

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО
ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ «МОСКОВСКИЙ
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ПИЩЕВЫХ ПРОИЗВОДСТВ»

На правах рукописи

ДЪЯКОНЕНКО Анна Николаевна

ФОРМИРОВАНИЕ ПОТРЕБИТЕЛЬСКИХ СВОЙСТВ
ПРОДОВОЛЬСТВЕННЫХ ТОВАРОВ, СОДЕРЖАЩИХ ЯЙЦЕПРОДУКТЫ,
ПОЛУЧЕННЫЕ ПУТЕМ ГЛУБОКОЙ ПЕРЕРАБОТКИ КУРИНОГО ЯЙЦА

Специальность: 05.18.15 – «Технология и товароведение пищевых
продуктов и функционального и
специализированного назначения
и общественного питания»

Диссертация
на соискание ученой степени
кандидата технических наук

Научный руководитель
Войно Л.И. канд.техн.наук, профессор

Москва, 2014

СОДЕРЖАНИЕ

	С.
ВВЕДЕНИЕ.....	3
1. Обзор литературы.....	8
1.1 Национальные проблемы в области питания.....	8
1.2 Куриное яйцо – источник всех питательных веществ для человека.....	10
1.3 Использование препаратов нового поколения в технологии сухих яйцепродуктов.....	32
Заключение по обзору литературы.....	37
2. Объекты и методы исследования.....	39
2.1. Организация проведения экспериментов.....	39
2.2 Методы исследования.....	39
3. Результаты исследований и их обсуждение.....	61
3.1. Маркетинговые исследования отношения производителей и потребителей к продовольственным товарам, в состав которых входят сухие яйцепродукты.....	61
3.2. Товароведная характеристика нативного белка и желтка куриных яиц..	62
3.3. Разработка технологии модификации яичного белка перед сушкой.....	64
3.4. Биотехнология получения ферментных препаратов глюкозооксидазы (ГЛО) и каталазы (Кат).....	65
3.5. Ферментативная обработка яичного белка.....	68
3.6. Разработка технологии модифицированного яичного белка методом ультрафильтрации.....	71
3.7. Товароведная оценка сухого модифицированного яичного белка.....	73
3.8. Разработка технологии модифицированного сухого яичного желтка с пониженным содержанием холестерина.....	74
3.9. Исследование влияния фермента фосфолипазы А2 на эмульгирующие свойства яичного желтка.....	79
3.10. Исследование минерального состава яичной скорлупы.....	80
4. Апробация полученных модифицированных яйцепродуктов.....	82
4.1. Апробация модифицированного белка при получении воздушных полуфабрикатов.....	82
4.2. Апробация модифицированного белка при получении зефира.....	83
4.3. Апробация бесхолестеринового желтка с повышенной эмульгирующей способностью.....	83
ВЫВОДЫ.....	85
Библиографический список.....	86
ПРИЛОЖЕНИЯ.....	

ВВЕДЕНИЕ

Полноценное питание является одним из важнейших факторов, определяющих здоровье человека. Структура питания населения страны в последнее время претерпевает существенные изменения, что обусловлено снижением трудозатрат и уменьшением потребности в пище. Вместе с этим, потребность в важнейших нутриентах (белках, углеводах, жирах, витаминах, минеральных веществах и воде) остается на прежнем уровне.

Куриное яйцо является важным источником пищевых веществ в рационе современного человека. Одно яйцо обеспечивает до 10% от рекомендуемого суточного потребления белка, 15% витамина В₂, 3% витамина Е, 6% витамина А, а также является источником насыщенных и полиненасыщенных жирных кислот, фосфолипидов. В пищевой промышленности в качестве сырья широко используются сухие яйцепродукты. Использование натуральных яичных продуктов существенно усложняет организацию производства продукции, резко увеличивает микробиологическую опасность. Применение сухих яичных продуктов позволяет исключить ряд операций и существенно упростить процесс подготовки сырья к производству, а также исключает проблему сезонности производства яйца. Значительный спрос сухих яйцепродуктов предусматривает увеличение доли яиц, подвергающихся глубокой переработке. Продукты высокотехнической переработки яиц обладают рядом преимуществ по сравнению с использованием в качестве сырья яиц в скорлупе. К ним относятся следующие факторы: качество и безопасность, удобство, экономичность и практичность.

Это делает актуальным выполнение работ, направленных на получение сухих яйцепродуктах стабильного качества для использования в кондитерской промышленности и других отраслях. Актуальным является исследование, направленное на улучшение потребительских свойств сухих яйцепродуктов и продвижение их на отечественном рынке на основе анализа потребительских предпочтений и мотиваций.

Степень разработанности темы исследований

В развитие фундаментальных исследований в области формирования потребительских свойств продовольственных товаров, содержащих яйцепродукты, большой вклад внесли российские и зарубежные ученые: А.Л. Штеле, В.В. Копеч, В.П. Агафонов, Г.Г. Дубцов, Л.Г. Стоянова, В.И. Криштафович, Б.Ф. Бессарабов, Г.Н. Горячева, В.А. Васькина, Т.В. Савенкова, Smith L.L, Nakamura Y., Okamura T., и другие. При этом следует учесть, что исследование потребительских свойств сухих яйцепродуктов, полученных путем ферментативной обработки и циклодекстринов, ранее не проводилось. Маркетинговые исследования отражают высокий потребительский спрос сухих яйцепродуктов.

Цель и задачи исследования

Целью настоящей диссертационной работы является формирование улучшенных потребительских характеристик продовольственных товаров, содержащих яйцепродукты получения путем глубокой переработки куриного яйца.

Для достижения поставленной цели решались следующие задачи:

1. Провести маркетинговые исследования с целью выяснения отношения потребителей и производителей продовольственных товаров к сухим яйцепродуктам.
2. Оценить потребительские свойства нативного белка и желтка куриных яиц.
3. Разработать биотехнологию получения ферментного препарата, содержащего глюкозооксидазу и каталазу.
4. Разработать технологию получения модифицированного яичного белка.
5. Исследовать влияние бетациклодекстринов на снижение холестерина в яичном желтке и эмульгирующую способность.

6. Исследовать химический состав яичной скорлупы и возможность использования ее в качестве источника минеральных веществ в производстве бисквита.
7. Разработать технологии и рецептуры кондитерских изделий и майонеза с использованием модифицированных яйцепродуктов и провести апробацию в производстве.
8. Разработать проекты технической документации на новые виды изделий.

Научная новизна работы

На основании исследований и подбора условий культивирования генно-инженерного штамма *E.coli* получен новый ферментный препарат глюкозооксидазы и каталазы.

Обоснована и экспериментально подтверждена эффективность применения ферментов для получения модифицированного яичного белка и желтка.

Определены зависимости степени ферментативной обработки, условия ферментолиза и режимы ультрафильтрации получения сухого яичного белка с улучшенными потребительскими свойствами.

Впервые на основе оптимальных параметров с использованием бетациклодекстринов достигнуто снижение холестерина на 76,3% в яичном желтке. Основываясь на экспериментальных данных, получена математическая модель оптимизации технологических параметров получения бесхолестеринового желтка.

Показано, что введение в рецептуру кондитерских изделий и майонеза сухих яйцепродуктов, в т.ч. муки из яичной скорлупы, позволяет повысить потребительские свойства продовольственных продуктов.

Практическая значимость работы

Разработана биотехнология получения нового ферментного препарата глюкозооксидазы (ГЛО) и каталазы (Кат) на основе генноинженерного штамма E.coli.

Разработана технология глубокой переработки составляющих куриного яйца с повышенными потребительскими свойствами.

Разработаны рецептуры и технологии кондитерских изделий и майонеза с сухими яйцепродуктами, что открывает новые возможности для расширения ассортимента продуктов питания повышенной пищевой ценности.

Предложенные рецептуры и технологии кондитерских изделий и майонеза апробированы в производственных условиях ООО «Апрель», ООО «Диакон» и подтверждены актами.

Разработаны проекты технической документации на мучные кондитерские изделия и соус «Майонез».

Основные положения, выносимые на защиту:

-Результаты анализа рынка и исследования потребительских предпочтений и мотиваций сухих яйцепродуктов.

-Результаты научного и экспериментального исследований технологии производства сухих яйцепродуктов

-Результаты комплексных экспериментальных исследований по модификации яичного белка с улучшенными потребительскими характеристиками.

- Результаты исследования по снижению холестерина в яичном желтке с использованием бетациклодекстрина

-Экспериментальные подтверждения применения яичной скорлупы в производстве бисквита в качестве обогатителя его микроэлементами.

-Результаты исследований, позволяющие получить кондитерские изделия, белковые коктейли и майонез, обладающих всеми необходимыми потребительскими характеристиками

Структура и объем работы. Диссертация состоит из введения, обзора литературы, экспериментальной части, выводов, библиографического списка, включающего 219 источников и 24 приложения.

1. Обзор литературы

1.1 Национальные проблемы в области питания. Вопросы рационализации питания населения являются крупной физиолого-гигиенической проблемой в современном мире. Материалы исследований показывают, что фактическое питание отдельных групп населения страны характеризуется в последние годы снижением потребления мясных, молочных, рыбных продуктов, растительного масла, свежих овощей и фруктов. Как неблагоприятный факт следует рассматривать понижение потребления с пищей энергии (91%), особенно за счёт белков животного происхождения. Это создаёт предпосылки для формирования у отдельных, особенно низко доходных, категорий населения признаков белково-энергетической недостаточности. Содержание витаминов в рационах питания отдельных групп населения составляет 55-60% от рекомендованного уровня. Несбалансированность структуры продуктовых наборов и фактического питания сопровождается нарушениями физического развития, напряжённостью обменных процессов и адаптационных механизмов, увеличением анемизации, высоким уровнем заболеваемости, что вынуждает отнести значительную часть населения к группам повышенного риска[1,2,3].

В последнее десятилетие мировое сообщество по-новому осознает и осмысливает важнейшее значение проблемы питания населения. В мире возникают институты питания международного уровня, в исследованиях которых проблемы питания населения рассматриваются с позиции международного сотрудничества: в 1995 г. создан Институт питания и сельского хозяйства при ООН (г. Будапешт); в 1997 г. организован Объединенный Североамериканский Совет по вопросам питания; в Японии работает институт по сохранению и развитию национальной культуры питания, в связи с ростом числа людей, отказывающихся от национальной кухни в пользу менее полезного фастфуда; в Испании в сентябре 2011 года открылся Университет научной кулинарии. Создание и деятельность этих

институтов актуализирует проблему рационального питания населения, как в отдельных государствах, так и в мире в целом[4,5].

В стране проблема качественного питания признана ключевым фактором повышения уровня жизни населения. Питание напрямую влияет на здоровье нации, демографическую ситуацию в целом, оно учитывается как базовый элемент национальной безопасности страны.

Анализ статических материалов, характеризующих рацион питания населения, свидетельствует о необходимости решения проблем организации питания и контроля его качества на государственном уровне, так как именно качество пищи в немалой степени определяет низкую продолжительность жизни[2,6].

Среди пищевых факторов, имеющих особое значение для поддержания здоровья, качества и продолжительности жизни человека, важная роль принадлежит белкам.

Сегодня в мире существует дефицит пищевого белка и недостаток его в ближайшие десятилетия, вероятно сохранится. На каждого жителя Земли приходится около 60 г белка в сутки, при норме 70. По данным Института питания РАМН, начиная с 1992 г. В стране потребление животных белковых продуктов снизилось на 25-35% и соответственно увеличилось потребление углеводсодержащей пищи (картофеля, хлебопродуктов, макаронных изделий). Среднедушевое потребление белка уменьшилось на 17-22%: с 47,5 до 38,8 г/сут, белка животного происхождения (49% против 55% рекомендуемых); в семьях с низким доходом потребление общего белка в сутки не превышает 29-40 г[43].

По данным Института питания РАМН, ежегодный дефицит пищевого белка превышает 1 млн т.

Постоянный контроль за протеиновым статусом населения, разработка и выполнение масштабных программ, направленных на устранение и профилактику имеющего дефицита, оптимизацию качественного и количественного состава пищевых продуктов массового потребления

является важнейшей задачей современной и медицины и науки о питании. Эта проблема в международной практике формулируется как повышение пищевой плотности рациона.

Современное представление о количественных и качественных потребностях человека в пищевых веществах нашли отражение в концепции сбалансированного питания, разработанной в XX веке. Успехи ученых в области науки о питании и химического анализа пищи позволили не только создать данную концепцию, но и выявить недостаток в рационах ряда незаменимых факторов питания и разработать дифференциальные нормы питания различных групп населения. Под сбалансированным питанием понимают снабжение организма пищей в количествах необходимых для оптимального функционирования, роста и развития[48].

Нет в природе другого более замечательного пищевого сырья, чем куриное яйцо. Оно является самым лучшим источником аминокислот, экзогенных жирных кислот, витаминов, минеральных соединений.

Индустрия питания в своем развитии находит оптимальные решения проблемы нехватки продукции при помощи новых технологий. Изучение данного аспекта прямо влияет на качество жизни населения и должно учитываться при организации питания современного общества [7,8] .

1.2 Куриное яйцо – источник всех питательных веществ для человека

В кулинарном производстве яйца являются незаменимыми. Широкое использование яиц в пищевом производстве обусловлено высокой пищевой ценностью, способностью образовывать пену при сбивании, эмульгировать жиры, высокой вязкостью. Яйца способствуют получению объемных продуктов с нежной консистенцией, эластичных и сжимаемых, которые после сжимания полностью восстанавливают объем, что особенно ценится потребителями. Следует упомянуть об использовании яиц в других отраслях промышленности: медицинской для изготовления бактериальных сред и фармацевтических препаратов, косметической - для изготовления кремов и

мазей, полиграфической - для придания светочувствительности литографским доскам, в живописи - для изготовления красок и других отраслях народного хозяйства.

Куриное яйцо – продукт питания ассиметрично-овальной формы, покрытый скорлупой и состоящий внутри из желтка и белка, получаемый от разнообразных пород домашних кур в результате их репродуктивной способности [77].

Исследованиями, проведенными за последние 10 лет, собрано большое количество доказательств того, что компоненты куриных яиц могут оказывать самое разнообразное биологическое влияние, дополнительно к своей основной функции, каковой является удовлетворение потребности в питательных веществах [6, 10].

Агафоновичев В.П., Кругалев С.С., Петрова Т.И. отмечают функциональную значимость для здоровья человека яичных компонентов, которых насчитывается более двадцати четырех.

Кроме указанных ценных пищевых составляющих, яйцо содержит и некие особые компоненты, по сути своей, не относящиеся к питательным, но дающие возможность говорить о нем как о продукте здорового питания.

Обычное яйцо является богатым источником таких компонентов, как каротиноидные пигменты, связанная линолевая кислота, фолиевая кислота, глобулины G2 и G3, лизоцим, овомакроглобулин, лецитин, связанный с витамином B12 и просто лецитин, фосвитин, олеиновая кислота и овальбумин,

средним источником антител IgY, бетаина и минорных стеролов.

Исследователи установили, что яйца являются наилучшим «транспортным средством» для доставки в организм человека всех необходимых питательных веществ [107]. Поэтому есть все основания говорить о том, что они относятся к функциональной здоровой пище. Обогащенные, или дизайнерские, яйца могут содержать необходимые

полезные вещества, обеспечивающие суточную потребность в них человека (йод, селен, витамин Е, омега-3 жирные кислоты).

Дальнейшее выявление новых и уточнение уже известных биологических функций белков куриного яйца и их производных поможет разработать новые способы повышения ценности яйца как источника многочисленных биологически активных компонентов со специфическим полезным действием, а также повысить роль этих белков в лечении и профилактике хронических и инфекционных заболеваний [116].

В то же время в нашей стране имеются резервы роста в этой области, прежде всего, за счет увеличения потребления продуктов переработки яиц — яичных продуктов для промышленного потребления (например, масложировая, кондитерская, хлебопекарная, мясная отрасли пищевой промышленности), общественного питания и домашнего хозяйства, доля которых пока отстает от показателей, достигнутых в ряде экономически развитых стран (Россия 8–10%, экономически развитые страны 25–40%), но имеет устойчивую тенденцию к росту [95].

По строению яйцо представляет собой крупную яйцеклетку, которая содержит питательные вещества, необходимые для развития зародыша. Яйцо состоит из трёх основных частей (в %): белка — около 58, желтка — около 31, скорлупы — около 11. Яйцо имеет эллипсоидальновытянутую форму, отношение длины к его наибольшему диаметру колеблется в довольно значительных пределах и составляет в среднем 1,3. Цвет скорлупы от белого до темно-коричневого. Масса яиц зависит от вида, породы, возраста птицы, условий её кормления, а также содержания и колеблется в широких пределах (чаще всего от 40 до 60г).

Строение яйца является уникальным, максимально приспособленным для сохранения и развития живого организма. Внутри яйца на поверхности желтка расположена бластодерма (в неоплодотворенном яйце - бластодиск), из которой при благоприятных условиях развивается зародыш. Бластодерма тесно связана с желтком, из которого развивающийся зародыш получает

основную массу питательных веществ. По содержанию питательных веществ и вкусовым качествам наиболее важной частью яйца является желток. Он имеет сферическую форму, окрашен в желтый или оранжевый цвет (цвет желтка - важный показатель его качества), заключен в нежную эластичную блестящую оболочку (желточную).

Исследованиями Луполовой Т.Г. показано, что между желтком и наружными оболочками яйца расположена прозрачная вязкая жидкость желтоватого оттенка (белок) [103]. По внешнему виду белок однороден, хотя его составные части имеют разную консистенцию: вязкую, полужидкую и желеобразную.

Белок состоит из четырех концентрических слоев. Градиновый слой образован волокнами градинок, которые располагаются в тонком слое плотного белка и вместе составляют градиновый слой, занимающий до 3% общего объема белка. Вокруг желтка и градинового слоя расположен внутренний жидкий слой, состоящий из жидкого вязкого белка практически без волокон муцина. В этом слое содержится около 17% всего белка. Внутреннее содержание яйца заключено в плотную оболочку (скорлупу), имеющую сложное строение. Она состоит из собственно скорлупы, двух подскорлупных оболочек (внутренней, или яичной, оболочки, соприкасающейся с наружным жидким слоем белка, и наружной, или подскорлупной, оболочки, которая находится между внутренней оболочкой и скорлупой) и кутикулы, или надскорлупной оболочки. Внутренняя оболочка плотно связана с наружной оболочкой, за исключением небольшого участка, обычно у одного конца яйца, где между двумя подскорлупными оболочками образуется воздушная камера. Наружная подскорлупная оболочка прочно связана с внутренней поверхностью скорлупы. Обе подскорлупные оболочки тонкие, эластичные, очень прочные, что компенсирует хрупкость скорлупы.

Подскорлупные оболочки состоят из белковых волокон, переплетенных между собой и скрепленных плотным белковым веществом, которое находится между волокнами. В оболочках имеются поры. Наружная

оболочка, прилегающая к скорлупе, состоит из трех слоев. Во внутренней оболочке можно выделить два трудноразличимых слоя [75].

Собственно скорлупа состоит из сосочковых и палисадных (губчатых) слоев (соответственно 30-35 и 65 - 70% толщины скорлупы). Над палисадным слоем расположен тонкий поверхностный слой мелкокристаллического кальция.

Скорлупа на 97% состоит из неорганического вещества - солей карбоната кальция. Скорлупа только что снесенного яйца полупрозрачна, при высыхании становится матовой, но в сильном источнике света хорошо просвечивается.

Толщина скорлупы зависит от многих факторов: наследственности, кормления, времени снесения и др. Она является одним из наиболее важных показателей качества яиц, особенно инкубаторских.

Между внутренней и наружной подскорлупной оболочками, которые имеют связь соответственно с белком и со скорлупой, вскоре после снесения яйца появляется воздушная камера в виде маленького круглого пространства (обычно на тупом конце яйца). Очевидно, нормальное положение воздушной камеры на тупом конце яйца связано с необходимостью обеспечивать эмбрион воздухом до начала легочного дыхания, так как при отсутствии воздушной камеры на тупом конце яйца эмбрион погибает от асфиксии.

Размер воздушной камеры зависит от проницаемости яичной скорлупы, времени и условий хранения яйца. Это один из наиболее важных показателей качества яиц [73].

Анализ состояния яйцепромышленности разных стран показывает, что существует прямая зависимость между объемом и уровнем научных исследований свойств куриного яйца, проводимых в стране, и состоянием в ней промышленного производства яйцепродуктов. При этом можно проследить основные мировые тенденции в направлении научных исследований в области переработки яиц [9, 85].

Яйцо содержит все питательные вещества, необходимые для нормальной жизнедеятельности человека. Протеин яйца имеет все незаменимые аминокислоты, что обеспечивает его высокую полноценность, принятую за эталон усвоения питательных веществ. По данным Всемирной организации здравоохранения (ВОЗ) в следствии высокой усвояемости (98-97 %) протеину яйца присвоен индекс биологической ценности равный 100, в то время как у молочного белка этот индекс - 88-91, у белка мяса бройлеров - 75-80, а соевый белок имеет этот индекс на уровне 59-74 (В.И. Фисинин, А.Л. Штеле, Г. Ерастов, 2008). А.Л. Штеле (2006) указывает, что в белке куриного яйца содержатся главным образом простые протеины, состоящие только из аминокислот, основную долю которых составляют легкопереваримые и усвояемые альбумины и глобулины. При этом по данным Л.М. Косныревой, В.И. Криштафович, В.М. Позняковского (2005) альбуминов содержится 50-75 % протеинов яичного белка. Сырой альбумин усваивается человеком только на 70 %, а денатурированный на 97,5 [144].

Соотношение аминокислот в протеине желтка и белка примерно одинаковое. А.Л. Штеле (2006) обращает внимание на то, что протеины желтка - это сложные белки-протеиды (фосфо-, глико- и липопротеиды). В их составе кроме аминокислот есть и другие соединения - фосфорная кислота, углеводы, липиды. Сложные белки по питательности и функциональным свойствам превосходят простые протеины, но несколько хуже усваиваются[181].

Углеводы желтка представлены полисахаридами (маноза, глюкозамин), связанными с вителлином и ливетином, и моносахарами (глюкоза, галактоза) как в свободном состоянии, так в соединениях с белками и жирами.

Белок содержит большое количество воды, а сухое вещество его почти полностью состоит из белковых веществ, также в белок входят в незначительных количествах глюкоза, соли, ферменты. Если белок нагреть до 58-65(С, он свёртывается. Желток содержит большое количество жира и значительное количество белковых веществ. Кроме того, в состав желтка

входят фосфатиды (лецитин) и в небольших количествах глюкоза, соли, красящие вещества, витамины и ферменты.

При хранении в яйцах протекают процессы, которые вызывают ухудшение их качества или порчу. Эти изменения могут быть физическими, биохимическими и микробиологическими. Физические изменения представляют собой испарение влаги содержимого яйца через поры скорлупы, в результате чего увеличивается высота воздушной камеры и уменьшается вес яйца, это приводит к понижению качества (категории). Качество яиц можно проверить с помощью 10% раствора поваренной соли. Испорченные яйца всплывают на поверхность, свежие же тонут в нем. В меньшей степени испарение воды происходит из яиц с коричневой скорлупой, т.к. она имеет большую толщину и менее пористая. Также к физическим изменениям относятся и перемещение желтка в результате уменьшения его удельного веса по сравнению с белком. Это может привести к образованию дефектов яиц. Под влиянием собственных ферментов в яйце протекают биохимические процессы – белок разжижается, становится недостаточно плотным и слабым, а иногда и водянистым. В результате этого у воздушной камеры появляется подвижность: желток всплывает и присыхает к скорлупе[70].

Микробиологические процессы являются главной причиной порчи яиц. Для микроорганизмов оболочка яиц – подскорлупная, белковая и частично надскорлупная, непроницаемы. Свежеснесенное яйцо, как правило, стерильно. После снесения через поры скорлупы внутрь яйца проникают микроорганизмы. Растворяя оболочки яйца ферментами, бактерии попадают внутрь яйца. В процессе развития бактерий содержимое яйца разлагается (подвергается гниению) и образуются неприятно пахнущие вещества.

Признаком бактериальной особенности яиц является проявление гнилостного запаха, появление зеленых колоний на подскорлупной яйца и разжижение белка. При развитии бактерий градинки разрушаются, желток всплывает и присыхает к скорлупе. Если процесс более глубокий, то оболочка

желтка разрывается, происходит смешивание желтка с белком и образуется мутно-грязная жидкость. Содержимое такого яйца становится непрозрачным, скорлупа приобретает серый цвет. Через поры скорлупы плесени проникает внутрь яйца. В начале они возникают на подскорлупной и белковой пленках в виде отдельных колоний различного цвета (темно-зеленого или черного, желтого или голубого, красного или розового) в зависимости от вида плесени. Разрастаясь, плесень разрушает пленки, проникает в белок и изменяет его содержимое с выделением продуктов разложения, которые придают затхлый запах яйцам и горьковатый вкус[62].

Белок яйца и химические изменения, происходящие в нем при хранении. Яичный белок - коллоидное, желеобразное вещество, слабо окрашенное, реакция его щелочная ($pH = 8,4 - 8,6$), плотность $1,0459 - 1,01515 \text{ г/см}^3$, температура свертывания - $61 \text{ }^\circ\text{C}$. В белке содержится $8,52 \text{ мкг/г}$ биотина, и количество его при хранении в течение 12 месяцев при низких температурах остается неизменным. Биотин стойко связан с авидином и вследствие этого полностью теряет свою активность [56].

Под воздействием варки белок яйца коагулирует при температуре $57\text{—}60 \text{ }^\circ\text{C}$, в то время как для желтка или целого яйца этот показатель несколько выше ($65\text{—}70 \text{ }^\circ\text{C}$). Добавкой отдельных органических кислот или поваренной соли можно поднять верхнюю границу тепловой коагуляции белка, что используют при пастеризации яиц.

Овальбумин является одним из самых главных компонентов белка яйца. В очищенном альбумине его молекулярная масса $45\ 000$. В состав овальбумина входят соединения А), А2, А3, которые различаются между собой прежде всего по содержанию фосфора.

Среди составных частей овальбумина играют роль и углеводы, которые входят в его состав (2% маннозы и $1,2\%$ глюкозы). Лизоцим является ферментом белка яйца, который в состоянии растворять оболочки клеток бактерий. Лизоцим может кристаллизоваться, с помощью хроматографии или

электрофореза разделяется на два или три компонента. Молекулярная масса лизоцима 14 300—14 600, изоэлектрическая точка в пределах рН 10,7. Инактивизация фермента зависит от рН среды и температуры. Результаты исследований Долгорукого А. М. свидетельствуют о том, что лизоцим намного чувствительнее к тепловому воздействию (в 50-кратном размере) в белке яйца по сравнению с буферным раствором фосфата. При тепловой обработке с температурой 63°С в течение 10 мин лизоцим инактивируется по мере повышения рН среды выше 7,0.

Старение яйца сопровождается выраженными изменениями его физических свойств, заключавшимися в перемещении влаги и углекислого газа. Последнее является основной причиной, вызывающей повышение рН белка, величина которого при определенных условиях за неделю может повыситься с 7,6 до 9,0 или 9,7 и оставаться на этом уровне в течение некоторого времени. При рН=9,7 яичный белок представляет собой наиболее щелочную из всех известных биологических жидкостей. В связи с изменением рН и потерей углекислого газа протеины яичного белка разрушаются, а при дальнейшем хранении - распадаются. Например, белок, хранившийся в обычных условиях в течение 12 месяцев, содержит больше омукоидных и овоглобуллиновых фракций и меньше кональбумина лизоцима, чем свежий. При недостатке углекислоты структура сети омуциновых волокон нарушается и распадается. Склонность структуры белка терять гетерогенность и обретать гомогенность является ранним признаком старения яичного белка. Разрушение его плотного слоя зависит от физических делений овомуцина, имеющего форму волокон, пронизывающих жидкое вещество.

Разжижение белка частично возможно, благодаря действию лизоцима на омуцин, это происходит в результате разрушения дисульфидных связей в муцине [116].

Продуктами разложения протеинов яичного белка являются, аминокислоты, которые могут разлагаться впоследствии до кислот и

оснований, с выделением естественного углекислого газа и азота. Распад может сопровождаться значительным повышением содержания аммиака.

Имеется много данных об аминокислотном составе яичного белка, но сведения об изменении его в процессе хранения весьма ограничены.

Реакция Майяра влияет на пищевую ценность белков, которая с развитием этой реакции снижается. На ранних стадиях реакции окраска и физические свойства белков мало изменяются, даже если прореагировало более 50% одного аминокислота, в дальнейшем белки становятся коричневыми, их молекулярная масса увеличивается, иногда они могут стать нерастворимыми. В целях предотвращения реакции Майяра проводят предварительную обработку яичной массы перед сушкой, в результате чего сохраняются питательные и производственные ценности яйца, срок хранения сухих яйцепродуктов, и в частности сухого яичного белка, увеличивается. Основным этапом предварительной обработки яйца является ферментирование жидкой яичной массы, заключающееся в обессахаривании яйцепродуктов [18]. Эффективное удаление сахара из жидких яичных продуктов обеспечивается несколькими путями: добавлением в яичную массу микроорганизмов, использующих для питания углеводы, и последующей инкубацией яичной с внесенной в нее микрофлорой до полного исчезновения сахара; ферментацией яичной массы путем обработки ферментами, расщепляющими сахара; удалением сахара из яичной массы физическим способом, например ультрафильтрацией [151].

Для выработки сухого яичного порошка используют свежие столовые куриные яйца, хранившиеся не более 20 дней с момента снесения [176].

Химический состав яичного желтка. Желток — наиболее ценная часть куриного яйца. На долю желтка приходится до 33% жидкого содержания яйца. Желток содержит примерно 60 калорий, что в три раза больше чем в белке. Желток одного крупного куриного яйца (50 г, из которых 17 г желтка) содержит примерно: 2,7 г протеинов, 210 мг холестерина, 0,61 г углеводов и 4,51 г жиров. Яичный желток содержит 12 витаминов, жизненно

необходимых для организма человека, а процентное содержание некоторых составляет суточную норму. Больше всего витамина E, D, B9, B1, B2, B12, A, F, K. В яичном желтке насчитывается более 50 микроэлементов, больше всего содержится фосфора, кальция, железа, магния, натрия, калия, серы и хлора. Кроме этого в состав желтка входят протеины, липиды, каротиноиды, лецитин и холестерин. Еще одним преимуществом желтка является то, что его питательные вещества усваиваются организмом человека на 95%[40].

С помощью скоростной центрифуги из желтка яйца можно выделить осаждающуюся зернистую гранулированную часть и чистую жидкую часть, так называемую плазму. В гранулированном или зернистом желтке содержание сухого вещества составляет 19—23%, а в жидком желтке — 11,5 %. Влажность гранулята примерно 44 %. Сухой гранулят содержит 34 % липидов, 60 % белка и 5 % золы. Фракция фосфолипидов, которая составляет от всех липидов 37 %, состоит на 82% из фосфатидилхолина и примерно на 15% из фосфатидилэтаноламина [114, 116]. Большая часть желтка яйца, так называемая плазма, представляет на 78 % совершенно жидкий желток. Влажность плазмы примерно 49%. В сухом веществе плазмы содержится 77—81 % липидов, 2,2 % золы и примерно 18 % нелипидных остатков, которые в основном представлены протеинами. В желтке находятся все жирорастворимые и большинство водорастворимых витаминов, основные запасы минеральных веществ. Здесь 80% всего фосфора, присутствующего в яйце, большая часть кальция, магния, железа, калия, натрия, хлора и серы.

В своих работах Тшишки Т. обнаружил, что желток богат липидами, протеинами, витаминами, минералами, а также содержит лецитин — настоящее противоядие от пищевого холестерина[165].

Яичный желток содержит значительное количество холестерина от 1200-1500 мг в 100 гр. Холестерин — это жироподобное вещество, содержащее, прежде всего в продуктах животного происхождения. В организме его находится в пределах 200 граммов, причем с пищей его

поступает около 20%, остальные 80% вырабатывается самим организмом из различных обломков белков, жиров, и углеводов. Способность синтезировать холестерин обладают все ткани организма, но наиболее интенсивно процессы синтеза протекают в печени и стенках кишки. Холестерин не растворяется в воде. Кровь человека является водной средой. Совместимость водной среды крови и жироподобного состояния холестерина достигается за счет водорастворимых белков- липопротеидов, которые являются переносчиками холестерина, поэтому липопротеиды являются транспортной формой жира, в частности, холестерина. Холестерин является одним из важных компонентов мембранных структур клеток, которые определяют его прочность, эластичность, проницаемость для различных веществ.

Избыточное потребление холестерина приводит к его откладыванию на внутренних стенках кровеносных сосудов, образуя атеросклеротические бляшки, в результате чего происходит сужение просвета сосудов и как результат – затруднение кровотока. Это может привести к нарушению снабжения мозга и сердца кислородом, что приводит к развитию сердечно-сосудистых заболеваний, таких как инфаркт миокарда и инсульт. Вторая проблема, вызванная холестерином – камни в желчном пузыре [55]. Биохимическая роль холестерина в организме по мнению Драчевой Л.В., многообразна. Он незаменимый "строительный" материал для каждой живой клетки, формирует необходимую эластичность, прочность и проницаемость наружных клеточных мембран. Холестерин — основной компонент для синтеза желчных кислот, различных гормонов, включая половые, витамины группы D [75]. Кроме витаминов и минералов в желтке содержатся различные пигменты – каротиноиды

Липиды - основное вещество, составляющее яичный желток. Они представлены в основном триглицеридами с незаменимыми полинасыщенными кислотами, и составляют более 60% от массы всего желтка.

В исследованиях Копеч В. показано, что лецитино-протеиновый комплекс яйца в значительной степени определяет технологические свойства яичных продуктов в пищевых эмульсиях [85].

Куриная яичная скорлупа имеет многообразное практическое применение. Ее используют для производства минеральных обогатителей для населения, производства биопластика, кормовой муки, которую используют в качестве минерального корма для птиц и животных. Гомеопаты и альтернативная медицина давно используют яичную скорлупу для восполнения запасов кальция и других веществ, лечения и профилактики многих заболеваний [186].

По данным А.Л. Штеле, в ней содержится не только легкоусвояемый кальций (до 93%) но и другие важные для человека минеральные элементы, например, магний, фосфор, кремний, натрий, калий, железо, сера, алюминий и другие компоненты. Недостаток кальция в организме сопровождается спадом иммунитета, частыми простудными заболеваниями, развитию аллергии и др. Природные минералы усваиваются лучше из натуральных продуктов, например, из обычной яичной скорлупы. Медицинские синтетические препараты гипс, мел, хлористый кальций гораздо хуже усваиваются организмом [141].

Всего в скорлупе обнаружено примерно четырнадцать важных химических элементов, без которых невозможно нормальное функционирование организма. В составе протеина присутствуют незаменимые аминокислоты, например, метионин, цистин, лизин, изолейцин. Следовательно, яичная скорлупа может применяться для лекарственных целей, и она считается наиболее сбалансированным и в тоже время естественным средством, в сравнении с обычным препаратом кальция, в который еще иногда входит витамин D3 [186].

По данным исследованиям Румянцевой В.В., Корячкиной С. Я. кальций играет в человеческом организме немаловажную роль. Прежде всего, это

вещество участвует в строительстве костной ткани, а также зубов и в формировании ногтевых пластин[134].

Состав яичной скорлупы аналогичен по составу с костной тканью организма человека, поэтому рекомендуется: при кариозных поражениях и кровоточивости десен, при остеопорозах и артритах, для скорейшего заживления переломов, при аллергических реакциях, для профилактики рахита, для укрепления ломкости ногтей, при астме, бессоннице, анемии.

Попадая в организм человека, естественный карбонат кальция легко связывается с фосфором и образует фосфаты кальция, которые идут на строительство зубов и костей [123]. Идеальное усваивание яичной скорлупы организмом предопределено самой природой. Производство скорлупы в организме птицы подобно детскому конструктору — ионы кальция из плазмы крови, как в конструкторе, собираются в единую заданную систему, а следовательно, распадаться они станут также легко, теми же самыми элементами и также просто попадут в плазму крови[13].

Ионы кальция имеют такой размер, который позволяет им с легкостью проникать в человеческую клетку и также выходить из нее, оставляя в ней целую цепочку важных питательных элементов, и идти за следующими, что напоминает своеобразный «фуникулер». Это позволяет обеспечить укрепление межклеточной мембраны, делает ее непроницаемой для вирусов, радионуклидов, а значит, укрепляет жизнестойкость всего организма человека.

Куриные яйца являются весьма важным и перспективным объектом переработки с точки зрения получения продуктов, необходимых для обеспечения высокого качества жизни людей.

Их уникальность заключается в высокой степени сложности и системной организованности, что делает возможным (при воздействии определенных факторов) осуществление процесса их развития, результатом которого является В Европе в 2001 году сформирована яичная международная Программа. COST 923. В нее вошли следующие страны: Австрия, Бельгия,

Дания, Финляндия, Франция, Германия, Греция, Италия, Польша, Испания и Швеция. Объем финансирования работ, выполняемых в рамках данной Программы, составляет 20 млн. евро. Это первый региональный научно-исследовательский проект европейского уровня[93].

В рамках данного проекта созданы 3 рабочие группы, объединяющие европейских специалистов различного профиля: от птицеводческой науки до питания человека, включая исследователей в области пищевых продуктов, биохимии, химии и т.д. Предполагается осуществить координацию работ по изучению куриного яйца в странах Европы с целью разработки новых способов использования яйца в качестве функционального питания и его использования в непищевых целях.

В США с 1984 года действует Центр изучения питательности яиц (Egg Nutrition Center - ENC) со штаб-квартирой в Вашингтоне, работающий под совместным руководством Американского совета по яйцу и Объединения производителей яиц США [4,5].

Данный Центр тесно связан с правительственными органами, средствами массовой информации и многими организациями, занятыми проблемами здорового питания. Он поддерживает научные программы Американского совета по яйцу в части изучения роли яиц в питании человека, издает различные образовательные материалы, спонсирует научные симпозиумы, обучает профессионалов и потребителей по проблемам качества яиц и яйцепродуктов. Специальной комиссией Центра с участием Министерства сельского хозяйства и Министерства здравоохранения издаются «Диетические рекомендации для американцев», на основе которых формируются государственные программы в области питания, а частные лица и фирмы используют их содержание для своих практических целей.

Бельгийская национальная программа направлена на продвижение на рынок яйца Columbus. Для его производства разработан специальный вегетарианский рацион кормления кур, который позволяет получать яйца с заданными свойствами – богатые протеинами, витаминами и минералами, но

в то же время с совершенным балансом жировой композиции. В качестве источника липидов яйца Columbus принадлежат к небольшой группе продуктов, богатых жирами Омега 3, находящихся между растительной пищей и речной рыбой [42].

В Австралии действует Национальный центр по изучению яиц, который осуществляет координацию работ в этом направлении, проводящихся в стране. В результате 4-х летней работы в Университете Новой Англии создано так называемое «новое яйцо» (New Start egg). Это современный продукт питания с улучшенным составом и отвечающий требованиям нового стиля жизни. New Start egg – содержит все полезные ингредиенты, в том числе – высочайшего качества протеин. Баланс микроэлементов в нем соответствует самым строгим рекомендациям диетологов. New Start egg – удачный пример функциональной пищи[19].

Кроме того, скоординированные действия в области обеспечения жизненного цикла куриного яйца как товара: производство, переработка, хранение, торговля, стандартизация и научное обеспечение всех стадий жизненного цикла, осуществляет ряд организаций: Международная комиссия по яйцу (IEC), Европейская ассоциация переработчиков яиц (E.E.P.A.), Канадское агентство по маркетингу яйца (СЕМА), Британский совет по яичной промышленности (BEIC), включающий Фонд научных и образовательных исследований (British Egg Marketing Board: Research and Education Trust), Институт исследования яйца (Instituto de Estudios del Huevo) - Испания, Euro Egg & Business AB – Швеция, Швейцарское объединение производителей (Gallo Suisse) [96].

Согласно прогнозу ФАО производство куриных яиц в мире в ближайшей перспективе будет устойчиво увеличиваться с 50,4 млн. т. в 2000 году до 90 млн.т. в 2015 году.

В экономически развитых странах идут по пути глубокого изучения яйца с современными высокими технологиями его переработки. Фракционированные компоненты яйца используются в различных пищевых и

непищевых целях. Изучаются и желток, и белок с целью найти инновационные пути использования их компонентов и модифицировать композицию [1,3].

На современном рынке ряда стран присутствует огромное количество яичных продуктов в ассортименте.

Производство и переработка куриных яиц имеют существенное значение для России. Яйцепродукты уже сегодня играют заметную роль в народном хозяйстве страны в качестве пищевых продуктов (в год на одного человека производится около 260 штук яиц) и могут иметь еще большую значимость в будущем по мере изучения и применения их свойств к использованию в медицине, фармацевтике, косметологии и других отраслях народного хозяйства [213].

В то же время отечественное промышленное производство яйцепродуктов значительно отстает по объемам выпуска продукции от яйцепромышленности экономически развитых стран: например, страны ЕС перерабатывают 20-25% объема произведенных яиц, США - 30-35%, а Россия – лишь 7-10% [215].

На отечественном рынке присутствует только пищевая продукция 1-ой подгруппы. Остальные рыночные ниши (пищевая продукция 2-ой подгруппы и непищевая продукция) пока практически свободны [208].

В ходе переработки сырье подвергается тепловой обработке, параметры которой гарантируют необходимую безопасность яичных продуктов [88].

Отечественным производителям яичных продуктов с целью повышения конкурентоспособности выпускаемой продукции и укрепления своих рыночных позиций следует обратить внимание на опыт своих коллег из экономически развитых стран и сосредоточить усилия на повышении степени координации всех стадий жизненного цикла яиц и яичных продуктов: производство, переработка, хранение, торговля, стандартизация и научное обеспечение [3].

Современные тенденции переработки яиц в сухие яйцепродукты. Одной из важнейших проблем, которую предстоит решить в ближайшие годы, является увеличение объемов экономически эффективного производства яиц и высококачественных яичных продуктов при минимальных затратах кормов, труда и финансовых средств в сложных экономических условиях, в т.ч. роста цен на энергоносители, усиления импортной конкуренции и др.

Отечественный птицепродуктовый подкомплекс значительно отстает от зарубежных конкурентов по объемам производства сухих и жидких яйцепродуктов. В 2000-х годах перерабатывалось не более 10–12% объема произведенных яиц, тогда как в странах ЕС этот показатель составлял 20–25%, в США – 30–35%, в Японии – 35–40%. Кроме того, на внутренний рынок яйцепродуктов слабо освоен российскими производителями, т.к. значительная доля рынка приходится на импортные аналоги [176].

Зарубежный птицеводческий бизнес давно научился пользоваться преимуществами переработки яйца. В современных условиях глубокая переработка стала основным способом избежать потерь от сезонных колебаний спроса на яйцо.

Птицепродуктовый комплекс нашей страны вытесняется из растущего и перспективного рынка сырья для масложировой отрасли и не использует в полной мере возможности производства и реализации продукции с более высокой добавленной стоимостью.

Немногие российские птицеводческие предприятия включили в ассортиментный портфель яичные продукты комплексной переработки и смогли создать значительные производственные мощности по глубокой переработке яйца [165].

На рынке яиц и яичных продуктов доминируют зарубежные поставщики с более качественной продукцией, чем отечественная [180].

В тоже время отечественный рынок насыщен натуральным яйцом, поэтому, несмотря на трудности, в долгосрочной перспективе у птицеводства нет альтернативы: необходимо развивать глубокую переработку яйца.

Результаты исследования подтверждают, что инвестиционные проекты в области комплексной переработки яйца могут характеризоваться высокой экономической эффективностью [131].

Переработка яиц и получение продуктов с их использованием необходимы для обеспечения высокого качества жизни человека. В 2002 году среднедушевое потребление яиц составило 244 шт., что соответствует уровню стран с развитой экономикой (227 шт.). Однако отечественное производство значительно отстает от экономически развитых стран по научно-техническому уровню, ассортименту и объемам выпуска продукции. Расширение использования яиц и яичепродуктов в качестве пищевых продуктов, в т.ч. для лечебно-профилактического, функционального и детского питания, требует решения задач по приданию им новых свойств, т.е. созданию продуктов, обогащенных различными витаминами, минеральными элементами, с низким содержанием холестерина и т.д.[132].

Расширение ассортимента продукции осуществляется на основе новых и модернизированных технологий, а также исследований в следующих направлениях повышения степени соответствия свойств яичных продуктов требованиям потребителей:

- глубокое разделение компонентов яйца;
- исследование свойств белка, желтка, меланжа с целью сохранения и усиления специфических функций яиц: пенообразования, эмульгирования и гелеобразования;
- применение препаратов нового поколения для модификации яичных продуктов с целью усиления их специфических функций;
- изучение зависимостей между показателями качества продуктов переработки яиц (растворимость, рН, массовая доля свободных жирных кислот в жире, внешний вид и консистенция, цвет, запах и вкус), параметрами процесса переработки и новыми технологиями пастеризации и стерилизации (величина температуры и продолжительность ее воздействия, доля добавок - поваренной соли, сахара и др. свойств яиц и т.д.);

-разработки новых видов яичных продуктов и продуктов на яичной основе, в том числе лечебно-профилактического действия [93];

-исследование технологических свойств яичных ингредиентов в процессе их применения при производстве продукции в различных отраслях пищевой промышленности: мясной, кондитерской, масложировой, хлебопекарной и т.д. с целью улучшения их адаптации к требованиям потребителей [117].

В яичной отрасли видно стремление к реорганизации структуры потребления и отход в сторону увеличения производства так называемого бесскорлупного яйца, т.е. сухих и жидких яйцепродуктов. Спрос на яйцо носит сезонный характер, и летом фабрикам зачастую приходится снижать в ущерб себе цену на продукцию. А тем, кто выпускает яичный порошок, сухие белок и желток, жидкую продукцию в тетрапаковской упаковке, сохраняющей полезные свойства в течение 6-8 месяцев, не страшны никакие «мертвые зоны» [4]. Кроме того, сухие яйцепродукты удобно фасовать, хранить и транспортировать [5]. При удалении воды из яйца размножение грибов и бактерий сильно затруднено, поэтому сухие продукты можно перевозить без охлаждения и сохранять при температуре выше температуры замораживания. Яйцепродукты в сухом виде при хранении занимают меньше складских помещений, не требуют специальных холодильных камер, имеют больший срок годности [109].

Яйца, снесенные с марта по июнь, дают сухие яйцепродукты значительно лучшего качества по сравнению с яйцами, полученными в другие месяцы. Самый ответственный участок при переработке - это мойка и разбивание яиц, особенно загрязненных. Грязные яйца быстрее портятся, поэтому их обязательно моют [99,104].

Яйца и яичные продукты являются благоприятной средой для размножения многих видов микроорганизмов, в том числе патогенных для человека. По данным Департамента сельского хозяйства США сырые яйца в

некоторых случаях (1 на 20000) могут содержать патогенную микрофлору - сальмонеллы, представляющую серьезную опасность для человека [206]. На практике тепловая обработка яиц и яйцепродуктов встречает большие трудности. Это связано с тем, что температурно-временные режимы обработки, необходимые для уничтожения патогенов, очень близки к предельным температурно-временным условиям, при повышении которых снижается содержание водорастворимых белков и растворимость, увеличивается кинематическая вязкость. В основе этих изменений лежат физико-химические процессы, приводящие к денатурации белков, и, как следствие, к изменению функциональных свойств яичных продуктов (эмульгирующая, пенообразующая, гелеобразующая способности, растворимость и др.) [112]. Учитывая* эти факторы, в некоторых развитых странах согласно руководству ООН/ЕЭК [202] законодательно установлены типовые режимы пастеризации.

Добавление поваренной соли и сахара замедляет тепловую коагуляцию яйцепродуктов и защищает их от гелеобразования. Кроме того, поваренная соль уменьшает отрицательное воздействие температуры на эмульсионную способность, желтков и целых яиц. В Университете штата Каролина запатентован метод пастеризации яичных продуктов радиоволновым излучением. Этот метод уменьшает отрицательное воздействие температуры на качество яичного порошка [216]. В Италии запатентован метод дополнительной обработки яйцепродуктов: он предусматривает этап деаэрации яичного материала с целью уменьшения содержания газов, способствующих размножению микроорганизмов в массе продукта [200]. Обезвоживание яиц (сушка) мало сказывается на их питательной ценности, во всяком случае, на содержании основных компонентов. Наиболее серьезным препятствием к использованию сухих яиц является необходимость перевода их в жидкое состояние путем добавления воды [147].

Сухой яичный белок получают после тщательной очистки яйца от желтка и подскорлупных оболочек. Очищенный мороженный (пастеризованный) и сухой яичный белок занимают второе место в объеме производства всех яйцепродуктов. Остаток даже небольшого количества желтка (0,1%) изменяют функциональные свойства белка, вследствие образования комплекса с лизоцимом. При сушке сахар, содержащийся в яичном белке, ведет к потемнению продукта, высушенный желток имеет худшие показатели и эмульгирующие свойства, по сравнению с обычным

По данным [113] для уменьшения количества глюкозы в яичном порошке, вызывающей карамелизацию белка при сушке — основного фактора, влияющего на качество конечной продукции, яичную массу до высушивания подвергают ферментации глюкозооксидазой, действие которой усиливается в присутствии фермента каталазы [45,88].

Яйцеперерабатывающая промышленность поставляет на рынок разнообразные сухие яйцепродукты: сухой белок, желток, яичный порошок, в т.ч. с различными добавками. Это открывает перед предприятиями, использующими яйцепродукты в качестве сырья, возможность совершенствовать технологии производства, изменяя соотношение белка и желтка по рецептуре и разрабатывая новые виды продукции.

Эффективность применения сухих яйцепродуктов зависит от их функциональных свойств. Установлено, что использование сухих яйцепродуктов взамен натуральных замедляет черствение изделий, повышает потребительские характеристики.

Одним из наиболее важных преимуществ сухих яйцепродуктов является высокая микробиологическая безопасность, поскольку большая часть бактерий погибает во время пастеризации и сушки[8].

Главными направлениями по совершенствованию качественных показателей сухих яйцепродуктов являются обеспечение их микробиологической чистоты, получение заданного химического состава, повышение растворимости и эмульгирующей способности белка.

Следует отметить важность показателя слеживаемости. Снижение слеживаемости - показатель, который может характеризовать эффективность проведения подготовительной стадии использования сухих яйцепродуктов: дозирование, скорость растворения, равномерность распределения в растворе и др. [108].

Яичный желток выделяется из куриного яйца. В жидкой фазе проходит процесс фильтрации, гомогенизации, пастеризации, охлаждения. Для сушки жидкий продукт подается на вертикальные распылительные сушилки.

Сухой яичный желток используют в производстве майонезов, соусов. Яичный сухой желток является незаменимым продуктом в хлебопечении, кондитерском производстве, производстве заварных кремов, бисквитного и песочного теста, детского питания.

1.3 Использование препаратов нового поколения в технологии сухих яйцепродуктов. Направление биокатализа в общей системе биотехнологии постоянно развивается и совершенствуется. Это способствует расширению ассортимента ферментных препаратов, получаемых методом микробного синтеза, как наиболее дешевых и технологически оправданных. [124].

Ряд новых ферментных препаратов получают методом генной инженерии за счет использования модификаций ДНК высокоактивного штамма-продуцента фермента и воспроизводимого в промышленных объемах микроорганизма с высокой репродуктивной способностью, в основном *E. coli*. Такие препараты отличаются не только высокой каталитической активностью, но и обладают такими заданными свойствами, как сродство фермента к субстрату, строгая субстратная специфичность, высокая скорость гидролиза. [153]

Данные литературных и патентных источников позволяют высоко оценить перспективы промышленного биокатализа как способа интенсификации технологических процессов получения пищевых продуктов и ингредиентов, лекарственных и профилактических средств. [112]

Для предотвращения реакции Майяра используется глюкозооксидаза и каталаза. [157].

Глюкозооксидаза (E-1102) – это пищевая добавка из группы ферментов. Имеет вид порошка белого или желтого цвета, или раствора желто-коричневого цвета. Разрешено использовать фермент в России в качестве антимикробного вещества.

Каталаза – это фермент, являющийся катализатором в реакции разложения перекиси водорода, при которой образуются вода и молекулярный кислород. Биологическое значение каталазы заключается именно в разложении перекиси водорода, которая образуется в клетках при воздействии ряда флавопротеиновых оксидаз, чем обеспечивается действенная защита клеточных структур от разрушения, которое осуществляет перекись водорода. Каталаза имеется в тканях растений, животных и человека, даже в в микроорганизмах, хотя у ряда анаэробных микроорганизмов этот фермент полностью отсутствует. В клетках Каталаза содержится в пероксисомах – специальных органеллах [126].

Фосфолипаза A2 – фермент, катализирующий гидролиз сложноэфирной связи во втором положении глицерофосфолипидов. Эффективность эмульгатора оценивают по стойкости обратной эмульсии во времени [178].

Существует два основных вида фосфолипаз:

A2 – животного происхождения (поджелудочная железа свиньи) и A1 – микробного (грибы рода *Aspergillusoryzae*). Различие состоит в том, что A2 отщепляет жирную кислоту во втором положении, а A1 – в первом. Позднее было продемонстрировано, что в лизолецитине 1 происходит ацильная миграция, и частично гидролизованный яичный желток содержит смесь лизофосфолипидов 1 и 2 в соотношении 9:1, при этом не важно, каким видом фермента желток был обработан. Однако, из-за того, что расположение жирных кислот в фосфолипидах яичного желтка ассиметричное (насыщенные – в положении 1, ненасыщенные – в положении 2), майонез на основе желтка,

образованного фосфолипазой А2 имеет большую вязкость, чем образованный фосфолипазой А1 [23].

Каждое из семейств фосфолипаз неоднородно и включает ферменты, значительно отличающиеся по молекулярным массам, субъединичному составу и другим свойствам. Все фосфолипазы наиболее активно катализируют гидролиз на поверхности раздела фаз фосфолипид - вода; медленно гидролизуют водорастворимые субстраты [20].

Циклодекстрины — циклические олигосахариды. Кристаллические вещества, растворимые в воде. Использование циклодекстринов в косметике основано на их способности обеспечивать в рецептурах капсулирование активных компонентов, например токоферолов, гликолевой кислоты, душистых веществ, высокоэффективных растительных экстрактов. В комплексе с циклодекстринами эти ингредиенты повышают и дольше сохраняют свою физиологическую активность, менее уязвимы для воздействия других компонентов рецептур и внешних факторов, лучше переносятся кожей. Циклодекстриновые комплексы имеют ряд технологических преимуществ: облегчают эмульгирование, повышают стабильность эмульсий. Все циклодекстрины представляют собой белые кристаллические порошки, нетоксичные, практически не имеющие вкуса. Внешне — это белые кристаллические и аморфные субстанции. Количество кристаллизационной воды варьирует от 1 до 18 % в зависимости от методов сушки и приготовления препарата [178]. Циклодекстрины различают по количеству остатков глюкозы, содержащихся в одной их молекуле. Так простейший представитель — альфа-циклодекстрин — состоит из 6 глюкопиранозных звеньев. бета-циклодекстрин содержит 7, а гамма-циклодекстрин — 8 звеньев. Именно эти три типа наиболее распространены и исследованы. Молекулы циклодекстринов имеют форму усеченного конуса, полость которого носит гидрофобный характер из-за того, что все гидроксильные группы глюкозных остатков располагаются вне полости, а внутри нее находятся атомы водорода СН₂-группировок и гликозидные

остатки. Вследствие такого строения циклодекстрины способны образовывать комплексы-включения с различными органическими и неорганическими молекулами, изменяя их физико-химические свойства.

Использование яичной скорлупы в качестве добавки к бисквиту. В настоящее время концепция государственной политики в области здорового питания населения России предусматривает повышение качества, расширение ассортимента и улучшение питательной ценности и вкусовых достоинств хлеба (как главного источника питательных веществ ежедневного потребления) и мучных кондитерских изделий. Решение такой задачи возможно на тех хлебопекарных и кондитерских предприятиях, где производство оснащено современной техникой, применяются новые ресурсосберегающие технологии [50].

Наряду с тем качество изделий находится в прямой зависимости от уровня организации производства и качества сырья, в первую очередь муки. К сожалению, приходится констатировать, что в последние годы проблема качества муки не находит своего кардинального разрешения. В связи с этим как в отечественном, так и зарубежном хлебопечении широко применяются как традиционные, так и нетрадиционные улучшители, корректирующие хлебопекарные свойства муки.

В погоне за экономической прибылью некоторые предприятия совсем позабыли о совершенстве природы. Сегодня чаще применяют искусственно созданные добавки. Однако лучшим решением является использование натуральных добавок. Например, такой "дар" природы как яичная скорлупа содержит большое разнообразие микроэлементов, а также является идеальным источником кальция, который легко усваивается организмом.

Саламатовым А.С. и Саламатовой А.С. установлено, что скорлупа куриных яиц, на 90% состоящая из карбоната кальция (CaCO_3), усваивается легко. При этом она содержит все необходимые для организма микроэлементы: фтор, медь, железо, марганец, молибден, фосфор, серу, цинк, кремний и другие - всего 27 элементов. Ее состав совпадает с составом костей и зубов и

стимулирует кроветворную функцию костного мозга, что ценно при радиационном поражении [139].

По данным исследования авторов: Урьяш В.Ф., Груздева А.Е., Плетнева Н.Б., Маслова Е.А., Потемкина Е.В., Демарин В.Т., Туманова А.Н., Занозина В.Ф., яичная скорлупа занимает особое место среди продуктов, моделирующих процесс пищеварения. Не имея питательной ценности, она может служить источником кальция для человека. Например, 95,1% массы скорлупы куриных яиц составляют минеральные вещества (в основном CaCO_3), 3,3 % - протеины и 1,6% - вода. Исследования проводились в условиях, моделирующих процесс пищеварения (Урьяш В.Ф., Груздева А.Е.), полученные результаты свидетельствуют о том, что CaCO_3 в данных условиях распадался практически полностью. Т.е. CaCO_3 яичной скорлупы в сочетании с продуктом (в нашем случае бисквитное тесто, приготовленное традиционным способом) дает ценный кальцийсодержащий продукт, который можно широко использовать в лечебном и профилактическом питании населения. Введение в рецептуру мучных хлебобулочных изделий 0,5-3% к массе муки измельченной скорлупы куриных яиц способствует повышению содержания кальция до 150-300 мг/100 г выпеченного изделия. Потребление мучных изделий, обогащенных порошком из яичной скорлупы, способствует оптимизации соотношения Са и Р, что благоприятно влияет на все стороны обмена веществ. Яичная скорлупа, включенная в мучные хлебобулочные изделия, - прекрасное выводящее средство для радионуклидов и может эффективно использоваться в очагах радиоактивного заражения. Потребление 200 г бисквита, обогащенного кальцием, позволяет покрыть суточную потребность в кальции детей, подростков и лиц любого возраста [122].

Яичная скорлупа, по мнению Даниленко Е.А, Алексеева Г.В. [50]., является интересным объектом для многих исследователей прошлого и нынешнего столетия, но даже в условиях научно-технического прогресса и постоянно совершенствования технологии производства мучных кондитерских изделий, в связи с постоянно возрастающим спросом

потребителей на качество и полезность товаров широкого потребления (к которым относят также и продукцию кондитерского производства), кондитерские предприятия не используют так называемые «дары природы». Даже не смотря на то, что данный вид пищевой добавки даже не требует дополнительных материальных затрат на производство, поскольку куриное яйцо, являясь одним из основных источников сырья кондитерского производства, поступает в кондитерские цеха в яичной скорлупе. Яичная скорлупа согласно технологической схеме, указанной в главе 3, превращается в муку из яичной скорлупы. Цель исследования - введение в технологический процесс производства мучных кондитерских изделий ценного источника кальция - скорлупы куриных яиц с целью оздоровления населения, поскольку эта добавка содержит 27 микроэлементов таблицы Д.И. Менделеева, которые легко усваиваются организмом; кроме того, скорлупа содержит вещества, способствующие выводу радионуклидов из организма [66].

Заключение

Анализ данных, имеющихся в литературе, свидетельствует, что куриное яйцо является ценным источником всех необходимых для человека питательных веществ.

Наличие яйцепродуктов в продовольственных товарах придает им лечебные свойства и возможность использования при производстве продуктов питания функционального назначения.

Химический состав и количественное содержание составляющих яиц зависит от корма, возраста кур, условий содержания и сезонности. Большая востребованность сухих яйцепродуктов производителями продовольственных товаров ставит задачу увеличения производства яиц, глубокую переработку их с целью получения сухих яйцепродуктов с потребительскими характеристиками.

Отечественная промышленность значительно отстает по объему выпуска востребованных яйцепродуктов пищевой, фармацевтической, косметической и других отраслей. Все это указывает на необходимость исследований по глубокой переработке куриного яйца с целью получения сухих яйцепродуктов с повышенными потребительскими свойствами.

2. Объекты и методы исследования

2.1. Организация проведения экспериментов

Структурная схема проведения исследований приведена на рис.

Весь цикл исследований состоит из нескольких этапов. На первом этапе проведены маркетинговые исследования продовольственных изделий, в состав которых входят сухие яйцепродукты, и выявлены отношения и предпочтения покупателей к этим продуктам. Второй этап включал исследования технологических свойств составляющих куриного яйца (желток, белок и яичная скорлупа); методы формирования улучшенных потребительских свойств яйцепродуктов. Следующий этап заключался в разработке глубокой технологии переработки яйца с целью получения сухих яйцепродуктов с повышенными потребительскими характеристиками. Заключительный этап включает разработку рецептур и выработку продуктов с использованием модифицированных сухих яйцепродуктов; оценку товароведных характеристик полученных продуктов и разработку технической документации.

2.2. Материалы и методы исследований

Объектами исследований явились куриное яйцо разных производителей [28,]; ферментные препараты глюкозооксидазы и каталазы, фосфолипаза, бетациклодекстрины, и сырье, используемое в кондитерской отрасли, соответствующее ГОСТ [30,33,34,35], генно-инженерный штамм *E. coli* – продуцент глюкозооксидазы и каталазы[42].

Для исследования использовали стандартные или общепринятые методы: физические, физико-химические, математические, органолептические, биотехнологические, микробиологические [29,32,36]. Полуфабрикаты и изделия (бисквитные, полуфабрикаты, торты, майонез) готовили по унифицированным или модифицированным рецептурам [49,85]. При планировании экспериментов и обработке результатов использовали программу Microsoft Excel 2007. В работе представлены средние результаты с достоверностью 95%.

В сухих яйцепродуктах определяли влажность, растворимость, кислотность, содержание белка, содержание жира и функционально-технологические свойства по ГОСТ 30363-96.

Отбор проб и подготовку сырья проводили по единой методике по ГОСТ 30363-96, готовых изделий – согласно ГОСТ и ГОСТ Р 50174-92.

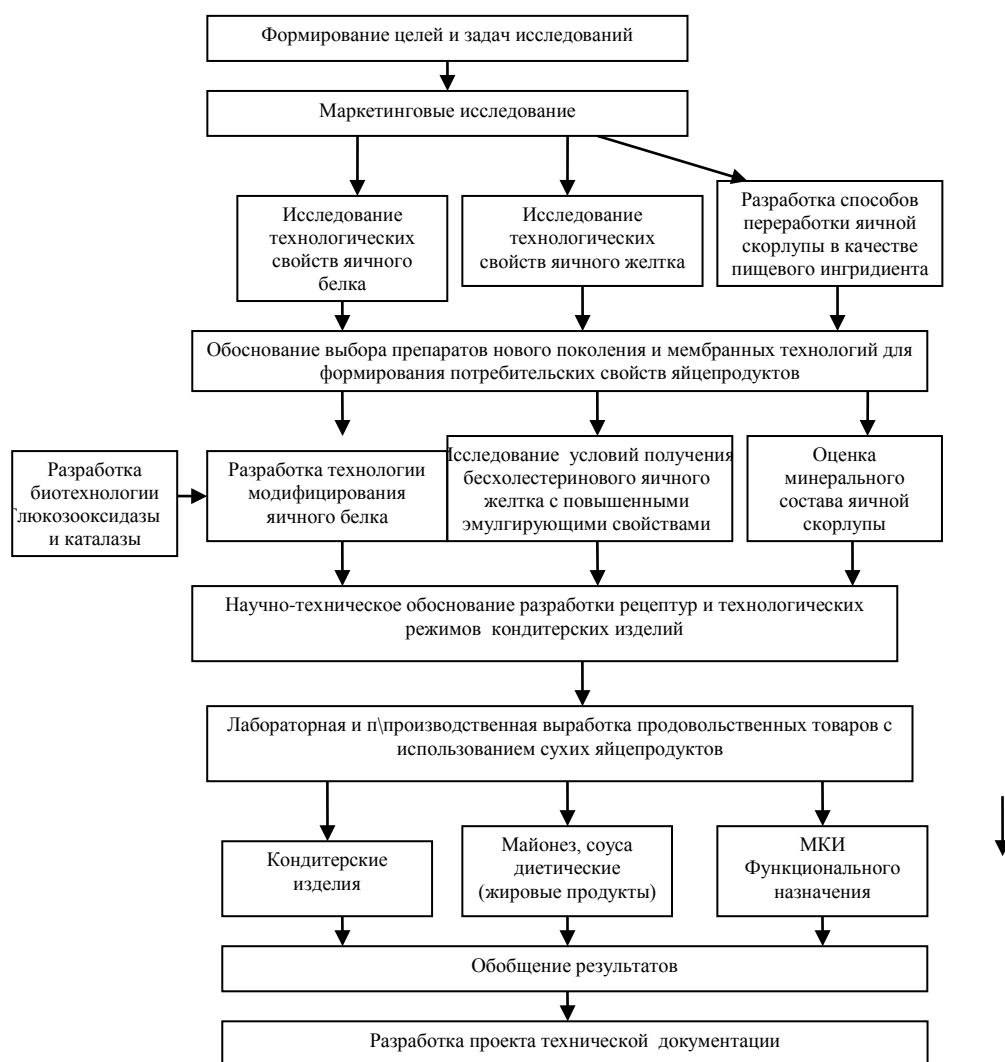


Рисунок 1 - Схема проведения экспериментальных исследований

2.2 Методы исследования

Определение массовой доли влаги

Определение массовой доли влаги (ГОСТ 30364.1-97) проводили экспресс-методом: навеску яичного порошка массой 2 г помещали в бюкс с

крышкой, предварительно доведенный высушиванием до постоянной массы при температуре 180 ± 5 °С. Навеску распределяли ровным слоем по дну бюкса и взвешивали с точностью до $\pm 0,001$ г. Открытый бюкс с навеской помещали в сушильный шкаф, предварительно нагретый до температуры 130 ± 5 °С и высушивали в течение 5 мин. После охлаждения в эксикаторе бюкс с навеской взвешивали.

Обработка результатов:

Влажность (W) в процентах вычисляют по формуле:

$$W = (m_1 - m_2) / m_1 \quad (1),$$

где m_1 - масса навески до высушивания, г;

m_2 - масса навески после высушивания, г.

Определение растворимости

Растворимость определяли методом высушивания сухого остатка: навеску яичного порошка массой 5 г взвешивали в стаканчике с точностью до $\pm 0,001$ г, затем растирали в течение 3-5 мин в ступке с 5 см³ дистиллированной воды температурой 18 - 20°С. Через воронку растертую массу переносили в мерную колбу вместимостью 250 см³. Остаток порошка в стаканчике и ступке смывали дистиллированной водой в ту же мерную колбу. Объем жидкости в колбе осторожно, не вспенивая ее содержимое, доводили дистиллированной водой до метки. Весь раствор переливали в колбу вместимостью 500 см³, закрывали колбу пробкой, перемешивали в течение 30 мин. Часть содержимого колбы после перемешивания, переносили в «центрифужные стаканы и центрифугировали в течение 20" мин с частотой 1000 мин⁻¹ целью отделения нерастворимой части порошка. Пипеткой отбирали 20 см центрифугата и переносили в широкий бюкс, предварительно высушенный и взвешенный, а затем помещали в сушильный шкаф температурой 103 ± 2 °С. После выпаривания жидкости остаток продолжали-сушить еще-в. течение 2 ч, после чего, охладив в эксикаторе, бюкс взвешивали с точностью до $\pm 0,001$ г. Высушивание продолжали до постоянной массы.

Растворимость яичного порошка в пересчете на сухое вещество (%):

$$P = m - V_0 * 100 / [V - m_0(100 - B)] = m - 2,5 * 10^4 / (100 - B),$$

где m - масса сухого остатка после высушивания 20 см³ центрифугата, г;

V_0 — объем мерной колбы, использованный для разведения навески, см ($V=20$ см³);

V - объем центрифугата, взятый для высушивания, см ($V=20$ см);

m_0 — масса навески яичного порошка, г ($m_0=5$ г);

B - массовая доля влаги в яичном порошке, %.

Определение кислотности.

Техника определения. Метод основан на нейтрализации раствора яичного порошка раствором гидроксида натрия. Результат выражали в градусах Тернера (°Т). За единицу кислотности принимали объем (см³) 0,1 н раствора гидроксида натрия или калия, израсходованный на нейтрализацию 100 г яичного порошка, с использованием фенолфталеина.

Для проведения анализа готовили раствор яичного порошка с навеской массой 5 г так же, как это изложено при определении растворимости.

Раствор яичного порошка объемом 20 см отмеривали пипеткой в колбу вместимостью 250 см³, добавляли 20 см³ дистиллированной воды и титровали 0,01 н раствором гидроксида натрия с добавлением 10 капель 2%-го спиртового раствора фенолфталеина до появления розово-оранжевого окрашивания.

Обработка результатов:

$$K = a - V_0 - 100 / (10 \cdot V - m) = 25 - a$$

где K - кислотность (°Т);

a - объем 0,01 н раствора гидроксида натрия, израсходованный на титрование, см³

V_0 - объем мерной колбы, в которой разведена навеска порошка, см³ ($V_0=250$ см³);

10 - коэффициент для перевода 0,01 н. раствора в 0,1 н.;

V - объем смеси, взятый для титрования, см ($V=20$ см); m - масса навески порошка, г ($m = 5$ г).

Определение массовой доли белковых веществ (ГОСТ 30364.1-97)

Определение проводят путем фиксации аммиака после мокрого сжигания фотоэлектроколориметрическим методом с реактивом Несслера.

Построение калибровочной кривой. В 5 мерных колб вместимостью 50 см вносят соответственно 0,25; 0,5; 1,0; 1,5; 2,0 см раствора сульфата аммония, что соответствует содержанию азота в колбах 0,025; 0,05; 0,1; 0,15 и 0,2 мг. Колбы заполняют до $\frac{2}{3}$ объема дистиллированной водой, добавляют по 4 см реактива Несслера, а затем доливали водой до метки, перемешивали, через 30 мин фотоколориметрируют при длине волны 440 нм в кювете с толщиной слоя 1 см по отношению к дистиллированной воде. Одновременно готовят контрольный раствор в колбе вместимостью 50 см³, в которую вместо раствора сульфата аммония добавляют дистиллированную воду. При построении графика на оси абсцисс откладывают концентрацию азота - количество миллиграммов азота в 50 см³ раствора, на оси ординат - соответствующие значения оптической плотности. График должен проходить через начало координат.

Техника проведения анализа. Навеску яичного порошка массой 0,1 — 0,2 г, взвешенную с точностью до $\pm 0,0001$ г, переносили в колбу Кьельдаля, добавляли 3 - 5 см 30%-й серной кислоты и 3 - 5 см селенсодержащей серной кислоты. Колбу нагревали на плитке для минерализации пробы в течение 6 - 8 ч. Минерализацию пробы считали законченной, если бесцветная прозрачная жидкость при охлаждении не темнеет. Содержимое колбы количественно переносили в мерную колбу вместимостью 100 см³, доводили до метки дистиллированной водой и перемешивали. Полученный раствор в количестве 0,5 см³ помещали в мерную колбу вместимостью 50 см³ добавляли 25 - 30 см³ дистиллированной воды и 4 см³ реактива Несслера, доводили дистиллированной водой до метки, перемешивали и через 30 мин

фотоколориметрировали так же, как это изложено для построения калибровочного графика.

Обработка результатов:

$$E = aV_0 - 100 - 6,25 - 100 / [V - m(100 - B)]$$

$$= a - 1,25 - 10^3 / [m(100 - B)] ,$$

Где E - массовая доля белковых веществ в пересчете на сухое вещество, %

a - масса азота, найденная по калибровочному графику, мг;

V_0 - объем разбавленного минерализата, см ($V_0 = 100$ см);

6,25 — коэффициент пересчета азота на белковое вещество;

V - объем раствора, взятый для определения, см ($V = 0,5$ см);

m — масса навески, г;

B - массовая доля влаги в яичном порошке, %.

Определение массовой доли жира (ГОСТ 30364.1-97)

Навеску яичного порошка массой 10 г, взятую с точностью до $\pm 0,001$ г, растирали в ступке с 20 - 25 см дистиллированной воды при температуре $18 \pm 2^\circ\text{C}$ и переносили в мерную колбу вместимостью 100 см³. Колбу доливали до метки дистиллированной водой. Содержимое колбы тщательно перемешивали в течение 3-5 мин на аппарате для встряхивания при амплитуде колебаний 2,5 Гц.

В жиромер вносят 10 см серной кислоты и осторожно, чтобы жидкости не смешались, добавляли 11 см раствора яичного порошка и 1 см изоамилового спирта. Жиромеры закрывали специальными длинными резиновыми пробками, завертывали в полотенце и осторожно встряхивали до полного растворения белковых веществ. После встряхивания жиромеры устанавливали на 5 мин на водяную баню температурой $55 - 60^\circ\text{C}$ пробками вниз. Затем жиромеры вынимали из водяной бани и помещали в патроны центрифуги узкой частью к центру, располагая их так, чтобы один жиромер

находился против другого. При нечетном числе жироскопов в центрифугу вносили жироскоп, заполненный водой. Закрыв крышку, центрифугировали в течение 5 мин с частотой 800 - 1000 мин⁻¹. Затем жироскоп вынимали из центрифуги и пробкой регулировали столбик жира в жироскопе так, чтобы он находился в трубке со шкалой. Далее жироскопы погружали пробками вниз на 3 - 4 мин на ту же водяную баню при этом уровень воды в бане должен быть несколько выше слоя жира в жироскопах. Вынув жироскопы из водяной бани, быстро подсчитывали объем занимаемый выделившимся жиром.

Обработка результатов:

$$Ж = a - 0,01133 \cdot 100/1,1 = 1,03a \quad (5),$$

где Ж - массовая доля жира, %;

a - количество малых делений жироскопа, занимаемое выделившимся жиром; 0,01133-масса жира, соответствующая одному малому делению жироскопа, г;

1,1 — масса яичного порошка, введенная в жироскоп, г.

По физико-химическим показателям яичные продукты должны отвечать требованиям, указанным в таблице 2.1.

Пенообразующая способность. Навеску исследуемого образца берут с таким расчетом, чтобы в ней содержалось 6 г сухого вещества, помещали ее в химический стакан, приливали 25 см³ дистиллированной воды и тщательно растирали стеклянной лопаткой в стакане до получения однородной массы.

Затем массу переносили в мерный цилиндр емкостью 500 мл с притертой пробкой, смывали дистиллированной водой остатки в стакане, и доводили общий объем жидкости в цилиндре до 300 мл. Затем электрической мешалкой сбивали в течение 10 минут и через каждую минуту измеряли объем сбитой массы.

Пенообразующую способность вычисляют по формуле:

$$n=(V_i-V_0),$$

где V_0 -начальный объём смеси, мл;

V_i - объём после сбивания, мл.

Для определения стойкости пены цилиндры оставляли в спокойном состоянии на 15 минут, после чего измеряли высоту оставшейся пены и вычисляли ее стойкость по формуле:

$$C = V_{п.с.} * 100 / V_{п.},$$

где C - стойкость пены, %

$V_{п.}$ - высота первоначальной пены, мм;

$V_{п.с.}$ - высота пены после стояния, мм.

Жироэмульгирующая способность белков. Жироэмульгирующая способность белков характеризуется отношением объема эмульсионного слоя к общему объему смеси масла и белкового раствора.

Навеску белка в количестве 7 г помещали в миксер, добавляли 100 см дистиллированной воды и суспендировали в течение 1 мин. со скоростью 4000 об/мин. Затем к смеси добавляли 100 см подсолнечного масла и эмульгировали в миксере со скоростью 8000 об/мин в течение 5 минут.

После этого эмульсию разливали поровну в 4 калиброванные центрифужные пробирки и центрифугировали в течение 5 минут со скоростью 2000 об/мин.

Жироэмульгирующую способность определяли по формуле:

$$ЖЭС = V_{э} / V_0 \quad (8),$$

где $V_{э}$ - объем заэмульгированного слоя, см ;

V_0 - общий объем смеси, см .

Для определения стойкости эмульсии приготовленную эмульсию нагревали в течение 30 минут при 80 °С, затем охлаждали водопроводной водой в течение 15 минут. Охлажденную эмульсию разливали поровну в 4 калиброванные центрифужные пробирки и центрифугировали в течение 5 минут со скоростью 2000 об/мин.

Жирудерживающая способность белков. Метод заключается в определении количества жира, оставшегося в пробе после удаления излишков жира.

Навеску белка в количестве 5 г помещали в градуированную центрифужную пробирку, добавляли 30 см³ подсолнечного масла. Перемешивали в течение 1 мин. при скорости вращения электрической мешалки 1000 об/мин, и оставляли в покое на 30 минут. Затем смесь центрифугировали в течение 25 мин со скоростью 3200 об/мин. Взвешивали пробирку с белком и маслом. Замеряли общий объем смеси в пробирке и объем масла, оставшегося неадсорбированным. Сливали неадсорбированное масло и устанавливали пробирки в наклонном положении для удаления оставшегося масла на 10 минут. Взвешивали пробирки.

Жиросодерживающую способность рассчитывали по формуле:

$$\text{ЖУС} = (30 - V_{\text{СВ}}) \cdot d \cdot 100/c ,$$

где с-навеска белка, г;

$V_{\text{СВ}}$ - объем масла, оставшегося неадсорбированным, см

d- удельный вес масла, г/см

Определения органолептических показателей сухих яичных продуктов

Определение внешнего вида, цвета и консистенции.

Внешний вид, цвет и консистенцию яичных сухих продуктов определяют визуально при естественном освещении. Для этого образец массой 5 г рассыпают тонким слоем на лист фильтровальной бумаги и перемешивают палочкой.

Внешний вид, цвет и консистенцию продукта сравнивают с показателями по ГОСТ 30363.

По органолептическим показателям яичные продукты должны отвечать требованиям, указанным в таблице 2.2.

Определение вкуса и запаха. Для определения вкуса берут 20 г продукта, помещают его в стеклянный стакан, добавляют 80 см³ воды температурой (20±2) °С, тщательно перемешивают стеклянной палочкой, чтобы не было комочков, и оставляют на 15 мин для набухания.

Полученную яичную смесь выливают на сковороду, предварительно нагретую в сушильном шкафу до температуры (160±1) °С, и запекают при

температуре (154 ± 2) °С в течение 8-10 мин. Затем охлаждают до температуры (19 ± 1) °С и определяют вкус. Для определения запаха 20 г продукта помещают в стакан и заливают 20 см кипящей воды. Смесь перемешивают и органолептически определяют запах.

Микробиологические показатели определялись по ГОСТ 30364.2-96

Определения количества мезофильных аэробных и факультативно-анаэробных микроорганизмов. Метод основан на подсчете всех колоний мезофильных аэробных и факультативно-анаэробных микроорганизмов, вырастающих на плотном питательном агаре, и пересчете их количества на 1 г сухого (1 см жидкого) яичного продукта. По 1 см исследуемого продукта из разведений, высевают параллельно в две чашки Петри для каждого разведения. При посеве крышку чашки Петри слегка приоткрывают и посевной материал вносят на дно чашки. Не позже чем через 15 мин после внесения исследуемого материала в чашки его заливают 15-20 см предварительно расплавленного и охлажденного до (45 ± 1) °С питательного или мясо-пептонного агара. Чашки с посевами, залитыми питательной средой, осторожно вращают, чтобы посевной материал равномерно распределился по всей питательной среде. Затем чашки с посевами оставляют на горизонтальной поверхности до полного застывания питательной среды. Чашки с посевами, перевернутые вверх дном, инкубируют в термостате при температуре (30 ± 1) °С в течение (72 ± 3) ч. Результаты оценивают по каждой пробе отдельно.

Подсчет микроорганизмов. Для подсчета количества микроорганизмов учитывают все выросшие колонии, отмечая стеклоглафом по дну чашки. Подсчет колониеобразующих единиц (КОЕ) проводят невооруженным глазом или с помощью лупы, или с помощью специально предназначенного для подсчета колоний прибора. Подсчет проводят в посевах того разведения, количество колоний в котором в пределах 30-300. По результатам подсчета вычисляют среднее арифметическое значение числа колоний из всех посевов

одного разведения. Если 30-300 колоний в посевах не одного, а двух следующих друг за другом разведений, то подсчитывают и вычисляют среднее арифметическое количество микроорганизмов в каждом из этих разведений отдельно. Если полученные результаты отличаются друг от друга более чем в 2 раза, то оценку проводят по результатам посева наибольшего разведения. Результаты исследований записывают следующим образом: количество мезофильных аэробных и факультативно-анаэробных микроорганизмов $1,0 \times 10$ КОЕ/г (см) и т.д. до $9,9 \times 10$ КОЕ/г (см) продукта.

Метод определения бактерий группы кишечных палочек. Метод основан на способности бактерий группы кишечных палочек ферментировать лактозу с образованием кислоты и газа. По 1 см из разведений сухих или жидких яичных продуктов, приготовленных по и, вносят в пробирки со средой Кесслер или Хейфеца. Посевы инкубируют при температуре (37 ± 1) °С в течение (24 ± 1) ч. Из пробирок с признаками роста (изменение цвета среды, помутнение, газообразование) делают высев на среду Эндо. Посевы инкубируют при температуре (37 ± 1) °С в течение (24 ± 1) ч. Затем посевы просматривают и отмечают рост колоний, характерных для бактерий группы кишечных палочек (плоские или слегка выпуклые, или с валиком, красные с различной интенсивностью окраски, розовые, бледно-розовые с металлическим или без металлического блеска). Из не менее чем трех характерных колоний готовят препараты, окрашивают по Граму и микроскопируют. Обнаружение на среде Эндо характерного роста колоний, наличие в мазках из этих колоний грамотрицательных палочек, сбразивающих лактозу с образованием кислоты и газа при температуре (37 ± 1) °С, указывают на выявление в продукте бактерий группы кишечных палочек.

Результат записывают как "не обнаружены" или "обнаружены" бактерии группы кишечных палочек в 0,1 см жидких или в 0,1 г сухих яичных продуктов.

Метод выявления бактерий рода Salmonellae. Метод основан на использовании сред обогащения с последующим выделением сальмонелл на дифференциально-диагностических средах, а также на изучении культурально-морфологических, биохимических и серологических свойств культур. 25 г сухих или 25 см жидких яичных продуктов из средней пробы с соблюдением стерильности вносят в колбу, содержащую 225 см одной из сред обогащения (Кауфмана, магниевой или селенитовой), встряхивают и инкубируют при температуре (37 ± 1) °С в течение 16-20 ч. Затем проводят высеивание бактериологической петлей (диаметр 0,4-0,5 мм) из сред обогащения в чашки Петри с висмут-сульфитным агаром или средой Плоскирева, или агаром Левина, растирая шпателем. Чашки с посевом инкубируют при температуре (37 ± 1) °С. Учет результатов проводят на висмут-сульфитном агаре через 48 ч, на среде Плоскирева и Левина через 18-24 ч. Сальмонеллы на висмут-сульфитном агаре образуют черные колонии с характерным металлическим блеском, при этом наблюдается прокрашивание в черный цвет участка среды под колонией и нежные светло-зеленые колонии. На средах Плоскирева и Эндо колонии сальмонелл прозрачные, на среде Левина - голубоватые. При отсутствии типичных или подозрительных колоний или при наличии слабого роста микробов на плотных дифференциальных средах чашки с посевами повторно инкубируют при температуре (37 ± 1) °С в течение 20-24 ч. Затем снова определяют присутствие колоний сальмонелл. При обнаружении подозрительных колоний продолжают исследование. В противном случае работу с посевами прекращают.

На средах Ресселя, Крумвиде-Олькеницкого, Клигlera оценивают окраску и газообразование. При росте сальмонелл в средах Ресселя, Крумвиде-Олькеницкого, Клигlera в малиновый цвет окрашивается столбик (за счет расщепления глюкозы), скошенная часть среды остается бледно-розовой при отсутствии расщепления лактозы, сахарозы или обоих сахаров. Газообразование устанавливают по трещинам и разрывам столбиков агара.

На средах Крумвиде-Олькеницкого, Клигlera образование сероводорода обнаруживают на основании почернения среды (от темной линии по месту протокола среды до разлитого почернения всего столбика). Расщепление мочевины выявляется по восстановлению первоначального цвета (бледно-розового) столбика среды. Сальмонеллы мочевины не разлагают, сероводород образуют. При необходимости более полной биохимической характеристики культуры пересеивают на цветные среды Гисса с углеводами ("короткий пестрый ряд" с глюкозой, лактозой, сахарозой, маннитом и мальтозой) и определяют их способность образовывать индол и сероводород. С этой целью суточную культуру, взятую со скошенного питательного или мясо-пептонного агара, растирают в 1,0 см физиологического раствора. Затем по 2 капли (0,2 см) взвеси вносят пастеровской пипеткой в среды Гисса, пептонную воду или мясо-пептонный бульон. Питательные среды с посевами инкубируют при температуре (37 ± 1) °С.

На средах Гисса через 24 ч термостатирования учитывают кислотообразование (среды приобретают розово-красный цвет) и газообразование (наличие пузырьков в поплавках).

Сальмонеллы не ферментируют лактозу и сахарозу, ферментируют глюкозу с образованием кислоты и газа.

Для обнаружения индола в пробирку с мясо-пептонным бульоном или пептонной водой сразу же после посева испытуемой культуры помещают полоску фильтровальной бумаги, смоченную насыщенным водным раствором щавелевой кислоты. Бумажку помещают таким образом, чтобы она удерживалась пробкой, но не прикасалась к среде. При наличии индола через 1-3 дня инкубирования при температуре (37 ± 1) °С нижняя часть бумажки окрашивается в розовый цвет, хорошо заметный в проходящем свете. Индол можно определить и другим способом: в пробирку с суточной бульонной культурой осторожно по стенке добавляют 5-10 капель реактива

Эрлиха. Перед добавлением реактива к бульону можно ввести 2 см этилового эфира. При наличии индола не позднее чем через 5 мин в пограничном слое образуется ярко-красное кольцо. Сальмонеллы индола не образуют. Принадлежность выделенных культур к роду сальмонелл определяется реакцией агглютинации на стекле с поливалентной адсорбированной сальмонеллезной сывороткой.

С этой целью на предметное стекло помещают каплю изотонического раствора хлористого натрия и рядом каплю поливалентной агглютинирующей сальмонеллезной сыворотки. Затем в каждую из приготовленных капель, начиная с изотонического раствора, вносят петлей часть анализируемой колонии, равномерно растирают и покачивают предметным стеклом в течение 30-60 с. Помещают стекло на темный фон и рассматривают с помощью увеличительного стекла. При положительной реакции агглютинации через 0,5-2,0 мин в капле сыворотки образуются хлопья, жидкость просветляется.

В капле с изотоническим раствором остается равномерное помутнение. Результаты оценивают по каждой пробе отдельно.

Метод определения бактерий рода Proteus. Метод основан на высеве определенного количества продукта в конденсационную воду свежескошенного агара, способности бактерий рода *Proteus* давать ползучий, опережающий другие виды бактерий рост и образовывать сероводород. 1 см жидких яичных продуктов или 1 см из разведений 1:10, приготовленных по 3.2.2.1-3.2.2.2 сухих яичных продуктов, вносят в конденсационную воду пробирок со свежескошенным питательным или мясо-пептонным агаром, не прикасаясь к скошенной поверхности среды. Посевы инкубируют в термостате при температуре (37 ± 1) °С в течение 24 ч. При учете посевов обращают внимание на образование ползучего муарообразного налета с голубоватым оттенком на скошенном агаре, поднимающегося из конденсационной жидкости вверх по поверхности среды и издающего резкий

гнилостный запах. При появлении характерного роста микробов рода *Proteus* готовят мазки, окрашивают их по Граму, микроскопируют. Бактерии рода *Proteus* - неспорообразующие грамтрицательные палочки. Для определения способности образовывать сероводород подозрительные культуры с агара высевают методом укола в столбик и штрихами по скошенной поверхности одной из сред: Крумвиде-Олькеницкого или Клиглера. Посевы термостатируют при температуре (37 ± 1) °С в течение (24 ± 1) ч. При образовании сероводорода столбик среды чернеет. Бактерии рода *Proteus* образуют сероводород, при этом в столбике среды появляется газ, что указывает на ферментацию глюкозы. Результаты оценивают по каждой пробе отдельно. Наличие характерного роста в виде тонкого муарообразного налета, поднимающегося вверх от конденсата на свежескошенном агаре, резкого гнилостного запаха, неспорообразующих грамтрицательных палочек в мазках, образующих сероводород, указывает на присутствие бактерий рода *Proteus* в 1 см жидких и в 0,1 г сухих яичных продуктов.

Метод выявления бактерий рода *Staphylococcus aureus*. Метод основан на высевах определенного количества продукта или его разведений в селективные питательные среды, способности стафилококков расти на средах с повышенным содержанием хлористого натрия, коагулировать плазму крови кролика и образовывать кислоту из маннита и мальтозы в аэробных условиях.

Сухие яичные продукты в количестве 1 г, жидкие - 1 см высевают в пробирки, содержащие по 9 см солевого бульона, приготовленного по 3.2.4.22.

Через 24 ч инкубирования при температуре (37 ± 1) °С из солевого бульона проводят пересев бактериологической петлей на чашки Петри с подсушенным желточно-солевым агаром. Чашки с посевами инкубируют при температуре (37 ± 1) °С в течение 18-24 ч.

Для лучшего выявления пигментов после суточной инкубации чашки с посевами выдерживают на свету при комнатной температуре 18-24 ч.

На желточно-солевом агаре колонии *Staphylococcus aureus* имеют форму выпуклых дисков диаметром 2-4 мм желтого, белого, кремового, лимонного, золотистого цветов с ровными краями, вокруг колоний образуется радужное кольцо.

Из характерных колоний, подозрительных на *Staphylococcus aureus*, готовят мазки, окрашивают по Граму и микроскопируют. Колонии грамположительных мелких кокков, гроздевидно расположенные в мазке, бактериологической петлей отсевают в чашки Петри с питательным или мясо-пептонным агаром. Посевы инкубируют при температуре (37 ± 1) °C в течение 18-24 ч.

Из выросших на агаре подозрительных на *Staphylococcus aureus* колоний после проверки мазков на чистоту культуры под микроскопом ставят реакцию плазмокоагуляции. Для этого в две пробирки помещают по 0,5 см разведенной кроличьей плазмы. В одну пробирку вносят петлей исследуемую суточную агаровую культуру, другую пробирку оставляют незасеянной. Пробирки помещают в термостат при температуре (37 ± 1) °C. Учет результатов проводят через 2-4 ч и пробирки оставляют до утра при комнатной температуре для окончательного учета. При учете реакции плазмокоагуляции могут наблюдаться три степени активности фермента коагулазы: +++++ - сгусток плотный, при наклоне пробирки неподвижен; +++ - сгусток, имеющий небольшой отсек, при наклоне пробирки подвижен, плотная коагуляция плазмы;

++ - сгусток в виде взвешенного мешочка, неполная коагуляция плазмы с образованием подвижного сгустка в центре плазмы

Все три варианта являются положительным результатом.

Результаты оценивают по каждой пробе отдельно.

Наличие грамположительных гроздевидно расположенных мелких кокков в мазках из характерных колоний на желточно-солевом агаре,

положительная реакция плазмокоагуляции, ферментация маннита и мальтозы с образованием кислоты свидетельствуют о выявлении в 1 г или в 1 см яичных продуктов *Staphylococcus aureus*.

Методика определения эмульгирующей способности яичного желтка. Для контроля степени гидролиза яичного желтка, мы применяли методику, широко используемую как на производстве, так и в лабораториях нашего университета. Суть метода заключается в смешивании в определенной пропорции воды и полярных жидкостей, часто – масел растительного происхождения с добавлением эмульгатора. Затем полученная эмульсия ставится на расслоение и производятся замеры с интервалом каждые 10-20 минут, при которых определяется количество разложившейся эмульсии в мл. Этот показатель характеризует стойкость эмульсии во времени, и косвенно показывает эффективность эмульгатора.

При приготовлении прямой эмульсии необходимо смешать палочкой в стакане 50 мл: масло растительное 13 мл и воду дисйелированную, массой 17 мл.

После того, как образуются достаточно мелкие капли, смесь поместите в гомогенизатор и мешайте 5 мин при 400 оборотах в минуту. Полученную эмульсию перелейте в мерный стакан на 50 мл и оставьте отстаиваться.

Не трогайте эмульсию пока не закончится опыт: фазы хорошо смешиваются и вы получите не сходящиеся результаты

Анализ содержания глюкозы в яичном белке. Для определения глюкозы, мы использовали методику Шомоди-Нельсона по определению восстанавливающих Сахаров. Методика была выбрана после того, как были изучены другие способы определения сахаров в объекте и были выявлены следующие преимущества:

- Метод хорошо отработан;
- Данный метод является классическим при определении восстанавливающих сахаров;
- Метод даёт хорошую сходимость;

Методика обессахаривания яичного белка. Обессахаривание яичного белка основывается на ферментативном окислении глюкозы до глюконовой кислоты, в соответствии с уравнением: Глюкоза + O₂ = Глюконовая кислота + H₂O₂.

Образующаяся перекись водорода разлагается на воду и кислород, который необходим для прохождения первой реакции. Для катализа этого процесса служит фермент каталаза. Обычно препараты глюкозооксидазы обладают пероксидазной активностью, но чем чище препарат, тем меньше пероксидазная активность. Этим обусловлена необходимость добавления препаратов пероксидазы к реакционной смеси. В яичном белке глюкоза обычно содержится в количестве 0,5-0,6 %.

Реактивы. Для окисления глюкозы вам необходимы следующие реагенты: Раствор А глюкозооксидазы (приготовьте раствор, содержащий 158,5 ед/мл глюкозооксидазы в холодной дистиллированной воде), раствор В соляной кислоты (приготовьте 0,01% раствор уксусной кислоты в дистиллированной воде), раствор С каталазы (приготовьте раствор, содержащий 1 ед/мл фермента), раствор перекиси водорода (приготовьте 1 %й раствор с концентрацией перекиси водорода).

Методика. Отберите 5 мл яичного белка и термостатируйте его на водяной бане при 37 °С. Доведите рН белка до 6,5-7 аккуратно, капая в него раствор соляной кислоты. При добавлении уксусной кислоты необходимо тщательно перемешивать раствор после каждой капли что бы избежать свёртывание белка.

Внесите раствор А (раствор глюкозооксидазы) и раствор С (раствор каталазы).

Оставьте смесь для полного прохождения реакции биокатализа. По мере того, как будет идти реакция, необходимо вводить в систему перекись водорода. Добавляйте по капле, тщательно перемешивая раствор, или обеспечьте постепенную подачу перекиси во время обессахаривания.

Определение вязкости яичного белка. Измерение вязкости яичного белка проводились с помощью вязкозиметра капиллярного стеклянного ВЖП – 1, внутренний диаметр капилляра = 210 мкм.

Обработка результатов:

$$V = (g/9,807) * T * K,$$

где: K – постоянная вискозиметра $K = 0,02944$;

V – кинематическая вязкость жидкости, m^2/c ;

T – время истечения жидкости, с;

g – ускорение свободного падения в месте измерения ($9,81 m/c^2$).

Определение редуцирующих веществ по методу Шомодьи-Нельсона. Для определения редуцирующих веществ к $1 cm^3$ исследуемого субстрата приливали $1 cm^3$ реактива Шомодьи, смесь кипятили 20 мин, охлаждали и приливали $1 cm^3$ реактива Нельсона. Объем доводили до $10 cm^3$ дистиллированной водой, затем измеряли оптическую плотность при $\lambda = 508$ нм. По калибровочной кривой определяли количество редуцирующих веществ в пересчете на глюкозу.

Определение содержания холестерина в яйцепродуктах и готовых изделиях. В работе исследовали содержание холестерина, как непосредственно в сухих и натуральных яичных продуктах, так и в бисквитах, приготовленных с их добавлением.

Определение холестерина ферментативным методом.

Сырые яйца, меланж и яичный порошок (упрощенный способ).

1. В мерной колбе 50 мл берут навеску сырого гомогенизированного яйца массой 1г, 0,5 меланжа или 0,25 г яичного порошка.

2. Добавляют 1г песка (изменение объема, связанное с вытесненной жидкости и составляющее 0,400 мл учитывают в расчете конечного результата) вносят 20мл свежеприготовленного раствора гидроксида калия 1 моль/л, содержащего метанол и 10 мл изопропанола.

3. Нагревают при помешивании с подключением к колбе обратного холодильника в течении 30 мин.

4. Мутные растворы охлаждают до комнатной температуре, объем доводят до метки изопропанолом, перемешивают, фильтруют через складчатый фильтр.

5. Для определения используют прозрачную пробу в количестве 0,400 мл.

Пробу приготовленную согласно приведенной методике используют при ферментативном определении холестерина.

Расчет результата содержания стерина в перерасчете на холестерол(мг/100г)

Общие условия:

- длина волны при фотометрическом измерении составляет 405 нм;
- кювета с толщиной стеклянного слоя 1 см;
- температура инкубирования +37-40;
- измерения проводят при температуре +20.....25°C;
- общий обьём смеси в кювете составляет 5,4 мм;
- экстинцию измеряют против воздуха;
- раствор пробы при котором разбавляют до концентрации 8-160 мкг холестерина в кювете;

$$C = (\dot{v} \text{ mW}) / EdV100,$$

где: \dot{v} -общий объем смеси в кювете,мл

mW-молекулярная масса искомого вещества г\моль;

E-молекулярный коэффициент экстинции;

d-толщина оптического слоя кюветы(ширина грани);

V-объем пробы в кювете,мл;

Расчет результатов.

Вычитывая значения экстинции «Контрольной пробы» из значения экстинции «Пробы» получили:

$$\Delta E_{\text{стерины}} = \Delta E_{\text{пробы}} - \Delta E_{\text{конт.пробы}}$$

Для достижения достоверных результатов, измерена разница экстинций, как правило, должна составлять не менее 0,1 ед.

Расчет проводят по формуле с учетом разбавления пробы в инкубационной смеси (фактор разбавления $F=2,52; 2,5=1,008$) концентрация стерина в перерасчет на холестерин.

Под действием холестеролоксидазы происходит окисление холестерина до холестерона. Образовавшийся пероксид водорода в реакции, который катализируется каталазой, преобразует метанол в формальдегид. Последний в реакции с ацетилацетоном и диметиламинобензоальдегид в присутствии ионов NH_4 образует лютидиновый краситель.

Количество образовавшегося лютидинового красителя, эквивалентно количеству холестерина определяется изменением экстинции при длине волны 405 нм.

Метод снижения холестерина в яичном желтке с применением бета-циклодекстрина. Жидкий яичный желток разбавляют рН до 9,0 1н раствором КОН для уменьшения вязкости ; далее желток разбавляют путем добавления к нему воды или водного соляного раствора в соотношении 1:3. При этом, количество добавляемой воды может колебаться в широком диапазоне. Однако из экономических соображений предпочтительно, чтобы количество добавляемой воды составляло в соотношении желток вода 1:3. Вместо воды на этой стадии к желтку можно добавлять водный соляной раствор. При таком варианте затрудняется разделение эмульсии желтка на гранулированную фракцию и плазму желтка на следующей стадии. Разбавленный желток нагревают до 50 °С на водяной бане и вносят β-циклодекстрин, раствор перемешивают 10,5 мин на гомогенизаторе при 1800 оборотов в минуту. Количество добавляемого β-циклодекстрина может варьироваться в широком диапазоне. Предпочтительно однако, чтобы оно составляло молярное соотношение количества β-циклодекстрина к холестерину 4:1. Наиболее предпочтительно проводить процесс комплексообразования путем перемешивания смеси при 4-10°С.

Суспензию охлаждают до 4 °С, при этой же температуре смесь выдерживают час и центрифугируют 10 мин при 1080 оборотов в минуту и 5 °С. После центрифугирования смесь декантируют.

Анализы проводили в 3-5 повторностях, статистическую обработку результатов осуществляли методами корреляционного анализа [41] с применением программ Q-метода многофакторного анализа [56,70].

Определение содержания сухих веществ ускоренным методом высушивания проводили в соответствии с методикой, приведенной в [28].

Высушивание производили при температуре 130 +/- 2°С в течение 40 мин.

Массу навески 5г брали с точностью до 0,01г. Хорошо измельченную навеску в бюксе помещали в разогретый до 130°С сушильный шкаф. Отсчет времени начинали с того момента, когда температура поднималась до 130°С. Сушку продолжали 40 мин. Затем бюксу с навеской охлаждали в эксикаторе и взвешивали. Результат анализа рассчитывали по формуле:

$$X = (m_1 - m_2) * 100 / (m_1 - m_0) ,$$

где m_0 - масса бюксы, г; m_1 - масса бюксы с навеской до высушивания, г;

Таким образом, в исследовании использовались межгосударственные стандарты «Продукты яичные», ГОСТы на сырье, используемое в кондитерской промышленности и общепринятые физико-химические и биохимические методы.

3. Результаты исследований и их обсуждение

3.1. Маркетинговые исследования отношения производителей и потребителей к продовольственным товарам, в состав которых входят сухие яйцепродукты.

С целью социологического обоснования целесообразности разработки формирования потребительских свойств продовольственных товаров, содержащих сухие яйцепродукты были проведены маркетинговые исследования осведомленности потребителей об этой группе товаров и отношения к ним. Исследования проводили поэтапно путем тестового опроса потребителей г. Фрязино Московской области.

В ходе исследования выяснилось, что данные, полученные в результате первого этапа исследования, состоящего в анализе выбора лидеров продовольственных товаров, в состав которых входят сухие яйцепродукты (40%- кондитерские изделия; 35 %- соусы и майонезы, 15% макаронные изделия, 4% - холодные жировые закуска, 3%-детское питание, 35%- другие виды продуктов) (рисунок 1).

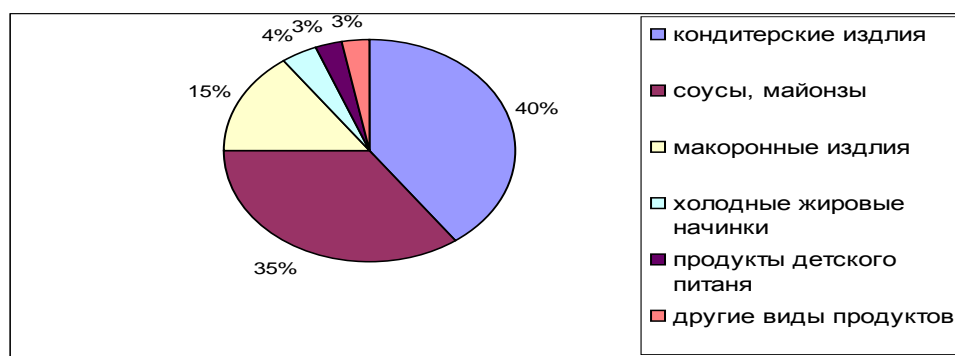


Рисунок 1. Оценка лидеров продовольственных товаров, в состав которых входят сухие яйцепродукты

Анкетирование показало, что потребители покупают ежедневно не более трех видов изделий, в состав которых входят сухие яйцепродукты. Диапазон покупки зависит от состава семьи и платежеспособности потребителя.

Самым популярным мучным кондитерским изделием среди опрошенных признается бисквитные изделия (30%), 22% опрошенные чаще покупают зефир и пирожное безе– 17%, и лишь 4% – торты.

Самым популярным изделием из категории соусы и майонезы среди опрошенных признается майонез 70%, соус «Цезарь»-8%, соус «Итальянский» 5%, соус «Болоньез» - 5% и другие соусы-12%.

Мнения потребителей о наиболее значимых показателях при покупке изделий в состав которых входят сухие яйцепродукты распределились следующим образом: качество – 40%; вкус –25%; завод изготовитель – 10%; цена – 25%.

В качестве метода измерения данных критериев, наиболее подходящего при экспертном оценивании, было избрано ранжирование, в ходе которого проводилась процедура упорядочивания факторов, выполняемая экспертом.

Производители кондитерских изделий и масложировой продукции, детского питания полностью отдают предпочтения только сухим яйцепродуктам, отвечающим требованиям нормативной документации.

Таким образом, по данным маркетинговых исследований выявлена необходимость формирования у населения навыков здорового питания. Предпочтение яичным продуктам в сухом виде отдают производители кондитерских и десертных изделий, майонезов и соусов, детского питания. Производители отдают предпочтение яйцепродуктам специального назначения: желток с повышенной эмульгирующей способностью и низким содержанием холестерина, а кондитеры белку с повышенной взбиваемостью, растворимостью, безпигментному (белого цвета), с высокой пеностойкостью.

Анализируя ответы производителей и респондентов на поставленные вопросы можно сделать выводы о целесообразности расширения производства сухих яйцепродуктов с повышенными потребительскими свойствами.

3.2. Товароведная характеристика нативного белка и желтка куриных яиц.

Куриное яйцо включает три составляющих его: белок, желток и скорлупа; является богатым источником основных нутриентов белков, жиров, минеральных веществ и витаминов А, В, Д, Е, К и других (Таблица 1).

Таблица 1 - Химический состав, калорийность и масса яйца и его составляющих в 100 г. продукта

Показатель	Целое яйцо	Скорлупа	Содержимое без скорлупы	Желток	Белок
Химический состав, %					
Вода	65,6	1,6	73,6	48,7	87,9
Сухое вещество	34,4	98,4	26,4	51,3	12,1
Белки (протеины)	12,1	4-6	12,8	16,6	10,6
Липиды (жир)	10,5	следы	11,8	32,6	следы
Углеводы	0,9	-	1,0	1,0	0,9
Минеральные вещества	10,9	94-96	0,8	1,1	0,6
Составные части яйца:		6,5	53,5	18,5	35,0
г	60,0	10,8	89,2	30,8	58,4
%	100,0				
Калорийность 1 яйца, ккал	81	-	81	65	16
Витамин А., мг	0,89	-	-	0,89	
Бета-каротин, мг	0,21	-	-	0,21	
Витамин D мг.	7,7	-	-	7,7	
Витамин B9 (фолиевая кислота), мг	71	-	-	21,4	49,6

Яичный белок - коллоидное, желеобразное вещество, слабо окрашенное, реакция его щелочная (рН = 8,4 - 8,6), плотность 1,0459 - 1,01515 г/см³, температура свертывания - 61 °С.

Желток — наиболее ценная часть куриного яйца. На долю желтка приходится до 33% жидкого содержания яйца. Желток содержит примерно 60 калорий, что в три раза больше чем в белке. Желток одного крупного куриного яйца содержит примерно: 2,7 г протеинов, 210 мг холестерина, 0,61 г углеводов и 4,51 г жиров. Больше всего в яичном желтке витаминов: E, D, B9, B1, B2, B12, A, F, K и более 50 минеральных веществ.

Таким образом, куриное яйцо многокомпонентный продукт, содержащий органические вещества, выполняющие различные функции в организме человека. Усвояемость яйца – 97%.

3.3. Разработка технологии модификации яичного белка перед сушкой.

Куриное яйцо представляет собой неустойчивую физико-химическую систему. Консервирование яиц замедляет их физико-химическое разрушение в течение длительного периода, предупреждает микробиологическое загрязнение.

Одним из наиболее эффективных способов консервирования является сушка. Сухие яйцепродукты в виде порошка представляют собой высокопитательный продукт и находят разнообразное применение в пищевой промышленности, кулинарии, при производстве синтетических тканей, в кожевенной, полиграфической и лакокрасочной промышленности.

В связи с развитием этих отраслей производителям - поставщикам сухих яйцепродуктов предъявляются повышенные требования, предусматривающие расширение производственных мощностей, увеличение выработки яйцепродуктов, повышение их качества при увеличении срока хранения.

Для сохранения качества и товарных характеристик сухого яичного белка необходима предварительная обработка его перед высушиванием, основным этапом которого является удаление углеводов, присутствующих в белке. Перед высушиванием необходимо контролировать содержание

углеводов и снижать их до минимального значения. Наиболее эффективным способом удаления их из белка является ферментативный биокатализ.

Применение ферментативного катализа обеспечивает возможность ресурсосбережения, способствует интенсификации биотехнологических процессов, повышению выхода, качества и сохранности готовой продукции, созданию новых функциональных продуктов.

3.4. Биотехнология получения ферментных препаратов глюкозооксидазы (ГлО) и каталазы (Кат)

В рамках диссертационной работы была разработана технология получения ферментного препарата, обладающая глюкозооксидазой и каталазой. В качестве продуцента использовали генно-инженерный штамм *E.coli* ATCC 25922. Культивирование продуцента вели глубинным способом в ферментере объемом 1 м³.

Важную роль для биосинтеза ферментов играет подбор условий культивирования.

Выбор наиболее эффективных условий культивирования *E.coli* ATCC 25922 с целью получения активного комплекса ферментов. В процессе исследования последовательно варьировали следующие факторы: состав питательной среды и содержание в ней источника углерода (глюкоза), источника азота (азотокислый калий) и их соотношение в питательной среде при культивировании продуцента, рН питательной среды, длительность культивирования, возраст посевного материала, концентрацию микроэлементов.

Исследования показали, что изменяя соотношения концентраций в среде источника углерода «С» (глюкозы) и источника азота «N» (азотнокислого калия), можно подавить способность продуцента к образованию каталазы, и в тоже время предельно повысить продуктивность культуры по глюкозооксидазе (таблица 2).

Таблица 2. Влияние концентрации «С» и «N» в питательной среде на биосинтез ГлО и Кат

Соотношение С:N	10:1	10:3	10:5	12:1
ГлО, ед/см ³	52	50	следы	48
Кат, ед/ см ³	следы	48	15	следы

Варьируя соотношение С:N в питательной среде осуществляется синтез высокоактивной глюкозооксидазы без присутствия каталазы, а при повышении содержания источника азота и соотношении С:N=10:3, одновременно образуется ГлО и Кат; рН питательной среды варьировали от 5,0-7,5 при длительности культивирования 30-48 часов, возраст посевного материала 12-18 часов, посевная доза - 10^3 - 10^7 кл/см³. Согласно результатам, полученным на этапе разработки условий культивирования E.coli ATCC 25922 на среде, содержащей глюкозу и KNO₃ в соотношении 10:3, триптон, дрожжевой экстракт, получена глубинная культура (КЖ), содержащая ГлО=52 ед/см³ и Кат=47 ед/см³ при рН среды 7,4-7,6 и длительности культивирования 36 часов при температуре культивирования 37°C.

Полученная глубинная культура (КЖ) далее подвергалась отделению клеток от культуральной жидкости путем центрифугирования. Очистку и концентрирование фугата проводили методом ультрафильтрации. Были определены основные параметры ультрафильтрации, обеспечивающие высокую производительность и сохранение в концентрате активности ферментов ГлО и Кат. Проведенные исследования показали, что оптимальное соотношение производительности, селективности и сохранения активности ферментов обеспечивает полиамидная мембрана ПАН100, при этом средняя производительность установки составила 16,2 л/м² ч., селективность – 86%, степень концентрирования - 10.

Предподготовку культуральной жидкости перед ультрафильтрацией вели обработкой 1М раствором NH₄Cl с 0,05% триптоном. При такой

обработке образуются стабильные ассоциаты ГЛО и Кат, легко отделяемые от других примесных белков, содержащихся в фугате.

Таблица 3. Характеристика процесса ультрафильтрации

Производительность, л, м ² , ч	Селективность мембраны, %	Объем фугата, см ³	Массовая доля белка, мг/см ³	ГЛО, %		ГЛО, ед/см ³
				концентрат	ультрафильтрат	
16,8	86	200	29,0	96	4	145

Полученный ультраконцентрат по своим физико-химическим, органолептическим, биохимическим, и микробиологическим показателям соответствует ферментному препарату с индексом Г18Х (Таблица 4).

Таблица 4. Характеристика полученного ферментного препарата Г18Х

<i>Наименование показателя</i>	<i>Характеристика и нормы</i>
Внешний вид	Жидкость
Цвет	Светло-коричневый
Вкус и запах	Специфические
Массовая доля сухих веществ, %	30
Активность по ГЛО, ед/ см ³	140 ±10
Массовая доля белка, мг/ см ³	29
Количество мезофильных аэробных и факультативных -анаэробных микроорганизмов кМАФА _n М), КОЕ в 1 г. препарата	1*10 ²
Бактерии группы кишечной палочки в 1 г. препарата	Не выявлено
Патогенные микроорганизмы, в том числе сальмонеллы, в 25 г. препарата	Не выявлено
E.coli, в 1 г. продукта	Не выявлено
Наличие плесеней и дрожжей	Не выявлено
Наличие клеток продуцента в 1 г. продукта	Не выявлено

Таким образом, получен высокоочищенный бактериальный ферментный препарат глюкозооксидазы и каталазы в жидком виде со степенью очистки Г18Х. Препарат исследовали для проведения ферментативного катализа нативного белка с целью удаления глюкозы перед его высушиванием.

3.5. Ферментативная обработка яичного белка.

Для эффективного обессахаривания белка были взяты два препарата ферментов: коммерческий препарат №1 - высокоочищенная порошкообразная грибная глюкозооксидаза и каталаза (Novozymes) и препарат №2 жидкий препарат (Г18Х), полученный микробиологическим путем на основе генно-инженерного штамма *E.coli*, содержащий глюкозооксидазу и каталазу. ГлО и Кат применяются совместно, так как их каталитическая активность взаимосвязана.

Для определения условий биокатализа было исследовано влияние концентрации глюкозооксидазы и каталазы на степень окисления глюкозы и расщепление образовавшейся перекиси водорода. Процесс вели по методике, описанной в разделе 2. Концентрацию ферментов рассчитывали в единицах на 1 г белка.

На рисунке 2 представлена динамика окисления глюкозы в зависимости от концентрации глюкозооксидазы и температуры биокатализа (рисунок 3).

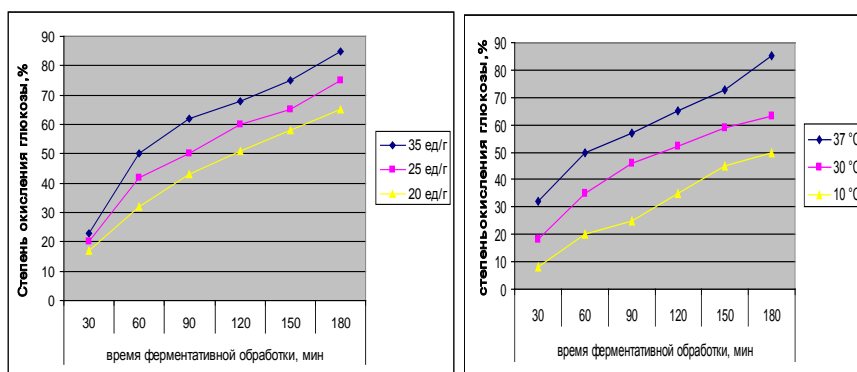


Рисунок 2 - Динамика окисления глюкозы в зависимости от концентрации глюкозооксидазы при $t=37\text{ }^{\circ}\text{C}$

Рисунок 3 - Динамика окисления глюкозы в зависимости от температуры ферментализа

Исследование динамики окисления глюкозы препаратом №1 при разных его концентрациях показало, что более 50% глюкозы окисляется при концентрации 25-35 единиц за 90 минут. С увеличением времени ферментации до 120 мин., степень окисления достигает 75% за это же время, а при 35 единицах - 85% за это же время. С увеличением температуры степень окисления глюкозы увеличивается (рисунок 4). Однако повышение температуры свыше $37\text{ }^{\circ}\text{C}$ ограничено из-за возможной коагуляции яичного белка. С учетом этого, наиболее эффективной концентрацией фермента, обеспечивающей степень окисления глюкозы более 80% рекомендованы следующие режимы ферментализа: концентрация фермента в реакционной смеси 35 ед/г, температура $37\text{ }^{\circ}\text{C}$ и время обработки 180 минут.

Сравнительное изучение ферментативной обработки нативного белка препаратами №1 (грибной) и №2 (бактериальный).

Установив условия биокатализа, исследовали процесс ферментализа препаратом №1 и препаратом №2 для получения модифицированного белка (таблица 5).

Таблица 5. Сравнительная характеристика процесса ферментализа препаратами №1 и №2

Ферментный	pH	Массовая доля белка, %	Массовая доля
------------	----	------------------------	---------------

препарат					ГЛЮКОЗЫ	
	Нач.	Кон.	Нач.	Кон.	Нач.	Кон.
№1	5,9	6,0	10,6	10,75	0,55	0,10
№2	7,1	7,2	10,6	10,8	0,55	0,09

Сравнивая полученные результаты выявлено, что оба препарата эффективно окисляют глюкозу яичного белка при оптимальных условиях биокатализа. Вместе с тем, препарат №2, полученный на основе генно-инженерного штамма *E.coli* окисляет глюкозу эффективнее коммерческого препарата.

Исследуя динамику ферментолиза (рис. 4) этими препаратами отмечена высокая скорость окисления глюкозы препаратом №2. Практически за 60 мин. ферментолиза достигнуто снижение содержания глюкозы более половины исходного количества, а за 120 мин. остаточное содержание глюкозы в белке составило 0,09%. Проведенные сравнительные исследования с сухим коммерческим препаратом (№1) ГлО показали, что бактериальный препарат №2 эффективнее осуществляет процесс окисления глюкозы в глюконовую кислоту.

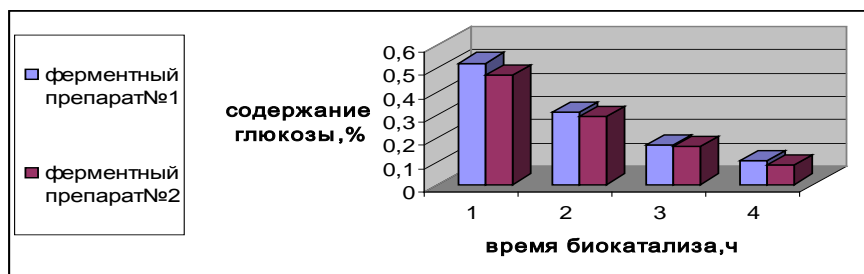


Рисунок 4. Динамика ферментолиза яичного белка препаратами ГлО и Кат

Таким образом, разработана биотехнология получения ферментного препарата ГлО и Кат. Получен жидкий ферментный препарат с содержанием сухих веществ 30%, активностью 140-147 ед/см³ ГлО. Проведен ферментативный биокатализ, позволивший снизить содержание углеводов (глюкозы) в белке при концентрации фермента в реакционной смеси 35-36 ед/см³, при температуре 37⁰ в течение 120 мин.

3.6. Разработка технологии модифицированного яичного белка методом ультрафильтрации.

Мембранные технологии позволяют разделить низко и высокомолекулярные соединения. Вместе с ферментативной обработкой яичного белка исследовали удаление глюкозы и других низкомолекулярных соединений методом ультрафильтрации. Яичный белок в своем природном виде представляет собой вязкую жидкость. Для процесса ультрафильтрации это является серьезным препятствием, скапливаясь на поверхности мембраны, образуется поляризационный слой и процесс идет медленно или останавливается. Для того чтобы устранить данное препятствие, необходимо было уменьшить вязкость яичного белка. Как известно, яичный белок растворяется в воде и слабых солевых растворах. Исследованы четыре варианта растворения яичного белка: в воде, в 1%-ном растворе NaCl, в 5%-ном растворе NaCl, в 15 %-ном растворе NaCl. Наиболее удачными вариантами растворения яичного белка были 1%-ный и 5%-ный растворы NaCl, в которых вязкость белка снизилась, по сравнению с нативным белком в 18 раз.

Ультрафильтрацию проводили на мембране УПМ – 50 с разной концентрацией яичного белка в солевом 1%-ном и 5%-ном растворе. Разбавленный солевой раствор белка сконцентрировали до содержания сухих веществ 11,7-11,8%. Обессахаренный и обессоленный ультраконцентрат высушивали до остаточной влажности 8%. Сравнительная характеристика сухого белка, полученного с использованием мембранного метода обессахаривания и нативного сухого белка представлена в таблице 6.

Таблица 6. – Органолептические и физико-химические показатели сухого белка

№	Исследуемый параметр	Концентрация нативного белка, %			Нативный белок (контроль)
		30	10	10	
		Раствор NaCl			
		1 %-ный	1%-ный	5%-ный	

1	2	3	4	5	6
Органолептические	Цвет	Белый, однородный по всей массе	Белый, однородный по всей массе	Белый, однородный по всей массе	Светло-желтый, однородный по всей массе
	Структура	Порошок, однородный без комочков			
	Вкус, запах	Типичный для сухого яичного белка, без постороннего привкуса и запаха			
Физико-химические свойства	Массовая доля глюкозы, %	0,15	0,15	0,16	0,5
	Массовая доля белка, %	85,6	86,0	86,0	85
	pH белка	8,2	8,1	7,9	8,5
	Массовая доля сухих веществ, %	91,9	92	92	92

Согласно представленным результатам (таблица 6.) удаление глюкозы и низкомолекулярных включений из белка яйца возможно проводить методом ультрафильтрации. Остаточное содержание глюкозы в сухом белке, обессахаренного ультрафильтрацией составляет 0,15—0,16%. Этот показатель выше по сравнению с белком, обработанным ферментативным биокатализом. Вместе с тем, органолептические и физико-химические показатели сухого белка отвечают требованиям ГОСТ 30363 – 96. Белок необработанный (нативный) после высушивания отличается от опытного по органолептическим и физико-химическим показателям, цветом, меньшей растворимостью и содержанием белка. Вкус и запах типичные для сухого яичного белка.

Таким образом, исследуя ферментативный и мембранный метод обессахаривания яичного белка, следует признать, что ферментативный катализ более эффективен по сравнению с ультрафильтрационным методом. Используя ультрафильтрацию удастся получить белок, отвечающий требованиям стандарта. Однако, затраты и условия проведения процесса

ультрафильтрации (подбор мембран, установки, наличие высокого давления и другие факторы) проигрывают ферментативному методу.

3.7. Товароведная оценка сухого модифицированного яичного белка

Обессахаренный яичный белок после ферментативной обработки и мембранной фильтрации высушивали конвективным способом. Полученные сухие продукты по структуре – порошок, однородный, белого цвета, без комочков, вкус и запах типичный для сухого яичного белка. Важными показателями качества готового сухого яичного белка является его растворимость, пенообразующая способность и пеностойкость. Эти показатели определяют технологичность белка и его потребительские свойства. Микробиологические показатели характеризуют безопасность яйцепродуктов. В таблице 7 представлена характеристика сухого яичного белка, полученного после ферментативной обработки и мембранной фильтрации.

Таблица 7. Химические и микробиологические показатели сухого белка

Наименование показателя	Нормируемые значения	Обозначение нормативного документа	Значение показателей по результатам исследования	
			Ферментативная обработка	Мембранная фильтрация
Массовая доля влаги, %	Не более 10	ГОСТ 30364.1-97	8,0	8,0
Массовая доля белка, %	85	ГОСТ 30364.1-97	87	86
Содержание глюкозы, %	0,1-0,15		0,10	0,15
pH	Не менее 7	ГОСТ 30364.1-97	7,9	7,5
Растворимость, %	не менее 90,0	ГОСТ 30363-96	95,3	93,4
Стабильность пены, мл	Не 115	ГОСТ 30363-96	123	119

кМАФА _n М, КОЕ\г	1*10 ⁴	ТР ТС 021/2011	1*10 ³	1*10 ²
БГКП, в 0,4г	Не допускается	ТР ТС 021/2011	Не выявлено	Не выявлено
Патогенная микрофлора в 25г	Не допускается	ТР ТС 021/2011	Не выявлено	Не выявлено

Анализ данных таблицы 7. показывает, что оба образца модифицированного белка отличаются высоким содержанием истинного белка, низким содержанием остаточной глюкозы, хорошей растворимостью и формируют стабильную пену.

Полученный сухой яичный белок отвечает требованиям существующей нормативной документации на яичные продукты, а по технологическим показателям превосходят нормируемые значения. Таким образом, обработку нативного яичного белка перед сушкой эффективно вести ферментативным катализом и методом ультрафильтрации. Полученный сухой белок обладает высокими потребительскими свойствами.

3.8. Разработка технологии модифицированного сухого яичного желтка с пониженным содержанием холестерина

В нативном желтке содержится до 300 мг холестерина, что является верхним допустимым уровнем потребителя. Уменьшая количество вводимого в организм холестерина, во многих случаях удается снова восстановить в кровяной сыворотке нормальное его содержание.

Избыточное потребление продуктов, содержащих холестерин, приводит к его откладыванию на внутренних стенках кровеносных сосудов, образуя атеросклеротические бляшки. Происходит сужение просвета сосудов и, как результат, затруднение кровотока и развитие сердечно-сосудистых заболеваний.

Известно несколько способов снижения холестерина и его эфиров в биологических объектах, но многие из них не могут быть использованы из-за

химического изменения важных компонентов, и как следствие потере органолептических и питательных свойств желтка.

Одним из перспективных направлений позволяющих снизить долю холестерина в нативном желтке перед сушкой является обработка его бетациклодекстринами (БЦД).

БЦД-циклические олигосахариды, состоящие из семи молекул глюкозы, расположенных в форме усеченного конуса, полость которого носит гидрофобный характер, так как все гидроксильные группы глюкозидных остатков располагаются вне полости, а внутри нее находятся атомы водорода C-H_2 -группировок и глюкозидные атомы кислорода. Благодаря такому строению БЦД способны образовывать комплексы-включения с различными молекулами, изменяя их физико-химические свойства веществ.

Обосновано и экспериментально были определены условия комплексообразования холестеринциклодекстрины: температура, время комплексообразования, pH, гидромодуль и соотношение БЦД:холестерин. Варьируя эти условия на различном уровне, оказалось, что определяющими факторами процесса является степень разбавления (гидромодуль) вода: желток и молярное соотношение БЦД:холестерин, а факторы pH, температуру процесса комплексообразования можно сдерживать на постоянном уровне. Для подтверждения определяющего влияния варьируемых факторов (x_1 - гидромодуль и x_2 – доза БЦД относительно холестерина) и построение качественной модели был использован статистический анализ экспериментальных данных.

Выполненный с помощью Excel корреляционный анализ показал (табл.8), что включение парных и квадратичных слагаемых в уравнение, описывающего процесс комплексообразования, нецелесообразно, так как в этом случае коэффициенты множественной регрессии незначимы.

Табл.8. Результаты корреляционного анализа для модели (1).

	<i>Коэффициенты</i>	<i>Стандартная ошибка</i>	<i>t- статистика</i>	<i>P- Значение</i>

Y- пересечение	-205,84	169,54	-1,21	0,26
x1	52,05	94,97	0,55	0,60
x2	50,62	30,70	1,65	0,13
x1x2	1,88	5,24	0,36	0,73
x1^2	-2,98	14,46	-0,21	0,84
x2^2	-5,78	3,21	-1,80	0,11

Методом последовательного исключения установлено, что модель исследуемого процесса действительно определяется только двумя взаимонезависимыми факторами - x_1, x_2 , а функция отклика описывается уравнением вида

$$y = a_0 + a_1x_1 + a_2x_2$$

Данный вывод подтверждает регрессионный анализ с помощью метода последовательного исключения отдельных факторов.

Выполненный с помощью Excel регрессионный анализ (табл.8) с учетом только двух указанных факторов показал, что уравнение функции отклика имеет следующий вид

$$y = -109,57 + 40,50x_1 + 10,37x_2$$

Табл. 9. Статистический отчет по регрессии в Excel.

<i>Регрессионная статистика</i>	
Множественный R	0,97
R-квадрат	0,94
Нормированный R-квадрат	0,93
Стандартная	3,81

ошибка	
Наблюдения	15

	<i>Коэффициенты</i>	<i>Стандартная ошибка</i>	<i>t-статистика</i>	<i>P-Значение</i>
Y- пересечение	-109,567	12,706	-8,623	1,73E-06
x1	40,500	3,481	11,633	6,83E-08
x2	10,375	1,508	6,883	1,69E-05

Отчет по регрессии показал, что уравнение содержит значимые коэффициенты регрессии- a_i , само уравнение качественно описывает данный процесс (т.к. $R^2 \approx 0,94$) и значимо, так как $F_{\text{данный}} = 91,3 > F_{\text{критический}} = 3,145$. Средняя относительная ошибка аппроксимации данного уравнения - $E < 4,2\%$.

Таким образом, полученное уравнение адекватно описывает данный процесс в искомой области исследования.

Функция отклика y является растущей линейной функцией от двух факторов.

С учетом полученного уравнения функции отклика методом линейного программирования с помощью Excel была проведена оптимизация процесса, в области проведенных экспериментальных данных, которая показала, что наиболее оптимальное удаление холестерина - y_{max} в исследованной области выполняется при следующих условиях:

$$x_1 = 3,6 \text{ и } x_2 = 4,8 \quad y_{\text{max}} \approx 86,33\% .$$

Таким образом, построенная регрессионная модель хорошо описывает процесс удаления холестерина и может быть использована для нахождения оптимальных условий проведения процесса.

Оптимизируя процесс методом линейного программирования, с помощью Excel, показано, что наиболее оптимальными условиями для снижения холестерина в исследуемой области являются следующие: гидромодуль $x_1=3,6$; соотношение БЦД:холестерин $x_2=4,8$; pH реакционной смеси=9,0; температура комплексообразования $+4^{\circ}\text{C}$, время - 1 час; удалено холестерина из желтка (выход процесса) $y= 86,3 \%$.

Получен модифицированный яичный желток с пониженным содержанием холестерина (остаточное содержание 13,7%). Технология разработана с использованием математических методов корреляционного и регрессионного анализа в системе Excel с использованием циклических олигосахаридов БЦД.

«Бесхолестериновую» фракцию желтка, полученную после отделения комплекса холестерин - БЦД высушивали конвективным методом. В готовом продукте определяли массовую долю влаги, липидов, холестерина, белка, оценивали общую микробную обсемененность (Таблица 10).

Таблица 10 - Химические и микробиологические показатели сухого яичного желтка

Наименование показателя	Нормируемые значения	Сухой нативный желток яйца	Сухой бесхолестериновый яичный желток
Массовая доля влаги, %	Не более 5	5,0	4,0
Массовая доля белка, %	Не менее 35	36	38
Массовая доля липидов (жиров), %	Не более 53	53	49
Массовая доля свободных жирных	Не более 3,5	3,2	3,0

кислот в жире, в перерасчете на олеиновую кислоту, %			
Массовая доля холестерина, %	-	100	13,7
КМАФАМ, КОЕ\г	Не более $1 \cdot 10^4$	$1 \cdot 10^4$	$1 \cdot 10^3$
Патогенная микрофлора в 25г	Не допускается	Не выявлено	Не выявлено
БГКП, в 0,1г	Не допускается	Не выявлено	Не выявлено

Анализируя данные таблицы, следует отметить, что используя бетациклодекстрины, удалено холестерина из желтка более 86,3%, содержание истинного белка в желтке более 38%, а липидов – 49%, за счет удаленного холестерина. Процесс оптимизирован с использованием математической модели.

Согласно полученным результатам бесхолестериновый желток соответствует нормируемым показателям, а по некоторым превосходит.

3.9. Исследование влияния фермента фосфолипазы А2 на эмульгирующие свойства яичного желтка.

Желток яйца является хорошим эмульгатором. Эмульгирующую способность, а следовательно и потребительские свойства, можно увеличить предварительно обрабатывая его препаратами фосфолипазы А2.

Фосфолипаза А2 – фермент, катализирующий гидролиз сложноэфирной связи во втором положении глицерофосфолипидов. Эффективность эмульгатора оценивают по стойкости обратной эмульсии во времени.

Обработку бесхолестеринового желтка вели различной дозой ферментного препарата: 0,003; 0,05; 0,1% к массе желтка. Увеличение дозы до 0,1% существенно не оказывает влияния на стойкость эмульсии. (Рисунок 5). Для сравнения эмульсионной стойкости эмульсии необработанного желтка и ферментированного различной концентрации фосфолипазы готовили обратную эмульсию. Стойкость определяли по методике, описанной в главе 2.

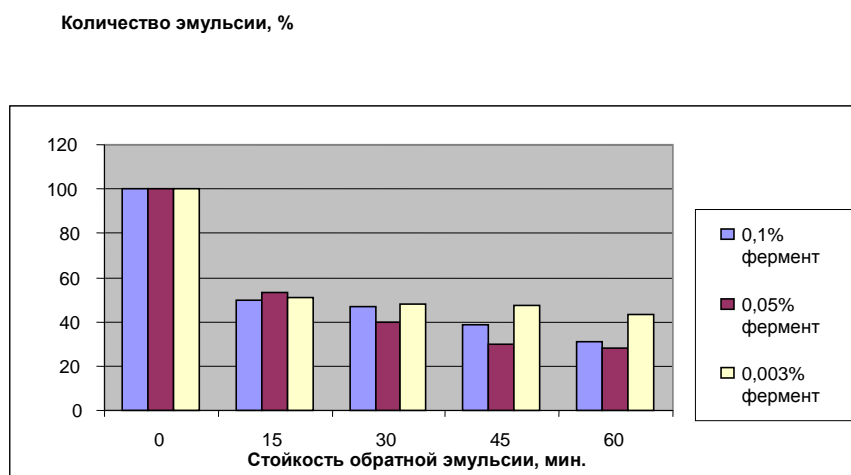


Рисунок 5 - Стойкость эмульсии в зависимости от дозы вносимого препарата.

Стойкость эмульсии нативного желтка без обработки определяется 15-ю минутами и далее со временем теряет свои свойства. При обработке желтка фосфолипазой различной концентрации стойкость обратной эмульсии увеличивается, причем зависит от доли ферментного препарата. Исследования показали, что наиболее эффективна обработка желтка препаратом фосфолипазы в концентрации 0,003% к массе желтка, при этом стойкость эмульсии составляла более 60 минут.

3.10. Исследование минерального состава яичной скорлупы

Скорлупа яиц содержит 11,5% сырого протеина, 0,35% кальция и 1% фосфора. Основные компоненты минеральных веществ, содержащихся в

яичной скорлупе: углекислый кальций CaCO_3 - 98,4%, углекислый магний MgCO_3 - 0,9 %, фосфорнокислые соли кальция и магния $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$ - 0,7 %, а массовая доля белковых веществ 3,3 % и влаги 1,6%. В протеине яичной скорлупы обнаружено 15 различных аминокислот. Из яичной скорлупы нами была получена мука, согласно схеме, рис. 6. Исследовалась возможность внесения ее как ингредиента в бисквитный полуфабрикат. Мука вносилась в бисквитный полуфабрикат в количестве 5% к массе пшеничной муки с дисперсностью $(20-100)10^{-6}\text{м}$.

Остальные ингредиенты были внесены согласно рецептуре. Использование муки яичной скорлупы в производстве воздушного бисквита позволяет покрыть физиологическую потребность организма в кальции (от 400-500 до 800-1000 мг в сутки в зависимости от возраста). Полученный бисквитный полуфабрикат по содержанию кальция способен удовлетворить суточную потребность человека на 45-50 %.

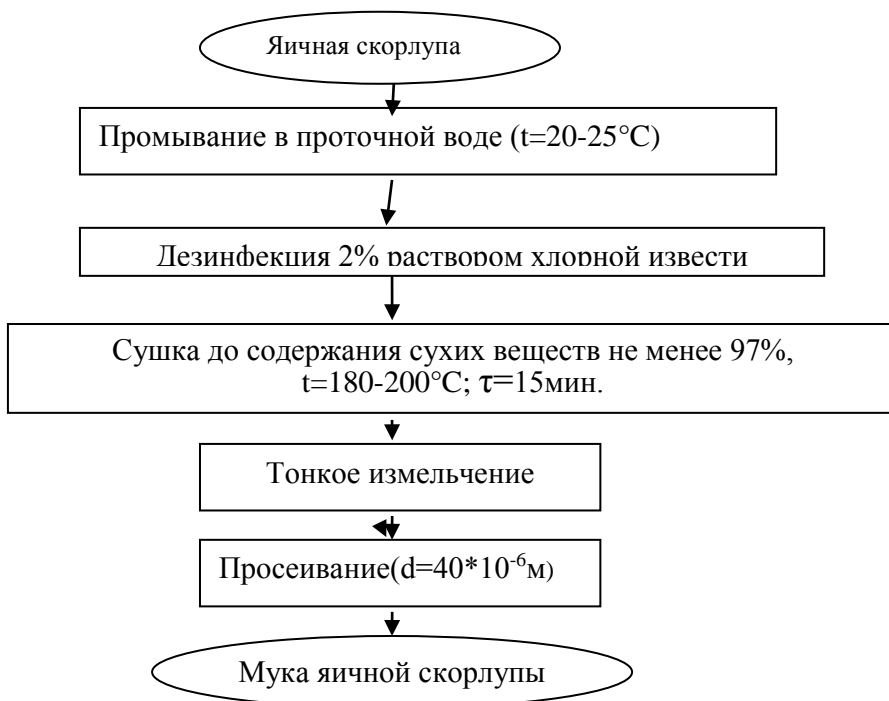


Рис .6 Схема получения муки яичной скорлупы.

4. Апробация полученных модифицированных яйцепродуктов

В настоящее время концепция государственной политики в области здорового питания населения России предусматривает повышение качества, расширение ассортимента и улучшение питательной ценности и вкусовых достоинств мучных кондитерских изделий и масложировой продукции. Лучшим решением этой задачи является использование ингредиентов с высокими потребительскими свойствами, позволяющие создать новые продукты повышенного качества.

4.1. Апробация модифицированного белка при получении воздушных полуфабрикатов.

При производстве воздушного полуфабриката использование сухого модифицированного яичного белка позволило получить более эластичную структуру продукта, с нетрескающей поверхностью и высокой стабильностью, гарантируя фасовку розничных единиц без изменения свойств во время хранения. При использовании полученного нами обессахаренного белка повышается эластичность и структура воздушной массы введены в товароведную оценку внешнего вида, в частности поверхности полуфабриката такой дескриптор, как отсутствие трещин и флейвор. (рисунок 8,9)

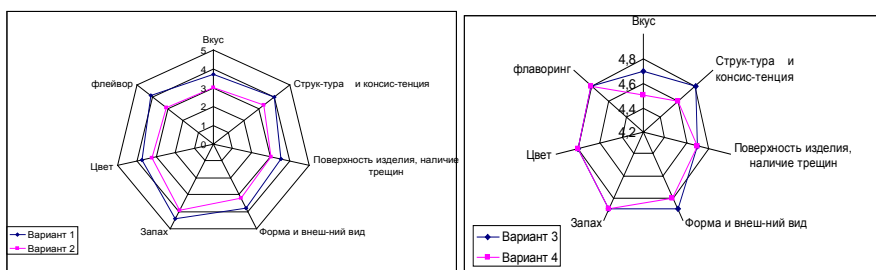


Рисунок 7, 8 - Органолептическая оценка воздушного полуфабриката.

Анализ органолептических показателей исследуемых образцов воздушного полуфабриката показал, что вариант №2(сухой нативный белок)

имеет низкие потребительские характеристики в сравнении с вариант №1(с нативным белком), 3 (сухой ферментированный белок) и 4(сухой белок полученный методом ультрафильтрации) (рисунок 7,8). А такой показатель как флейвор, имел наивысший балл у варианта №3.

4.2. Апробация модифицированного белка при получении зефира.

Зефир относится к группе сбивных кондитерских изделий, рекомендуемых для питания в детских садах и школах. Отличительные свойства зефира – высокое содержание яичного белка и пенообразная структура. Получение зефира осуществляли по унифицированной рецептуре, в качестве контроля использовали нативный и сухой необработанный белок (рисунок 9).

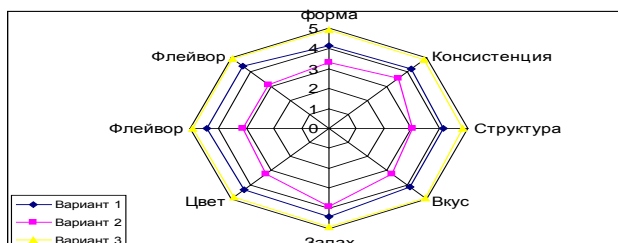


Рисунок 9 - Органолептическая оценка зефира

Анализ органолептических показателей исследуемых образцов зефира показал, что вариант №3(сухой ферментированный белок) имеет высокие потребительские характеристики в сравнении с вариантом № 1(с нативным белком), и 2(сухой нативный белок).

4.3. Апробация бесхолестеринового желтка с повышенной эмульгирующей способностью.

Майонезы представляют собой сложную тонкодисперсную, устойчивую в довольно широком интервале температур жиро-водную

эмульсию прямого типа, в которой равномерно распределены все компоненты рецептурного состава. Равномерное распределение рецептурного состава зависит от жирозэмульгирующей способности яичного желтка. Исследовали два варианта сухого желтка: вариант №1- необработанный; вариант, №2-обесхолестериновый, обработанный фосфолипазой (рисунок 10).

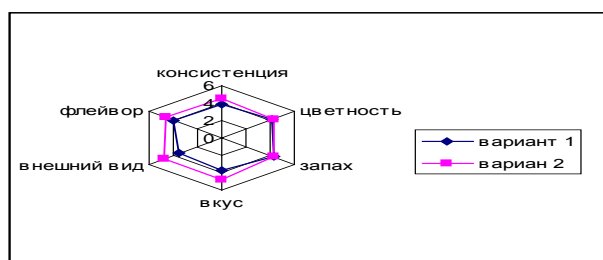


Рисунок 10 - Органолептическая оценка майонеза

Анализируя данные полученной профилограммы следует, что майонез полученный с желтком вариант №2 (опытный) обладает высокими потребительскими характеристиками, по сравнению с вариантом №1 (контрольный).

Продукты, полученные в результате проведенного диссертационного исследования могут быть использованы во многих отраслях промышленности, не только в кондитерской и масложировой, апробированных нами. На рис. № 11 представлены возможные сферы использования яйцепродуктов после глубокой их переработки.

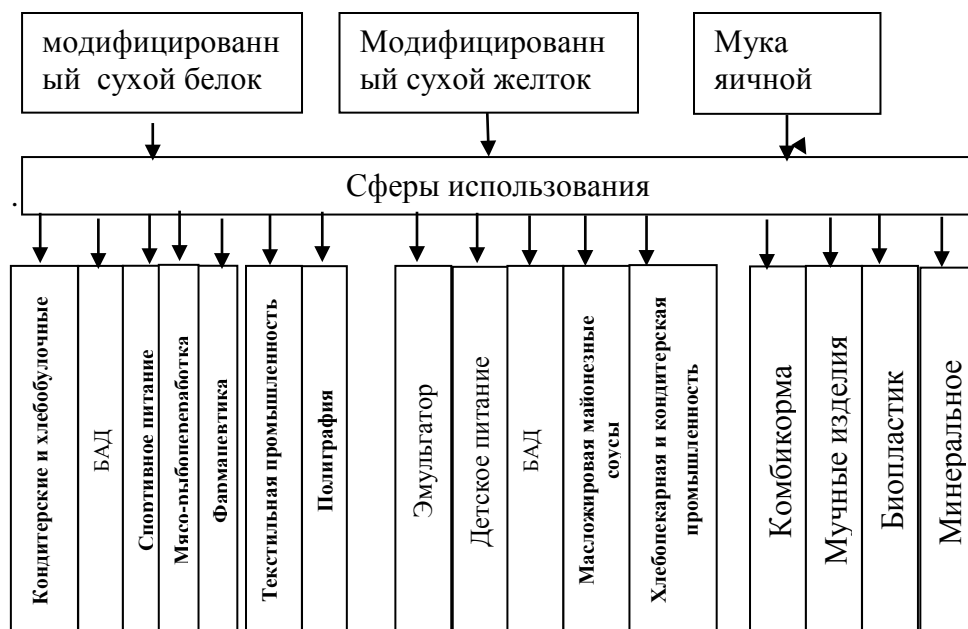


Рисунок 11 - Сферы применения сухих яйцепродуктов.

Промышленная апробация опытных партий воздушного бисквита, зефира ванильного, бисквитного полуфабриката проведена на базе ОАО «Диакон», приготовление майонеза на базе ООО «Апрель». Акты производственных испытаний продукции, полученные с использованием сухих яйцепродуктов, представлены в приложении. Они подтверждают целесообразность производства кондитерских изделий и майонеза по предложенным технологиям. Разработана техническая документация (см. приложение).

ВЫВОДЫ

На основании результатов проведенного комплекса исследований сделаны следующие выводы:

1. На основании результатов маркетингового исследования отношения потребителей и производителей к сухим яйцепродуктам и продукции, получаемой с использованием этих ингредиентов, установлена актуальность глубокой переработки куриного яйца с повышенными потребительскими свойствами.

2. Оценка органолептических показателей качества химического состава нативного белка и желтка показала, что они являются ценными источниками питательных веществ и витаминов.

3. Разработана технология модифицированного яичного белка ферментативным катализом и методом ультрафильтрации.

4. Разработана биотехнология ферментов глюкозооксидазы и каталазы на основе генноинженерного штамма E.coli.

5. Установлено, что бетациклодекстрины образуют комплексвключения с холестерином, снижая содержание холестерина в желтке на 86,3%. Процесс комплексообразования описывается математической моделью.

6. Показано, что яичная скорлупа богата минеральными веществами и может быть использована для обогащения воздушного бисквита кальцием.

7. Разработаны рецептуры и технологии кондитерских изделий и майонеза с использованием сухих яйцепродуктов. Проведена апробация в производственных условиях.

8. Разработаны проекты технической документации на новые виды продукции.

Библиографический список

1. Абрамов Л.И. Тенденции развития рынка пищевых яиц // Птицеводство. -2003.-№7.-С. 24-25.

2. Агафонычев В.П. Задачи ВНИИПП по решению проблем переработки яиц / В.П. Агафонычев // Птица и птицепродукты. 2007. - № 5. С. 50 — 52.

3. Агафонычев В.П. Яичные продукты: мировая тенденция и российский рынок / В. Агафонычев // Птицеводство. 2007. - № 7. - С. 3 - 4.

4. Агафонычев В.П. Белок и желток яичные сухие с улучшенными функциональными качествами / В.П. Агафонычев, С.С. Кругалев, Т.И. Петрова, А.И. Каренин // Птица и птицепродукты. 2006. - № 3. - С. 48 - 50.

5. Агафонычев В.П. Влияние параметров технологического процесса производства сухих яичных продуктов на величину их растворимости / В.П. Агафонычев, Т.И. Петрова, С.С. Кругалев // Птица и птицепродукты. 2007. - №6.-С. 55 -58.

6. Агафонычев В.П. Научные основы повышения конкурентоспособности отечественных яичных продуктов // Новое в технике и технологии переработки птицы и яиц. Сборник научных трудов. Выпуск 33.-М.: 2005. - 136 с.

7. Агафонычев В.П., Кругалев С.С, Войно Л.И. и др. Белок и желток яичные сухие с повышенными функциональными свойствами // Новое в техники и технологии переработки птицы и яиц. Сборник научных трудов. - 2006. - Выпуск 34.- С. 113-119.

8. Агафонычев В.П., Кругалев С.С, Петрова Т.И. Влияние пастеризации на физико-химические показатели яичной массы // Новое в техники и технологии переработки птицы и яиц.Сборник научных трудов. -2007. - Выпуск 35. - С. 79 -82.

9. Агафонычев В.П., Т.И. Петрова, С.С.Кругалева. Качество сухих яичных продуктов.// Кондитерское и хлебопекарное производство. -2008. - №9. - С. 3 -6

10. Агафонычев В.П.,Петрова Т.И.,Кругалев С.С., «К вопросу оценки потребительских свойств куриных яиц разной категории»:-М «Птица и птицепродукты»№2 2012с.: 12-17.

11. Атаназевич В.А. Сушка пищевых продуктов: Справочное пособие. — М.: Дели, 2000. 296 с.

12. Аксенова Л.М., Развитие технологических систем кондитерской промышленности. Мучные кондитерские изделия. Кн. 1-М.: Пищепромиздат, 2003. -302 с.

13. Антипова Л.В., Осминин О.С. Использование яичной скорлупы в качестве обогатителя мясных продуктов кальцием // Функциональные

продукты. Доклады международной научной конференции. — М.: ВНИИМП, 4-5 декабря 2001.-С. 115-117.

14. Артемова Е.Н., Иванникова Е.И. Теоретические основы технологии продуктов питания: Учеб. пособие. - М.: РХТУ им. Д.И. Менделеева, 2002. - 118 с.

15. Бакланов К.В., Кривова А.Ю., Ливинская С.А. Совершенствование технологии производства эмульгированной масложировой продукции. – М.: Сборник материалов конференции «Перспективы развития масложировой, маслодельной и сыродельной промышленности», 2007, с. 75 – 77.

16. Бакланов К.В., Нестеренко Е.Г. Влияние концентрации эмульгаторов в рецептуре майонеза на его качество. – М.: Материалы конференции «Перспективы развития масложировой, маслодельной и сыродельной промышленности», 2007, с. 79 – 80.

17. Бакланов К.В. Изучение влияния ферментированного яичного желтка на структурно-механические свойства майонеза. – М.: Масложировая промышленность, 2008, №3, с. 26 – 28.

18. Бакланов К.В. Характеристика майонезов, представленных на московском рынке. -М.: Масложировая промышленность, 2008, №2, с. 23 24.

19. Батурин А.К. Разработка системы оценки и характеристика качества жизни населения. М.: Интерсэп, 2004.318 с.

20. Бакланов К.В., Бакланов В.А., Тырсин Ю.А. «Изучение органолептических свойств ферментированного яичного желтка.» – М.: Материалы семинара «Маргарины, майонезы, спреда, пищевые добавки», 2008, с. 44 – 47.

21. Бессарабов Б. Ф. Технология производства яиц и мяса птицы на промышленной основе : учеб. пособие для студ. вузов, обучающихся по направлению подгот. (спец.) 111100 - "Зоотехния" и направлению подгот. (спец.) 111801 - "Ветеринария" / Б. Ф. Бессарабов, А. А. Крыканов, Н. П. Могильда . - СПб., 2012. - Гл. 1.3. - С. 8-13.

22. Богатырев А.Н., Масленникова О.А., Нечаев А.П. и др. под редакцией Тужилкина В.И. Приоритеты развития научного обеспечения в пищевых отраслях АПК. М.: Пищевая промышленность, 1995. - 176 с.
23. Взорov А.Л. Стабилизаторы в производстве майонезов и маргаринов/ А. Л. Взорov, В. А. Никитков, А.Н. Жгун / Пищевая промышленность. № 12. - 1997. - С. 28-31.
24. Вейцман Л. «Морфологические и биохимические особенности яиц сельскохозяйственной птицы»/Вейцман Л., Зайцев Б., Скуковский Б.// Птицеводство. -№8. 1970. - С. 16-17.
25. Восканян О.С, Паронян В.Х., Шленская Т.В. Исследование структурно-реологических свойств эмульсионных продуктов нового поколения // Хранение и переработка сельхозсырья, 2004, №10, с.39-40.
26. Григорьева В.Н., Лисицын А.Н. Факторы, определяющие биологическую полноценность жировых продуктов. — М.: Масложировая промышленность, 2002, № 4, с. 14-17.
27. [Горячева Г.Н.](#) Особенности использования сухого яичного белка в кондитерских изделиях + [Электрон. ресурс] / [Г.Н. Горячева](#), [О.М. Марданян](#) // Кондитерское производство. – 2007. – N2. – С.16.
28. ГОСТ 30363-96. Продукты яичные. Общие технические условия. Минск: Межгосударственный совет по стандартизации, метрологии и сертификации, 1996.
29. ГОСТ 30364.2-96 Продукты яичные. Методы микробиологического контроля. М.: Изд-во стандартов, 1996.
30. ГОСТ 5904-82. Изделия кондитерские. Правила приемки, методы отбора и подготовки проб — М.: Изд-во стандартов, 1991.
31. ГОСТ Р 50474-93. Продукты пищевые. Методы микробиологического выявления и определения бактерий группы кишечных палочек (колиформных бактерий). — М.: Издательство стандартов, 1993.

32. ГОСТ Р 51705.1 2001. Система качества. Управление качеством пищевых продуктов на основе ХАССП. Общие требования. - М.: Издательство стандартов, 2001.

33. ГОСТ 21-94. Сахар-песок. Технические условия. - Минск: Межгосударственный Совет по стандартизации, метрологии и сертификации, 1995.

34. ГОСТ 26574-84. Мука пшеничная хлебопекарная. Технические условия. -М.: Изд-во стандартов, 1984.

35. ГОСТ Р 51232 -98. Вода питьевая. Общие требования к организации и методам контроля воды.

36. ГОСТ 52121-2003 Яйца куриные пищевые. Технические условия.

37. ГОСТ 30364.0 - 97 Продукты яичные. Отбор проб и органолептический анализ

38. ГОСТ 30364.1 -97 Продукты яичные. Методы физико-химического контроля.

39 ГОСТ 30364.2-96 Продукты яичные. Методы микробиологического контроля.

40. Гаппаров М.М. Да будет пища твоя...// Экология и жизнь.- 2007.- №7.- С.64

41. Гисс. Ю.А.Рынок птицеводческой продукции: состояние и проблемы развития. Молодые ученые - агропромышленному комплексу. Часть 2. Материалы научной конференции. - Ульяновск.: ГСХА, 2002. - 130 с.

42. Голохвастова С.А. . Куриные яйца «Омега - 3» на страже здоровья // Сельскохозяйственные вести. -2003. - №2 . - С 9..

43. Гадаева В. Ю. «Декомпозиционный анализ проблем развития яичного птицеводства в России» Электронный научный журнал «Управление экономическими системами»

44. Грачев Ю.П., Плаксин Ю.М. Математические методы планирования эксперимента. - М.: ДеЛи принт, 2005. - 296 с.

45. Грачева И.М., Кривова А.Ю. Технология ферментных препаратов, М., 2000.-124 с.

46. Грачева И.М., Гернет М.В. Биохимические и физико-химические свойства амилаз и циклизующих ферментов, механизм образования циклодекстринов // Итоги науки и техники. Сер. Микробиология. 1988. -Т. 20. - С. 53-96.

47. Григорьева Р.З., Сысолятина Н.А. Бисквитные полуфабрикаты повышенной пищевой ценности // Технология продуктов повышенной пищевой ценности: Сборник научных работ. Кемерово: Изд-во Кемеров.технол.ин-та пищ. пром-сти, 2002. - С.7

48. Гущин В.В. Совершенствование стандартов ЕЭК ООН на яйца и яйце-продукты на современном этапе. // Птица и птицепродукты. - 2008. - №1. - С. 12-14.

49. Гусев А.А., Кулигина А.И., Козлова А.Л. Санитарная оценка пищевых яиц //Птицеводство. -1991. № 5. - С. 20 - 22.

50. Даниленко Е.А., Алексеев Г.В. Совершенствование использования минеральных добавок в производстве бисквита, Тезисы докладов X Международной конференции молодых ученых «Пищевые технологи и биотехнологии» (13–16 апреля 2010 года), Казань, 2010

51. Данилов Р.В. Липидный и жирнокислотный состав яиц в зависимости от возраста кур // Материалы конференции по птицеводству. Зеленоград, 2003.-С. 43-45.

52. Джапаридзе Г.К. Применение продукции яичной переработки в кондитерской промышленности. Кондитерские изделия XXI века. М., 2001 - с. 90-91.

53. Довбищук А.В. Ферментированный яичный желток в производстве майонеза. М.: Информационный бюллетень «Масла и жиры», 2007, №2, с 6-8.

54. Драгилев А. И., Сезанаев Я.М. Производство кондитерских изделий. -М.: ДеЛи, 2000.-448 с.

55. Драчева Л.В. «Жирные кислоты, холестерин и атеросклероз»/ Драчева Л.В.// Пищевые ингредиенты. Сырье и добавки. 2005. - № 2. - С. 36-38.

56. Долгорукова А. М. Мофология и биохимический состав яиц мясных кур разного возраста / А. М. Долгорукова // Доклады Российской академии сельскохозяйственных наук. - 2006. - № 5. - С. 43-46.

57. Дубцов Г.Г., Сиданова М.Ю., Кузнецова Л.С. Ассортимент и качество кулинарной и кондитерской продукции. - М.: Мастерство, 2001. - 285с.

58. Дубцова Г.Н. Кондитерские и хлебобулочные изделия для здорового питания // Кондитерское и хлебопекарное производство. - 2004. - № 2. - С. 5 - 7

59. Дьяконов В.П. Mathematika 4.1/4.2/5.0 в математических и научно-технических расчетах. - М.: СОЛОН - Пресс, 2004. - 696 с.

60. Евдокимов И.А., С.П. Бабенышев/ Ультрафильтрация неосветленной молочной сыворотки/ Хранение и переработка сельхозсырья. 2007. - № 7 - С. 77-79

61. Елисеева Н.Е. Комплекс природных функциональных добавок в майонезах, соусах и спредах [Текст] / Н.Е. Елисеева: сб. докладов IV международной конференции-выставки «Высокоэффективные пищевые технологии, методы и средства для их реализации». Часть III. – М.: МГУПП, 2006. – 159 с.

62. Жарикова Г. Г., Козьмина А. О. Микробиология, санитария и гигиена пищевых продуктов. — М.: Гелан, 2001. 254 с.

63. Жилина Т.С. Использование нетрадиционного сырья в технологии мучных кондитерских изделий // Наука-индустрия сервиса. Сборник статей международной научно-практической конференции «Химия природных систем» по направлению «Товароведение, технология и биотехнология пищевых продуктов». М., 2002. - С. 32 - 34

64. Жилина Т.С, Семенова Г.В., Пучкова В.Ф. Коллоидные основы мучных кондитерских изделий // Наука-индустрия сервиса. Сборник статей международной научно-практической конференции «Химия природных систем» по направлению «Товароведение, технология и биотехнология пищевых продуктов. - М., 2002. - С. 32-34

65. Жуков Е.В. Майонез: изучение потребительских предпочтений / Е.В. Жуков, Е.Л. Пинтелеева Отраслевые ведомости. Масла и жиры - № 8 - 2003-С. 13.

66. Здоровое питание. Здоровый образ жизни. М.: ООО «Изд-во АСТ»: ООО «Изд-во Астрель», 2002. - 237 с.

67. Закон о качестве и безопасности пищевых продуктов. // Стандарты и качество. 2001.

68. Информационный ресурс кафедры Мембранной Технологии Российского Химико Технологического Университета им. Д.И. Менделеева <http://www.membrane.msk.ru/>

69. Измайлова В.Н., Жолбосынова А.С. Исследование структурообразования в водных растворах яичного альбумина // Коллоидный журнал.- 1980, т.29, №5.- С.677-681.

70. Изменение качества яиц и яичных продуктов при хранении. Imai Chuhei. Reito = Refrigeration. 2001.76 № 883 - С. 396-400. Яп; рез. англ.

71. Калакура М.М. Разработка технологий мучных кондитерских изделий повышенной биологической ценности // 2 Международная научно-техническая конференция: «Техника и технология пищевых производств: Тезисы докладов. - Могилев: Изд-во Могилев.техно л.ин-т, 2000. -С. 85-86.

72. Калоша В.К, Лобко СИ., Чикова Т.С. Математическая обработка результатов экспериментов. - Минск: Высшая школа, 1982. - 103 с.

73. Келкебек Кен. Что такое «качество яиц» и как его сохранить?/ Кен Келкебек // Птица и птицепродукты. 2003. - № 2. - С. 68 - 70

74. Кестнер А.И., Пальм Т.Б. «Применение циклодекстринов в биотехнологии и пищевой промышленности» // Итоги науки и техники, сер.

Микробиология. 1988. Т. 21. Ч. 2. С.С. 128,129,133,138,142,143,144, 146,148,150.

75. Ковалев Ю.А. Глубокая переработка яиц на птицефабрике «Краснодарская» / Ю.А. Ковалев // Птица и птицепродукты. 2009. - № 4. - С. 62 -63.

76. Козак С.С. Листерии и яичные продукты / С.С. Козак, Н.Л. Догадаева, А.С. Иванова, Н.А. Городная, Ю.Б. Зотова, Л.И. Шарова, Л.Г. Хан, Н.Н. Копцева // Птица и птицепродукты. 2008. - № 3. — С. 48 - 50.

77. Косинцев Ю. Морфологические биохимические качества яиц / Ю. Косинцев, Э. Тимофеева, В. Волчков, А. Кузнецов, Н. Ючкина, Н. Падюкова, Л. Дядичкина // Птицеводство. 2007. - № 9. - С. 45 - 46.

78. Коррея Л.Х., Корнараки В.В., Фельдман А.Л. Биологическая ценность яичной скорлупы для производства продуктов питания // Птицеводство. 1987.-№ 6.-С. 15.

79. Козлова А.В., И.Нечаева. О новом способе получения бисквитного полуфабриката // Хлебопечение России. - 2006. - №3. -С. 24.

80. Козлова Л.С. Мировой рынок куриных яиц и яйцепродуктов // Аграрная Россия. - 2007.-№1.-С. 12-17

81. Ковалев Ю.А. Глубокая переработка яиц на птицефабрике «Краснодарская» / Ю.А. Ковалев // Птица и птицепродукты. 2009. - № 4. - С. 62 -63.

82. Козин Н.И. Применение эмульсий в пищевой промышленности. — М.: Пищевая промышленность, 1966. - 252 с.

83. Кочеткова А.А. Современный риск функциональных жировых продуктов // Материалы второй международной конференции «Масложировой комплекс России. Новые аспекты развития»: МПА, 3-6 июня 2002 г. М.: Пищепромиздат, 2002. - 183 с.

84. Кочеткова А.А. Функциональные продукты в концепции здорового питания // Пищ. пром-сть. 1999. - № 3. — С. 4-5.

85. Копеч В. Создание изолированных продуктов из яиц с высоким биологическим и функциональным значением. М.: Информационный бюллетень «Масла и жиры», 2004, №1.

86. Копеч Васлав. Преимущества использования ферментированного яичного желтка в производстве майонеза. Вроцлавская сельхозакадемия. // Сборник докладов V Международного форума, Пищевые ингредиенты XXI века.- 2004.-С. 133

87. Корячкина С.Я. Новые виды мучных и кондитерских изделий. Научные основы, технологии, рецептуры. Изд 3-е, перераб. и доп. - Орел: Труд, 2006. -480 с.

88. Кравчик Я., Гайдаенко Ж.Н. Использование сухих яичных продуктов при производстве тортов // Кондитерское и хлебопекарное производство. - 2004. -№4.-С. 9-Ю.

89. Кравчик Я. Влияние сушки и хранения яичных продуктов на качество майонеза // Масла и жиры. -2004. - №8. - С 5.

90. Красюков Ю.Н., Громова И.Ю., Болотова В.А. Метод определения эффективности пастеризации яичного меланжа //Новое в техники и технологии переработки птицы и яиц. Сборник научных трудов. -2007. - Выпуск 35. - С. 83 -90.

91. Кругалев С.С., Петрова Т.И., Корнева Л.Я. и др. Концентраты пастообразные с использованием сухих яйцепродуктов // Новое в техники и технологии переработки птицы и яиц. Сборник научных трудов. - 2005.- Выпуск 33. - С. 75

92. Кругалев С.С. Напитки с использованием сухих яйцепродуктов / С.С. 91. Кругалев, Т.И. Петрова, Н.В. Рудометова, Е.Ю. Зарубина // Птица и птицепродукты. 2004. - № 1. - С. 42 - 43.

93. Кругалев С.С. Достижения и перспективы в области переработки яиц / С.С. Кругалев, Т.И. Петрова // Птица и птицепродукты. 2004. - № 6. -С. 28-31

94. Кругляков Г.Н., Круглякова Г.В. Товароведение мясных и яичных товаров. Товароведение молочных товаров и пищевых концентратов: Учебник. - М.: Издательско-книготорговый центр «Маркетинг», 2001. - 488 с.

95. Кругалев С.С., Петрова Т.И. К проблеме качества яиц. //Международная конференция выставка. «Птицеводство - мировой и отечественный опыт». - Москва, 2002. - С.70.

96. Кузнецова Л.С, Сиданова М.Ю. Технология приготовления мучных кондитерских изделий. - М.: Мастерство, 2005. - 350 с.

97. Куриное яйцо: фундаментальная и прикладная наука о нем./ под ред. Такехико Ямамото, Лех Рай Хунейя, Хайме Хата, Муйо Ким. - CRC Press, 1996.-354 с.

98. Кусакина, О.Н. Особенности формирования конкурентной среды на региональном рынке птицеводческой продукции / Кусакина О.Н., Яковлев П.А. // Вестник Российской академии сельскохозяйственных наук. – 2007. – №3 – С. 12-13

99. Куликов, Л. Еще раз о курином яйце / Л. Куликов // Птицеводство. - 1999. - № 6.-С.54-55.

100. Ливинская С.А., Кривова А.Ю. Современное состояние производства яйцепродуктов для технологии майонезов. — М.: Информационный бюллетень «Масла и жиры», 2002, №7, с. 10-12.

101. Липатов Н.Н., Башкиров О.И. Организмические подводы к формированию интегральных критериев оценки пищевых производств // Труды научно-практической конференции. - Углич: РАСХН, 2002. - С 308 - 316.

102. Лисюк Г.М., Ваникевич А.С. Повышение биологической ценности и снижение калорийности мелкоштучных изделий при их производстве в предприятиях массового питания // Мат. международной конференции «Перспективы развития массового питания и торговли в условиях перехода к рыночной экономике». - Харьков, 1994. — С 90.

103. Луполова Т. Г. Полиморфизм жидких фракций яичного белка / Т. Луполова, В. Райлян, В. Мачук // Птицефабрика. - 2006. - №10. - С. 19-20.
104. Лурье И. С., Скокан Л. Е., Цитович А. П. Технохимический и микробиологический контроль в кондитерском производстве. М.: Колос, 2003. - 416 с.154"
105. Люк Э., Ягер М. Консерванты в пищевой промышленности. ГИОРД, 1998.-256 с.
106. Шаров А.И., Лурье И.С, Технологический контроль сырья в кондитерском производстве. - М.: Колос, 2001. - 354 с.
107. Маламуд Д.Б., Агафоновичев В.П. Куриное яйцо. Перспективные технологии XXI века.// Птица и птицепродукты. - 2003. - № 2. - С.8 -10.
108. Мельник Е. В. Разработка технологии мучных изделий профилактического назначения с использованием сухих яйцепродуктов. Автореф. дисс. к.т.н. - М.: 2009. - 26 с.
109. Мойса В.Ю. Гарантия качества пищевых продуктов: перспективы в Европе и США. //Птица и ее переработка 2000. - № 2. - С. 39 - 42.
110. Моисеева И.Г. «Холестерин в яйцах кур»/Моисеева И .Г.// Птицеводство. —№ 7 1964. - С. 29.
111. Мулдер М. Введение в мембранную технологию. М., Мир, 1999, 518 с
112. Нечаев А.П., Траубенберг С.Е., Кочеткова А.А. и др. Пищевая химия.Под ред. А.П. Нечаева. Издание 4-е, испр. и доп. - СПб.: ГИОРД, 2007. - 640 с.
113. .Ниро Атамайзер. Полный процесс переработки яиц. 2002.
114. Новикова А.М., Голубкина Т.С., Никифорова Н.С., Прокофьева С.А. Учебник. «Товароведение и организация торговли производственными товарами». 2-е издание. Москва ПрофОбрИздат 2002 г., с.122
115. Ояма йосиюки Мацумото Акихару. Консервирование яиц. //Япон.заявка, кл. А 23 В 5/06, № 56-15640, заявл. 16.07.79. № 5490092. опубл.14.02.82.

116. Околелова Т.Н. Функциональное яйцо плюс высокая продуктивность кур / [и др.]// Птицеводство. - 2006. - № 9. - С. 18-19.

117. Панфилов В.А. Технологические линии пищевых производств. Теория технологического потока. -М.: Колос, 1993. -286 с.

118. Паронян В.Х., Скрыбина Н.М., Попов А.А. Исследование нетрадиционных ингредиентов // Материалы 4-ой международной конференции «МЖК России: новые аспекты развития». -М.: Пищепромиздат, 2006, с.148-150.

119. Пат. РФ 2066956. Колпакова В.В., Нечаев А.П., Цыганова Т.Б., Сиданова М.Ю. Способ производства бисквитного полуфабриката.

120. Пат. РФ 2039469 Ян К. Хайнц-Рюдигер Фолльбрехт[DE] Способ получения яичного желтка с пониженным содержанием холестерина.

121. Пат. РФ 2005383 Климов А.Н. Способ снижения холестерина в пищевом продукте

122. Пат. РФ 2085081. Цыганова Т.Б., Сиданова М.Ю., Колпакова В.В., Нечаев А.П. Способ производства диетического бисквитного полуфабриката.

123. Пат. 2124851 Российская Федерация, МКИ A23L1/30. Способ получения пищевой добавки из яичной скорлупы / А.Е. Груздева, Е.В. Потемкина, Н.В. Гришатова (РФ). №97121070/13; заявл. 26.12.1997; опубл. 20.01.1999.-6с.

124. Перспективные ферментные препараты и биотехнологические процессы в технологиях продуктов питания и кормов. – М.: ВНИИПБТ, 2012. – 433 с. Под редакцией В.А. Полякова, Л.В. Римаревой.

125. Полоцкая Г. А., Мелешко Т. К., Новоселова А. В., Гофман И. В., Полоцкий А. Е. Новый подход к созданию ультрафильтрационных полиимидных мембран с участием модифицированного полиакрилонитрила\Мембрана и мембранные технологии\ 2012 том 2, №2

126. Польшгалына Г.В., Чередычченко В.С., Рымарева Л.В. Определение актывности ферментов: справочник – М.: ДеЛи прынт, 2003. -375с.

127. Показатели пищевой и энергетической ценности некоторых групп кондитерских изделий с методиками их расчета. — М.: ВНИИКП, 2006. - 176 с.

128. Просеков А.Ю. Физико-химические основы получения пищевых продуктов пенной структуры. - Кемерово, 2001. - 172 с.

129. Пучкова Л.И. Лабораторный практикум по технологии хлебопекарного производства. 4-е изд., перераб. и доп. - СПб.: ГИОРД, 2004. - 230 с.

130. Путилин А.Ф. «Молекулярное моделирование и экспериментальное изучение процессов комплексообразования с применением бетациклодекстрина и его оксипропилированного производного» // Дисс. канд. хим. наук. М.: МГУ. 2002. 133 с.

131. Риза-Заде Н.И. Продовольственный «Оскар» нашел своих лауреатов. // Птица и птицепродукты. - 2008. - №2. - С. 14 - 16.

132. Риза-Заде Н.И., Горизонтова М.Г. Демонстрация результатов реализации национального проекта «Развитие АПК»// Птица и птицепродукты. - 2007. -№6.-С.10-12.

133. Родина Т.Г. Сенсорный анализ продовольственных товаров. - М.: Аса-дема, 2004. - 203 с.

134. Румянцева Г.Н., Дудченко Н.И. Биокатализ: Концепция и практическое использование. Учебное пособие. – М.: ДеЛи прынт, 2010.- 118с.

135. Русачков Д.С., Степанова И.В. Опыт использования сухого яичного белка «OVOPOL» // Кондитерское и хлебопекарное производство. - 2004. -№ 9. -С.8-9.

136. Румянцева В.В., Корячкина С.Я. Яичная скорлупа как дополнительный источник биологически активных веществ для

кондитерских изделий // Тез. докл. науч.практ.конф. «Пшца.Экология.Человек>>. - Москва. -1999.-С. 71.

137. Савенкова Т.В. Научные принципы создания технологий функциональных кондитерских изделий. Автореф. дисс.... д.т.н. - М.: 2006. - 59 с.

138. Савенкова Т. В., В.Е. Благодатских, Е.Н. Маврина. Кондитерские изделия специального назначения // Кондитерское и хлебопекарное производство. -2004.-№1.-с. 2-3.

139. Савенкова Т.В., Благодатских В.Е., Святославова И.М. Анализ состояния рынка и потребления яйцепродуктов в кондитерской промышленности // Кондитерское и хлебопекарное производство. - 2005. — № 4. — С.6.

140. Сазонова Н.В. IV Russia - Виват, Россия! // Птица и птицепродукты. -2007.-№4.-С. 12-16.

141. Саламатов А. С., Саламатова А. С «Исследование пенообразующей способности порошка яичной скорлупы». Вестник южно-уральского государственного университета. Серия: Пищевые и Биотехнологии. № 2 / том 1 / 2013

142. Свитцов А.А. Введение в мембранные технологии. Учебник. М., ДеЛи принт, 2007, 208с.

143. Скальная Маргарита Геннадиевна «Гигиеническая оценка влияния минеральных компонентов в рационе питания и среды обитания на здоровье населения мегаполиса» Москва – 2005, автореферат

144. Саркисян С. Изменение аминокислотного состава яиц в процессе хранения / С. Саркисян, В. Абрамян, Э. Мхчян // Птицеводство. - 2009. - № 4. - С. 39-40.

145. Сборник рецептов на торты пирожные, кексы, рулеты, печенье, пряники, коврижки и сдобные булочные изделия. - М.: Хлебпродинформ, 2000. -543 с.

146. Седышева С.А., Свитцов А.А., Баранов В.В., Каграманов Г.Г. Мембранное эмульгирование. // Информационно-аналитический журнал «Мембраны» - М., 2008 - №2, с. 10.

147. Скокан Л. Е. Оценка качества основных видов сырья, используемых в кондитерском производстве, по микробиологическим показателям. М.:Хранения и переработка сельскохозяйственного сырья. 2000. № 2. -с. 18-24.

148. Способ получения сухого яичного белка : Пат. 2102893 Россия, МКИ6 А 23 В 5 /03/ Калинин В.П. № 96120007/13; Заявл. 30.9.96; Оpubл. 27.1.98, Бюл.№3.

149. Способ приготовления яичной эмульсии. Заявка 1174044 ЕПВ, заяв. 17.07.2000, опубл. 23.01.2002

150. Стабильность белка в яйцах кур в процессе длительного хранения. Nakanishi Yoko, Нага Tie, Hinooka Saori, Naruse Akiko. Kyoto Kyoiku daigaku kiyu. В=Bull. Kyoto Univ. Educ. В. 2001, № 99, С. 11-20

151. Стоянова Л.Г., Лобзов К.И., Воробьева Л.И. Ферментация как способ повышения качества сухих яйцепродуктов // Мясная индустрия. 1979. № 12. С. 23-25.

152. Стоянова Л.Г. Воробьева Л.И. Использование микроорганизмов для консервирования яичного белка и повышения его биологической ценности // Микробиологическая промышленность. 1979. №5. С. 7-9.

153. Стоянова Л.Г., Лобзов К.И., Воробьева Л.И. Бактериальная ферментация яичного белка // Птицеводство. 1980. В.6. С. 25-27.

154. Стоянова Л.Г., Воробьева Л.И., Лобзов К.И. Обессахаривание яичного белка микроорганизмами // Прикладная биохимия и микробиология», 1979. Т. XII. № 1. С. 629- 679

155. Стоянова Л.Г., Воробьева Л.И., Лобзов К.И. Влияние полифосфатов на физико-химические свойства яичного белка // Сб. Новое в технике и технологии птицеперерабатывающей промышленности. 1975. Труды ВНИИМП Минмясомолпрома СССР. Т. XIX. С. 70-76

156. Стоянова Л.Г., Лобзов К.И., Воробьева Л.И. Улучшение пенообразующей способности яичного белка при использовании его в кондитерской промышленности // Хлебопекарная и кондитерская промышленность. 1982. №2. С. 24-26

157. Стоянова Л.Г., Лобзов К.И., Воробьева Л.И. Меланоидинообразование в сухом яичном белке // Сб. Совершенствование технологических процессов переработки птицеводческого сырья. Труды ВНИИМП Минмясомолпрома СССР. М. 1982, С. 40-44

158. Скурихин И.М., Тутельян В.А. Таблицы химического состава и калорийности российских продуктов питания: Справочник. -М.: ДеЛи принт, 2007. -276с.

159. Сычев С.В. Революция в производстве майонезов / Масла и жиры № 5 - 2005 - С. 4-5.

160. Тарасова Л.И. Повышение стабильности майонеза при хранении / Л.И. Тарасова, В.Н. Григорьева, Т.Г. Тагиева Масла и жиры - № 12 - 2007 -С. 6-7.

161. Фисинин В.И. Стратегические тенденции развития мирового и отечественного птицеводства // Птица и птицепродукты. 2004. - № 2. - С. 7 - 10.

162. Тимофеева В.А. Товароведение продовольственных товаров.учебник. - Издание 5-е, дополненное и переработанное. — Ростов н/Д: "Феникс", ОАО «Московские Учебники», 2005. - 596 с

163. Тошев А.Д. Развитие основ технологии мучных кулинарных, кондитерских и булочных изделий: Монография. - Челябинск: Изд — во ЮУрГУ, 2003. -174 с.

164. Тис Ю. Майер П. Применение яичного продукта с пониженным содержанием холестерина при производстве майонеза / Масла и жиры. -2007. № 6. - С. 10-11

165. Тшишка Тадеуш. Куриное яйцо: производство, потребление и использование. // Масла и жиры. - 2003. - №12. - С.6-7.

166. Фисинин В. Качество пищевых яиц и здоровое питание / В. Фисинин, А. Штеле, Г. Ерастов // Птицеводство. 2008. - № 2. - С. 2 - 6.

167. Федеральный закон от 20 ноября 1999г. № 201 «О потребительской корзине в целом по Российской Федерации»

168. Фисинин, В. Витамины в пищевых яйцах / В. Фисинин, А. Штеле // Птицеводство. - 2008. - № 3. - С. 2-5.

169. Фисинин В.И. Тенденции интеграционного развития птицеводства России. // Птица и птицепродукты. - 2008. - №2. - С. 17-21.

170. Царенко П. П. Качество куриных пищевых яиц в торговой сети Санкт-Петербурга / П. П. Царенко, Л. Т. Васильева // Известия Санкт-Петербургского государственного аграрного университета. - 2009. - № 15. - С. 71-74.

171. Фетисов Е.А. Теоретическое обоснование оптимальных условий эксплуатации ультрафильтрационных мембран. Деп. в АгроНИИТЭИ мясомол-пром, 1986. - №431. -С. 12.

172. Храмов В. Содержание кальция и магния в скорлупе яиц Текст. / В. Храмов, Г. Вершинина, М. Павловская // Птицеводство. 1986. - №8. - С.17-18.

173. Химический состав Российских продуктов питания. Справочник.- М., 2002. - 420 с.

174. Хомяков А .П., Лисовая Г.К., Казлаускас М.А. «Пути совершенствования технологического и аппаратурного оформления процессов распылительной сушки». Вестник УГТУ-УПИ, серия химическая, 2003, с. 167-174.

175. Царенко П.П., Васильева Л.Т. Эволюция качества куриного яйца / Материалы международной конференции «Инновационные решения в яичном птицеводстве», Кубанский ГАУ, ОАО ППЗ «Лабинский».- 2007.- Геленджик.- с.79-85.

176. Черепанов С.В. Глубокая переработка яиц: мировая практика и тенденции // Птицеводство.-2005.-№ 1.- с.32-34.

177. Шипарева Д.Г. Циклодекстрины и комплексы включения на их основе. / Иванова Л.А., Войно Л.И. // Международный журнал экспериментального образования, №11, 2011г.

178. Шипарева Д.Г. Получение комплексов включения с циклодекстринами. / Иванова Л.А., Скрылева С.А., Тихонова И.С. // Пищевая промышленность, №10, 2011г. – М.: «Пищевая промышленность» – стр.67-69

179. Шишкина В.С., Шуб И.С., Аношина О.М. и др. Лабораторный практикум по курсу «Общая технология». - М.: МГУПП, 1998. - 75 с.

180. Штелле А.Л.. Куриное яйцо: вчера, сегодня, завтра. - М.: Агробизнес-центр, 2004. - 196 с, ил.

181. Штеле А. Пищевая ценность яиц различной массы и моделирование их калорийности / А. Штеле, А. Филатов// Птицеводство. - 2012. - № 6. - С. 40-43.

182. Штеле А. Л. Оценка качества пищевых яиц и моделирование их энергетической ценности / А. Л. Штеле, А. И. Филатов// Достижения науки и техники АПК. - 2012. - № 9. - С.

183. Эль-Шими А.Ф., Измайлова В.А. Влияние прочности межфазных адсорбционных слоев яичного альбумина на коалесценцию углеводородных капель // Коллоидный журнал.- 1971, т. 33, № 2.- С.287-293. –

184. Юсупова, Г.Г. Использование яичной скорлупы как обогатителя пищевых продуктов кальцием и методы ее обеззараживания: Материалы научно-технической конференции. / Г.Г. Юсупова. Челябинск: ЧГАУ, 2003. - Часть 3.-С.234-235.

185. Юсупова, Г.Г. Использование яичной скорлупы, как обогатителя пищевых продуктов кальцием и обеззараживания ее СВЧ-энергией / Г.Г. Юсупова // Экономика и социум на рубеже веков: Материалы научно-практической конференции. Челябинск, 2003. - С. 104-106.

186. Яичная скорлупа Текст. // Яичное дело. — 2000. — (спецвыпуск). С.44.
187. Application of egg white and plasma powders as muscle food binding agents / Lu G.H., Chen T.C. (Poultry Science Dept, Mississippi State Univ., Mississippi State, MS 397662, USA). // J. Food Eng. 1999. 42, № 3, P. 147-151. - Англ.
188. Brinkerhoff B.E., Huber K.C. , Huber C.S.,Pike O.A.Effect of antioxidants on cholesterol oxidation in spray-dried yolk during extended ambient storage. J.Food Sci. 2002.67, № 8, p. 2857-2859.
189. Canada Agricultural Products Acts. C. R. C, c 290. Processed Egg Regulation.
190. British scientists develop anti-cancer eggs. Egg Industry, 2007, Vol. 113 No. 2 p. 7
191. Christmann J., Grayson M.,Huang R.-J.Biochem.,1979,v.16,№14, p.3250-3256
192. Clark Edward . Looking back? Looking ahead. Egg Industry, 2007, Vol. 113 No. 1 p. 24.
193. Code of Federal Regulations. Title 9. Animal and Animal Products. Chapter III. Food Safty and Inspection Service (USDA). Part 590. Inspection of Eggs Products (Egg Inspections Act).
- 194.Croguennec T., Nau F., Brule G. Influence of pH and salt on egg white gelation. J. Food Sci. 2002.67, №2, p. 608-614.
195. Deeming D.C. The role of the yolk sac in determining the quality of poultry hatchlings // International hatchery practice. 2005. - Vol. 19, № 3. - P. 16.
- 196.Elkin R.G. Reducing shell egg cholesterol content. 1. Overview, genetic approaches, and nutritional strategies. World's Poultry Science Journal, 2006, Vol. 62 No. 4 p. 665-687
197. Guardiola F., Dutta P.C., Codony R., Savage G.P. Cholesterol and Phytosterol Oxidation Products: Analysis, Occurrence, and Biological Effects. AOCS Press: Champaign, IL, 2002.— 42.

198. Frewer L. Consumer perceptions and attitudes towards animal production systems // Proceedings of the XIth European symposium on the quality of eggs and egg products. Doorwerth, the Netherlands, 2005. - P. 257 - 261.

199. Fantalino Claudio. Egg Plus Eng. № 01 12 6247.4 (Robba, Pierpaolo et al Interpatent, Via Caboto 35 101 29 torino(IT))

200. Fantolino Clandio, Tomasso Renato Alberto. Egg - products processing plant. Ital. Food Technol.: Process and Packag. 2001, № 23, p.62-63.

201. FAO / WHO Foods Standards. Codex alimentarius.CAC/RCP 15-1976. Recommended international code of hygienic practice for egg products.

202. Hollstroom B. Description of Rotating Ultrafiltration Modul // Desalination. -1978. Vol. 1. - No3. P. 273-279

203.Hutchinson P.E., Baiocchi F., Vecchio A.J. «Effect of Emulsifiers on the Texture Cookies». -J. Food. Sci., 42, 2, 399, 1977.

204. Kris-Etherton PM, Hecker KD, Bonanome A, Coval SM, Binkoski AE, Hilpert KF, Griel AE, Etherton TD. Bioactive compounds in foods: their role in the prevention of cardiovascular disease and cancer. Am J Med 2002; 113(9B):71S 88S.

205. Maturir W.E. «Egg with composition». Патент США 933397, 19.04.60.

206. Milner J. A. Functional foods: the US perspective. // Am. J. Clin. Nutr., 2000, vol.71, p.1654-1659.

207. Morgan J.N., Armstrong D.J., Quantification of cholesterol oxidation products in eggs yolk powder spray-dried with direct heating // Journal of Food Science, 1992, v. 57, № i, p. 43 -45.

208. Method of reducing cholesterol and altering fatty acid control of eggs: Pat. 6630181 USA, Du Pont Specially Grains, Araba Miloud № 09/ 665787.

209. Mulder Roel. Eggs: a new way to take your medicine. World Poultry, 2006; Vol. 22 No. 10 p. 26-27

210 . Nakamura Y., Okamura T., Tamaki S., et al. «Egg consumption, serum

cholesterol, and cause-specific and all-cause mortality: the National Integrated Project for Prospective Observation of Non-communicable Disease and Its Trends in the Aged», 1980 (NIPPON DATA80).// Am. J. Clin. Nutr.- 2004.- Vol.80.- P.58-63.

212. Organic egg sector grows rapidly. Egg Industry, 2007, Vol. 113 No. 3 p.4.

213. Nestel P.J. Fish oil and cardiovascular disease: lipids and arterial function. // Am. J. Clin. Nutr. -2000. Vol.71, -p.228-231.

214. Ngoan LT, Mizoue T, Fujino Y, Tokui N, and Yoshimura T. Dietary factors and stomach cancer mortality. Br J Cancer 2002; 87:37

215. Poultry egg with beneficial health and nutritive values: Pat. 6316041 USA A 23 L1/32, A 23 LI/ 32, A 23 K 1/18. LifeRight Foods,L.L.C., Stock Robert H., Compton James D. № 09/427297

216. Processed egg product method for producing the same. Pat. 6312739 USA, A 23 L 1/32.Knorr Foods Co., Ltd., Hayashi Shigeko, Nakanishi Yoshikazu № 09/ 494701

217. Sparks N.H.C. The hen's egg is its role in human nutrition changing? // Proceedings of the XIth European symposium on the quality of eggs and egg products. - Doorwerth, the Netherlands, 2005. - P. 303 - 309.

218. Speake B.K. Uptake and modification of yolk lipids by the yolk sac membrane // International hatchery practice. 2005. - Vol. 19, № 4. - P. 19.

219. Sunwoo H.H., Lee E.N., Menninen K., Suresh M.R., Sim J.S. Growth inhibitory effect of chicken egg yolk antibody (IgY) of Escherichia coli O 157:H7. J. Food Sci. 2002.67, № 4, p. 1486-1494.

ПРИЛОЖЕНИЯ

Приложение 1

Физико-химические требования к яйцепродуктам

Вид продукта	Массовая доля, %, не менее			Массовая доля свободных жирных кислот в жире, в пересчете на олеиновую, %, не более	Растворимость, %	Концентрация водородных ионов, рН
	сухого вещества	жира	белковых веществ			
Жидкий:						
меланж	25,0	10,0	10,0	-	-	Не менее 7,0
желток	46,0	27,0	15,0	-	-	Не более 5,9
белок	11,8	-	11,0	-	-	Не менее 8,0
Сухой:						
меланж (яичный порошок)	91,5	35,0	45,0	4,0	Не менее 85,0	-
желток	95,0	50,0	35,0	4,0	Не более 40,0	-
белок	91,0	-	85,0	-	Не менее 90,0	Не менее 7,0
Примечание - Для сухих видов яичных продуктов растворимость, массовая доля жира и белковых веществ рассчитываются в пересчете на сухое вещество.						

Приложение 2

Органолептические показатели ячных продуктов

Органолептические показатели	Вид ячного продукта	
	Жидкий	Сухой
Внешний вид и консистенция	Однородный продукт без посторонних примесей	
	Без осколков скорлупы, пленок, твердый в мороженом состоянии, жидкий в охлажденном и размороженном состоянии, при этом желток - густой и текучий, непрозрачный, белок - светопроницаемый	Порошкообразный или в виде гранул, комочки легко разрушаются при надавливании пальцем
Цвет		
меланжа и желтка	От желтого до оранжевого	От светло-желтого до оранжевого
белка	От светло-желтого до светло-зеленого	От белого до желтоватого
Запах, вкус и привкус	Естественный, ячный, без постороннего запаха	

Приложение 3

Закрытое акционерное общество
«Диакон»

УТВЕРЖДАЮ:
Генеральный директор
ЗАО «ДИРАКОМ»
_____ А.Е. Кононенко
«_____» _____ 2013



ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ ИНСТРУКЦИЯ
По производству бисквита с мукой из яичной скорлупы

Срок введения__25.10.2013__

Харьков 2013

Настоящая технологическая инструкция распространяется на процесс производство бисквитного полуфабриката с мукой из яичной скорлупы для тортов и пирожных, представляющих собой мучные кондитерские изделия и предназначенные для непосредственного употребления в пищу.

1. Технические требования

Торты и пирожные по физико-химическим, органолептическим, микробиологическим показателям, содержанию токсичных элементов, микотоксинов, пестицидов и радионуклидов должны соответствовать “Санитарных правил для предприятий по производству хлеба, хлебобулочных и кондитерских изделий” СанПиН 2.3.4.545-96.

2. Требования к сырью и материалам.

Для изготовления тортов и пирожных применяется следующие сырье:

- мука пшеничная хлебопекарная высшего сорта по ГОСТ 26574;
- сахар-песок по ГОСТ 21;
- крахмал картофельный по ГОСТ 7699;
- маргарин по ГОСТ 240, ГОСТ Р 52178;
- яйца куриные пищевые по ГОСТ 27583, ГОСТ Р 52121;
- покрытия (гели, глазури, желе, помады, посыпки) и украшения декоративные для кондитерских изделий и полуфабрикаты для их производства по нормативной документации или зарубежного производства, разрешенные к применению органами и учреждениями Госсанэпидслужбы;
- шоколад по ГОСТ 6534;
- какао-порошок по ГОСТ 108;
- ванилин по ГОСТ 16599;
- соль поваренная пищевая «Экстра» по ГОСТ Р 51574;
- добавки пищевые (ароматизаторы, красители, эмульгаторы, разрыхлители, загустители, пенообразователи, желеобразователи и другие, в том числе комплексные) по нормативной документации или зарубежного производства, разрешенные к применению органами и учреждениями Госсанэпидслужбы;

- вода питьевая по СанПиН 2.1.4.1074;
- Допускается замена сырья отечественного производства, изготовленного по нормативной документации, на сырье с аналогичными характеристиками, изготовленное по технической документации или зарубежного производства, разрешенное к применению для производства данного вида продукции органами и учреждениями Госсанэпидслужбы.

Все сырье, используемое для изготовления тортов и пирожных, должно соответствовать гигиеническим требованиям безопасности и пищевой ценности пищевых продуктов СанПиН 2.3.2.1078

3. Технологический процесс

Общие требования к технологическому процессу. Технологический процесс производства тортов и пирожных должен осуществляться по настоящей технологической инструкции с соблюдением “Санитарных правил для предприятий по производству хлеба, хлебобулочных и кондитерских изделий” СанПиН 2.3.4.545-96.

Все конструктивные решения помещений должны предусматривать последовательность и поточность технологического процесса, отсутствие встречных потоков сырья, полуфабрикатов и готовой продукции, использованной и чистой посуды.

Количество выпускаемых изделий должно соответствовать проектной мощности предприятия.

Все технологическое оборудование должно быть сертифицировано и иметь санитарно-эпидемиологическое заключение Госсанэпиднадзора РФ. Весь инвентарь, посуда, тара должны быть изготовлены из материалов, разрешенных для контакта с пищевыми продуктами, иметь санитарно-эпидемиологические заключения и быть сертифицировано в установленном порядке.

Технологическое и холодильное оборудование должно быть размещено с учетом последовательности технологического процесса так, что бы исключить встречные и перекрещивающиеся потоки сырья, полуфабрикатов

и готовой продукции, а так же обеспечить свободный доступ к нему и соблюдение правил техники безопасности на рабочих местах.

Доставка, приемка и хранение сырья. Доставка, приемка и хранение сырья и упаковочных материалов осуществляют в соответствии с требованиями соответствующей нормативной документации и технической документации и СанПиН 2.3.4.545-96.

Все сырье и полуфабрикаты, поступающие на склады предприятия, должны соответствовать требованиям действующей НД, сопровождаются документом, удостоверяющим их качество и безопасность, а так же маркировочным ярлыком на каждом тарном месте (ящике, фляге, коробке) с указанием даты, часа изготовления, срока годности или срока хранения.

Запрещается принимать:

яйца без ветеринарного свидетельства;

муку, зараженную амбарными вредителями;

продукты с истекшими сроками реализации или на грани этого истечения;

продукцию растениеводства без документов, подтверждающих безопасность и качество.

На предприятиях должны соблюдаться требования, предъявляемые к хранению продуктов, предотвращающие их порчу.

Поступившие в производство продукты перекладывают в чистую промаркированную в соответствии с видом продукта производственную тару или хранят в таре поставщика (бочки, фляги, ящики, бидоны, канистры, пакеты и др.).

Продукты хранят согласно принятой классификации по условиям хранения.

Подготовка сырья. Подготовка сырья к производству проводится в соответствии с санитарными правилами и нормами «Производство хлеба, хлебобулочных и кондитерских изделий" СанПиН 2.3.4.545-96 и «Инструкцией по предупреждению попадания посторонних предметов в продукцию на предприятиях кондитерской отрасли и в кооперативах».

Муку просеивают через сито с ячейками не более 2,5мм и пропускают через магнитоуловители.

Сахар-песок просеивают через сито с ячейками не более 3мм и пропускают через магнитоуловители.

Яйца в коробках хранят на подтоварниках в сухих прохладных помещениях отдельно от других продуктов. Обработка яиц осуществляется в отведенном месте в специально промаркированных емкостях, ведрах.

Яйца куриные освобождают от тары, овоскопируют и обрабатывают в соответствии с порядком, установленным СанПиН 2.3.4.545-96.

Перед приготовлением яичной массы все яйца, предварительно овоскопированные и переложённые в решетчатые металлические коробки или ведра обрабатываются в четырехсекционной ванне в следующем порядке:

В первой секции – замачивание в воде при температуре 40-45°С в течение 5-10 минут;

Во второй секции – обработка любым разрешенным моющим средством в соответствии с инструкцией по применению;

В третьей секции – дезинфекция любым разрешенным дезсредством в соответствии с инструкцией по применению;

В четвертой секции – ополаскивание горячей водой (проточной) при температуре не ниже 50°С.

Замена растворов в моечной ванне должна производиться не реже двух раз в смену.

После промывки яйца выкладывают на лотки или в другую чистую посуду. Заносить и хранить в производственном цехе необработанные яйца в кассетах запрещается.

Обработанные яйца разбиваются на металлических ножах и выливаются в технологические емкости в количестве не более 5 штук. После проверки яичной массы на запах и внешний вид она переливается в технологическую тару большей емкости. Перед употреблением яичная масса процеживается

через сито с ячейками 3-5мм. Продолжительность хранения яичной массы при температуре не выше плюс 6°С не более 24 часов. загрязнений.

Приготовление и выпечка бисквитного полуфабриката. Таблица 1 -
Рецептура бисквитного полуфабриката с применением муки из яичной скорлупы

Наименования сырья	Массовая доля сухих веществ,%	Расход сырья на 10 кг полуфабриката, г	
		В натуре	В сухих веществах
Мука пшеничная в/с	85,5	3514,0	3004,5
Сахар-песок	99,85	3699,0	3693,5
меланж	27,0	6164,0	1664,3
Паста для взбивания	50,0	360,0	180,0
Мука из яичной скорлупы	98,0	185	181,3
Ароматизатор, идентичный натуральному,ванильно- сливочный	-	20,5	-
Итого	-	13942,5	8723,6
Выход		10000	8191,4
Влажность	18±3,0%		

В сбивальной машине марки марки КСМ-60 или любой другой, пригодной для взбивания, сбивают меланж с сахаром-песком в течении 25-45 мин.

Готовая масса должна увеличиться в объеме в 2,5-3,0 раза, быть светло-желтого цвета и иметь пышную консистенцию. Затем добавляют предварительно перемешанную муку пшеничную и муку из яичной скорлупы,

ароматизатор и перемешивают 15-20 сек, Температура теста (25-28)С.

При приготовлении бисквита с корицей, ее добавляют вместе с мукой. Влажность теста 36,0%-38,0%.

Готовое тесто должно быть пышным, равномерно перемешанным, без комочков. Для выпечки бисквитное тесто разливают в формы, смазанные жиром. Бисквит выпекают в печи марки ПХС-25М или любой другой, пригодной для выпечки бисквитов, при температуре (160-185)С в течение 45-70 мин. Выпеченный полуфабрикат вынимают из формы и оставляют для выстойки в течение 8 часов. Влажность бисквитного полуфабриката 25,0%+-

Подготовка полуфабрикатов к отделке и отделка тортов. Бисквитный полуфабрикат зачищают с поверхности ножом для придания правильной формы и нарезают по горизонтали на необходимое по рецептуре количество слоев. Слои бисквитного полуфабриката промачивают сиропом и прослаивают отделочными полуфабрикатами в соответствии с рецептурой.

4. Упаковка

Торты изготавливают штучными массой нетто до 3кг. Допускается по согласованию

с потребителем изготавливать торты массой нетто более 3кг. Допускается изготавливать торты нарезанными на порции массой нетто от 100г до 200г.

Пирожные выпускают штучными массой нетто до 200г или фасованными по несколько штук, массой нетто до 1кг.

Торты и пирожные упаковывают в:

- коробки из коробочного картона по ГОСТ 7933;
- коробки и контейнеры из полимерных материалов по нормативной документации или зарубежного производства, разрешенные для упаковки данного вида продукции органами и учреждениями Госсанэпидслужбы РФ;

Дно коробок застилают салфетками из пергаменты по ГОСТ 1341, подпергаменты по ГОСТ 1760, целлофана по ГОСТ 7730, парафинированной бумаги по ГОСТ 9569 или других материалов, разрешенных для упаковки данного вида продукции органами и учреждениями Госсанэпидслужбы РФ.

5. Транспортирование и хранение

Торты и пирожные транспортируют в крытых транспортных средствах в соответствии с правилами перевозок скоропортящихся грузов, действующими на данном виде транспорта. Транспортные средства должны быть сухими, чистыми, без посторонних запахов и не зараженными вредителями хлебных запасов.

Не допускается транспортирование тортов и пирожных совместно с резко пахнущими продуктами или материалами.

При перевозке, погрузке и выгрузке торты и пирожные должны быть защищены от атмосферных осадков.

6. Контроль и метрологическое обеспечение производства.

На всех стадиях приготовления изделий осуществляется контроль за соблюдением условий и параметров технологического процесса.

Контроль температур в производственных помещениях, сырья в камерах охлаждения и заморозки готовой продукции осуществляют стеклянными, жидкостными (не ртутными) термометрами по ГОСТ 28498 со шкалой деления от минус 30С до плюс 30 С.

Взвешивание сырья и готовых изделий производится на весах общего назначения по ГОСТ 14004, для статического взвешивания по ГОСТ 23676 .

Взвешивание ингредиентов производят на настольных гирных или циферблатных весах по ГОСТ 23711.

Для контроля за соблюдением рецептуры и технологического процесса при производстве изделий проводят анализы по определению физико-химических, микробиологических показателей периодически, но не реже одного раза в 30 дней.

7. Техника безопасности

К работе допускаются лица достигшие возраста 18 лет, прошедшие обучение, стажировку, и инструктаж по работе с имеющимся оборудованием.

Трудоемкие операции должны быть механизированы.

Технологический процесс должен соответствовать требованиям безопасности по ГОСТ 13.3.002-90.

Применяемое оборудование должно соответствовать требованиям ГОСТ 12.2.003 по технике безопасности.

Температура нагретых поверхностей камер (жарочных) не должна превышать 45С.

Не допускается проводить в помещении ремонтные работы во время производства продукции.

Работники должны быть обеспечены спецодеждой, которая должна подвергаться централизованной стирке. Персонал обязан соблюдать правила личной гигиены: коротко стричь ногти, не носить ювелирные украшения, мыть руки с мылом, подбирать волосы под колпак, носить чистую спецодежду, не использовать заколки и булавки.

Предельно допустимые нагрузки для женщин при подъеме и перемещении тяжестей вручную не должны превышать 15 кг – при подъеме и перемещении тяжестей при чередовании с другой работой, 10 кг при подъеме тяжестей на высоту 1,5 м и подъеме и перемещении тяжестей постоянно в течение рабочей смены.

8. Санитарные требования.

Производство изделий осуществляется в соответствии с требованиями “Санитарных правил для предприятий по производству хлеба, хлебобулочных и кондитерских изделий” СанПиН 2.3.4.545-96.

Допустимые уровни шума в помещениях устанавливаются в соответствии с действующими санитарными нормами уровней шума на рабочих местах.

Оптимальные эквивалентные уровни непостоянного звука на предприятиях не должны превышать 70дБА.

Водоснабжение производится путем присоединения к местной сети водопровода. Качество воды должно отвечать требованиям СанПин 2.1.4.1074-01 «Санитарные правила и нормы. Вода питьевая. Гигиенические требования к качеству воды централизованных систем водоснабжения»

Производственные помещения должны быть оборудованы системами отопления и вентиляции.

Освещение в производственных и вспомогательных помещениях должно соответствовать требованиям СанПин «Нормы проектирования. Естественное и искусственное освещение». Применяемые светильники должны иметь защитную арматуру. Размещение светильников над производственным оборудованием запрещается.. Световые проемы запрещается загромождать тарой как внутри так вне здания, а так же запрещается заменять остекление фанерой, картоном и другими непрозрачными материалами.

Для общего освещения производственных помещений следует применять светильники во взрывоопасном исполнении.

Все помещения предприятия должны содержаться в чистоте, для чего ежедневно проводят тщательную уборку: подметание влажным способом, мытье полов, удаление пыли, протирание мебели, радиаторов, подоконников, мытье и дезинфекция раковин и унитазов.

Еженедельно с применением моющих средств производится мытье стен, осветительной арматуры, очистка стекол от пыли и копоти.

Один раз в месяц производство закрывается на санитарный день с генеральной уборкой, дезинсекцией и дератизацией помещений.

Мойку и профилактическую дезинфекцию инвентаря, тары, и помещений осуществляют в соответствии с инструкцией по мойке и профилактической дезинфекции на предприятиях по производству хлеба, хлебобулочных и кондитерских изделий, утвержденной в установленном порядке. С целью контроля за санитарным состоянием инвентаря, оборудования и выявления причин возможного микробного загрязнения вырабатываемой продукции периодически, но не реже одного раза в 15 дней проводят

микробиологические анализы смывов с технологического инвентаря, тары, специальной одежды и рук работающих на производстве. Санитарная обработка технологического оборудования проводится в соответствии с руководством по эксплуатации каждого вида оборудования.

Производственные моечные ванны, а так же производственные столы моют с добавлением моющих средств и ополаскивают горячей водой.

Моющие и дезинфицирующие средства хранят в промаркированной посуде в специально отведенных местах.

В производственных помещениях не допускается наличие мух, тараканов и грызунов.

Для борьбы с мухами должны проводиться следующие мероприятия:

своевременное удаление пищевых отходов из помещения

проведение тщательной уборки помещения;

применение липкой ленты;

затягивание открывающихся окон и дверных проемов в теплый период года сеткой или марлей;

периодическое проведение дезинсекционных работ.

Для борьбы с тараканами следует не допускать скопление крошек, остатков продуктов на столах, стеллажах и полках.

При обнаружении тараканов необходимо провести тщательную уборку и дезинсекцию помещений.

Для борьбы с грызунами применяют механические способы их уничтожения.

На каждого работника должна быть заведена личная медицинская книжка, в которую вносятся результаты медицинских обследований, сведения о перенесенных инфекционных заболеваниях, о сдаче санитарного минимума.

9. Охрана окружающей среды

Предприятие не должно наносить вред окружающей среде.

Водоснабжение предприятия должно осуществляться путем присоединения к местной сети водопровода. Качество воды должно соответствовать требованиям СанПин 2.1.4.1074-01 «Санитарные правила и нормы. Вода

питьевая. Гигиенические требования к качеству воды централизованных систем водоснабжения»

Горячая и холодная вода должны быть подведены ко всем моечным ваннам и раковинам с установкой смесителя, а так же к технологическому оборудованию, где это необходимо.

Предприятие должно быть оборудовано двумя системами канализационных труб: для производственных сточных вод и для фекальных вод. Сбор производственных и бытовых сточных вод должен осуществляться отдельными системами канализации с самостоятельными выпусками в централизованную сеть.

Содержание в воздухе вредных веществ в производственной зоне не должно превышать ПДК, предусмотренных ГОСТ 12.2.—5-90 и утвержденных Госсанэпиднадзором РФ в установленном порядке.

Для предотвращения образования и попадания в воздух производственных помещений вредных веществ необходимо:

- строго соблюдать технологические процессы приготовления изделий;
- интенсивность инфракрасной радиации от теплового оборудования не должна превышать 70 Вт / м^2

Предприятие должно быть оборудовано системами вентиляции.

Пищевые отходы должны собираться в специально промаркированную тару (ведра, бачки с крышками), которую помещают в охлаждаемые камеры или в другие специально выделенные для этой цели помещения. Бачки и ведра после удаления отходов должны промывать 2% раствором кальцинированной соды, ополаскивают горячей водой и просушивают.

На предприятии должно быть специально выделенное место для мытья тары.

Для транспортирования отходов используется специально предназначенный для этой цели транспорт.

Для сбора мусора на территории предприятия на площадках из цемента, асфальта, или кирпича должны быть установлены мусоросборники (

бетонированные, металлические, обитые железом). Площадки должны превышать площадь мусоросборников на 1,5 м со всех сторон.

Мусоросборники должны очищаться при заполнении не более 2/3 из объема и ежедневно хлорируются.

Генеральный директор «Дииком»
А.Е

Кононенко

Инженер-технолог

Дьяконенко А.Н

Приложение 4

Закрытое акционерное общество
«Диаком»

УТВЕРЖДАЮ:
Генеральный директор
ЗАО «ДИАКОМ»
_____ А.Е Кононенко
«_16_» _____ 09 _____ 2013



ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ ИНСТРУКЦИЯ
По производству зефира на основе ферментированного белка

Срок введения _____ 16.09.2013 ____

Харьков 2013

Настоящая технологическая инструкция распространяется на процесс производство зефира на основе ферментированного белка, представляющий собой всбитые кондитерские изделия и предназначенные для непосредственного употребления в пищу.

1. Технические требования

Полуфабрикат зефирный по физико-химическим, органолептическим, микробиологическим показателям, содержанию токсичных элементов, микотоксинов, пестицидов и радионуклидов должны соответствовать “Санитарных правил для предприятий по производству кондитерских изделий” СанПиН 2.3.4.545-96.

2. Требования к сырью и материалам.

Для изготовления тортов и пирожных применяется следующие сырье:

- продукты яичные по ГОСТ 30363;
- повидло по ГОСТ Р 51934;
- сахар-песок по ГОСТ 21;
- пудра рафинадная по ГОСТ 22;
- патока крахмальная по ГОСТ Р 52060;
- кислота лимонная пищевая по ГОСТ 908;
- агар пищевой по ГОСТ 16280;
- ванилин по ГОСТ 16599;
- добавки пищевые (ароматизаторы, красители, эмульгаторы, разрыхлители, загустители, пенообразователи, желеобразователи и другие, в том числе комплексные) по нормативной документации или зарубежного производства, разрешенные к применению органами и учреждениями Госсанэпидслужбы;
- вода питьевая по СанПиН 2.1.4.1074;
- Допускается замена сырья отечественного производства, изготовленного по нормативной документации, на сырье с аналогичными характеристиками, изготовленное по технической документации или зарубежного производства, разрешенное к применению для производства данного вида продукции органами и учреждениями Госсанэпидслужбы.

Все сырье, используемое для изготовления зефирного полуфабриката должно соответствовать гигиеническим требованиям безопасности и пищевой ценности пищевых продуктов СанПиН 2.3.2.1078

4. Технологический процесс

Общие требования к технологическому процессу. Технологический процесс производства полуфабриката зефирного должен осуществляться по настоящей технологической инструкции с соблюдением “Санитарных правил для предприятий по производству кондитерских изделий” СанПиН 2.3.4.545-96.

Все конструктивные решения помещений должны предусматривать последовательность и поточность технологического процесса, отсутствие встречных потоков сырья, полуфабрикатов и готовой продукции, использованной и чистой посуды.

Количество выпускаемых изделий должно соответствовать проектной мощности предприятия.

Все технологическое оборудование должно быть сертифицировано и иметь санитарно-эпидемиологическое заключение Госсанэпиднадзора. Весь инвентарь, посуда, тара должны быть изготовлены из материалов, разрешенных для контакта с пищевыми продуктами, иметь санитарно-эпидемиологические заключения и быть сертифицировано в установленном порядке.

Технологическое и холодильное оборудование должно быть размещено с учетом последовательности технологического процесса так, что бы исключить встречные и перекрещивающиеся потоки сырья, полуфабрикатов и готовой продукции, а так же обеспечить свободный доступ к нему и соблюдение правил техники безопасности на рабочих местах.

Доставка, приемка и хранение сырья. Доставка, приемка и хранение сырья и упаковочных материалов осуществляют в соответствии с требованиями соответствующей нормативной документации и технической документации и СанПиН 2.3.4.545-96.

Все сырье и полуфабрикаты, поступающие на склады предприятия, должны соответствовать требованиям действующей НД, сопровождаются документом, удостоверяющим их качество и безопасность, а так же

маркировочным ярлыком на каждом тарном месте (ящике, фляге, коробке) с указанием даты, часа изготовления, срока годности или срока хранения.

На предприятиях должны соблюдаться требования, предъявляемые к хранению продуктов, предотвращающие их порчу. Поступившие в производство продукты перекладывают в чистую промаркированную в соответствии с видом продукта производственную тару или хранят в таре поставщика (бочки, фляги, ящики, бидоны, канистры, пакеты и др.).

Продукты хранят согласно принятой классификации по условиям хранения.

Подготовка сырья. Подготовка сырья к производству проводится в соответствии с санитарными правилами и нормами «Производство хлеба, хлебобулочных и кондитерских изделий» СанПиН 2.3.4.545-96 и «Инструкцией по предупреждению попадания посторонних предметов в продукцию на предприятиях кондитерской отрасли и в кооперативах». Муку просеивают через сито с ячейками не более 2,5мм и пропускают через магнитоуловители.

Сахар-песок просеивают через сито с ячейками не более 3мм и пропускают через магнитоуловители.

Сухой яичный альбумин в коробках хранят на подтоварниках в сухих прохладных помещениях отдельно от других продуктов. Гидромуль выбирают согласно рецептуре 1:8.

Процесс получения зефира состоит из следующих стадий: подготовка сырья, приготовления рецептурной смеси, получения сахаро-агаро-паточного сиропа, сбивания, формования, сушки, лепки, укладки и упаковки.

Таблица 1 - Рецепт «Зефира ванильного», полуфабрикат

Наименования сырья	Массовая доля сухих веществ, %	Расход сырья на 1т полуфабриката, кг	
		В натуре	В сухих веществах
Сахар- песок	99,85	673	672
Сахарная пудра	99,85	29,9	29,8
Патока	78,0	139,4	108,7
Пюре яблочное	10,0	390,0	39
Белок яичный сухой	96,0	8,125	39,82
Агар	85,0	8,6	7,3
Кислота молочная	40,0	6,7	2,7
Ароматизатор ,	-	2,0	-

идентичный натуральному, ванильно-сливочный			
Итого	-	13914,6	867,3
Выход		10000	830,0
Влажность	17±3,0%		

Основной процесс в производстве зефирных изделий - образование кондитерской пены, обусловленное свойствами пектиновых и других желирующих веществ. Зефир вырабатывается путем сбивания смеси фруктового пюре с сахаро-агаро-паточным сиропом и яичным белком. Для получения пышной пенообразной массы содержание сухих веществ в сахаро-фруктовой смеси должно быть на уровне 57...59%, что достигается смешиванием сахарной пудры и пюре в соотношении 1:1. Сахаро-агаро-паточный сироп получают в варочных котлах(сковородах) путем растворения в воде набухшего агара с последующим введением в раствор рецептурных количеств сахарной пудры и патоки. Сироп уваривается до содержания сухих веществ 84...85%.

Зефирную массу сбивают в периодически действующей сбивальной машине. Первоначально в машину загружают рецептурную порцию фруктового пюре и добавляют около половины яичного белка, необходимого на одну загрузку. Через 8-10 минут сбивания, не останавливая мешалки, добавляют вторую порцию требующегося белка и продолжают сбивание с приоткрытой крышкой для более свободного испарения воды и лучшей аэрации массы. Через 10-12 минут с момента введения второй порции белка добавляют компоненты, соответствующие рецептуре, после чего в машину загружают необходимое количество горячего сахаро-агаро-паточного сиропа и вымешивают массу в течение 3-4 мин для равномерного распределения желирующих веществ в массе.

Готовая зефирная масса подается на зефиrootсадочную машину, которая методом отсадки формирует порции зефира в виде полусфер. Отформованные порции зефира направляются на выстойку и подсушку в течение 12 часов до

содержания сухих веществ 77...80%. Глазирование готовых корпусов, производят на глазировочной машине. Из глазировочной машины корпуса направляются в конвейерную охлаждающую машину. На выходе из холодильной машины готовую продукцию вручную снимают с полотна, фасуют и упаковывают.

Опудривание и склеивание половинок зефира

Лотки с половинками зефира устанавливают на цепной транспортер, который подводит их под механизм для обсыпки сахарной пудрой, а затем они направляются на участок склеивания половинок. Обе половинки отделяют вручную от поверхности лотка и склеивают плоскими сторонами, поворачивая одну из них под углом по отношению к другой, чтобы рельеф рисунка совпадал. Склеенный зефир, достигший стандартной влажности, направляют на укладку.

В условиях производства небольшой мощности обсыпку половинок зефира сахарной пудрой и склеивание, транспортировку лотков и решет производят вручную. Выстойка (подсушка) зефира. Для достижения стандартной влажности зефир выдерживают на стеллажах в сухом помещении при относительной влажности воздуха не выше 60—65% в течение 2—3 час. Конечная влажность зефира — 16—20%.

5. Укладка, упаковка и маркировка

Укладку зефира в коробки, картонные и фанерные ящики-лотки, упаковку коробок и лотков в ящики и маркировку тары производят в соответствии с требованиями ГОСТов. Переработка возвратных отходов В процессе производства зефира получают отходы, состоящие из дефектных по внешнему виду штук и половинок зефира, отбраковываемых при выстойке и склеивании половинок, при внутрицеховой транспортировке и укладке зефира, а также от зачисток лотков и оборудования. Общее количество указанных отходов, подлежащих вторичной обработке, не должно превышать 4,0% по массе готовой продукции. Предварительную обработку отходов перед их использованием

осуществляют в том же порядке, как это описано для производства пастилы резной. Подготовленные отходы добавляют в яблочное пюре, предназначенное для получения пастильной массы.

6. Контроль и метрологическое обеспечение производства.

На всех стадиях приготовления изделий осуществляется контроль за соблюдением условий и параметров технологического процесса.

Контроль температур в производственных помещениях, сырья в камерах охлаждения и заморозки готовой продукции осуществляют стеклянными, жидкостными (не ртутными) термометрами по ГОСТ 28498 со шкалой деления от минус 30С до плюс 30 С.

Взвешивание сырья и готовых изделий производится на весах общего назначения по ГОСТ 14004, для статического взвешивания по ГОСТ 23676 .

Взвешивание ингредиентов производят на настольных гирных или циферблатных весах по ГОСТ 23711.

Для контроля за соблюдением рецептуры и технологического процесса при производстве изделий проводят анализы по определению физико-химических, микробиологических показателей периодически, но не реже одного раза в 30 дней.

7. Техника безопасности

К работе допускаются лица достигшие возраста 18 лет, прошедшие обучение, стажировку, и инструктаж по работе с имеющимся оборудованием. Трудоемкие операции должны быть механизированы.

Технологический процесс должен соответствовать требованиям безопасности по ГОСТ 13.3.002-90.

Применяемое оборудование должно соответствовать требованиям ГОСТ 12.2.003 по технике безопасности.

Температура нагретых поверхностей камер (жарочных) не должна превышать 45С.

Не допускается проводить в помещении ремонтные работы во время производства продукции.

Работники должны быть обеспечены спецодеждой, которая должна подвергаться централизованной стирке. Персонал обязан соблюдать правила личной гигиены: коротко стричь ногти, не носить ювелирные украшения, мыть руки с мылом, подбирать волосы под колпак, носить чистую спецодежду, не использовать заколки и булавки.

Предельно допустимые нагрузки для женщин при подъеме и перемещении тяжестей вручную не должны превышать 15 кг – при подъеме и перемещении тяжестей при чередовании с другой работой, 10 кг при подъеме тяжестей на высоту 1,5 м и подъеме и перемещении тяжестей постоянно в течение рабочей смены.

8. Санитарные требования.

Производство изделий осуществляется в соответствии с требованиями “Санитарных правил для предприятий по производству хлеба, хлебобулочных и кондитерских изделий” СанПиН 2.3.4.545-96.

Допустимые уровни шума в помещениях устанавливаются в соответствии с действующими санитарными нормами уровней шума на рабочих местах. Оптимальные эквивалентные уровни непостоянного звука на предприятиях не должны превышать 70дБА.

Водоснабжение производится путем присоединения к местной сети водопровода. Качество воды должно отвечать требованиям СанПин 2.1.4.1074-01 «Санитарные правила и нормы. Вода питьевая. Гигиенические требования к качеству воды централизованных систем водоснабжения»

Производственные помещения должны быть оборудованы системами отопления и вентиляции.

Освещение в производственных и вспомогательных помещениях должно соответствовать требованиям СанПин “Нормы проектирования. Естественное и искусственное освещение”. Применяемые светильники должны иметь защитную арматуру. Размещение светильников над производственным оборудованием запрещается.. Световые проемы запрещается загромождать

тарой как внутри так вне здания, а так же запрещается заменять остекление фанерой, картоном и другими непрозрачными материалами.

Для общего освещения производственных помещений следует применять светильники во взрывоопасном исполнении.

Все помещения предприятия должны содержаться в чистоте, для чего ежедневно проводят тщательную уборку: подметание влажным способом, мытье полов, удаление пыли, протирание мебели, радиаторов, подоконников, мытье и дезинфекция раковин и унитазов.

Еженедельно с применением моющих средств производится мытье стен, осветительной арматуры, очистка стекол от пыли и копоти.

Один раз в месяц производство закрывается на санитарный день с генеральной уборкой, дезинсекцией и дератизацией помещений.

Мойку и профилактическую дезинфекцию инвентаря, тары, и помещений осуществляют в соответствии с инструкцией по мойке и профилактической дезинфекции на предприятиях по производству хлеба, хлебобулочных и кондитерских изделий, утвержденной в установленном порядке. С целью контроля за санитарным состоянием инвентаря, оборудования и выявления причин возможного микробного загрязнения вырабатываемой продукции периодически, но не реже одного раза в 15 дней проводят микробиологические анализы смывов с технологического инвентаря, тары, специальной одежды и рук работающих на производстве. Санитарная обработка технологического оборудования проводится в соответствии с руководством по эксплуатации каждого вида оборудования.

Производственные моечные ванны, а так же производственные столы моют с добавлением моющих средств и ополаскивают горячей водой.

Моющие и дезинфицирующие средства хранят в промаркированной посуде в специально отведенных местах.

В производственных помещениях не допускается наличие мух, тараканов и грызунов.

Для борьбы с мухами должны проводиться следующие мероприятия:

своевременное удаление пищевых отходов из помещения

проведение тщательной уборки помещения;

применение липкой ленты;

затягивание открывающихся окон и дверных проемов в теплый период года сеткой или марлей;

периодическое проведение дезинсекционных работ.

Для борьбы с тараканами следует не допускать скопление крошек, остатков продуктов на столах, стеллажах и полках.

При обнаружении тараканов необходимо провести тщательную уборку и дезинсекцию помещений.

Для борьбы с грызунами применяют механические способы их уничтожения.

На каждого работника должна быть заведена личная медицинская книжка, в которую вносятся результаты медицинских обследований, сведения о перенесенных инфекционных заболеваниях, о сдаче санитарного минимума.

9. Охрана окружающей среды

Предприятие не должно наносить вред окружающей среде.

Водоснабжение предприятия должно осуществляться путем присоединения к местной сети водопровода. Качество воды должно соответствовать требованиям СанПин 2.1.4.1074-01 «Санитарные правила и нормы. Вода питьевая. Гигиенические требования к качеству воды централизованных систем водоснабжения»

Горячая и холодная вода должны быть подведены ко всем моечным ваннам и раковинам с установкой смесителя, а так же к технологическому оборудованию, где это необходимо.

Предприятие должно быть оборудовано двумя системами канализационных труб: для производственных сточных вод и для фекальных вод. Сбор производственных и бытовых сточных вод должен осуществляться отдельными системами канализации с самостоятельными выпусками в централизованную сеть.

Содержание в воздухе вредных веществ в производственной зоне не должно превышать ПДК, предусмотренных ГОСТ 12.2.—5-90 и утвержденных Госсанэпиднадзором РФ в установленном порядке.

Для предотвращения образования и попадания в воздух производственных помещений вредных веществ необходимо:

- строго соблюдать технологические процессы приготовления изделий;
- интенсивность инфракрасной радиации от теплового оборудования не должна превышать 70 Вт /м²

Предприятие должно быть оборудовано системами вентиляции.

Пищевые отходы должны собираться в специально промаркированную тару (ведра, бачки с крышками), которую помещают в охлаждаемые камеры или в другие специально выделенные для этой цели помещения. Бачки и ведра после удаления отходов должны промывать 2% раствором кальцинированной соды, ополаскивают горячей водой и просушивают.

На предприятии должно быть специально выделенное место для мытья тары.

Для транспортирования отходов используется специально предназначенный для этой цели транспорт.

Для сбора мусора на территории предприятия на площадках из цемента, асфальта, или кирпича должны быть установлены мусоросборники (бетонированные, металлические, обитые железом). Площадки должны превышать площадь мусоросборников на 1,5 м со всех сторон.

Мусоросборники должны очищаться при заполнении не более 2/3 из объема и ежедневно хлорируются.

Генеральный директор «Дииком»

Кононенко

А.Е

Инженер-технолог

Дьяконенко А.Н

Приложение 5

Закрытое акционерное общество
«Диакон»

УТВЕРЖДАЮ:
Генеральный директор
ЗАО «ДИАКОМ»
_____ А.Е. Кононенко
«_24_»_12_2013



ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ ИНСТРУКЦИЯ
По производству воздушного полуфабриката на основе ферментированного
белка

Срок введения __24.12.2013__

Харьков 2013

Настоящая технологическая инструкция распространяется на процесс производство зефира на основе ферментированного белка, представляющий собой всбитые кондитерские изделия и предназначенные для непосредственного употребления в пищу.

1. Технические требования

Полуфабрикат зефирный по физико-химическим, органолептическим, микробиологическим показателям, содержанию токсичных элементов, микотоксинов, пестицидов и радионуклидов должны соответствовать “Санитарных правил для предприятий по производству кондитерских изделий” СанПиН 2.3.4.545-96.

2. Требования к сырью и материалам.

Для изготовления тортов и пирожных применяется следующие сырье:

- продукты яичные по ГОСТ 30363;
- сахар-песок по ГОСТ 21;
- пудра рафинадная по ГОСТ 22;
- кислота лимонная пищевая по ГОСТ 908;
- ванилин по ГОСТ 16599;
- добавки пищевые (ароматизаторы, красители, эмульгаторы, разрыхлители, загустители, пенообразователи, желеобразователи и другие, в том числе комплексные) по нормативной документации или зарубежного производства, разрешенные к применению органами и учреждениями Госсанэпидслужбы;
- вода питьевая по СанПиН 2.1.4.1074;
- Допускается замена сырья отечественного производства, изготовленного по нормативной документации, на сырье с аналогичными характеристиками, изготовленное по технической документации или зарубежного производства, разрешенное к применению для производства данного вида продукции органами и учреждениями Госсанэпидслужбы.

Все сырье, используемое для изготовления зефирного полуфабриката должно соответствовать гигиеническим требованиям безопасности и пищевой ценности пищевых продуктов СанПиН 2.3.2.1078

4. Технологический процесс

Восстановленный яичный белок сбивают в сбивальной машине в течение 2-3 мин при малой, а затем при большей частоте вращения венчика (180 об/мин). Когда первоначальный объем белков увеличится в 2-2,5 раза, повышают частоту вращения венчика до 240-300 об/мин и продолжают сбивать до тех пор, пока первоначальный объем белков не увеличится примерно в 7 раз. Продолжительность сбивания белков 30-50 мин в зависимости от их пенообразующей способности.

Таблица 1 - Рецепт полуфабриката воздушного

Наименования сырья	Массовая доля сухих веществ, %	Расход сырья на 1т полуфабриката, кг	
		В натуре	В сухих веществах
Сахар- песок	99,85	9458,0	9443,8
Белок яичный сухой	96	610,2	567,5
Пудра ванильная	99,85	47,3	47,2
Кислота лимонная	98,0	47,3	46,4
Итого	-	14281,6	10104,9
Выход	96,5	10000	9650,0
Влажность	96,5±1,5,0 %		

Недостаточная продолжительность сбивания белков, а также чрезмерно длительное сбивание могут привести к получению плотного полуфабриката низкого качества. Хорошо сбитая масса должна быть пышной и иметь структуру стойкой нерасплывающейся пены.

Для получения максимальной кратности белковой пены (633 %) яичный белок необходимо сбивать при частоте вращения лопастей сбивальной машины 10,0 с⁻¹ и температура от 0 до 10°С. [] Следовательно, продолжительность сбивания яичного белка в значительной степени зависит

от температуры и частоты вращения лопастей сбивальной машины. Увеличение частоты вращения более 10 с⁻¹ приводит к сокращению продолжительности процесса, но оказывает существенное влияние на кратность пены.

Рекомендуются следующие параметры сбивания яичного белка: температура охлажденного белка – (0-10) °С; частота вращения лопастей сбивальной машины – 10,0 с⁻¹; продолжительность сбивания – 20-25 мин.

В хорошо сбитую пену, не прекращая сбивания, постепенно добавляют сахар-песок, сначала маленькими порциями, а в конце большими. Ванильную пудру добавляют вместе с сахаром-песком. После добавления сахара-песка сбивание продолжают еще 2-5 мин, после чего массу подвергают формованию. Влажность массы 22-24%

Продолжительность сбивания зависит от следующих основных факторов: продолжительности хранения и температуры белка, количества сахара в рецептуре, примесей желтка и жира, скорости сбивания и т.

Полученная белково-сбивная масса должна сразу же подаваться на дозирование и формование, так как при длительном стоянии снижается качество массы за счет удаления из нее воздуха, и как следствие этого, увеличивается плотность и ухудшается формоустойчивость. При дозировании и формовании нельзя подвергнуть массу избыточному давлению, так как при этом также происходит ухудшение качества массы за счет удаления воздуха.

Формование заготовок для пирожных осуществляют вручную путем отсаживания массы из мешка через круглую трубочку на листы, смазанные тонким слоем жира и слегка подпыленные мукой.

Белково-сбивные полуфабрикаты выпекают при низкой температуре (100-135 °С), которая обеспечивает нормальную пропеченность и придает готовым изделиям характерный белый цвет. Более высокая температура среды пекарной камеры приводит к потемнению поверхности, неудовлетворительной пропеченности с образованием тягучего мякиша.

Продолжительность выпечки зависит от вида полуфабриката и составляет для мелких фигур 20-30 мин, для [тортов](#). Влажность полуфабриката 3,5%. Выпеченный полуфабрикат охлаждают в течение 30-35 мин до температуры окружающей среды, а затем снимают с листов или с бумаги.

4. Упаковка

Торты и пирожные изготовленные на основе воздушного полуфабриката упаковывают в:

- коробки из коробочного картона по ГОСТ 7933;
- коробки и контейнеры из полимерных материалов по нормативной документации или зарубежного производства, разрешенные для упаковки данного вида продукции органами и учреждениями Госсанэпидслужбы;

Дно коробок застилают салфетками из пергаменты по ГОСТ 1341, подпергаменты по ГОСТ 1760, целлофана по ГОСТ 7730, парафинированной бумаги по ГОСТ 9569 или других материалов, разрешенных для упаковки данного вида продукции органами и учреждениями Госсанэпидслужбы РФ.

5. Транспортирование и хранение

Торты и пирожные изготовленные на основе воздушного полуфабриката транспортируют в крытых транспортных средствах в соответствии с правилами перевозок скоропортящихся грузов, действующими на данном виде транспорта. Транспортные средства должны быть сухими, чистыми, без посторонних запахов и не зараженными вредителями хлебных запасов.

Не допускается транспортирование тортов и пирожных совместно с резко пахнущими продуктами или материалами.

При перевозке, погрузке и выгрузке торты и пирожные должны быть защищены от атмосферных осадков.

6. Контроль и метрологическое обеспечение производства.

На всех стадиях приготовления изделий осуществляется контроль за соблюдением условий и параметров технологического процесса.

Взвешивание сырья и готовых изделий производится на весах общего назначения по ГОСТ 14004, для статического взвешивания по ГОСТ 23676 .

Взвешивание ингредиентов производят на настольных гирных или циферблатных весах по ГОСТ 23711.

Для контроля за соблюдением рецептуры и технологического процесса при производстве изделий проводят анализы по определению физико-химических, микробиологических показателей периодически, но не реже одного раза в 30 дней.

7. Техника безопасности

К работе допускаются лица достигшие возраста 18 лет, прошедшие обучение, стажировку, и инструктаж по работе с имеющимся оборудованием. Трудоемкие операции должны быть механизированы.

Технологический процесс должен соответствовать требованиям безопасности по ГОСТ 13.3.002-90.

Применяемое оборудование должно соответствовать требованиям ГОСТ 12.2.003 по технике безопасности.

Температура нагретых поверхностей камер (жарочных) не должна превышать 45С.

Не допускается проводить в помещении ремонтные работы во время производства продукции.

Работники должны быть обеспечены спецодеждой, которая должна подвергаться централизованной стирке. Персонал обязан соблюдать правила личной гигиены: коротко стричь ногти, не носить ювелирные украшения, мыть руки с мылом, подбирать волосы под колпак, носить чистую спецодежду, не использовать заколки и булавки.

Предельно допустимые нагрузки для женщин при подъеме и перемещении тяжестей вручную не должны превышать 15 кг – при подъеме и перемещении тяжестей при чередовании с другой работой, 10 кг при подъеме тяжестей на высоту 1,5 м и подъеме и перемещении тяжестей постоянно в течение рабочей смены.

8. Санитарные требования.

Производство изделий осуществляется в соответствии с требованиями “Санитарных правил для предприятий по производству хлеба, хлебобулочных и кондитерских изделий” СанПиН 2.3.4.545-96.

Допустимые уровни шума в помещениях устанавливаются в соответствии с действующими санитарными нормами уровней шума на рабочих местах. Оптимальные эквивалентные уровни непостоянного звука на предприятиях не должны превышать 70дБА.

Водоснабжение производится путем присоединения к местной сети водопровода. Качество воды должно отвечать требованиям СанПин 2.1.4.1074-01 «Санитарные правила и нормы. Вода питьевая. Гигиенические требования к качеству воды централизованных систем водоснабжения»

Производственные помещения должны быть оборудованы системами отопления и вентиляции.

Освещение в производственных и вспомогательных помещениях должно соответствовать требованиям СанПин “Нормы проектирования. Естественное и искусственное освещение”. Применяемые светильники должны иметь защитную арматуру. Размещение светильников над производственным оборудованием запрещается.. Световые проемы запрещается загромождать тарой как внутри так вне здания, а так же запрещается заменять остекление фанерой, картоном и другими непрозрачными материалами.

Для общего освещения производственных помещений следует применять светильники во взрывоопасном исполнении.

Все помещения предприятия должны содержаться в чистоте, для чего ежедневно проводят тщательную уборку: подметание влажным способом, мытье полов, удаление пыли, протирание мебели, радиаторов, подоконников, мытье и дезинфекция раковин и унитазов.

Еженедельно с применением моющих средств производится мытье стен, осветительной арматуры, очистка стекол от пыли и копоти.

Один раз в месяц производство закрывается на санитарный день с генеральной уборкой, дезинсекцией и дератизацией помещений.

Мойку и профилактическую дезинфекцию инвентаря, тары, и помещений осуществляют в соответствии с инструкцией по мойке и профилактической дезинфекции на предприятиях по производству хлеба, хлебобулочных и

кондитерских изделий, утвержденной в установленном порядке. С целью контроля за санитарным состоянием инвентаря, оборудования и выявления причин возможного микробного загрязнения вырабатываемой продукции периодически, но не реже одного раза в 15 дней проводят микробиологические анализы смывов с технологического инвентаря, тары, специальной одежды и рук работающих на производстве. Санитарная обработка технологического оборудования проводится в соответствии с руководством по эксплуатации каждого вида оборудования.

Производственные моечные ванны, а так же производственные столы моют с добавлением моющих средств и ополаскивают горячей водой.

Моющие и дезинфицирующие средства хранят в промаркированной посуде в специально отведенных местах.

В производственных помещениях не допускается наличие мух, тараканов и грызунов.

Для борьбы с мухами должны проводиться следующие мероприятия:

своевременное удаление пищевых отходов из помещения проведение тщательной уборки помещения; применение липкой ленты;

затягивание открывающихся окон и дверных проемов в теплый период года сеткой или марлей; периодическое проведение дезинсекционных работ.

Для борьбы с тараканами следует не допускать скопление крошек, остатков продуктов на столах, стеллажах и полках.

При обнаружении тараканов необходимо провести тщательную уборку и дезинсекцию помещений.

Для борьбы с грызунами применяют механические способы их уничтожения.

На каждого работника должна быть заведена личная медицинская книжка, в которую вносятся результаты медицинских обследований, сведения о перенесенных инфекционных заболеваниях, о сдаче санитарного минимума.

9. Охрана окружающей среды

Предприятие не должно наносить вред окружающей среде.

Водоснабжение предприятия должно осуществляться путем присоединения к местной сети водопровода. Качество воды должно соответствовать требованиям СанПин 2.1.4.1074-01 «Санитарные правила и нормы. Вода

питьевая. Гигиенические требования к качеству воды централизованных систем водоснабжения»

Горячая и холодная вода должны быть подведены ко всем моечным ваннам и раковинам с установкой смесителя, а так же к технологическому оборудованию, где это необходимо.

Предприятие должно быть оборудовано двумя системами канализационных труб: для производственных сточных вод и для фекальных вод. Сбор производственных и бытовых сточных вод должен осуществляться отдельными системами канализации с самостоятельными выпусками в централизованную сеть.

Содержание в воздухе вредных веществ в производственной зоне не должно превышать ПДК, предусмотренных ГОСТ 12.2.—5-90 и утвержденных Госсанэпиднадзором РФ в установленном порядке.

Для предотвращения образования и попадания в воздух производственных помещений вредных веществ необходимо:

- строго соблюдать технологические процессы приготовления изделий;
- интенсивность инфракрасной радиации от теплового оборудования не должна превышать 70 Вт / м^2

Предприятие должно быть оборудовано системами вентиляции.

Пищевые отходы должны собираться в специально промаркированную тару (ведра, бачки с крышками), которую помещают в охлаждаемые камеры или в другие специально выделенные для этой цели помещения. Бачки и ведра после удаления отходов должны промывать 2% раствором кальцинированной соды, ополаскивают горячей водой и просушивают.

На предприятии должно быть специально выделенное место для мытья тары. Для транспортирования отходов используется специально предназначенный для этой цели транспорт.

Для сбора мусора на территории предприятия на площадках из цемента, асфальта, или кирпича должны быть установлены мусоросборники (бетонированные, металлические, обитые железом). Площадки должны превышать площадь мусоросборников на 1,5 м со всех сторон.

Мусоросборники должны очищаться при заполнении не более $2/3$ из объема и ежедневно хлорируются.

Генеральный директор «Диакон»
А.Е

Кононенко

Инженер-технолог

Дьяконенко А.Н

Приложение 6

Закрытое акционерное общество
«Диакон»

УТВЕРЖДАЮ:
Генеральный директор
ЗАО «ДИАКОМ»
_____ А.Е. Кононенко
«_12_» _____ 11 _____ 2013



ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ ИНСТРУКЦИЯ
По производству майонеза на основе ферментированного
бесхолестеринового сухого желтка

Срок введения __12. 11.2013__

Харьков 2013

ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ ИНСТРУКЦИЯ ПО ПРОИЗВОДСТВУ МАЙОНЕЗА

1. ВВЕДЕНИЕ

Данная технологическая инструкция предназначена для производства майонеза на основе ферментированного бесхолестеринового сухого желтка на предприятиях любой формы собственности.

2. ХАРАКТЕРИСТИКА ИЗГОТОВЛЯЕМОЙ ПРОДУКЦИИ

Майонез представляет собой сметанообразную мелкодисперсную эмульсию типа «масло в воде», приготовленную из рафинированных дезодорированных масел с добавлением эмульгаторов, вкусовых добавок и пряностей, разрешенных Министерством здравоохранения РФ.

Майонезы применяются в качестве приправ для улучшения вкуса и усвояемости продуктов, а также при изготовлении пищевых продуктов и кондитерских изделий.

Готовый продукт выпускается по ГОСТ 30004.1-93 «Майонезы. Технические условия», должен соответствовать требованиям нормативно-технической документации.

Некоторые дополнительные показатели майонезной эмульсии, отвечающие требованиям стандарта качества, представлены в таблице 1.

Таблица 1

Наименование	Температура, °С	Плотность, г/куб.см.	Вязкость, Па.с
Майонез	20	0,9418	5,0-15,0

Майонез выпускается партиями. Партией считается любое количество майонеза одного наименования, одной даты выработки, с одинаковыми органолептическими и физико-химическими показателями, предназначенное к одновременной сдаче-приемке и оформленное одним удостоверением о качестве.

ХАРАКТЕРИСТИКА ИСХОДНОГО СЫРЬЯ, ОСНОВНЫХ И ВСПОМОГАТЕЛЬНЫХ МАТЕРИАЛОВ, ПРИМЕНЯЕМЫХ ДЛЯ ПРОИЗВОДСТВА МАЙОНЕЗА.

Сырье для производства майонеза должно соответствовать нормативно-технической документации, утвержденной в установленном порядке.

Характеристики основного сырья и вспомогательных материалов приведены в таблице 2

№	Наименование сырья,	Обозначение стандарта или технических условий	Периодичность контроля и определяемые показатели
1	Пищевые растительные масла рафинированные дезодорированные	ГОСТ 1129-73 ГОСТ 7825-76 ГОСТ 8808-73	Для каждой партии определяется примесь саломасла, органолептические показатели
2	Сухой желток ферментированный	ГОСТ 30363	По мере необходимости определяется вкус, запах, массовая доля жира, влаги, растворимость. Для каждой
3	Молоко коровье: обезжиренное сухое; цельное сухое	ГОСТ 10970-87 ГОСТ 4495-75	По мере необходимости определяется вкус, запах, цвет, растворимость, патогенные микроорганизмы, общее количество бактерий, бродильная проба - для
4	Сахар-песок	ГОСТ 21-78	По мере необходимости - массовую долю влаги. Для каждой партии - вкус, цвет, запах, общее кол-во бактерий
5	Соль поваренная пищевая	ГОСТ 13830-84	Для каждой партии вкус, запах, общее количество бактерий
	Порошок горчиный	ГОСТ 18-308-77	По мере необходимости - цвет, запах, количество темных включений, общее кол-во включений

	Кислота уксусная	ГОСТ 61-75	По мере необходимости концентрация
	Вода питьевая	ГОСТ 2874-82	
1.	Натрий двууглекислый (сода питьевая)	ГОСТ 2156-76	По мере необходимости содержание углекислого и двууглекислого натрия

2. ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ ПРОЦЕСС.

Технологический процесс производства майонеза предусматривает создание оптимальных условий, позволяющих получить однородную (близкую к гомогенной) и устойчивую систему из практически не растворимых друг в друге компонентов (например, воды и масла), учитывая такие факторы, как концентрация сухих компонентов, условия набухания и пастеризации сухих компонентов, скорость подачи масла, интенсивность механического воздействия.

Производство майонеза складывается из следующих технологических стадий:

- Дозирование компонентов.
- Приготовление яичной пасты.
- Приготовление горчично-молочной пасты.
- Подача растительного масла.
- Приготовление уксусно-солевого раствора.
- Приготовление грубой эмульсии.
- Приготовление мелкодисперсной эмульсии.
- Фасовка готового майонеза.
- Укладка готового майонеза в транспортную тару.

Содержание компонентов рецептурного состава (таблица 3).

	Наименование компонента	Расход компонента г/ 100 г продукта
1	Масло растительное рафинированное дезодорированное	65,72-65,40
2	Сухие молочные продукты: - обезжиренное молоко - сыворотка молочная	1,6

3	желток с пониженным содержанием холестерина	4,0-5,0
4	Порошок горчичный	0,20-0,75
5	Уксусная кислота 80%-ная	0,55
6	Сахар-песок или фруктоза кристаллическая	1,0-1,5
7	Соль поваренная пищевая	1,0-1,3
8	Натрий двууглекислый	0,05-0,1
9	Вода питьевая	25,87-23,62
10	Консервант (сорбат калия и/или бензоат натрия и/или сорбиновая кислота)*	0,0-0,1
Итого		
Выход		100

Схема получения майонеза.

- Дозирование компонентов. Производство майонеза начинается с подготовки и дозирования рецептурных компонентов. Сыпучие компоненты: яичный порошок, сухое обезжиренное молоко, горчичный порошок, сахар, соль, сода поступают в цех в мешках, укладываются на поддоны и по мере необходимости растариваются. Дозирование сухих компонентов производится на платформенных технологических весах. Растительное дезодорированное масло поступает в предусмотренную для него емкость, объем масла определяется при помощи мерной линейки. Дозирование требуемого количества воды в малый смеситель производится с помощью счетчика-расходомера.

- Приготовление яичной пасты Производство майонеза начинается с приготовления яичной пасты. Для этого в малый смеситель (1) подают воду и сухой ферментированный желток (в соответствии с рецептурой).

Перемешивание длится не более 2-3 минут. Затем нагревают смесь до температуры 60-65°C, выдерживают 15-20 минут при заданной температуре и перекачивают в главный смеситель.

Перед перекачкой, для определения готовности из яичной пасты берется визуальная проба. Проба, взятая на деревянную пластинку, должна быть совершенно однородной, без комочков, равномерно стекать с пластинки.

Охлаждение яичной пасты до 20-30°C происходит в главном смесителе за время приготовления и охлаждения горчишно-молочной пасты путем теплообмена с воздухом окружающей среды.

- Приготовление горчишно-молочной пасты.

После перекачки яичной пасты из малого смесителя (1) в нем начинается приготовление горчишно-молочной пасты. Для этого в малый смеситель (1) подается вода, сухое молоко, горчишный порошок, сахарный песок и сода (массовая доля компонентов соответственно рецептуре). Вода подается в количестве, которое рекомендуется в рецептуре. Загрузку сухих компонентов производят при помешивании деревянной лопаткой, далее включают систему перемешивания, аналогично вышеуказанному. Затем нагревают смесь до температуры 80-85°C, выдерживают 15-20 минут при заданной температуре и охлаждают до 25-30°C (согласно паспорта на малый смеситель). Далее отключают систему перемешивания и перекачивают охлажденную горчишно-молочную пасту в главный смеситель, по схеме аналогично яичной пасте. Перед перекачкой из горчишно-молочной пасты также берется визуальная проба на готовность.

3. Подача растительного масла в главный смеситель.

Следующим этапом приготовления майонеза является подача растительного масла в главный смеситель. Этот процесс осуществляется из предусмотренной емкости при помощи центробежного насоса. Также возможен вариант подачи растительного масла из малого смесителя, вышеуказанным способом. Количество подаваемого в главный смеситель масла должно соответствовать рецептуре. Для обеспечения равномерного распределения, масло подают через специальный душ, закрепленный на большом смесителе (3), при помощи центробежного насоса.

4. Приготовление уксусно-солевого раствора.

Приготовление уксусно-солевого раствора складывается из двух стадий:

В специально предусмотренной емкости готовят солевой раствор следующим образом. Предусмотренное по рецептуре количество воды температурой 15-16°C наливается в емкость, туда же вносится рецептурное количество поваренной соли. Раствор тщательно перемешивают деревянной лопаткой и дают отстояться (для оседания примесей). Если раствор отстоялся его можно использовать без фильтрации, осторожно сливая с осадка. Мутный раствор перед употреблением фильтруют через два слоя марли.

В малом смесителе (1) готовится 10% раствор уксусной кислоты. Для этого в малый смеситель подается вода, в количестве необходимом для разбавления раствора 80% уксусной кислоты до 10% раствора (массовая доля раствора в соответствии с рецептурой). Кислота добавляется при помешивании деревянной лопаткой.

Далее в малый смеситель с 10%-ным уксусным раствором, добавляется солевой раствор. Полученный уксусно-солевой раствор перемешивается в течение 5-10 минут при помощи системы перемешивания и подают в главный смеситель (3) (процесс перекачивания подробно описан на примере горчично-молочной пасты). Подача уксусно-солевого раствора может быть начата одновременно с вводом последних порций растительного масла.

- Приготовление гомогенной эмульсии.

В главном смесителе, оснащенный перемешивающим устройством с небольшой частотой вращения (мешалка полурамного типа) приготавливают грубую эмульсию. Мешалка должна обеспечить равномерное перемешивание во всех слоях смесителя без застойных зон.

Очередность ввода в пасту масла и уксусно-солевого раствора должна строго соблюдаться. Это обусловлено тем, что единовременный или скоростной ввод их может привести к получению эмульсии обратного типа, а на определенной стадии эмульгирования к обращению фаз.

Полученная в главном смесителе грубая эмульсия должна соответствовать установленному типу эмульсии «масло в воде», быть достаточно прочной и не

расслаиваться до ее циркуляции через роторно-пульсационный аппарат. Визуально такая эмульсия имеет однородный вид и не расслаивается в отобранной пробе при слабом перемешивании.

Полученная грубая эмульсия для превращения в готовый майонез должна пройти процесс гомогенизации, который осуществляется с помощью роторно-пульсационного аппарата (РПА-1,5-5) (2), принцип его работы изложен в паспорте.

Процесс гомогенизации проводится до получения гомогенной эмульсии. Возможен однократный проход грубой эмульсии. По окончании гомогенизации роторно-пульсационный аппарат (2) выключается.

После гомогенизации из партии готового майонеза отбираются пробы. Проба, взятая на деревянную пластинку, должна быть совершенно однородной, без комочков, видимых расслоений, равномерно стекать с пластинки и иметь характерную для майонеза вязкость, а также цвет, вкус и запах.

- Фасовка майонеза.

Из емкости для готовой продукции майонез подают на фасование. Фасовка производится на любом предназначенном для этого автомате фасовки.

Фасовку следует производить немедленно после изготовления, так как соприкосновение с кислородом воздуха ухудшает вкус и сохранность майонеза.

- Укладка фасованного майонеза в транспортную тару

Готовая продукция укладывается в ящики из гофрированного картона по ГОСТ 13516-86 № 52-1, которые ставятся на поддоны и транспортируются на склад готовой продукции.

- Склад готовой продукции. Готовая продукция должна храниться до отправления потребителю на складе при температуре от 0 до +18°C.

Генеральный директор «Диакон»
А.Е

Кононенко

Инженер-технолог

Дьяконенко А.Н

Приложение 7

Утверждаю

Директор ООО «Апрель»

А.Е. Кононенко

2013

АКТ

контрольной проработки масложировой продукции.

Мы, нижеподписавшиеся: главный инженер-технолог ООО Апрель Новикова Р.А, директор Зыкин Д.А ООО Апрель, инженер-технолог ООО Диаком Дьяконенко А.Н, зав.производством ООО Апрель Рудь Т.А составили настоящий акт о том, что на предприятии ООО Апрель произведены контрольное приготовление майонеза, а также его дегустация и исследованы органолептические свойства полученного изделия.

Майонез представляет собой эмульсию из растительного масла с водой с добавлением яиц.

Для контрольной проработки взято: растительное масло ,яйцепродукты, сухие молочные продукты, вода, уксус ,соль, сахар, порошок горчичный, натрий двууглекислый, консервант. Рецептúra майонеза приведена в таблице 1.

	Наименование компонента	Расход компонента г/ 100 г продукта
1	Масло растительное рафинированное дезодорированное	65,72-65,40
2	Сухие молочные продукты: - обезжиренное молоко - сыворотка молочная нейтрализованная	1,6
3	желток с пониженным содержанием холестерина	4,0-5,0

4	Порошок горчичный	0,20-0,75
5	Уксусная кислота 80%-ная	0,55
6	Сахар-песок или фруктоза кристаллическая	1,0-1,5
7	Соль поваренная пищевая	1,0-1,3
8	Натрий двууглекислый	0,05-0,1
9	Вода питьевая	25,87-23,62
10	Консервант (сорбат калия и/или бензоат натрия и/или сорбиновая кислота)*	0,0-0,1
Итого		
Выход		100

Процесс производства майонеза состоит из четырех основных этапов:

- Подготовка рецептурных компонентов;
- Приготовление майонезной пасты;
- Приготовление майонезной эмульсии;
- Фасовка, упаковка, маркировка ;

Последовательность операций может быть описана в следующем порядке: Подготовка рецептурных компонентов. Подготовка сыпучих компонентов (сухого молока, сахара-песка, яичного порошка, соли):

просеивание и дозирование по весу в соответствии с рецептурами, а затем загрузка в пищевые ёмкости.

Комиссия оценивала опытные образцы майонеза с использованием желтка с пониженным содержанием холестерина. Органолептические показатели представлены в таблице 2, пищевая ценность, калорийность и химический состав (витамины, минералы) в таблице 3.

Таблица 2. Органолептические показатели майонеза с использованием желтка с пониженным содержанием холестерина.

Наименование показателей	Майонез с использованием желтка с пониженным содержанием холестерина.
Внешний вид	Сметанообразный продукт без расслоения эмульсии и признаков отсечения я воды.

Цвет	светло-кремовый
Запах	характерный ингредиентному составу продукта.
Консистенция	однородной кремообразно-мажущей консистенции, без расслаивания
Вкус	вкус слабокислый, умеренно соленый.

Заключение комиссии:

-Проведены оценки качества органолептических показателей и пищевой ценности майонеза с использованием желтка с пониженным содержанием холестерина, выявлено соответствие показателей заявленным;

- Одобрить предъявленные результаты работы;

-Анализируя результаты проведенной дегустации майонеза с использованием желтка с пониженным содержанием холестерина, комиссия признала целесообразным продолжение испытаний по получению данного полуфабриката в полупромышленных условиях

Представители комиссии:

Главный инженер-технолог ООО Апрель Новикова Р.А

Директор ООО Апрель А.Е. Кононенко

Инженер-технолог ООО Диаком Дьяконенко А.Н,

Зав.производством ООО Апрель Рудь Т.А

Приложение 8

Утверждаю
 Директор ООО «Диакон»
 А.Е. Кононенко
 2013

АКТ

контрольной проработки кондитерских изделий.

Мы, нижеподписавшиеся: главный инженер-технолог ООО Диакон Воронцова Е.А, директор Скинь В.А ООО Диакон, инженер-технолог ООО Диакон Дьяконенко А.Н, зав.производством ООО Диакон Скичко Ф.Н составили настоящий акт о том, что на предприятии ООО Диакон произведены контрольное приготовление воздушного полуфабриката, а также дегустация и исследованы органолептические свойства полученного изделия.

Настоящий акт составлен в том, что 25 октября 2013 года в кондитерском цехе ООО «Диакон» проведена экспериментальная выработка полуфабриката воздушного с использованием сухого обессахаренного белка. Контрольным образцом служил полуфабрикат воздушный, вырабатываемый по действующей рецептуре с использованием жидкого белка яичного, в соответствии с техпроцессом.

Полуфабрикат воздушный.

Для контрольной проработки взято:

Сахар-песок, белок яичный сухой обессахаренный, кислота лимонная, пудра ванильная.(Таблица 1)

Показатели качества полуфабриката воздушного, полученных в результате производственной выработки, приведены ниже.(Таблица 2)

Таблица 1.Рецептура полуфабриката воздушного

Наименования сырья	Массовая доля сухих веществ,%	Расход сырья на 1т полуфабриката, кг	
		В натуре	В сухих веществах
Сахар- песок	99,85	9458,0	9443,8
Белок яичный сухой	93	610,2	567,5
Пудра ванильная	99,85	47,3	47,2
Кислота лимонная	98,0	47,3	46,4
Итого	-	14281,6	10104,9
Выход	96,5	10000	9650,0
Влажность	96,5±1,5,0%		

Воздушный полуфабрикат (белково-сбивной) получают сбиванием яичных белков (предварительно производят восстановление сухого яичного белка согласно сборнику рецептов в соотношении 1:9) с сахаром, с добавлением в некоторых случаях дробленых орехов, в сбивальных машинах периодического действия путем интенсивного сбивания до полного насыщения воздухом. Полуфабрикат приготавливают без муки, поэтому он отличается легкостью, хрупкостью, крупнопористостью.

Сбивают воздушный полуфабрикат при переменном числе оборотов венчика: вначале 2-3 минуты на малой скорости, после появления белой пены скорость вращения венчика увеличивают примерно до 180 об/мин, когда же белки увеличатся в объеме в 2-2,5 раза и превратятся в пенообразную массу, машину переводят на 260-300 об/мин.

Сбивают до увеличения объема в 7 раз в течение 30-50 минут в зависимости от качества восстановленного яичного белка. Сбитые белки представляют собой снежно-белую, крупнопористую, однородную, пышную, пенообразную массу, которая удерживается на лопаточке, на поверхности

сбитой массы устойчиво сохраняются складки. Недостаточная продолжительность взбивания белков, а также чрезмерное сбивание могут привести к получению тонкого, низкого полуфабриката. В сбитую восстановленную белковую массу, не прекращая взбивания, постепенно добавляют сахар, вначале маленькими порциями, а в конце - большими. Затем число оборотов снижают и в течение 1 -2 минут производят замес. Готовое меренговое тесто должно быть пышным, сухим на вид, при добавлении сахара оно несколько оседает (объем его по сравнению с первоначальным увеличивается в 5-6 раз). Листы для выпечки воздушного полуфабриката слегка смазывают жиром и подпыливают мукой. Тесто формируют сразу после замеса, так как при длительной отстойке ухудшается качество за счет удаления воздуха и, как следствие этого, увеличивается плотность и понижается формоустойчивость. Формируют тесто в зависимости от вида выпекаемых изделий - размазывают на лист в виде пласта, отсаживают небольшие лепешки разной формы или формируют на листы, выстланные бумагой, с помощью трафарета.

Выпекание воздушного полуфабриката происходит при температуре 100-110°C, что обеспечивает белый цвет меренг, нормальную поверхность и равномерную пропеченность. Более высокая температура приводит к потемнению верхней корочки и плохой пропеченности изделий. Это выражается в тягучести изделий при надломе. Рекомендуется не выпекать полуфабрикат, а высушивать на поверхности печей в течение более продолжительного времени.

Таблица 2 .Показатели качества воздушного полуфабриката

Наименование показателя	Зефир «ванильный», п\ф
Влажность, %	3,5
Вкус, цвет, запах, структура,	Вкус, запах свойственный данному

внешний вид	виду изделия
	Цвет белый
	Структура хрупкая, крупнопористая, воздушная, характерная для данного вида

Заключение

1. Воздушный полуфабрикат, приготовленный с сухими яйцепродуктами, соответствует нормативной документации.
2. Сократился производственный цикл изготовления воздушного полуфабриката с использованием сухих яйцепродуктов.
3. Технология приемлема для производства в условиях кондитерского цеха.

Представители комиссии: главный инженер-технолог -Воронцова Е.А

директор - А.Е. Кононенко

инженер-технолог -Дьяконенко А.Н

зав.производством -Скичко Ф.Н

Приложение 9

Утверждаю
Директор ООО «Диакон»

----- Скин В.А

«__» _____ 2013

АКТ

контрольной проработки кондитерских пастильных изделий.

Мы, нижеподписавшиеся: главный инженер-технолог ООО Диакон Воронцова Е.А, директор Скин В.А ООО Диакон, инженер-технолог ООО Диакон Дьяконенко А.Н, зав.производством ООО Диакон Скичко Ф.Н составили настоящий акт о том, что на предприятии ООО Диакон произведены контрольное приготовление зефирного полуфабриката, а также дегустация и исследованы органолептические свойства полученного изделия.

Настоящий акт составлен в том, что 5 октября 2013 года в кондитерском цехе ООО «Диакон» проведена экспериментальная выработка «Зефир ванильный» полуфабрикат с использованием сухого обессахаренного белка. Контрольным образцом служил «Зефир ванильный», вырабатываемый по действующей рецептуре с использованием белка яичного импортного производства , в соответствии с техпроцессом.

Полуфабрикат зефирный.

Для контрольной проработки взято:

Сахар-песок, патока, пектин E440, белок яичный сухой обессахаренный, кислота молочная E270, цитрат натрия E331, повидло яблочное, ароматизатор, идентичный натуральному, ванильный. (Таблица 1)

Таблица 1. Рецепт «Зефира ванильного», полуфабрикат

Наименования сырья	Массовая доля сухих веществ, %	Расход сырья на 1 т полуфабриката, кг	
		В натуре	В сухих веществах
Сахар-песок	99,85	673	672
Сахарная пудра	99,85	29,9	29,8
Патока	78,0	139,4	108,7
Пюре яблочное	10,0	390,0	39
Белок яичный сухой	96,0	8,125	39,82
Агар	85,0	8,6	7,3
Кислота молочная	40,0	6,7	2,7
Ароматизатор идентичный натуральному, ванильно-сливочный	-	2,0	-
Итого	-	13914,6	867,3
Выход		10000	830,0
Влажность	17±3,0%		

Показатели качества изделий, полученных в результате производственной выработки, приведены ниже. (Таблица 2)

Производство складывается из следующих операций:
подготовка сырья;
приготовление яблочного пюре, обогащенного яблочным пектином и

добавлением лактата натрия (цитрата натрия); сбивание яблочно-пектиновой смеси с сахарным песком и белком; приготовление сахаро-паточного сиропа; смешивание сбитой яблочно-сахарной массы с горячим сахаро-паточным сиропом, с добавлением в конце сбивания кислоты, ароматических и вкусовых веществ; формирование(отсаживание) половинок зефира; выстойка (студнеобразование и подсушка) половинок зефира; опудривание половинок зефира и склеивание их; выстойка зефира; укладка, упаковка, маркировка.

Технология изготовления состоит из нескольких этапов:

- подготовка сырья к производству
- приготовление сахаро-агаро-паточного сиропа
- приготовление зефирной массы
- формование зефирной массы
- структурообразование зефирной массы и сушка половинок зефира
- обсыпание половинок зефира сахарной пудрой и склеивание их
- упаковка готовых изделий

Таблица 2 Показатели качества зефира

Наименование показателя	Зефир «ванильный», п\ф
Влажность, %	18,3
Массовая доля редуцирующих веществ, %	11,9
Кислотность, град	9
Плотность, кг/м ³	460
Вкус, цвет, запах, структура, внешний вид	Вкус, запах свойственный данному виду зефира
	Цвет белый
	Структура плотная, мелкопористая, форма характерная для данного вида

Заключение

1. Проведены оценки качества зефирного полуфабриката с использованием сухого обессахаренного яичного белка приготовленный с сухими яйцепродуктами, выявлено соответствие нормативной документации.
2. Технология приемлема для производства в условиях кондитерского цеха.

Представители комиссии: главный инженер-технолог -Воронцова Е.А

директор - А.Е. Кононенко

инженер-технолог -Дьяконенко А.Н

зав.производством -Скичко Ф.Н

Приложение 10

Утверждаю
 Директор ООО «Диакон»
 А.Е. Кононенко
 2013

АКТ

контрольной проработки кулинарной продукции, мучных кондитерских и булочных изделий, определения норм отходов и потерь на новые виды сырья, пищевых продуктов, материалов

Мы, нижеподписавшиеся: главный инженер-технолог ООО Диакон Воронцова Е.А, директор Скинь В.А ООО Диакон, инженер-технолог ООО Диакон Дьяконенко А.Н, зав.производством ООО Диакон Скичко Ф.Н составили настоящий акт о том, что на предприятии ООО Диакон произведены контрольное приготовление полуфабриката бисквитного, а также дегустация и исследованы органолептические свойства полученного изделия.

Полуфабрикат бисквитный

Для контрольной проработки взято:

Мука пшеничная высший сорт, сахар-песок, яйцо куриное, паста для взбивания, мука из яичной скорлупы.

Наименования сырья	Массовая доля сухих веществ,%	Расход сырья на 10 кг полуфабриката, г	
		В натуре	В сухих веществах
Мука пшеничная в/с	85,5	3514,0	3004,5
Сахар-песок	99,85	3699,0	3693,5
меланж	27,0	6164,0	1664,3
Паста для взбивания	50,0	360,0	180,0
Мука из яичной скорлупы	98,0	185	181,3
Ароматизатор , идентичный натуральному,ванильно-сливочный	-	20,5	-
Итого	-	13942,5	8723,6

Выход		10000	8191,4
Влажность	18±3,0%		

Для определения целесообразности использования муки из яичной скорлупы в МКС при производстве бисквитных полуфабрикатов исследовали плотность и влажность теста, упек, удельный объем и пористость выпеченных полуфабрикатов. За основу была принята рецептура "Бисквит основной". Тесто готовили в две фазы холодным способом. Плотность и влажность теста находились в рекомендуемом диапазоне $\rho = 450 - 550 \text{ кг/м}^3$ и $W = 36 - 38 \%$ соответственно.

Процесс приготовления бисквитного теста заключается во введении в массу воздуха в диспергированном виде; при этом достигается увеличение объема, сопровождаемое развитием внутренней поверхности системы. Использование муки из яичной скорлупы не приводит к снижению стойкости взбитой пены в составе МКС.

Анализ влияния массовой доли муки из яичной скорлупы в смеси на пористость и удельный объем выпеченного полуфабриката свидетельствует, что бисквитные полуфабрикаты, приготовленные при соотношении в смеси пшеничной муки и муки из яичной скорлупы 95:5 (табл.1) отличаются наиболее высокими значениями данных показателей. Дальнейшее увеличение массовой доли муки из яичной скорлупы в смеси приводит к снижению пористости и удельного объема. При этом использование при производстве бисквитов смеси пшеничной и муки из яичной скорлупы в соотношении 80:20 не приведет к ухудшению их физико-химических показателей качества по сравнению с контрольным образцом и позволит в большей степени повысить пищевую ценность изделий (табл. 2).

При производстве бисквитного полуфабриката комбинации определенных ПАВ дают возможность обеспечить максимальную аэрацию бисквитного теста за более короткое время и при этом снизить расход яиц. С этой целью рекомендуется использовать пасту "для взбивания в количестве 1,0 - 1,5 % к массе муки.

Таблица 1. Показатели качества бисквитного теста

Показатели	Контроль	Соотношение пшеничная мука : мука из яичной скорлупы %				
		98 : 2	95 : 5	85 : 15	80 : 20	75 : 25
Плотность теста, кг/м^3	450	460	458	455	452	480
Влажность теста, %	36	36	35	34	32	30,5

Пористость, %	78	80	82	81	80	79
Удельный объем, см ³	270	280	300	300	290	290

Таблица 2. Пищевая ценности бисквитного полуфабриката с использованием муки из яичной скорлупы

Показатели	Контроль	Соотношение пшеничная мука : мука из яичной скорлупы %				
		95:5	90:10	85 : 15	80 : 20	75 : 25
Белки, г	10,3	10,1	9,9	9,7	9,5	9,3
Жиры, г	6,99	6,91	6,82	6,72	6,65	6,56
Углеводы, г	56,89	57,17	57,4	57,6	57,85	58,1

Таблица 3. Органолептические показатели бисквита с использованием муки из яичной скорлупы

Наименование показателей	Бисквит с использованием муки из яичной скорлупы
Внешний вид	Изделие имеет равномерную поверхность без трещин, надрывов, вмятин. Поверхность однородная золотисто-жёлтого цвета с коричневым оттенком без подгорелости, без загрязнений
Цвет	Мякиш золотисто-желтого цвета
Запах	Приятный, без постороннего привкуса, свойственный данному виду полуфабриката и используемому сырью
Консистенция	Упругая, эластичная, без следов непромеса, хорошо пропеченная
Вкус	Приятный, без постороннего привкуса, свойственный данному виду полуфабриката и используемому сырью

Состояние мякиша	
Пористость	Равномерная, средне- и крупнопористая, тонкостенная, развитая, без пустот
Промес	Без комков и следов непромеса
Эластичность	Эластичный, после надавливания пальцами мякиш принимает первоначальную форму
Свежесть	Свежий, не крошливый

Комиссия оценивала опытные образцы полуфабриката бисквитного с использованием муки из яичной скорлупы. Показатели качества бисквитного теста представлены в таблице 1, пищевая ценность в таблице 2, органолептические показатели в таблице 3.

Заключение комиссии:

- Проведены оценки качества бисквитного теста, пищевой ценности, органолептических показателей бисквита с использованием муки из яичной скорлупы , выявлено соответствие показателей заявленным;
- Одобрить предъявленные результаты работы;
- Анализируя результаты проведенной дегустации бисквита с использованием муки из яичной скорлупы , комиссия признала целесообразным продолжение испытаний по получению данного полуфабриката в полупромышленных условиях.

Представители комиссии: главный инженер-технолог -Воронцова Е.А

директор - А.Е. Кононенко

инженер-технолог -Дьяконенко А.Н

зав.производством -Скичко Ф.Н

Приложение 11

Балльная шкала оценки качества бисквитных изделий

Показатели качества	К В. ¹	Уровни качества			
		Отлично	Хорошо	Удовлетворительно	Неудовлетворительно
		4,5-5	3,5-4,5	2,5-3,5	<2,5
1	2	3	4	5	6
Вкус	6	Соответствующие данному наименованию изделия, без неприятных и посторонних		Характерные, но слабо выраженные	Посторонний, резкий, непривычные привкусы: прогорклый, салостый.
		Выражен хорошо	Выражен слабее	Выражен слабо	Очень слабо выражен
Структура и консистенция	6	Хорошо пропеченный, не крошащийся бисквит без закала и следов непромеса. Консистенция мягкая, восстанавливается после нажатия, характерная для бисквита. Структура мелкопористая.		Консистенция недостаточно мягкая. Плохо восстанавливается после нажатия. Неравномерное распределение и неодинаковый диаметр пор.	Нехарактерные для данного изделия. Слишком рыхлая. Слишком затянута. Рассыпчатая. После нажатия мякиш не восстанавливается. Разница между диаметром пор очень велика. Очень неравномерное распределение пор или их отсутствие. Следы закала и непромеса
		Поры одинаковые или несколько неравномерно по всему объему	Поры крупные или незначительно отличаются по диаметру, несколько неравномерно распределены по всему		
Форма и внешний вид	4	Форма правильная, соответствующая данному виду изделия, без	Форма правильная, соответствующая данному виду изделия, на поверхности	Недостатки внешнего вида и формы выражены более заметно, но допустимо. Возможен легкий налет выкристаллизованного сахара, на поверхности	Подгорелость. Наплывы. Изломы, вмятины. Срез неровный. Поседение. Выкристаллизация сахара. Трещины, форма не соответствует наименованию.
Запах	2	Соответствующий данному наименованию изделия, без неприятных и посторонних запахов		Характерный, но слабо выраженные	Очень слабо выраженный запах. Посторонний, резкий, затхлый, непривычный запах.
Цвет	2	Цвет однородный характерный для данного вида изделия.		Неравномерно распределен по массе бисквита.	Не соответствует данному виду изделий. Присутствуют пятна

Приложение 12

Система оценки возможных дефектов органолептических показателей
бисквитного полуфабриката

Дефект	Количество баллов
Вкус и запах	
Резкий запах эссенции, ароматизатора;	0,5-2,0
Слабо выраженный, негармоничный;	0,5-2,0
Прогорклый, салостый, посторонний, затхлый, горелый,	2,0-3,0
Форма и внешний вид	
Неровная поверхность;	0,1-1,5
Легкий налет выкристаллизовавшегося сахара на поверхности;	1,5-2,0 3,0
Значительное количество выкристаллизовавшегося сахара на поверхности;	1,5-3,0
Форма не соответствует данному виду изделия;	2,0-3,0
Деформированное изделие;	2,0-3,0
Трещины на поверхности;	3,0
Структура и консистенция	
Недостаточно пышный, недостаточно мягкий;	1,1-1,5
Крупнопористая структура; Неравномерная пористость; Разный диаметр пор; Раковины более 3 мм; Затяжная структура; Черствый мякиш; Мякиш плохо	0,5-1,5 1,0-1,5 0,5-2,0 1,5-3,0
восстанавливается после надавливания;	1,0- 2,0
Мякиш не восстанавливается после надавливания;	2,0
Бисквит непеченный;	
Бисквит излишне влажный;	
Бисквит излишне сухой;	
Цвет	
Неоднородный;	1,0-3,0
Не соответствует данному виду и наименованию изделия.	1,0-2,0

Приложение 13

Показатели качества бисквитного теста

Показатели	Контроль	Соотношение пшеничная мука : мука из яичной скорлупы %				
		98 : 2	95 : 5	85 : 15	80 : 20	75 : 25
Плотность теста, кг/м ³	450	460	458	455	452	480
Влажность теста, %	36	36	35	34	32	30,5
Пористость, %	78	80	82	81	80	79
Удельный объем, см ³	270	280	300	300	290	290

Пищевая ценности бисквитного полуфабриката с использованием муки из яичной скорлупы

Показатели	Контроль	Соотношение пшеничная мука : мука из яичной скорлупы %				
		95:5	90:10	85 : 15	80 : 20	75 : 25
Белки, г	10,3	10,1	9,9	9,7	9,5	9,3
Жиры, г	6,99	6,91	6,82	6,72	6,65	6,56
Углеводы, г	56,89	57,17	57,4	57,6	57,85	58,1

Приложение 14

Органолептические показатели бисквита с использованием муки из яичной скорлупы

Наименование показателей	Бисквит с использованием муки из яичной скорлупы
Внешний вид	Изделие имеет равномерную поверхность без трещин, надрывов, вмятин. Поверхность однородная золотисто-жёлтого цвета с коричневым оттенком без подгорелости, без загрязнений
Цвет	Мякиш золотисто-желтого цвета
Запах	Приятный, без постороннего привкуса, свойственный данному виду полуфабриката и используемому сырью
Консистенция	Упругая, эластичная, без следов непромеса, хорошо пропеченная
Вкус	Приятный, без постороннего привкуса, свойственный данному виду полуфабриката и используемому сырью
Состояние мякиша	
Пористость	Равномерная, средне- и крупнопористая, тонкостенная, развитая, без пустот
Промес	Без комков и следов непромеса
Эластичность	Эластичный, после надавливания пальцами мякиш принимает первоначальную форму
Свежесть	Свежий, не крошливый

Приложение 15

Балльная шкала оценки качества зефира «Ванильного»

Показатели качества	Уровни качества			
	Отлично	Хорошо	Удовлетворительно	Неудовлетворительно
	4,5-5	3,5-4,5	2,5-3,5	<2,5
Внешний вид: поверхность, форма	<p style="text-align: center;">Форма правильная, соответствующая данному виду изделия-шарообразная или овальная. Поверхность, свойственная зефиру, сухая с тонкокристаллической корочкой, без грубых затвердеваний. равномерно обсыпана сахарной пудрой, без подтеков <u>сиропа</u></p>		<p>Недостатки внешнего вида и формы выражены более заметно, но допустимо</p>	<p>Наплывы. Изломы, вмятины. Нарушение целостности изделий, наличие трещин, посторонние включения</p>
Консистенция	<p>Пышная, при нажатии пальцем зефир должен восстановить свою форму, эластичная, не слипается, мягкую, легко поддающуюся разламыванию</p>		<p>Консистенция недостаточно однородная.. Неравномерное распределение массы в изделии</p>	<p>Липкая, мазущаяся</p>
Структура	<p>мелкопористая, равномерная, без раковин;</p>		<p>Неравномерная, грубопористая, наличие раковин</p>	<p>Чувствуется сахар на зубах, наличие твердых включений</p>
Цвет	<p>Равномерно распределен по всему изделию, без посторонних включений, свойственный наименованию, мягких тонов</p>		<p>Неравномерно распределен по массе зефира. Не соответствует данному виду изделий. Присутствуют пятна</p>	
Запах	<p>Характерный, но максимально натуральный, приятный</p>		<p>Очень слабовыраженный запах. Присутствие постороннего, резкого, затхлого, непривычного запаха.</p>	
Вкус	<p>Соответствующие данному наименованию изделия, без неприятных и посторонних привкусов, в меру сладкий, выражен хорошо</p>		<p>Характерные, но слабо выраженные</p>	<p>Посторонний, резкий, непривычные привкус: прогорклый.</p>
«Флейвор» комплексное ощущение в полости рта, вызываемое вкусом, запахом и консистенцией	<p>богатый флейвор, впечатление насыщенности, даваемое продуктом натуральным ароматом ванили, сладким вкусом с кислинкой</p>		<p>Присутствие флейвора для данного изделия, но выражен не в полной силе, без посторонних нот и букетов</p>	<p>Нехарактерные для данного изделия. Посторонний флейвор</p>

Приложение 16

Балльная шкала оценки качества воздушных полуфабрикатов

Показатели качества	Уровни качества			
	Отлично	Хорошо	Удовлетворительно	Неудовлетворительно
	4,5-5	3,5-4,5	2,5-3,5	<2,5
Внешний вид: поверхность, форма, наличие трещин	Форма правильная, соответствующая данному виду изделия-фигурная. Поверхность, свойственная воздушному п/ф, сухая, гладкая, допускается небольшая шероховатость без выделения <u>кристаллов</u> сахара, без трещин		Недостатки внешнего вида и формы выражены более заметно, но допустимо	Наплывы. Изломы, вмятины. Нарушение целостности изделий, наличие трещин, форма расплывчатая
Структура, консистенция	Хорошо пропеченный без закала и следов непромеса. Структура пенообразная, крошливая, сухая, твердая		Неравномерная, грубопористая, наличие раковин. Консистенция недостаточно однородная. Неравномерное распределение массы в изделии. Структура жесткая, крошливая	Нехарактерные для данного изделия. Слишком рыхлая. Слишком плотная, жесткая, крошливая. Очень неравномерное распределение пор или их отсутствие. Следы закала и непромеса
Цвет	Равномерно распределен по всему изделию, без посторонних включений, белый		Неравномерно распределен по массе зефира. Не соответствует данному виду изделий. Наличие кремового оттенка	
Запах	Характерный, но максимально натуральный, приятный		Очень слабовыраженный запах. Присутствие постороннего, резкого, затхлого, непривычного запаха.	
Вкус	Соответствующие данному наименованию изделия, без неприятных и посторонних привкусов, в меру сладкий, хорошо выражен		Характерные, но слабо выраженные	Посторонний, резкий, непривычные привкус: прогорклый.
Флейвор-комплексное ощущение в полости рта, вызываемое вкусом, запахом и консистенцией	Приятный, изделие пористое-легко смачивается слюной, типичный для данного изделия		Нетипичный для данного изделия, полуфабрикат слишком крошиться или прилипает к зубам	

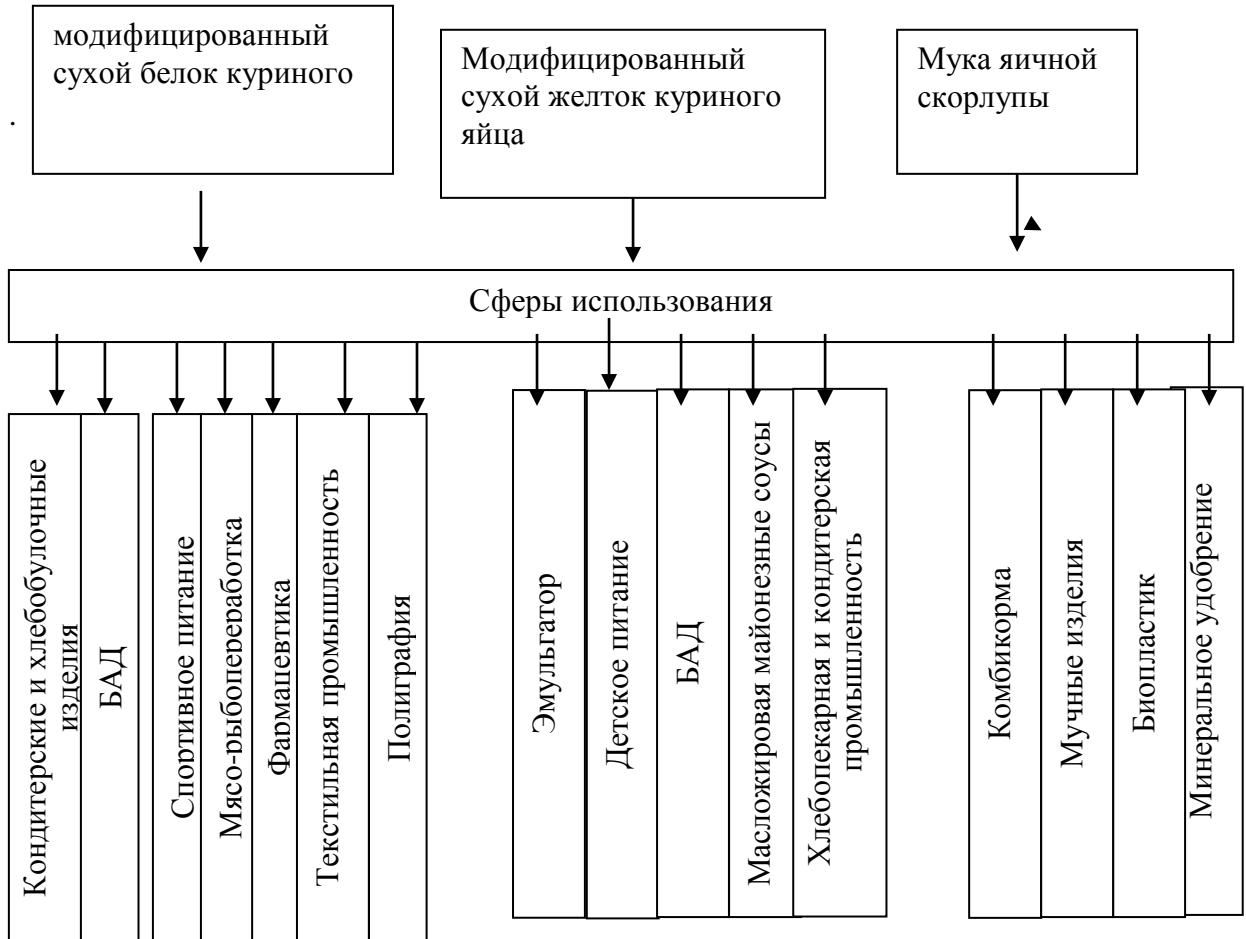
Приложение 17

Органолептические показатели майонеза с использованием желтка с пониженным содержанием холестерина.

Наименование показателей	Майонез с использованием желтка с пониженным содержанием холестерина.
Внешний вид	Сметанообразный продукт без расслоения эмульсии и признаков отсечения воды.
Цвет	светло-кремовый
Запах	характерный ингредиентному составу продукта.
Консистенция	однородной кремообразно-мажущей консистенции, без расслаивания
Вкус	вкус слабокислый, умеренно соленый.

Приложение 18

Сферы применения сухих яичепродуктов.



Приложение 19

Характеристика полученного ферментного препарата Глюкозооксидаза

<i>Наименование показателя</i>	<i>Характеристика и нормы</i>
Внешний вид	Жидкость
Цвет	Светло-коричневый
Вкус и запах	Специфические
Содержание сухих веществ,%	30
Активность, ед/ см ³	140 ±10
Количество мезофильных аэробных и факультативных -анаэробных микроорганизмов (КМАФАМ),КОЕ в 1 г. препарата	1*10 ²
Бактерии группы кишечной палочки 1 г. продукта	Не выявлено
Патогенные микроорганизмы, в том числе сальмонеллы, в 25 г. препарата	Не выявлено
Есо11, в 25г. продукта	Не выявлено
Наличие: плесени дрожжей	Не выявлено
Наличие клеток продуцента в 1 г. продукта	Не выявлено
Содержание белка, мг/ см ³	29

Приложение 20Требования к ферментному препарату Фосфолипазе А₂

<i>Наименование показателя</i>	<i>Характеристика и нормы</i>
Внешний вид	Мелкий порошок
Цвет	Белый, светло-серый
Вкус и запах	Специфические
Массовая доля_влаги	8,0%
Активность	1000 ±100
Количество мезофильных аэробных и факультативных-анаэробных микроорганизмов (КМАФАМ), КОЕ в 1 г. препарата	
Бактерии группы кишечной палочки 1 г. продукта	Не допускается
Патогенные микроорганизмы, в том числе сальмонеллы, в 25 г. препарата	Не допускается
Е.coli, в 25 г. продукта	Не допускается
Наличие: плесени дрожжей	Не допускается
Наличие спор, в т. ч. гриба-продуцента в 1 г. продукта	Не допускается
Содержание токсичных элементов, мг/кг, не более:	
- свинца	10
- мышьяка	3