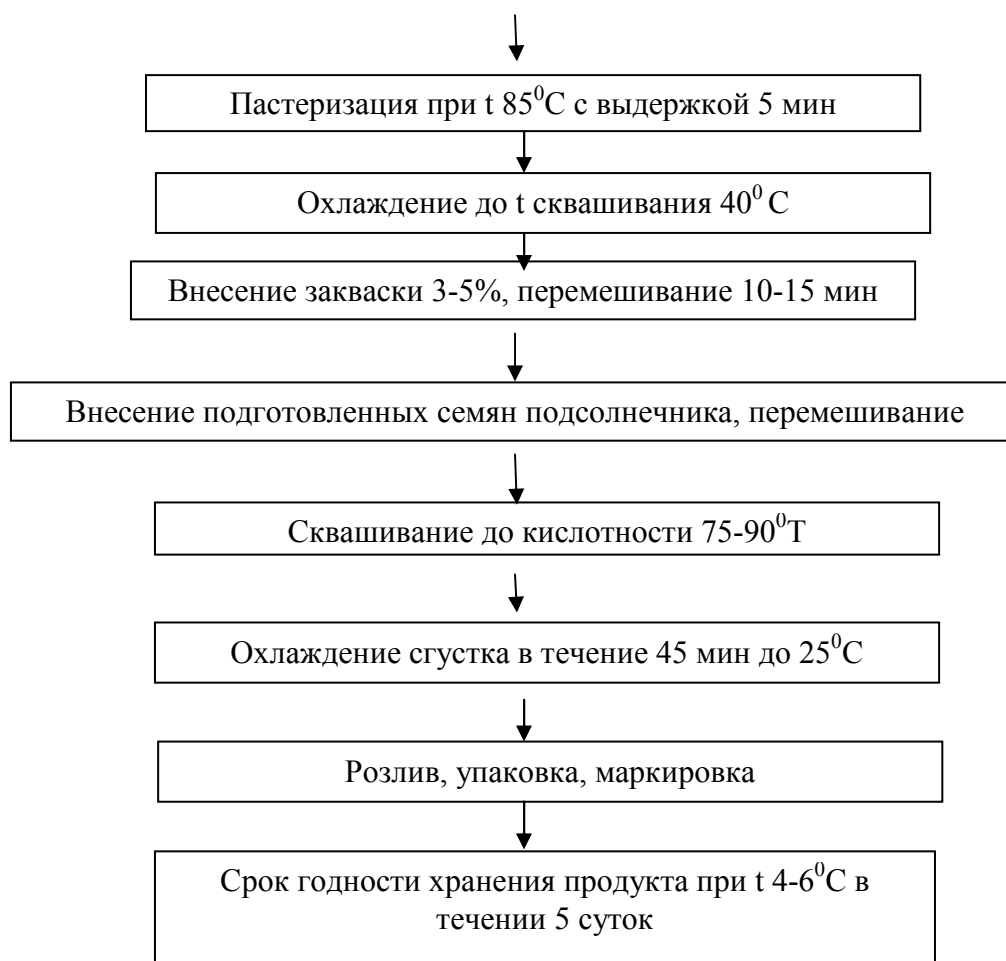


Рисунок 2 - Схема технологии производства йогурта с семенами подсолнечника

В условиях лаборатории кафедры «Биотехнология, животноводство и химия» ФГБОУ ВО «Казанский ГАУ» была проведена контрольная выработка йогурта с семенами подсолнечника.

В качестве закваски использовали йогуртную закваску прямого внесения в состав которой входят следующие культуры – *Streptococcus thermophilus* и *Lactobacillus delbrueckii bulgaricus*. Сквашивание образцов вели в термостате при температуре 40°C , до достижения кислотности 80°T .

На данном этапе работы перед нами была поставлена задача, подобрать необходимое количество семян подсолнечника для обогащения йогурта.

При решении этой задачи мы должны придать легкий вкус семян подсолнечника и разнообразить органолептические показатели йогурта. В качестве растительного наполнителя использовался «Семечки жареные подсолнечниковые».

Разрабатываемый нами йогурт будет предназначаться для питания людей всех возрастных групп. Но так как внесение наполнителей влияет на физико-химические и органолептические показатели продукта, поэтому необходимо провести исследование по определению рационального содержания семечек в рецептуре йогурта.

Для определения рациональной дозировки семян подсолнечника в соответствии с рецептурой, представленной в таблице 10 вырабатывали йогурт с добавлением семечек (1; 1,7; 2,5% от общей массы молока) в заквашенную смесь при ее составлении.

Таблица 10 - Рецептура йогурта с разным количеством семян подсолнечника

Состав йогурта	Образцы йогурта			
	Контрольный	Опытный №1	Опытный №2	Опытный №3
Молоко, мл	200	198	196,5	195
Семена подсолнечника:				
- г	-	2	3,5	5
- %	-	1	1,7	2,5
ИТОГО	200	200	200	200

2.4.2 Анализ сырья для производства йогурта

Вначале нами было проведена оценка качества основного сырья - молока, необходимого для производства йогурта.

По органолептическим показателям молоко полностью отвечает требованиям ГОСТ 31449-2013 для данного продукта: цвет – белый, запах и

вкус – чистый, без посторонних запахов, консистенция - однородная, без осадков и хлопьев (табл. 11).

Таблица 11 – Показатели качества исследуемого молока

Наименование показателя	Требования ГОСТ 31449-2013	Исследуемое молоко
Консистенция	Однородная жидкость без осадка и хлопьев. Замораживанию не подлежит	Однородная, без осадков и хлопьев
Вкус, запах	Чистые, без посторонних запахов и привкусов, не свойственных свежему натуральному молоку	Вкус и запах чистые, без посторонних запахов и привкусов
Цвет	От белого до светло-кремового	белый
СОМО, %	не менее 8,2	$8,52 \pm 0,08$
МДЖ, %	2,8-6,0	$3,80 \pm 0,03$
МДБ, %	не менее 2,8	$3,16 \pm 0,03$
Плотность, °А	не менее 27,0	$28,5 \pm 0,51$
Кислотность, °Т	16,0-21,0	$17 \pm 0,58$
Общая бактериальная обсемененность, тыс./см ³	не более 500	до 500
Ингибирующие вещества	Не допускается	нет

По результатам физико-химических исследований исследуемое молоко-сырье содержит достаточное количество СОМО - 8,52%, массовой доли белка 3,16%, и жира 3,80%, при этом имеет высокую плотность – 28,5 °А.

По общей бактериальной обсемененности содержит до 500 тыс./см³ и не содержит ингибирующих веществ, что соответствует ГОСТу на молоко для производства кисломолочных напитков.

Таким образом, исследуемое молоко-сырье по всем показателям соответствует требованиям ГОСТ 31449-2013 и может использоваться для выработки йогурта.

В качестве семян подсолнечника использовали семечки жареные подсолнечниковые, которые должны отвечать требованиям ТУ-9721-004-00539035 (табл. 12).

Таблица 12 – Показатели качества семечек жареных подсолнечниковых

Наименование показателя	Требования ТУ-9721-004-00539035	Исследуемые семечки
Внешний вид	Семена подсолнечника средней величины целые, гладкие, развитые, не подгорелые. На изломе белые с сероватым или кремоватым оттенком. Цвет оболочки свойственный используемому виду семян подсолнечника от серого до чёрного с белыми или золотистыми вкраплениями. Не допускается наличие пустых семян (без ядра), испорченных, незрелых и щуплых	Семена подсолнечника средней величины целые, гладкие, развитые, не подгорелые. На изломе белые с сероватым оттенком.
Вкус, запах	Свойственные жареным семенам подсолнечника, без посторонних привкуса и запаха (без затхлого, плесневого и т.д.)	Свойственные жареным семенам подсолнечника, без посторонних привкуса и запаха
Зараженность вредителями хлебных запасов	Не допускается	Не обнаружены
Посторонние примеси (кусочки земли, галька, шлак, лузга и т.п.)	Не допускается	Не обнаружены
Массовая доля механических примесей (частиц не более 0,3 мм в небольшом линейном измерении), % не более	3×10^4	Не обнаружены
Массовая доля влаги, %	1,2-2,0	1,6

Исследуемые семечки по органолептическим показателям имеют среднюю величину целые, гладкие, развитые, не подгорелые. На изломе белые с сероватым оттенком. Вкус и запах свойственные жареным семенам подсолнечника. По физико-химическим показателям соответствуют ТУ-9721-004-00539035.

Таким образом, исследуемые семечки по всем показателям соответствуют требованиям ТУ-9721-004-00539035 и могут использоваться для выработки йогурта.

2.4.3 Оценка качества йогурта по органолептическим и физико-химическим показателям

После выработки опытных образцов йогурта была произведена оценка органолептических показателей готового продукта (табл. 13).

Таблица 13 - Органолептические показатели готовых образцов йогурта

Показатель	Образцы йогурта			
	Контрольный	Опытный №1	Опытный №2	Опытный №3
Внешний вид и консистенция	Однородная по всей массе, в меру вязкая	Жидкая, с незначительными включениями семечек. Имеется отделение сыворотки.	Жидкая неоднородная, с включениями семечек. Имеется отделение сыворотки.	Жидкая неоднородная, с включениями семечек. Имеется большое количество отделение сыворотки.
Вкус и запах	Чистый кисломолочный	С приятным, слабым привкусом семечек. Слабый запах внесенного наполнителя	С выраженным привкусом семечек. Запах внесенного наполнителя	С ярко выраженным привкусом семечек. Запах внесенного наполнителя
Цвет	Белый	Молочный, равномерный по всей массе	Молочный, со слабым оттенком серого	Молочный, с оттенком серого

Из данных таблицы 13 видно, что готовые образцы йогурта с разным количеством семечек по органолептическим показателям отличаются как от

контрольного образца, так и между собой. Среди опытных образцов наилучшими органолептическими показателями обладает образец №1 по внешнему виду - жидкий, с незначительными включениями семечек, имеется отделение сыворотки; по запаху и вкусу с приятным, слабым привкусом семечек, слабый запах внесенного наполнителя; по цвету - молочный, равномерный по всей массе.

У опытного образца № 2 внешний вид и консистенция жидкая неоднородная, с включениями семечек, имеется отделение сыворотки. Вкус с выраженным привкусом семечек, запах внесенного наполнителя. Цвет с увеличением дозы семечек изменился в сторону серого.

У образца № 3 внешний вид и консистенция жидкая неоднородная, с включениями семечек, имеется большое количество отделение сыворотки. Вкус и запах сильно выражен. Цвет молочный, с оттенком серого.

Была проведена дегустационная оценка органолептических показателей образцов йогурта. Бальная оценка органолептических показателей представлена в таблице 14.

Таблица 14 - Результаты дегустационной оценки качества йогуртов

Образцы йогурта	Внешний вид и консистенция	Вкус и запах	Цвет	Сумма баллов
Максимально возможное количество баллов	5	10	5	20
Контрольный образец	5,0	9,4	5,0	19,4
Опытный образец №1	3,6	7,8	4,0	15,4
Опытный образец №2	3,0	5,8	3,6	12,4
Опытный образец №3	2,2	3,8	2,8	8,8

Максимальное количество баллов 19,4 набрал опытный контрольный образец из 20 возможных. Из опытных образцов наибольшее количество баллов присвоено образцу № 1 – 15,4, что связано с достаточно приятными вкусовыми качествами и запахом наполнителя, наименьшее количество контрольный образец № 3 – 8,8 баллов.

Таким образом, опытные образцы йогурта по органолептическим показателям уступают контрольному образцу, что и было подтверждено при дегустационной оценки качества йогуртов.

Следовательно, внесения больших доз семян подсолнечника в йогурт отрицательно повлияло на его органолептические показатели.

В таблице 15 представлены физико-химические показатели.

Таблица 15 - Физико-химические показатели образцов йогурта

Показатель	Образцы йогурта			
	Контрольный	Опытный № 1	Опытный № 2	Опытный № 3
Кислотность, °Т	77,0 ± 2,31	78,0 ± 3,00	72,7 ± 1,45	76,3 ± 2,33
Степень синерезиса, %	38,7 ± 0,88	53,0 ± 3,51*	54,7 ± 3,71*	58,3 ± 3,18**
Вязкость, Па/сек	19,4 ± 1,30	9,0 ± 0,21**	9,1 ± 0,35**	8,9 ± 0,10**

Примечание: Достоверность разницы показана в сравнении с контролем:

*- $P < 0,05$; ** - $P < 0,01$

По физико-химическим показателям установлено, что наибольшую кислотность среди опытных йогуртов имеет образец № 1 – 78,0°Т, наименьший показатель кислотности у образца № 2 – 72,7 °Т. При этом все опытные образцы за исключением образца № 1 уступают контрольному на 0,7-4,3°Т.

Внесение семян подсолнечника повлияло на степень синерезиса йогурта. Хуже удерживает влагу образец № 3 с наибольшей степенью синерезиса 59,3%. Наименьшим синерезисом среди опытных образцов отличился № 1 – 53%. Контрольный образец достоверно превосходит опытные образцы по степени синерезиса на 14,3-19,6% ($P < 0,05-0,01$).

Более густой и большей вязкостью отмечен контрольный образец – 19,4 Па/сек, при этом он достоверно превосходит опытные образцы на 10,3-10,5 Па/сек ($P < 0,01$).

Таким образом, с увеличением концентрации семечек в рецептуре йогурт становится более жидким и хуже удерживает влагу, что отрицательно может сказаться на способности к хранению будущего продукта.

Для анализа изменения калорийности продукта в связи с добавлением семян подсолнечника была рассчитана пищевая ценность образцов йогурта (табл. 16).

Таблица 16 – Пищевая ценность в 100 г продукта, г

Показатель	Образцы йогурта			
	Контрольный	Опытный № 1	Опытный № 2	Опытный № 3
Жиры	2,50	3,00	3,38	3,75
Белки	3,00	3,17	3,30	3,44
Углеводы	4,70	4,68	4,67	4,66
Калорийность, ккал	53,3	58,3	62,3	66,1

С увеличением концентрации семечек в опытных образцах повышается содержание жиров, белков и калорийность. Так, контрольный образец уступает по содержанию жиров и белков опытному образцу № 1 на 0,50 г и 0,17 г, образцу № 2 на 0,88 и 0,30 г, образцу № 3 на 1,25 и 0,44 г, по калорийности соответственно на 5,0, 9,0, 12,8 ккал.

2.5 Экономическая эффективность результатов исследований

В связи с изменением рецептуры был произведен расчет себестоимости йогурта, представленный в таблице 17.

Из таблицы 17, видно, что в рецептуре данного йогурта в основу взято молоко с массовой долей жира 2,5%, закваска и вносимые семена подсолнечника. Стоимость контрольного образца составляет 2290 руб., а у опытных образцов с увеличением дозы внесения семечек себестоимость

увеличивается, и составило у опытного образца № 1 на 2548 руб., у образца № 2 - 2729 руб., у образца № 3 – 2935 руб.

Таблица 17 – Расчет себестоимости йогурта (на 100 кг), руб.

Показатель	Цена, руб/ед	Контрольный образец		Опытный образец №1		Опытный образец №2		Опытный образец №3	
		Кол-во, кг	Стоимость, руб	Кол-во, кг	Стоимость, руб	Кол-во, кг	Стоимость, руб	Кол-во, кг	Стоимость, руб
Молоко МДЖ 2,5%	22	95	2090	94	2068	93,3	2053	92,5	2035
Закваска	40	5	200	5	200	5	200	5	200
Семена подсолнечника	280	-	-	1	280	1,7	476	2,5	700
Итого	-	-	2290	-	2548	-	2729	-	2935

В таблице 18 приведена экономическая эффективность производства нового йогурта по сравнению обычным продуктом.

Таблица 18 – Экономическая эффективность производства нового продукта (на 100 кг)

Показатель	Контрольный образец	Опытный образец №1	Опытный образец №2	Опытный образец №3
Полная себестоимость	11564	16780	17920	19330
в т.ч.1 стаканчик 150 г, руб.	17,3	25,1	26,9	29,0
Цена реализации 1 стакана емкостью 150 г, руб.	28	32	34	36
Прибыль, руб./шт.	10,7	6,9	7,1	7,0
Уровень рентабельности, %	61,8	27,5	26,4	24,1

Из данных таблицы 18 видно, что йогурт с семенами подсолнечника обладает большей себестоимостью, из-за вносимого компонента по сравнению с контрольным образцом. Прибыль опытных образцов ниже по сравнению с

контрольным образцом на 3,6-3,8 руб. При этом уровень рентабельности была наибольшей у контрольного образца – 61,8%, а у опытных образцов она колебалась от 24,1% (образец № 3) до 27,5% (образец № 1).

Таким образом, среди опытных образцов образец № 1 с экономической точки зрения более выгодно производить, также учитывая органолептические и физико-химические показатели, он будет обладать наибольшим спросом.

3 БЕЗОПАСНОСТЬ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ НА АО «КАЗАНСКИЙ ХЛЕБОЗАВОД № 3»

Создание рациональных санитарно-технических условий на предприятии - важная задача, от решения которой зависит здоровье трудового коллектива, безопасные условия, производительность труда и культура производства. В соответствии с Трудовым Кодексом РФ каждый гражданин обязан соблюдать дисциплину труда. Администрация предприятия обеспечивает всех работающих соответствующими рабочими местами, агрегатами и другим технологическим оборудованием. Расследование и оформление производственного травматизма производится согласно «Положения о расследовании и учете несчастных случаев на производстве», согласно Постановлению Минтруда России от 24.10.2002 года №73 рекомендуется придерживаться.

На каждого работника при поступлении на работу оформляется медицинская книжка, в которую вносят результаты всех медицинских обследований и исследований, сведения о перенесенных инфекционных заболеваниях. Вновь поступившие работники допускаются к работе только после ознакомления с правилами личной гигиены и инструктажа по предотвращению попадания посторонних предметов в готовую продукцию.

На рабочих местах имеются инструкции по технике безопасности.

Работники на предприятии полностью обеспечены необходимой спецодеждой, спецобувью, средствами индивидуальной защиты. Санитарная одежда для рабочих хлебопекарной промышленности используется согласно Стандарта отрасли «Санитарная одежда и обувь для работников непосредственно связанных с пищевой продукцией».

Санитарная одежда должна изготавливаться из хлопчатобумажной ткани. Головной убор должен плотно сидеть на голове, закрывая волосы. Обувь должна быть закрытой, мягкой, иметь покрытие, предотвращающее падения. Санитарную одежду необходимо менять по мере загрязнения, но не

реже 1 раза в два дня. Носить санитарную одежду вне рабочих помещений запрещается.

Технологическое оборудование хлебопекарного производства должно отвечать требованиям Правил техники безопасности и производственной санитарии в хлебопекарной промышленности и требованиям ГОСТ 12.2.12.-90 и ССБТ «Оборудование продовольственное. Общие требования безопасности».

Быстродвижущиеся части приводов должны быть ограждены сплошными или сетчатыми ограждениями. Размер ячеек сетки не более 10×10 мм. Ограждения должны быть съемными.

Смазочные устройства должны быть выведены за ограждения в места, удобные для обслуживания. Контрольно-измерительные приборы должны быть установлены в удобных для наблюдения и регулирования местах.

Ограждения приводов должны окрашиваться в цвет оборудования. Ограждаемые места окрашивают в красный цвет по ГОСТ 12.4.026-7-2001.

К работе на машине допускаются операторы и слесарь-наладчик, ознакомленные с инструкциями по эксплуатации и технике безопасности.

Рабочее место должно быть освещено в соответствии с требованиями правил техники безопасности и промсанитарии.

Электрическая аппаратура и соединительные токоведущие части должны быть изолированы и ограждены.

Металлические нетоковедущие части, которые могут оказаться под напряжением вследствие повреждения изоляции, должны быть заземлены по ГОСТ Р 12.4.026 -7-2001.

Для электродвигателей должна быть предусмотрена защита от перегрузок и коротких замыканий.

Запрещается производить на работающей машине любые отладочные работы и очистку деталей и механизмов.

Персонал, обслуживающий оборудование обеспечивают спецодеждой и спецобувью, предохранительными средствами. При этом следует строго

выполнять инструкции по технике безопасности, обращая особое внимание на контрольно-измерительные приборы и предохранительные устройства.

Внутренние и внешние поверхности тестомесильных деж, вакуум – аппаратов, тестоделителей после окончания работы тщательно очищаются. Верхние части внутренних поверхностей тестомесильных деж после каждого замеса теста зачищаются и смазываются растительным маслом.

Хранение моющих и дезинфицирующих средств разрешается только в специально отведенном помещении или в специальных шкафах.

Обеспечение санитарно-бытового обслуживания работников в соответствии с требованиями охраны труда возлагается на работодателя. В этих целях на предприятии оборудованы санитарно-бытовые помещения (гардеробные, умывальные, туалеты, душевые, комнаты отдыха, помещения для приема пищи, помещения для оказания медицинской помощи и др. Состав этих помещений, размеры и оборудование зависят от санитарной характеристики производственных процессов, численности работников, а также других факторов.

Освещение, отопление, вентиляция, кондиционирование воздуха соответствуют требованиям ГОСТа. Начальники цехов (участков), сменные мастера должны осуществлять строгий контроль за выполнением правил личной гигиены работниками цеха, особенно в отношении мытья рук перед работой, после перерывов в работе и пользования туалетом.

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

Пожарная безопасность согласно обеспечивается системой предотвращения пожаров и системой пожарной защиты. На предприятии инструкция по противопожарной безопасности содержит все необходимые правила и распоряжки для предотвращения пожара. Предприятие вооружена

всеми нужными средствами для предотвращения ЧС. На территории завода соблюдены противопожарные разрывы между участками. На рабочих местах вывешены планы эвакуации на случай пожара с указанием мест расположения огнетушителей и противопожарных рукавов.

4. ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ НА АО «КАЗАНСКИЙ ХЛЕБОЗАВОД № 3»

На предприятиях хлебопекарной промышленности проводят мероприятия по охране атмосферного воздуха, почв, водоемов, недр, растительного и животного мира от производственных загрязнений. Основным источником загрязнения атмосферного воздуха является сжигание различного топлива. Характер загрязнения зависит от вида топлива, особенностей горения и очистки выбросов. Вредные вещества, находящиеся в атмосфере, способствуют возникновению у человека острых респираторных заболеваний.

На хлебозаводах для улавливания мелкодисперсной мучной, сахарной и другой пыли применяются рукавные матерчатые фильтры. Запыленный воздух просасывается через ткань рукавов, освобождаясь при этом от содержащихся в нем механических примесей. Выбрасываемый в атмосферу воздух не должен содержать пыли больше, чем установлено санитарными нормами. В борьбе за чистоту воздуха большое значение имеют зеленые насаждения; они уменьшают его запыленность и снижают концентрацию газообразных веществ.

В хлебопекарной промышленности вода используется на разные нужды. Она входит в рецептуру продукции, используется для мойки сырья, в качестве охладителя или направляется для поддержания необходимых санитарно-гигиенических условий в производственных помещениях и на территории предприятия, для получения пара. Вода, входящая в состав готовой продукции, должна отвечать требованиям ГОСТ 2874-82 «Вода питьевая. Гигиенические требования и контроль за качеством». Вода, использованная на производственные нужды и уже отработавшая, называется сточной. Состав ее зависит от вида выпускаемой продукции и используемого сырья, от технологических особенностей производства и других факторов. Сточные воды делятся на две группы: нормативно-чистые и загрязненные.

Нормативно-чистые сточные воды содержат незначительное количество загрязнений и не требуют очистки. Загрязненные сточные воды содержат загрязнения выше нормы и должны быть очищены на специальных сооружениях биологической очистки.

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

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

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

ВЫВОДЫ

1. АО «Казанский хлебозавод №3» выпускает более 170 наименований продукции. Продукция рассчитана на представителей различных слоев общества. За последний год на предприятии происходит снижение экономической эффективности производства, так как уровень рентабельности снизился в 2017 году по сравнению с 2016 на 2,56%.

2. Производство хлебобулочных изделий в АО «Казанский хлебозавод №3» осуществляется в соответствии с технологическими инструкциями и соблюдением санитарных правил для предприятий перерабатывающей промышленности.

3. Молоко, которое используется для производства йогурта полностью отвечает требованиям ГОСТ 31449-2013, массовая доля жира и белка составила 3,80%, и 3,16% плотность 28,5 °А и ингибирующих веществ не обнаружено.

4. Использование больших доз семян подсолнечника в производстве йогурт отрицательно повлияло на его органолептические показатели. Среди опытных образцов наилучшими органолептическими показателями обладает образец №1 по внешнему виду - жидкий, с незначительными включениями семечек, имеется отделение сыворотки; по запаху и вкусу с приятным, слабым привкусом семечек, слабый запах внесенного наполнителя; по цвету - молочный, равномерный по всей массе.

5. При бальной оценке органолептических показателей контрольный образец превосходит опытные. Из опытных образцов наибольшее количество баллов имел образец № 1 – 15,4, что связано с достаточно приятными вкусовыми качествами и запахом наполнителя.

6. Внесение семян подсолнечника ухудшает физико-химические показатели йогурта, при этом повышается степень синерезиса на 14,3-19,6% ($P < 0,05-0,01$) и снижается вязкость йогурта на 10,3-10,5 Па/сек ($P < 0,01$).

7. С увеличением концентрации семечек в опытных образцах повышается содержание жиров, белков и калорийность йогурта.

8. Уровень рентабельности контрольного образца превосходит опытные на 34,3-37,7%, при наибольшей рентабельности среди опытных образцов у образца № 1 – 27,5%.

ПРЕДЛОЖЕНИЕ

С целью обогащения йогурта белками и жирами рекомендуем использовать при производстве йогурта семена подсолнечника в концентрации не более 1 %.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. ГОСТ 23454-79 «Молоко. Методы определения ингибирующих веществ»
2. ГОСТ 13928-84 «Молоко и сливки заготавливаемые. Правила приемки, методы отбора проб и подготовка их к анализу»
3. ГОСТ 3625-84 Молоко и молочные продукты. Методы определения плотности
4. ГОСТ 26809 – 86 «Молоко и молочные продукты. Правила приемки, методы отбора и подготовка проб к анализу»
5. ГОСТ 28283-89 Молоко коровье. Метод органолептической оценки запаха и вкуса
6. ГОСТ 3624-92 Молоко и молочные продукты. Титриметрические методы определения кислотности
7. ГОСТ Р 51232-98 Вода питьевая. Общие требования к организации и методам контроля качества. - Введ. 1999-07-01. - М.: Госстандарт России: Изд-во стандартов, 2010. – 21 с.
8. ГОСТ Р 53430-2009 «Молоко и продукты переработки молока. Методы микробиологического анализа
9. ГОСТ Р 51574-2000. Соль поваренная пищевая. Технические условия. - Введ. 2001-07-01. - М.: Госстандарт России: Изд-во стандартов, 2000. – 15с.
10. ГОСТ Р 52189-2003. Мука пшеничная. Общие технические условия. – Введ. 2005-01-01. - М.: Госстандарт России: Изд-во стандартов, 2003 –11 с.
11. ГОСТ Р 52809-2007 Мука ржаная хлебопекарная. Технические условия. - Введ. 2009-01-01. - М.: Госстандарт России: Изд-во стандартов, 2006. – 11 с.
12. ГОСТ Р ИСО 22935-1-2011 «Молоко и молочные продукты. Органолептический анализ

13. ГОСТ Р 54731-2011 Дрожжи хлебопекарные прессованные. Технические условия. – Введ. 2013-01-01. - М.: Госстандарт России: Изд-во стандартов, 2013. – 16 с.
14. ГОСТ 31654-2012 «Яйца куриные пищевые. Технические условия»
15. ГОСТ 1129-2013 Масло подсолнечное. Технические условия. - М.: Госстандарт России: Изд-во стандартов, 2013. – 21 с.
16. ГОСТ 31449-2013 Молоко коровье сырое. Технические условия
17. ГОСТ 31981-2013 «Йогурты. Общие технические условия»
18. Банникова, Л.И. Селекция молочнокислых бактерий и их применение в молочной промышленности / Л.И. Банникова. - М.: Пищевая промышленность, 2013. - 256 с.
19. Бартон, Г. Производство йогуртов / Г. Бартон. - М.: Пищевая промышленность, 2011. - 79 с.
20. Белов, В.В. Производство творожных изделий и йогуртов с использованием стабилизационных систем / В.В. Белов, А.В. Носков // Молочная промышленность. - 1994. - № 2. - С. 26-27.
21. Богатырев, А.Н. Проблемы здорового питания / А.Н. Богатырев // Хранение и переработка с.-х. сырья. - 1997. - №10. - С.20-22.
22. Горбатова, К.К. Химия и физика молока и молочных продуктов / К.К. Горбатова, П.И. Гунькова; под общ. ред. К. К. Горбатовой. - СПб. : «ГИОРД», 2012. - 336 с
23. Гриневич, А.Г. Молочнокислые бактерии. Селекция промышленных штаммов / А.Г. Гриневич. - Минск: Высшая школа, 1987. – 164 с.
24. Зобкова, З.С. О консистенции кисломолочных продуктов / З.С. Зобкова, Т.П. Фурсова // Молочная промышленность. - 2002. - № 9. - С.31-32, 37-38,
25. Дорофеева, К.А. Увеличение пищевой ценности продуктов питания путем внесения растительных ингредиентов / К.А. Дорофеева, А.С. Петрова // Международный студенческий научный вестник. – 2017. – № 4-3.;

URL: <http://www.eduherald.ru/ru/article/view?id=17536>

26. Дудкин, В.М. Производство экологически чистых продуктов растениеводства. Основы экологии и сельскохозяйственного природопользования: учебно-практ. пособие / В.М. Дудкин, А.Н. Григоров. – М.: Пущино: ОНТИ ПНЦ РАН, 2001. – 44 с.

27. Канарейкина, С.Г. Производство йогурта / С.Г. Канарейкина, Е.С. Ганиева, Р.А. Бикбова // Агробизнас. Ежедневное интернет-издание. Режим доступа <http://www.agbz.ru/articles/proizvodstvo-yogurta>

28. Крупко, С.И. Использование новых видов сырья / С.И. Крупко. - Хлебопекарная и кондитерская промышленность, 1980 - № 8.

29. Крючкова, В.В. Функциональные кисломолочные напитки: технологии и здоровье // Монография / В.В. Крючкова, И.А. Евдокимов. – Ставрополь: Изд-во Северо-Кавказского гос. техн. ун-та, 2007.

30. Куличенко, А.И. Применение продуктов переработки подсолнечника при производстве кондитерских изделий / А.И. Куличенко, Т.В. Мамченко, С.В. Куличенко // Молодой ученый. - 2014. - №3. - С. 245-248.

31. Личко, Н.М. Технология переработки растениеводческой продукции: учеб. для сред. спец. учеб. заведений по специальности 3108 «Хранение и переработка растениевод. Продукции» / Н.М. Личко и др.; под ред. Н.М. Личко. – М.: КолосС, 2008. – 582 с.

32. Меркурьева, Е.К. Биометрия в селекции и генетике сельскохозяйственных животных / Е.К. Меркурьева. - М.: Колос, 1970. – 424 с.

33. Муха, В.Д. Технология производства, хранения и переработки продукции растениеводства и основы земледелия / В.Д. Муха, Н.И. Картамышева, Д.В. Муха и др. – М.: КолосС. – 2007. – 580 с.

34. Наумова, Н.Л. Сравнительная оценка качества жареных семян подсолнечника разных предприятий-производителей / Н.Л. Наумова //

Вестник Южно-уральского государственного университета. серия: Пищевые и биотехнологии. - № 2. – 2014. – С. 64-69

35. Петерсен, Э. Кисломолочные продукты / Э. Петерсен. - М.: Издательство иностранной литературы, 2012. - 185 с.

36. Производство молочных продуктов: качество и эффективность. - М.: Федеральный центр Госсанэпиднадзора Минздрава России, 2014. - 80 с.

37. Федотов, В.А. Технология производства продукции растениеводства: Учебник / В.А. Федотов, А.Ф. Сафонов, С.В. Кадыров и др.; под ред. А.Ф. Сафонова и В.А. Федотова. – М.: КолосС, 2010. – 487 с.

38. Храмцова, А.Г. Продукты из обезжиренного молока, пахты, молочной сыворотки / А.Г. Храмцова, Г.Г. Нестеренко. - М.: Пищевая промышленность, 2013. - 220 с.

39. Ширококорядова, О.В. Разработка технологии получения пищевых белковых продуктов из семян подсолнечника. Автореф. дис..... кан. тех. наук / О.В. Ширококорядова. - Краснодар, 2009 г. - 25 с.

ПРИЛОЖЕНИЕ

Опытные образцы йогурта

