

Министерство науки и высшего образования Российской
Федерации
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ОРЕНБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Химико-биологического факультета

Кафедра биохимии и микробиологии

ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА

Направление подготовки 06.03.01 Биология

**Химический состав и энергетическая ценность
майонеза и майонезных соусов с учетом видовых
характеристик используемых ингредиентов**

ОГУ 06.03.01. 1319. 035 00

Заведующий кафедрой
д-р мед. наук, доцент
подпись, дата

Е. С.
Барышева

Руководитель
д-р мед. наук, доцент
подпись, дата

Е. С.
Барышева

Студент
подпись, дата

Ю.В.
Крохмалюк

Оренбург 2019

Утверждаю
Заведующий кафедрой
биохимии и микробиологии
_____ Е.С.Барышева
(подпись)
«22» апреля 2019 г.

ЗАДАНИЕ

на выполнение выпускной квалификационной работы

студенту Крохмалюк Юлии Викторовне
по направлению подготовки 06.03.01 Биология

1 Тема ВКР: Химический состав и энергетическая ценность майонеза и майонезных соусов с учетом видовых характеристик используемых ингредиентов.

2 Срок сдачи студентом ВКР: «17» июня 2019 г.

3 Цель: оценить качество и изучить химический состав и энергетическую ценность майонезов и майонезных соусов в зависимости от срока хранения и температурного фактора.

Задачи:

- 1) провести органолептические и биохимические исследования майонезов и майонезных соусов;
- 2) изучить влияние температуры и времени хранения на биохимические показатели;
- 3) определить энергетическую ценность майонезов и майонезных соусов.

4 Исходные данные: учебная и научная литература по теме работы, оборудование и приборы.

5.Перечень теоретических вопросов, подлежащих изучению: проанализировать результаты исследования по оценке качества майонезов и майонезных соусов на основе их химического состава и энергетической ценности.

6 Перечень графического(иллюстративного) материала:
28таблиц,10рисунков.

Дата выдачи и получения задания

Руководитель ВКР «22» апреля 2019 г. _____ Е.С. Барышева

Аннотация

Выпускная квалификационная работа посвящена изучению химического состава и энергетической ценности майонезов и майонезных соусов.

В работе представлены шесть видов майонеза: домашний, «Ласка», «Махеев», «Risso», «Слобода», «Ряба», и три вида майонезного соуса: «Risso», «Calve», «Heinz». В работе были использованы методы органолептических, биохимических исследований и метод горизонтального электрофореза. Изучено влияние температуры и времени хранения на показатели общего жира, кислотности и pH. Проведен расчет энергетической ценности майонеза и майонезных соусов.

Общий объем работы составил 68 страниц, а также содержит 28 таблиц, 10 рисунков, использовано 70 источников литературы.

Содержание

Введение.....	6
1.Обзор	
литературы.....	7
1.1 История возникновения майонеза и соусов майонезных.....	7
1.2 Пищевая ценность майонеза и соусов майонезных.....	8
1.3 Систематизация и ассортимент майонеза и соусов майонезных.....	9
1.4 Причины, формирующие качество майонеза и соусов майонезных.....	10
1.5 Причины, сохраняющие качество майонеза и соусов майонезных.....	20
1.6 Идентификация майонеза и соусов майонезных.....	21
1.7 Требования к качеству майонеза и соусов майонезных.....	21
2.Материалы и методы.....	25
2.1 Проведение исследования.....	25
2.2 Определение органолептических свойств майонеза и майонезных соусов.....	26
2.3 Определение массовой доли жира методом центрифугирования.....	27
2.4 Определение	

кислотности.....	29
2.5 Определение показателя окислительной порчи продукта - перекисного числа.....	30
2.6 Определение водородного показателя.....	34
2.7 Выделение ДНК горизонтальным электрофорезом.....	35
2.8 Способы статистической обработки данных.....	36
3 Результаты собственных исследований.....	38
3.1 Результаты органолептического исследования майонезов и соусов майонезных.....	38
3.2 Анализ массовой доли жира майонезов и соусов майонезных.....	40
3.3 Анализ кислотности майонезов и соусов майонезных.....	41
3.4 Анализ перекисного числа майонезов и соусов майонезных.....	43
3.5 Анализ рН-среды майонезов и соусов майонезных.....	45
3.6 Изучение влияния высоких температур на химический состав майонезов и соусов майонезных.....	47
3.6.1 Оценка влияния температуры на массовую долю жира майонезов и соусов майонезных.....	47
3.6.2 Оценка влияния температуры на кислотность майонезов и соусов майонезных.....	49
3.6.3 Оценка влияния температуры на рН майонезов и соусов майонезных.....	51
3.7 Изучение влияния времени хранения на химический состав майонезов и соусов майонезных.....	53
3.7.1 Оценка влияния времени хранения на массовую долю	

жира майонезов и соусов майонезных.....	53
3.8.2 Оценка влияния времени хранения на кислотность майонезов и соусов майонезных.....	55
3.8.3 Оценка влияния времени хранения на рН майонезов и соусов майонезных.....	57
3.8 Выделение ДНК электрофорезом в майонезах и соусах майонезных.....	60
3.9 Энергетическая ценность майонезов и соусов майонезных.....	61
Заключение.....	64
Список использованных источников.....	66

Введение

Майонез и майонезный соус является многокомпонентным продуктом в основе которого лежат жидкие растительные масла и различные вкусовые добавки. В состав майонезных продуктов входят не только растительное масло и вода, в его составе фигурируют еще такие продукты, как яичный порошок или сухое молоко, сахар, горчица, уксус или лимонный сок, соль, пряности. Различия майонезов от майонезных соусов в жирности, а также в добавках, добавляемых в майонезные соусы. В составе майонеза и соусов майонезных присутствует также то, в чем нуждается наш организм: жиры, белки, углеводы, минеральные вещества.

Майонез и майонезные соусы – наиболее употребляемый товар, относящийся к жирам пищевым.

Основным источником тепловой энергии изначально являются жиры, которые для жизнедеятельности организма необходимы. Физиологической нормой потребления жиров человеком является 100 г. в сутки. На обмен веществ может неблагоприятно влиять недостаточное потребление жиров, что в дальнейшем может вызвать нарушения центральной нервной системы и изменению функционирования некоторых внутренних органов. Нарушение пищеварительных процессов может вызвать избыток жира. Майонез и майонезные соусы применяются в качестве приправы для улучшения вкуса и усвояемости пищи, к тому же многие люди используют его в виде добавки при приготовлении различных блюд.

Одними из критериев качества майонезов и майонезных соусов являются общее содержание жира и белковых веществ, перекисное число, кислотность и показатель pH.

Несоответствие данных показателей с нормативными документами говорит о нарушении технологического процесса и низком качестве продукта.

Поэтому целью нашей работы являлось определение химического состава и энергетической ценности майонеза и майонезных соусов в зависимости от температурного фактора и времени хранения. Для реализации данной цели были поставлены следующие задачи:

- 1) провести органолептические и биохимические исследования майонезов и майонезных соусов;
- 2) изучить влияние температуры и времени хранения на биохимические показатели;
- 3) определить энергетическую ценность майонезов и майонезных соусов.

1 Обзор литературы

1.1 История возникновения майонеза и соусов майонезных

Это прохладный соус, получаемый из консистенции яичного желтка, растительного масла, лимонного сока либо уксуса, соли, сахара и приправ. Время от времени в майонез добавляют горчицу. Следует увидеть, что этот прекрасный по вкусу соус имеет мало общего с фабричным майонезом. Невзирая на существование ГОСТа, нефальсифицированный майонез в продаже, как правило, не встречается. На самом деле ГОСТ дают огромную свободу производителю в выборе состава продукта. Промышленные заменители содержат в себе эмульгаторы, загустители, стабилизаторы, консерванты и разные вкусовые добавки искусственного происхождения. Проще говоря, фабричный майонез обладает большим списком наименований, входящих в его состав[46].

А вот всемирно узнаваемый соус майонез приготовить довольно легко даже в домашних критериях. Как это сделал находчивый повар Ришелье, кропотливо растерев желтки с солью и сахаром, вливая малыми порциями оливковое масло и добавив в однородную массу лимонный сок. Это событие вышло в конце XVIII века во время осады британцами Маона - столицы средиземноморского острова Менорка. Оборону

держала французская армия во главе с герцогом де Ришелье. С продуктами в осажденном городке сложилась очень напряженная ситуация и все гарнизонные повара экспериментировали с остатками индюшачьих яиц и оливковым маслом. Именно тогда повар самого барона показал незаурядную солдатскую находчивость и подтвердил поговорку: «Все превосходное - просто», создав соус, с которым даже обычный хлеб становился удивительно вкусным. К огорчению, история не сохранила имени создателя майонеза, потому новенькая приправа захватила мировое признание под заглавием «Прованский соус из Маона», по-французски «mayonnaise». На Менорке же его именуют маонским соусом (salsa mahonesa).

Существует версия, по которой майонез произошел от острого испанского соуса «али-оли» (с испанского переводится как «чеснок-и-масло») - крутой консистенции яиц, оливкового масла и чеснока. Издревле обитатели южной Европы знали и обожали эту приправу: о ней писал еще Вергилий. Соус в неизменном виде дожил до наших дней, но это совсем не майонез. Может быть, повар в Маоне и опирался на определенные познания, но факт остается фактом: майонез в первый раз возник на Менорке. Позже в майонез стали добавлять различные вкусовые добавки и снижать жирность, что привело к созданию майонезного соуса таким, каким мы его представляем на сегодняшний день.

На сегодня майонез и майонезные соусы так обширно употребляются в кулинарии, что проще перечислить блюда, плохо сочетаемые с ними. В принципе, его можно добавить к хоть какому кушанью, исключая лишь десерты, да копченую рыбу. Когда холодильник совершенно пуст, данные продукты способны скрасить и варьировать вареный картофель, жареный лук, яичницу и хлеб. В Америке их добавляют в гамбургеры, в Германии ими поливают любимые колбаски, французский Оливье немислим без этого соуса, иные кладут майонез вместо сметаны в неприкосновенный украинский борщ. Майонез и соусы майонезные отлично подменяют растительное масло и сметану при заправке салатов.

1.2 Пищевая ценность майонеза и соусов майонезных

Желеобразной и сметанообразной мелкодисперсной эмульсией прямого типа «масло в воде» является майонез и соусы майонезные. Они представляют собой смесь, созданную при смешении рафинированного дезодорированного растительного масла, эмульгаторов, стабилизаторов, загустителей, вкусовых добавок и пряностей. Растительные масла добавляют такие как: подсолнечное, соевое, кукурузное, оливковое и остальные. Также используют уксусную кислоту, сухой яичный желток, яичный порошок или сухое молоко, горчицу, соль, сахар, соду, и остальные добавки, в том числе разные пряности зависимо видовой характеристики майонеза и соусов майонезных. Майонезные продукты созданы для потребления его людьми в пищу в качестве приправы, зачастую для прохладных блюд. В данной эмульсии неразрывной средой служит вода, а диспергированной фазой является растительное масло [20]. Из всего вышеописанного можно сделать выводы, что майонезная эмульсия является сложной системой, компоненты которой представлены на рисунке 1.

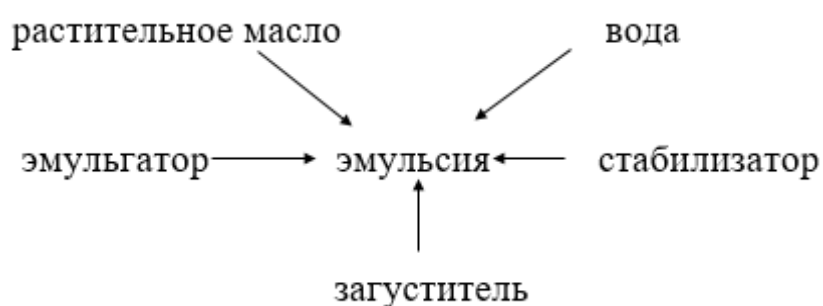


Рисунок 1 - Схема эмульсионной системы майонезной продукции

Особое предназначение в изготовлении майонезов и соусов майонезных лежит на рецептурных ингредиентах, которые к тому же формируют вкусовые и ароматические плюсы продукта. Одним из примеров является сухое молоко, яичный и горчичный порошки которые обладают эмульгирующими качествами. В ближайшее время в качестве эмульгаторов употребляют также растительные белки, к примеру, соевые [46].

Горчичный порошок не только формирует эмульсию, но и придает майонезной продукции неповторимую остроту и ароматный запах. Уксус, являясь вкусовым и ароматическим веществом, нужен для сотворения определенной кислотности (рН 4,6), которая препятствовала бы развитию микробов. Роль

вкусовых добавок в изготовлении майонеза и соусов майонезных лежит на поваренной соли и сахаре. Смягчение вкуса майонеза и соусов майонезных происходит за счет питьевой соды, к тому же она содействует наилучшей растворимости белков яичного порошка либосухо́го молока.

Огромная пищевая ценность майонезной продукции лежит в большом количестве растительного масла, входящего в ее состав, немаловажную роль также играет легкая усваиваемость нашим организмом этой продукции за счет ее эмульгированности. В майонезную совместно с растительным маслом входят незаменимые кислоты, жирорастворимые витамины и остальные на биологическом уровне активные вещества. Благодаря своему составу, включающему различные вкусовые и ароматичные добавки, майонезная продукция повышает аппетит и улучшает пищеварение [46].

В зависимости от содержания в майонезной продукции растительных масел меняется и ее энергетическая ценность, которая в среднем составляет от 299 до 629 ккал.

Из всего вышеописанного можно сделать вывод, что майонезную продукцию употребляют в качестве добавки к пище для ее усвояемости и улучшения вкуса, к тому же данную продукцию используют в качестве добавки при изготовлении пищевых товаров.

1.3 Систематизация и ассортимент майонеза и соусов майонезных

Принадлежность эмульсионного продукта к виду «майонезы», либо «майонезные соусы» определяется зависимо от жирности продукта и количества яичного желтка в его составе. Майонезом является продукт, содержание жира в составе которого составляет более 50%, сухих яичных, либо молочных товаров в пересчете должно составлять более 1%. Майонезными соусами считают продукт, содержание жира в котором менее 50%. В данный период нашего времени только в нашей стране вработывается огромное количество майонезной продукции – более тридцати видов [20].

По составу майонезную продукцию подразделяют на последующие группы:

- столовые - «Провансаль», «Любительский», «Молочный» и другие, состав которых является постоянным и не меняемым.

Огромный вклад вносит в объем производства вид «Провансаль», жирность которого колеблется от 64 % до 68 %;

- с пряностями - в состав которого нередко входит укроп, тмин, перец, различные экстракты прочее;

- с вкусовыми и желирующими добавками - острые, в состав которых нередко входят экстракты различных перцев, лаврового листа, чеснок, гвоздика, кинза и прочее, и сладкие - яблочный, малиновый, медовый, шоколадный, которые являются десертами и употребляют в производстве кондитерских изделий;

- диетические - готовят с замещением уксусной кислоты лимонную. Также существуют диабетические майонезы, в состав которых вместо сахара вводят сорбит или ксилит [46].

Существуют так же кроме водянистых майонезов сметанообразной консистенции, пастообразные майонезы, добавляемые в качестве заполнителей различных маринадов и джемов, пылеобразные майонезы, получаемые методом сушки эмульсии такого же состава, что и в водянистых майонезах. При восстановлении сухого майонеза происходит соединение его с водой в соотношении (1,3:1).

Майонезную продукцию делят на две группы: в первую входят закусочные, вторую составляют майонезная продукция детского и диетического питания.

Таким образом майонезная продукция делится на два фундамента: к первому закусочному относят столовый майонез, с пряностями, а также острые соусы с вкусовыми и желирующими добавками, ко второму относится диетическое и детское питание, в котором предусмотрены сладкий соус, майонезный крем, диетическая продукция [38].

1.4 Причины, формирующие качество майонеза и соусов майонезных

Для производства майонезной продукции используют различные растительные масла, яичный порошок либо сухое молоко, сахар, соль, горчицу, уксусную либо лимонную кислоты, воду [20].

Для изготовления майонезной продукции в нашей стране используют чаще всего растительное масло, а в других странах используют масла, изготовленные на основе сои, арахиса, кукурузы, хлопка, оливок и кунжута. Растительные масла,

входящие в состав майонезной продукции должны соответствовать последующим ГОСТам: масло подсолнечное ГОСТ 1129[9], масло соевое ГОСТ 31760[19], масло кукурузное ГОСТ 8808[34], масло арахисовое ГОСТ 7981[32], масло рапсовое ГОСТ 31759[18], масло горчичное по ГОСТ 8807[33], масло льняное пищевое и оливковое по документам, в соответствии с которыми они изготовлены[20]. Все растительные масла, за исключением тех масел, которые вводятся в качестве вкусовых добавок, должны подвергаться рафинации и дезодорации. Масла для улучшения вкусовой составляющей должны быть изготовлены в соответствии с требованиями документа на эти пищевые масла. При производстве майонезной продукции масла должны пройти переработку не позже месяца с даты его рафинации[20].

Яичный порошок в нашей стране используется в качестве главного компонента для эмульгирования, который представляет собой белково-фосфолипидный комплекс. Яичный желток играет огромную роль для устойчивости, консистенции, цвета и даже вкуса майонезной продукции, являясь базой эмульсии [4].

Но также стоит учитывать, что при производстве майонезной продукции используют не только яичный порошок, а различные композиции с его включением, в связи с этим получают высокоустойчивые эмульсии с более низким расходом эмульгаторов.

Тем не менее эмульгирующее действие яичного желтка лежит в его составе и заключается в фосфолипидах, лецитине, различных мембранообразующих липопротеинах, к примеру, липовителлин, фосфитин, ливетин (рисунок 2). Употребляют различные разновидности яичных товаров, это может быть, как яичный порошок, так и сухой яичный желток. Содержание яичных товаров в майонезе зависит от рецептуры колеблется от 2 % до 6 %, в соусах – от 6% до 30%[26].

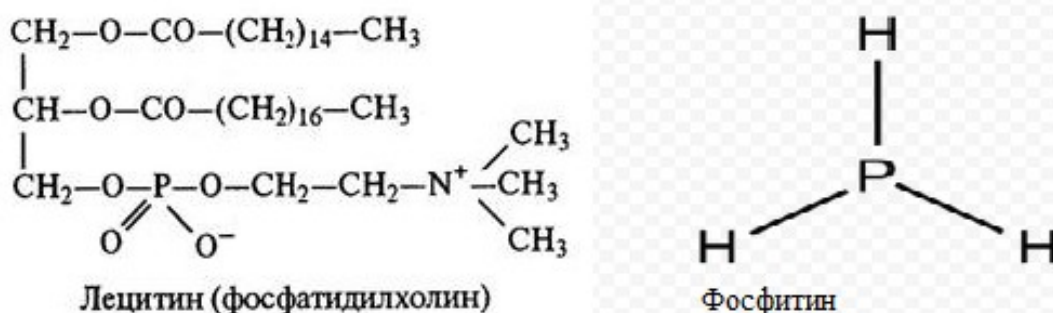


Рисунок 2 – Вещества эмульгирующего действия

Так же в качестве эмульгаторов в майонезной продукции может быть использована молочная продукция. Протеины этих продуктов взаимодействуют с эмульгированными жирами и образуют естественный комплекс эмульгаторов липопротеинов. Одним из примеров молочной продукции является сывороточный белковый концентрат, который широко применяется в качестве заменителя яичного порошка за счет своих высочайших эмульгирующих качеств при производстве майонезной продукции и салатных низкокалорийных приправ [2].

Для получения эмульсий типа «масло в воде» используют гидрофильные эмульгаторы, которые лучше растворяются в воде, нежели в масле. Данные эмульгаторы адсорбируются на границе раздела фаз снижая тем самым межфазное поверхностное натяжение, что способствует диспергированию. Молекулы эмульгатора выстраиваясь на границе раздела фаз, ориентируются в соответствии с правилом уравнивания полярностей Ребиндера, которое гласит, что гидрофильные группы обращены к полярной водной фазе, а липофильные - к неполярной масляной (рисунок 3) [6].

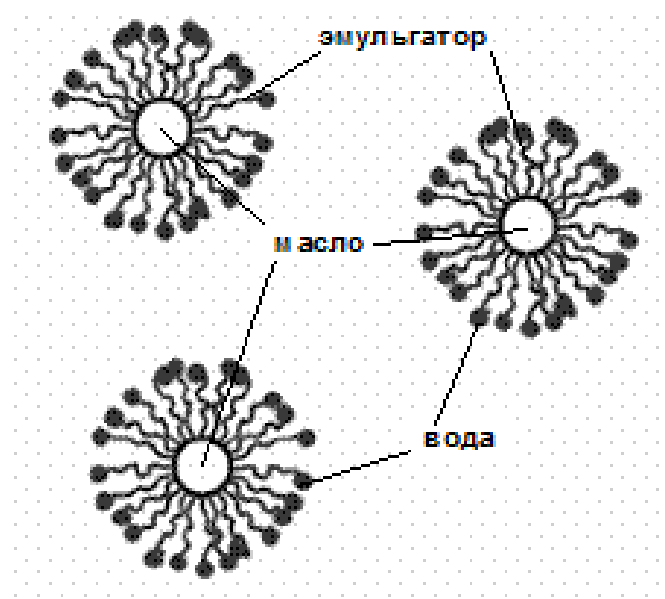


Рисунок 3 – Действие эмульгаторов

В качестве эмульгаторов в наше время стали чаще использовать растительные белки, зачастую соевые. В нашей стране разрешено применение белка соевого пищевого, базы соевой пищевой, концентрата соевого пищевого.

В производстве майонезной продукции также используют гидроколлоиды, обладающие стабилизирующим действием за

образования трехмерной сетчатой структуры с увеличением вязкости непрерывной фазы. К тому же они могут взаимодействовать с эмульгаторами, ассоциируясь с ними и благодаря этому образуя размеренные пленки на границе раздела фаз. По химической природе гидроколлоиды относятся к полисахаридам[5].

Если рассматривать природные стабилизаторы, использующиеся в производстве майонезной продукции, то это, несомненно, крахмал. В нашей стране в производстве используется кукурузный крахмал. К тому же получен измененный крахмал методом его этерификации фосфатами. Данный пищевой загуститель, известен способностью растворяться в воде или молоке при комнатной температуре и образовывать гель в течение десяти минут. Известно изменение геля по консистенции от сиропобразной до плотной и студенистой[28].

В нашей стране для создания низкокалорийной майонезной продукции используют мальтин, вырабатываемый также из картофельного крахмала при помощи метода частичного ферментативного гидролиза с последующей термообработкой гидролизата.

Полученный продукт относится к легкоусвояемому углеводу, растворяясь при нагревании его суспензии от 75 °С до 80°С, после остывания образуя гель различных смесей в зависимости от концентрата[26].

В производстве майонезной продукции используются продукты яичные, соответствующие ГОСТ 31464[16], а также другие яичные продукты, которые были подвергнуты промышленной обработке с обязательной пастеризацией, по документу, в соответствии с которым они изготовлены. Данные продукты представляют собой вещество желтого цвета, полностью однородное и легко просеивающийся через сито от 0,7 до 1,0 мм, без какого-либо стороннего вкуса и аромата. Возможно наличие комочков, которые должны быть просто раздавливаемыми[16].

Молоко сухое представляет собой мелкий сухой порошок кремового цвета, с вкусом пастеризованного молока. Возможно присутствие просто рассыпающихся комочков. Молоко коровье сухое обязано соответствовать ГОСТ 44495[23], ГОСТ 10970[8], сливки сухие - ГОСТ 1349[10], высший сорт, молочно- или сывороточно-белковые концентраты, пахта сухая и другие молочные продукты по документу, в соответствии с которым они изготовлены[20].

Порошок горчичный должен соответствовать документу государства, в котором был произведен. Порошок первого сорта обладает желтоватым цветом, сухой на ощупь, горьковатый на вкус. При растирании в воде обязан иметь острый запах аллилового масла[20].

Известно о подавляющем микробном свойстве уксусной кислоты. Уксусная кислота должна быть представлена прозрачной жидкостью с отсутствием осадка. Вкус уксусной кислоты должен быть соответствующим для уксуса, то есть кислым и крепким, без терпкости. К применению в производстве майонезной продукции так же могут быть допущены остальные уксусные кислоты, разрешенные органами муниципального санитарно-эпидемиологического надзора для производства пищевых товаров[20].

Кислота уксусная лесохимическая пищевая обязана соответствовать ГОСТ 6968[31], высший сорт, кислота уксусная - ГОСТ 61[29], уксус спиртовой натуральный по документу, в соответствии с которым они изготовлены [20].

При изготовлении майонезной продукции используют различные специи и травы, используемые в виде экстрактов либо в порошковой форме, также могут быть использованы и эфирные масла, полученные экстракцией[46].

Наиболее часто используемой пряностью в производстве майонезной продукции, безусловно, является горчица, без нее не обходится практически ни один состав.

Для создания индивидуального и неповторимого вкуса в майонезной продукции используют следующие пряности: перец, гвоздика, корица, кардамон, имбирь, мускатный орех, укроп, петрушка и прочее.

Масло эфирное укропное, пряности, специи, различные натуральные пряноароматические добавки, их экстракты, а также эссенции и ароматические добавки производятся по нормативному документу страны, принявшей стандарт[20].

Вода питьевая также обязана соответствовать нормативному документу, действующему на территории страны, принявшей стандарт[20].

Существуют общие требования производства майонезной продукции, в которые входят отсутствие бактериальных загрязнений, жестких веществ во взвешенном состоянии, а также оценивается консистенция, цвет, вкус, аромат и наличие прозрачности.

Вода, применяемая для производства майонезной продукции, используется сырая и пастеризованная.

Сладкий песок, используемый в производстве майонезной продукции должен соответствовать ГОСТ 21, то есть быть сухим, сыпучим, белоснежным, без сторонних привкусов и запахов. Сахарный песок должен полностью растворяться в воде, а его раствор быть прозрачным[12].

Соль поваренная пищевая, используемая в производстве майонезной продукции также должна соответствовать ГОСТ Р 51574 и представлять собой сыпучий кристаллический продукт чисто белоснежного цвета, без аромата, загрязнений и стороннего привкуса[7].

В производстве майонезной продукции также применяют различные пищевые добавки, с помощью которых придается индивидуальность продукта, создавая каждому свою особенность. Именно при их помощи существует огромный ассортимент этих товаров. В состав этих веществ входят различные красители, ароматизаторы, консерванты, которые улучшают внешний облик, вкус, запах майонезной продукции, а также повышают сохранность данных продуктов.

Лимоновая кислота, используемая в производстве майонезной продукции должна соответствовать ГОСТ 908 и представлять собой сыпучие сухие белые либо бесцветные кристаллы порошкового типа без комков, примесей и запаха, с кислым вкусом[35].

Кислота сорбиновая и ее соли изготавливаются по нормативному документу страны, в которой был принят стандарт[20].

Крахмалы изготавливают методом кислотного гидролиза, полученные смеси отличаются пониженной вязкостью.

Обработка картофельного крахмала для майонезной продукции происходит при помощи монохлоруксусной кислоты, в результате чего получают карбоксиметилловый крахмал, который отличается высочайшей эффективностью стабилизирующего действия совместно с яичным порошком и сухим молоком (рисунок 4)[65].

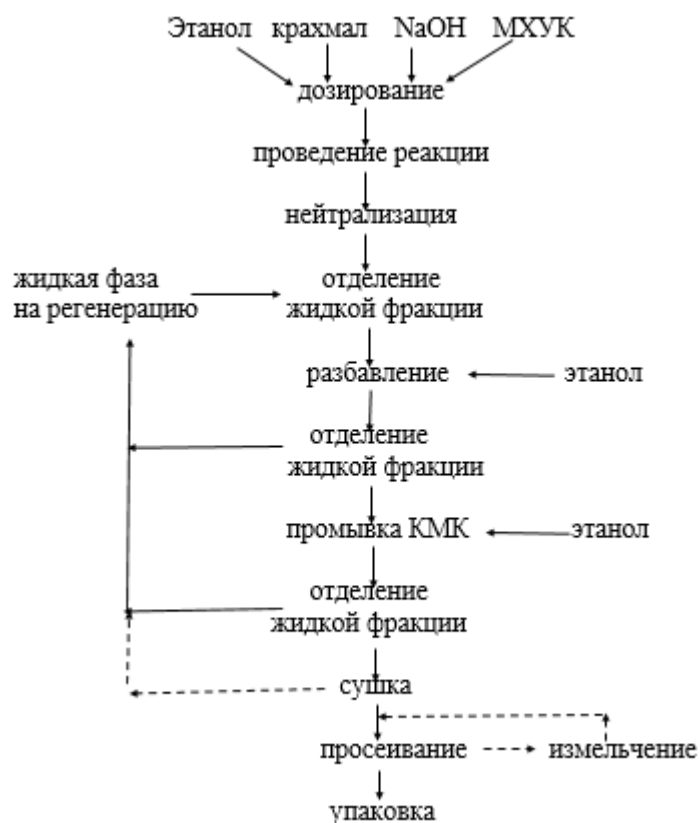


Рисунок 4 – Гидролиз крахмала

Но в производстве майонезной эмульсии существует и более мощный загуститель, и стабилизатор - альгинат натрия, который получают из альгиновой кислоты(рисунок 5). Эти кислоты содержатся в бурых водных растениях и синтезируются микробами. Соли данных кислот растворяются в прохладной воде, образуя вязкие смеси. Альгинаты в какой-то мере подобны пектиновым субстанциям, и к тому же содействуют выведению из организма ионов тяжелых металлов и радиоактивных изотопов[53].

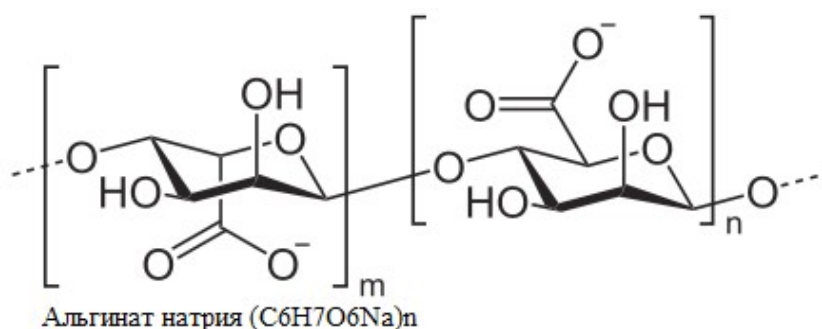


Рисунок 5 – Альгинат натрия

В других странах в качестве стабилизаторов майонезной продукции зачастую вступает ксантан, также известный как E415, являющийся биополисахаридом(рисунок 6)[6].

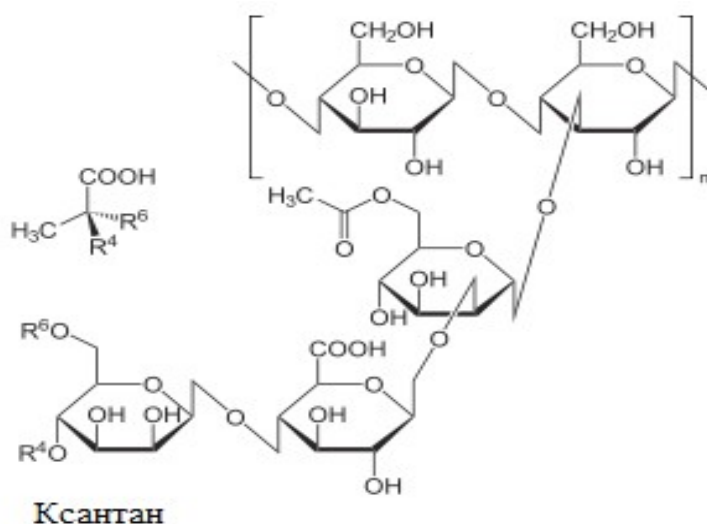


Рисунок 6 – Структурная формула ксантана

Технологический процесс создания майонеза и соусов майонезных подразумевает критерии, которые бы позволили получать однородную (близкую к гомогенной) и устойчивую систему из фактически нерастворимых друг в друге компонентов (масло-вода) [21].

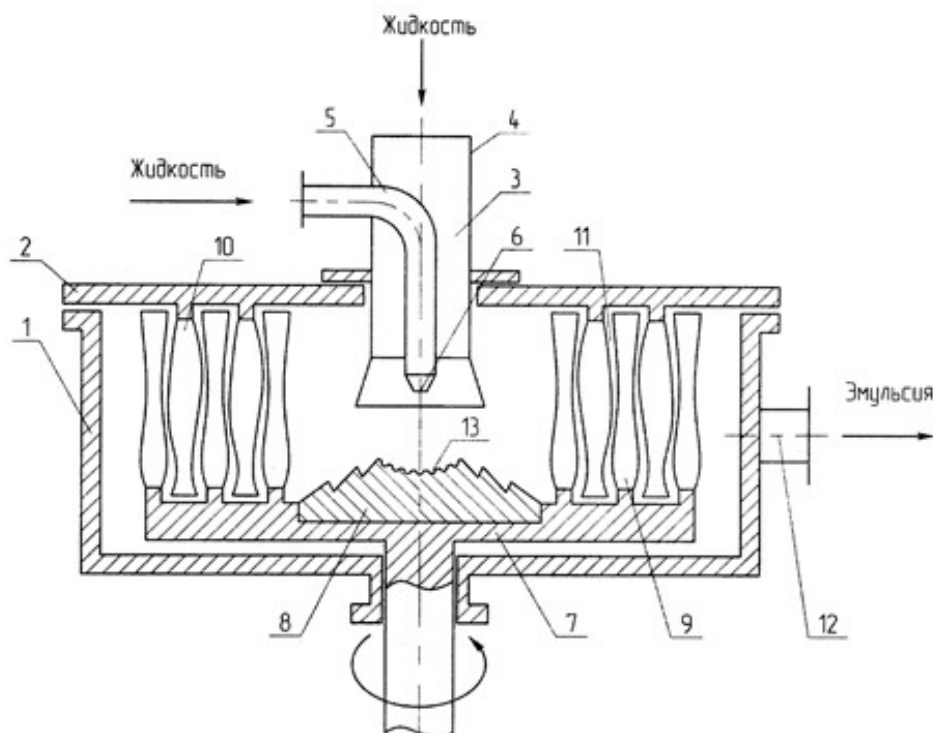
Технологический процесс производства майонезной продукции подразумевает несколько стадий:

- 1) дозирование компонента;
- 2) изготовление яичной пасты;
- 3) изготовление горчично-молочной пасты;
- 4) подача растительного масла;
- 5) изготовление уксусно-солевого раствора;
- 6) изготовление грубой эмульсии;
- 7) изготовление мелкодисперсной эмульсии;
- 8) фасовка готового майонеза.

Первая стадия включает подготовку и дозирования компонентов, входящих в состав. Существует два вида составляющих, сыпучие – которые представляют собой яичный либо молочный порошок, горчичный порошок, сахар, соль, соду дозировка которых происходит на специальных платформенных технологических весах и жидкие, основу которым составляет масло и вода и рассчитываются с помощью мерного цилиндра и счетчика-расходомера, соответственно [27].

Для получения раствора нужной консистенции все сыпучие компоненты должны быть растворены, в специальном коллоидном растворе и образовать тем самым эмульсию. В состав майонезной продукции также входит сода, которая и содействует растворению белков[37].

В производстве майонезов и соусов майонезных очень важно получение высокодисперстной гомогенизированной жидкой эмульсии и именно для этого широко используют пульсационные аппараты роторного типа. Именно с помощью данного оборудования и происходит эмульгирование и гомогенизация раствора, растворение в нем сыпучих компонентов, диспергирование и прочее, получение стойкой эмульсии происходит в соответствии с рецептурой. Смешивание компонентов с помощью роторно-пульсационного аппарата происходит в течение двух-трех минут и начинается в малом смесителе (рисунок 7). После этого яичную смесь нагревают до температуры от 60 °С до 65 °С, выдерживают от 15 до 20 минут, в последствии перекачивая ее в основной смеситель. Перед перекачкой, производится зрительная проверка на готовность пробы. Изъятая на древесную пластинку пробы должна быть однородной, без комочков, а также умеренно стекать с пластинки. Остывание яичной пасты от 20 °С до 30 °С происходит за время изготовления и остывания горчишно-молочной пасты посредством теплообмена с воздухом окружающей среды [50].



1-цилиндрическая рабочая камера; 2-крышка; 3-устройством для ввода контактирующих фаз; 4-центральный патрубок; 5-канал; 6-сопло; 7-ротор; 8-центральная часть; 9,10-цилиндры; 11-криволинейные продольные каналы; 12-тангенциальный патрубок; 13- щелевые канавки.

Рисунок 7 – Роторно-пульсационный аппарат

После того, как произведет перекачку яичной пасты из малого смесителя в него поступают компоненты для создания горчично-молочной пасты. Для этого в малый смеситель подается ингредиенты соответствуя рецептуре. Загрузка сухих компонентов осуществляется при помешивании древесной лопаткой, позднее подключая систему перемешивания, аналогично вышеуказанному. После смешивания происходит нагревание смеси до температуры от 80 °С до 85 °С, и ее выдерживание порядка 18 минут при сохранении высокой температуры, после чего осуществляются охлаждение от 25 °С до 30 °С. После отключения системы перемешивания охлажденную смесь перекачивают в основной смеситель по схеме, аналогично яичной пасте, перед перекачкой также осуществляя зрительную пробу на готовность [33].

После создания горчичной и яичной пасты происходит вливание растительного масла в основной смеситель. Данный процесс может быть осуществлен при помощи центробежного насоса из отдельной емкости, либо из малого смесителя подобно смесям. Так же существует особый душ, обеспечивающий равномерное поступление масла в смеситель [38].

Всего лишь две стадии лежат в создании уксусно-солевого раствора. Первая стадия включает в себя изготовление солевого раствора в специально предусмотренной емкости. Для этого в емкость помещается нужное количество воды температурой от 15 °С до 16 °С и поваренной соли, после чего раствор тщательно древесной лопаткой и дают отстояться. Настоянный прозрачный раствор применяют без фильтрации, осторожно сливая с осадка, мутный раствор перед использованием фильтруют через два слоя марли. Вторая стадия заключается в изготовлении десятипроцентного раствора уксусной кислоты, для чего в малом смесителе производится смешение нужного количества воды и восьмидесятипроцентного раствора уксусной кислоты до получения десятипроцентного раствора, при изготовлении происходит помешивание раствора древесной лопаткой. После изготовления растворы смешиваются в малом смесителе. Приобретенный раствор еще некоторое время помешивается и подается в основной смеситель [41].

В основном смесителе создают грубую эмульсию, благодаря мешалкам, обеспечивающим равномерное перемешивание всей смеси. Очередность ввода ингредиентов

должна строго соблюдаться. Полученная грубая смесь обязана соответствовать типу эмульсии «масло в воде» и не расслаиваться [45].

Но это еще не конец, ведь полученная грубая смесь для перевоплощения в готовый майонез или соус обязана пройти процесс гомогенизации, который осуществляется при помощи роторно-пульсационного аппарата. Процесс гомогенизации проводится до получения гомогенной эмульсии.

После изготовления из майонезной продукции отбираются пробы древесной пластинкой, они должны быть совсем однородны, без комочков, видимых расслоений, умеренно стекать с пластинки и иметь соответствующую для продукции вязкость, также цвет, вкус и запах.

Из емкости для готовой продукции майонезную продукцию необходимо направить на фасовку любого, созданного для этого автомата. Это объясняется тем, что при соприкосновении готовой продукции с кислородом воздуха происходит медленное ее разрушение [27].

Кроме вышеописанного метода создания майонезной продукции существует так же непрерывный метод. Различие этих методов состоит в отсутствии таких действий, как создание яичной и горчичной пасты.

Если описывать сам процесс, то это происходит так: после просеивания измерения нужного количества сухие ингредиенты поступают в смеситель, куда подается определенное количество воды, все кропотливо перемешивается, а потом в полученную смесь добавляют растительное масло и уксус. Таким образом можно сделать вывод, что при непрерывном методе изготовления майонезной продукции процесс производства грубой смеси происходит при создании нужных паст и смешении их с маслом одновременно.

Приобретенная грубую смесь в аэраторе очищают ароматичных летучих веществ и воздуха, после чего смесь отправляется гомогенизатор для получения высокодисперсной эмульсии. На заключительном шаге изготовления майонез гомогенизируют при помощи гомогенизаторов, обеспечивающих тонкое диспергирование. Полученный майонезный продукт фасуют в стеклянную либо полимерную тару [21].

Таким образом можно отметить непрерывный метод, как более лучший благодаря получению мелкозернистой эмульсии, высочайшей производительности, а также отменной стойкости готового продукта при хранении.

1.5 Причины, сохраняющие качество майонеза и соусов майонезных

Фасовка майонезной продукцией осуществляется, в дюралевые тубы, покрытые изнутри пищевым лаком; пакеты, коробки и стаканы из полимерных материалов, либо с полимерным покрытием[27].

Фасованный майонез укладывают крышками вверх по коробкам с предельной массой груза от 10 до 25 кг.

Современные виды упаковки:

«Стоячий пакет» (дой-пак), выполняемый из различных пленочных материалов, к примеру, воздухонепроницаемый нейлон, гидростойкий полипропилен, фольга. Как правило данные пакеты создаются из многослойных ламинированных пленок. В достоинства данной упаковки можно включить экологическую безопасность для окружающей среды, за счет уменьшения использования пластика на 75 % по сопоставлению с твердыми контейнерами, защита от попадания воздуха, крышки с гарантией первого вскрытия, не пропускающие воздух вовнутрь пакета, способность извлечения своего содержимого на 99,9 % [27].

«Лежачий пакет» (саше) представлен в виде тонкого трех- либо четырехшовного пакета. Даная упаковка создается из многослойных полимерных пленок либо комбинированных материалов, в состав которых могут заходить фольга, бумага, ткань и т.д.

Упаковка должна содержать информацию о наименовании продукта, его изготовителе с местопребыванием, количество продукта, его состав продукта, срок годности либо хранения, дата производства, штриховой идентификационный код, также в маркировке майонезной продукции должна быть указана массовая доля жира [27].

В согласовании с ГОСТ 31761 майонезная продукция должна храниться в складских, торговых охлаждаемых помещениях либо в холодильниках при температуре не ниже 0 °С и не выше 18 °С, при относительной влажности воздуха менее 75 %. Не допускается хранение майонеза и соусов майонезных под прямыми солнечными лучами[20].

Гарантийный срок хранения майонезной продукции различного наименования содержится в техническом описании, но не должно превосходить 30 дней при температуре хранения от 0°С до 10°С, 20 дней при температуре от 10°С до 14°С и 7 дней при температуре от 14 °С до 18°С. Срок хранения малокалорийного майонеза при таких же температурах составляет соответственно 20, 15 и 5 дней[20].

1.6 Идентификация майонеза и соусов майонезных

Майонезная продукция представляет собой продукт, изготовленный из растительных масел с добавками растительного и животного происхождения, сметанообразной либо желеобразной консистенции, в состав которой, кроме масла также входит вода, молочные продукты, соль, сахар, горчица, пищевые кислоты, эмульгаторы, консерванты, а также пищевые красители. В основе калорийности майонезной продукции лежит растительный жир, но на нее также влияют и белки с углеводами, входящие в состав. Потому систематизация майонезной продукции по калорийности велась лишь к заблуждению пользователя о настоящем составе продукта, а сейчас работающий ГОСТ 31761 потерял место быть систематизации майонезной продукции на высоко-, средне- и малокалорийный[20].

1.7 Требования к качеству майонеза и соусов майонезных

Оценка качества майонезной продукции осуществляется согласно с требованиями, приведенными в технических описаниях для определенного майонеза и ГОСТом.

Качество майонеза и соусов майонезных определяют по органолептическим, физико-химическим и микробиологическим показателям[20].

Органолептически определяют внешний облик, консистенцию, вкус, запах и цвет (таблица 1).

Таблица 1 - Органолептические характеристики майонеза и соусов майонезных

Наименование показателя	Характеристика продукта
Внешний вид, консистенция	Однородный сметанообразный продукт; допускаются единичные пузырьки воздуха. Для майонезных соусов допускается наиболее водянистая сметанообразная, слегка тянущаяся и желеобразная смесь. Допускается наличие включений в случае внесения размельченных вкусоароматических добавок, в том числе натуральных, в согласовании с техническим документом на эмульсионный продукт определенного наименования
Вкус и запах	Вкус слегка острый, кисловатый, с запахом и привкусом внесенных вкусоароматических добавок в согласовании с техническим документом на эмульсионный продукт определенного наименования
Цвет	От белоснежного до желтовато-кремового, однородный по всей массе либо обусловленный внесенными добавками в согласовании с техническим документом на эмульсионный продукт определенного наименования

Из физико-химических характеристик ГОСТом нормируются: содержание жира, воды, кислотность (в пересчете на уксусную кислоту) и стойкость эмульсии (таблица 2).

Таблица 2 - Физико-химические показатели майонеза и соусов майонезных

Наименование показателя	Норма	
	майонезные соусы	майонезы
Массовая доля жира, %, не менее*	15,0	50,0
Массовая доля влаги, %, не более	В соответствии с техническим документом на продукт конкретного наименования	
Массовая доля яичных продуктов в пересчете на	Не регламентируе	1,0

сухой желток, %, не менее	тсия	
---------------------------	------	--

Продолжение таблицы 2

Кислотность, % в пересчете на уксусную кислоту, не более	1,0	
Стойкость эмульсии, процент неразрушенной эмульсии, не менее	97	98
Примечание -* Конкретное значение массовой доли жира указывают в техническом документе на продукт конкретного наименования.		

Содержание ядовитых частей, афлатоксина В₁, пестицидов в майонезной продукции не обязано превосходить допустимые уровни, установленные и утвержденные Санитарными нормами, правилами и гигиеническими нормами № 63-2009 (таблица 3).

Таблица 3 — Показатели безопасности майонеза и соусов майонезных

Группа	Показатель	Допустимые уровни
Показатели окислительной порчи	Перекисное число, ммоль/кг	10,0
Токсичные элементы, не более	свинец, мг/кг мышьяк, мг/кг кадмий, мг/кг ртуть, мг/кг	0,3 0,1 0,05 0,05
Микотоксины, не более	афлатоксин В ₁ , мг/кг	0,005
Пестициды, не более	Гексахлорциклогексан (а, b, g-изомеры), мг/кг ДДТ и его метаболиты, мг/кг	0,005 0,1
Полихлорированные бифенилы, не более	Для майонеза с применением рыбьего жира, мг/кг	3,0

Допустимые нормы по микробиологическим показателям майонезов и соусов майонезных, утвержденные СанПиН приведены в таблице 4. К ним относятся: бактерии группы кишечной палочки, патогенные мельчайшие организмы, дрожжи, плесени [49].

Таблица 4 - Допустимые нормы по микробиологическим показателям майонезов

Наименование продукта	Масса (г) или объем (см ³), в которых не допускаются	
	Патогенные микроорганизмы, в том числе сальмонеллы, г	БГКП (колиформы), г
Майонезы	25	0,1
Примечание - дрожжи в 1см ³ - не более 5·10 ² КОЕ. Плесени - не более 10 КОЕ		

Таким образом, качество майонеза и соусов майонезных нормируется по органолептическим, физико-химическим, микробиологическим показателям, также показателям сохранности[20].

2.Материалы и методы

2.1 Проведение исследования

Объектом исследования являлись майонезы и соусы майонезные. На первом предварительном шаге нами были отобраны 6 видов майонеза: домашний, «Ласка», «Махеев», «Risso», «Слобода», «Ряба» и 3 вида майонезных соусов: «Risso», «Calve», «Heinz».

В процессе работы было исследовано по 3-5 проб заявленных образцов в зависимости от вида исследования. Схема исследования представлена на рисунке 8. Изучено влияние высоких(+35°C) и низких(+5°C) температур, после суток-двое и одной-двух недель соответственно.



Рисунок 8 – Схема исследования

2.2 Определение органолептических свойств майонеза и майонезных соусов

Для оценки свойства майонеза и соусов майонезных проводят органолептическое исследование, суть которого в определении консистенции, внешнего вида, цвета, запаха и вкуса майонезной продукции, в соответствии с ГОСТ Р 31761 - 2012 Майонезы и соусы майонезные [14].

Определение органолептических характеристик проводят при температуре (20 ± 2) °С не ранее чем через 12 ч после производства продукта.

Майонез и майонезные соусы по данным показателям должны соответствовать требованиям, приведенным в таблице 5.

Таблица 5 - Органолептические характеристики майонеза

Наименование показателя	Характеристика продукта
Внешний вид, консистенция	Однородный сметанообразный продукт; допускаются единичные пузырьки воздуха. Для майонезных соусов допускается наиболее водянистая сметанообразная, слегка тянущаяся и желеобразная смесь. Допускается наличие включений в случае внесения размельченных вкусоароматических добавок, в том числе натуральных, в согласовании с техническим документом на эмульсионный продукт определенного наименования
Вкус и запах	Вкус слегка острый, кисловатый, с запахом и привкусом внесенных вкусоароматических добавок в соответствии с техническим документом на эмульсионный продукт конкретного наименования
Цвет	От белоснежного до желтовато-кремового, однородный по всей массе либо обусловленный внесенными добавками в соответствии с техническим документом на эмульсионный продукт конкретного наименования

В начале исследования проводят определение смеси, при этом не ранее чем через 30 мин после составления объединенной пробы либо перемешивания продукта.

Для того, чтобы определить исследуемую смесь специальным шпателем производят сдвигание продукта в сторону внимательно изучая получившийся след, который ни в коем случае не должен заплывать ранее (25 ± 5) с. При этом не стоит забывать, что для майонезных соусов разрешается менее густая смесь.

Для определения цвета и внешнего вида нужно извлечь в стеклянный стакан пробу продукта массой более 30 г, после чего стакан устанавливают на листе белоснежной бумаги и

изучают при рассеянном дневном свете, определяя изучаемые показатели и отмечая отсутствие либо наличие сторонних включений[20].

Определение аромата и вкуса происходит с заранее перемешанной пробой, при этом определяя вкус нужно задержать продукт массой от 3 до 10 г в полости рта порядка 20 с, не проглатывая.

2.3 Определение массовой доли жира методом центрифугирования

Данный способ основан на растворении исследуемого продукта в растворе серной кислоты с массовой долей 60% и отделении слоя жира в майонезном бутирометре центрифугированием в присутствии изоамилового спирта, который образует с серной кислотой изоамилово-серный эфир, уменьшающий величину поверхностного натяжения жировых шариков и содействующий слипанию их в единый жировой слой.

Размер выделившегося жира определяют в градуированной части бутирометра.

Оборудование и реактивы:

- баня водяная;
- бутиромер;
- бюретка;
- весы лабораторные;
- вода дистиллированная;
- воронки;
- кислота серная;
- спирт изоамиловый;
- пробка резиновая для жиромера;
- термометр;
- устройство для отмеривания изоамилового спирта;
- центрифуга;
- часы песочные на 5 мин.

Проведение измерения

В бутиромере взвешивают навеску массой от 1,5 до 5,0 г за ранее перемешанного продукта с записью результата до второго десятичного знака. Потом в бутиромер из бюретки приливают (18 ± 2) см серной кислоты по так, чтоб уровень воды был ниже основания горловины бутиромера на 5 мм, добавляют

1 см изоамилового спирта, закрывают бутиромер сухой пробкой и нагревают на водяной бане при температуре (67 ± 2) °С, временами встряхивая до полного растворения белковых веществ. После чего бутиромер ставят пробкой вниз на 5 мин в водяную баню температурой (67 ± 2) °С. бутиромеры вынимают из бани, вставляют в патроны (стаканы) центрифуги рабочей частью к центру, располагая их симметрично один против другого.

При нечетном числе бутиромеров в центрифугу помещают бутиромер, заполненный водой. Закрыв крышку центрифуги, бутиромеры центрифугируют 5 мин со скоростью вращения 25 об/с. Потом бутиромеры вынимают из центрифуги и движением резиновой пробки регулируют столбик жира в бутиромере так, чтоб он находился в трубке со шкалой. погружение бутиромеров в водяную баню происходит пробками вниз. При этом нужно учитывать, что уровень воды должен быть несколько выше уровня жира в исследуемом бутиромере. Проводить исследование нужно с температурой воды в водяной бане от 65 °С до 69 °С. По прошествии пяти минут бутиромеры извлекают из водяной бани и проводят отсчет жира.

При измерении жира бутиромер следует держать вертикально, при этом нужно следить, чтобы граница жира проходила на уровне глаз. Нижнюю границу жира создают расшатывающими движениями пробки на целом делении шкалы бутиромера, далее от нее отсчитывают число делений.

Разделение жира с кислотой на границе должно быть резким, сам жир – прозрачным, при отсутствии данных условий производят повтор исследования.

Обработка результатов:

Массовую долю жира X_4 , %, вычисляют по формуле

$$X_4 = \frac{A \cdot 5}{m}, (1)$$

где X_4 - число делений шкалы жиромера, заполненных жиром;

5 - коэффициент пересчета показаний жиромера в проценты;

m - масса пробы продукта, г.

Вычисления проводят до второго десятичного знака с следующим округлением результата до первого десятичного знака.

За окончательный итог измерения принимают среднеарифметическое результатов двух параллельных измерений, выполненных в критериях повторяемости и удовлетворяющих условию приемлемости[20].

2.4 Определение кислотности

Титриметрический анализ (титрование) - способ количественного анализа, который нередко употребляется в аналитической химии, базирующийся на измерении размера раствора реактива точно определенной концентрации, используемого для реакции с определяемым веществом.

Титрованием считают процесс определения титра исследуемого вещества. Титруют с помощью бюретки, заполненной титрантом до нулевой отметки. Титровать, начиная от остальных отметок, не рекомендовано, потому что шкала бюретки быть может неравномерной.

Заполнение бюреток рабочим веществом создают средством воронки либо при помощи особых устройств, в случае автоматической бюретки. Конечную точку титрования устанавливают индикаторами либо физико-химическими способами (по светопропусканию, электропроводности, потенциалу индикаторного электрода и прочее). Результаты анализа рассчитываются исходя из количества пошедшего на титрование раствора.

Способ основан на титровании исследуемого раствора майонеза и майонезных соусов веществом гидроокиси натрия либо калия концентрации равной 0,1 моль/л в присутствии индикатора фенолфталеина.

Оборудование и реактивы:

- бюретка;
- весы лабораторные;
- вода дистиллированная;
- калия гидроокись либо натрия гидроокись;
- капельница выполнения;
- колба;
- цилиндр;
- фенолфталеин.

Проведение измерения производится в колбе конической вместимостью 250 см, от исследуемой пробы отделяют и взвешивают от 2 до 3 г продукта, описывая показания прибора до сотых, и переносят в колбу, после чего в нее приливают 50 см дистиллированной воды. Содержимое колбы тщательно перемешивают, после чего производят титрование гидроокисью калия либо натрия в присутствии индикатора

фенолфталеина до возникновения слабо-розовой расцветки, не исчезающей в течение 1 мин.

Параллельно с анализируемой пробой изготавливают контрольную, которая нужна для визуального сравнения проб при титровании и осуществления определения максимально четкого конца титрования этих образцов.

Обработка результатов. Кислотность продукта в пересчете на уксусную кислоту X_7 , %, вычисляют по формуле:

$$X_7 = 100 \frac{V \cdot K \cdot 0,006}{m}, \quad (2)$$

где V - размер раствора гидроокиси калия либо натрия, см²;

K - поправка к титру раствора гидроокиси калия либо натрия;

0,006 - коэффициент для пересчета на уксусную кислоту;

m - масса пробы продукта, г.

Вычисления проводят до третьего десятичного знака с следующим округлением результата до второго десятичного знака.

За окончательный итог определения принимают среднеарифметическое результатов двух параллельных определений, выполненных в критериях повторяемости и удовлетворяющих условию приемлемости [20].

2.5 Определение показателя окислительной порчи продукта - перекисного числа

Данный метод основан на выделении жировой фазы из исследуемого продукта с последующим определением перекисного числа жировой фазы йодометрическим способом и расчете показателя окислительной порчи продукта.

Оборудование и реактивы:

- баня песочная;
- бумага фильтровальная
- бюретки;
- весы лабораторные;
- вода дистиллированная;
- воронки;
- груша резиновая;
- натрий серноокислый;
- пипетки;

- пробирки;
- секундомер;
- спирт этиловый конц.;
- стаканчики;
- таймер;
- хлороформ;
- цилиндры;
- часы песочные на 1 и 5 мин;
- центрифуга ($v > 3000$ об/мин);
- шкаф сушильный;
- электроплитка бытовая;
- эксикатор;

Выполнение измерений начинается с выделения жировой фазы из исследуемой пробы, для этого ее перед определением крототливо перемешивают, избегая интенсивного взбалтывания и нагрева.

Определение проводят с отсутствием прямых солнечных лучей при искусственном освещении либо рассеянном дневном свете.

В коническую колбу помещают анализируемую пробу продукта с массой, зависимой от процента жирности продукта (таблица 6).

Таблица 6 – Соотношение пробы с растворителями

Массовая доля жира в продукте, %	Масса пробы продукта, г	Объемный состав экстрагирующей консистенции, см	
		хлороформ	спирт
67	10-15	20-30	10-15
55	15-20	25-30	12-15
50	15-20	30-35	15-20
45	15-20	30-35	15-20
40	20-25	30-35	15-25
35-25	20-25	30-35	20-25
20-15	25-30	30-35	25-30

В колбу с анализируемым веществом приливают этиловый спирт в соответствии с данными, указанными в таблице, после чего пробу тщательно перемешивают стеклянной палочкой до получения однородной смеси. На данном этапе происходит разрушение эмульсии.

Следующим этапом в колбу приливают хлороформ с учетом данных, указанных в таблице, пробу тщательно перемешивают стеклянной палочкой. На данном этапе колбу закрывают пробкой, тщательно и аккуратно перемешивая ее содержимое, после чего колбу помещают в морозильную камеру холодильника на (35 ± 5) мин, время от времени перемешивая ее содержимое.

Следующий этап состоит в переносе содержимого и его центрифугировании в течение трех минут до полного расслоения на три фазы: верхний слой (вода), разделяющая "пробка" (бывшие сухие компоненты состава, являющиеся белками и углеводами) и спирто-хлороформный экстракт жира.

Верхний слой осторожно декантируют посредством пипетки и удаляют. Для отделения жировой фазы от слоя белково-углеводных компонентов содержимое фильтруют в коническую колбу посредством картонного фильтра, находящегося в стеклянной воронке и предварительно смоченным хлороформом.

С полученным фильтратом производят тщательное смешение и отбор пипеткой двух проб экстракта. Одна из проб потребуется для определения массы жира одной аликвотной частью, вторая, предварительно перемещенная в колбу для титрования потребуется при определении перекисного числа нескольких аликвотных частей.

В темное место предварительно убирают пробирку с полученным экстрактом до начала титрования. Не стоит также забывать, что масса жира в пробе даже с большим значением перекисного числа должна быть больше 1,5 г, иначе результаты будут неточными.

На водяную баню, температурой от 110 °С до 130 °С, ставят чашу с пробой и выдерживают до полного выпаривания растворителей, исходя из вышеописанного благодаря этому будет определена масса жира в одной аликвотной части.

Следующим этапом является помещение открытой чаши в сушильный шкаф порядка 30 минут при температуре от 100 °С до 110 °С, после чего осуществляется охлаждение и взвешивание пробы

Определение перекисного числа осуществляется при помощи полученного экстракта жира, к которому добавляют 15 см уксусной кислоты и 1 см пятидесятипроцентного раствора йодистого калия, после чего производят закрытие колбы, ее перемешивание в течение минуты и помещении в темное место на 5 мин при комнатной температуре. После чего в колбу

приливают 75 см воды, перемешивая и добавляя раствор крахмала до возникновения слабо-фиолетовой расцветки. Йод, выделившийся при этом, титруют веществом тиосульфата натрия до молочно-белой расцветки, устойчивой в течение 5 с.

Обработка результатов:

Перекисное число жировой фазы, выделенной из продукта, X_9 , миллиэквивалент активного кислорода/кг, вычисляют по формуле:

$$X_9 = \frac{1000(V - V_0)c}{m \cdot n} \quad (3)$$

где V - ушедший на исследования раствор тиосульфата натрия, см;

V_0 - раствор тиосульфата натрия, при холостом определении, см;

c - концентрация тиосульфата натрия, моль/дм³;

m - масса жира в одной аликвотной части, г;

n - число аликвотных частей, взятых для анализа.

За окончательный итог измерения принимают среднеарифметическое значение результатов двух параллельных измерений. Вычисление делают с точностью до второго десятичного знака с следующим округлением до первого десятичного знака.

Значение показателя окислительной порчи продукта (перекисное число) X_9 , миллиэквивалент активного кислорода/кг, рассчитывают по формуле:

$$П = \frac{X_9 \cdot M}{100} \quad (4)$$

где M - массовая доля жира в продукте, %.

2.6 Определение водородного показателя

Водородный показатель, он же pH («potentia hydrogeni» — сила водорода, или «pondus hydrogenii» — вес водорода) представляет собой единицу измерения активности ионов водорода в любом веществе, количественно выражающую его кислотность.

Оборудование и реактивы:

- баня водяная;
- бумага фильтровальная;
- вода дистиллированная;
- иономер;
- калий хлористый, х.ч.;
- лед;
- стандарт-титры;
- стакан;
- термометр;
- электроды стеклянные;
- электрод хлорсеребряный;

Проведение измерений

В стеклянный стакан кладут продукт, после этого устанавливая его на подвижной столик иономера. В анализируемую пробу погружают термометр и электроды. Уравнивают значение показаний термометра и температуры, указано на панели прибора. Только после установления постоянной величины следует проводить отчет иономера.

После измерения электроды тщательно промывают дистиллированной водой, а их остатки удаляют фильтровальной бумагой.

Результаты округляют до десятых чисел.

Расхождение между результатами должно быть не выше 0,2 единиц рН.

2.8 Выделение ДНК горизонтальным электрофорезом

Электрофорезом ДНК называют аналитический метод, с помощью которого происходит разделение фрагментов ДНК по длине. С помощью этого метода так же можно оценить количество и состояние ДНК.

Оборудование и реактивы:

- вода дистиллированная;
- дезинфицирующие растворы;
- дозаторы автоматические;
- источник напряжения;
- колбы конические мерные;
- контейнеры для сброса;
- микрогомогенизаторы;

- микропробирки;
- микроцентрифуга-встряхиватель;
- набор реагентов для выделения ДНК (лизирующий буфер (далее - ЛБ), отмывочный буфер №1 (далее - ОБ 1), отмывочный буфер № 2 (далее - ОБ 2), сорбент, буфер элюирующий, наборы реагентов для амплификации)
- наконечники для дозаторов;
- перчатки резиновые;
- прибор для горизонтального электрофореза;
- пробирки пластиковые;
- программируемый
- спирт этиловый, конц.;
- программируемый термостат (амплификатор);
- УФ-бокс.
- холодильник с морозильной камерой;
- центрифуга для микропробирок;
- цилиндры мерные;
- штативы для дозаторов;
- штативы под микропробирки;
- штативы-контейнеры для хранения образцов в микропробирках;

Выделение ДНК происходит в пробирке с подготовленной пробой, куда помещают 400 мкл лизирующего буфера, после чего производится гомогенизация пробы посредством микрогомогенизатора для большего измельчения пробы, а также большего смачивания его ЛБ. Следующим этапом является перемещение пробы в термостат с последующим ее инкубированием в течении 30 минут с температурой порядка 65°C, после чего наступает этап выделения ДНК.

Следующим этапом является тщательное смешение содержимого пробирки на специальном приборе - микроцентрифуге-встряхивателе, после чего пробупереносят в центрифугу на 10 мин при 8000 об/мин. При помощи автоматического дозатора осуществляется полный отбор надосадочной жидкости, при этом нужно тщательно следить за тем, чтобы не было осуществлено касание осадка, полученную пробу переносят в чистую микропробирку вместимостью 1,5 см³, наконечники меняют при переходе от одной пробы к другой.

Далее используют 40 мкл суспензии сорбента предварительно перемешанной до однородной суспензии, приливая его к надосадочной жидкости на. После чего осуществляют перенос содержимого микропробирки на

микроцентрифугу-встряхиватель, с последующей инкубацией в условиях комнатной температуры от 7 до 10 минут, время от времени создавая перемешивание содержимого путем переворачивания плотно закрытой пробирки примерно два-три раза. После чего осуществляют центрифугирование содержимого микропробирки в течение 10 с при 10000 об/мин. При помощи автоматического дозатора происходит полное удаление надосадочной жидкости.

Рабочий раствор отмывочного буфера №2 в объеме 500 мкл добавляют к осадку, после осуществляют доведение содержимого до однородной суспензии, полученный раствор помещают в центрифугу на 20 сек при 2000 об/мин. При помощи автоматического дозатора происходит удаление надосадочной жидкости.

Важно следить за максимально полным удалением надосадочной жидкости в последний раз, не касаясь при этом осадка.

Следующим этапом работы является открытие микропробирки, сушка осадка в термостате порядка пяти-семи минут с температурой 65°C. В высушенный осадок помещают 75 мкл TE-буфера, содержимое микропробирки при этом перемешивая до получения однородной суспензии, после чего пробу переносят в термостат на 10 мин при температуре 65°C.

Содержимое микропробирки тщательно перемешивают и переносят в центрифугу на 2 минуты при 10000 об/мин.

Надосадочная жидкость является экстрактом ДНК, ее переносят в чистую микропробирку не задевая осадка, так как попадание на нее сорбента может в дальнейшем приводить к ингибированию ПЦР.

Полученный экстракт ДНК можно передавать на этап проведения амплификации, а при необходимости возможно хранение пробы при температуре 4 °C в течение 1 месяца или при температуре минус 18 °C до года.

2.9 Способы статистической обработки данных

В процессе статистической обработки результатов исследования был применен способ расчета среднеквадратичного отличия.

Основной принятой мерой колеблемости количественного признака в границах вариационного ряда является среднее

квадратическое отклонение (σ - сигма). Считается чем больше среднее квадратическое отклонение, тем выше степень колеблемости данного ряда.

Методика расчета содержит в себе следующие этапы:

1. Определение средней арифметической величины (σ).
2. Осуществление поиска отличий отдельно взятых вариаций от средней арифметической ($d=V-M$).
3. В квадрат возводят каждое отклонение d^2 .
4. Квадраты отклонений перемножаются на надлежащие частоты $d^2 \times p$.
5. Находят сумму произведений $a(d^2 \times p)$
6. Само же среднее квадратическое отклонение вычисляют по формуле:

при $n > 30$:

$$\sigma = \sqrt{\frac{\sum d^2 * p}{n}}, (5)$$

либо, при $n \leq 30$:

$$\sigma = \sqrt{\frac{\sum d^2 * p}{n}}, (6)$$

где n - число всех вариантов.

3 Результаты собственных исследований

3.1 Результаты органолептического исследования майонезов и соусов майонезных

Оценка органолептических свойств, исследуемых образцов майонеза: домашний, «Ласка», «Махеев», «Риссо», «Слобода», «Ряба» указана в таблице 7.

Таблица 7 - Органолептические показатели различных видов майонеза

Вид	Характеристика и значение показателя			
	Консистенция	Цвет	Запах	Вкус
Домашний майонез	Однородный сметанообразный продукт	Насыщенно-желтый	Яично-масляный запах	Без ярко выраженного привкуса
«Ласка»	Однородный сметанообразный продукт	Белый	Слабый запах масла, кисловатый	Слабый привкус масла с кислинкой
«Махеев»	Однородный сметанообразный продукт	Светло-желтый	Слабо-кислый запах, пряный	Слабо-кислый с пряностями
«Риссо»	Однородный сметанообраз	Светло-кремовый	Слабый запах	Соленоватый, слегка

	ный продукт, наличие единичных пузырьков воздуха		масла и уксуса	кислый
«Слобода»	Однородный сметанообразный продукт	Белый	Слабо-уксусный с кислинкой	Слабо-кислый с пряностями
«Ряба»	Однородный сметанообразный продукт	Желто-кремовый	Запах уксуса, кисловатый	Яркий вкус с кислинкой

На основе полученных данных можно сделать вывод о том, что органолептические показатели исследуемых образцов майонезов: домашний, «Ласка», «Махеев», «Риссо», «Слобода», «Ряба» соответствуют требованиям ГОСТа [20].

При этом консистенция в исследуемых образцах была однородной и сметанообразной, за исключением майонеза «Рико», в котором так же отмечалось наличие единичных пузырьков воздуха. Цвет у различных видов майонеза был от белого до насыщенно желтого. Запах был от яично-масляного до слабо-уксусного, при этом в майонезах «Рико» и «Ряба» запах был более выражен, чем в других образцах. Вкус был от слабосоленого до кислого, при этом яркий вкус с кислинкой отмечен в майонезе «Ряба». Тем не менее по органолептическим свойствам наилучшими показателями обладает майонез «Слобода», за счетпряного аромата и вкусовых качеств.

Оценка органолептических свойств, исследуемых образцов майонезных соусов: «Риссо», «Calve», «Heinz» указана в таблице 8.

Таблица 8 -Органолептические показатели майонезных соусов

Вид	Характеристика и значение показателя			
	Консистенция	Цвет	Запах	Вкус
«Риссо»	Желеобраз	Белый	с Чесночно-	Пряный,

	ная консистенция	включения ми свело- коричневог о и светло- зеленого цвета	луковый, слабый запах уксуса	острый, слегка кисловатый вкус легкой горчинкой
«Calve»	Желеобразная консистенция	Кремовый с включения ми светло- коричневог о цвета	Пряный, грибной, очень слабый уксусный запах	Пряный, грибной кислинкой
«Heinz»	Жидкая, сметанообразная консистенция	Кремовый с включения ми желто- коричневог о цвета	Пряный с горчинкой	Пряный, кисловатый

Соус «Risso» обладает ярким, насыщенным ароматом чеснока и лука с присутствием слабо-уксусного запаха. Консистенция желеобразная. Цвет белый с включениями свело-коричневого и светло-зеленого цвета, предположительно частичек чеснока и лука, заявленных на упаковке. Вкус пряный, острый, слегка кисловатый с легкой горчинкой.

Аромат у соуса «Calve» пряный, грибной, так же присутствует очень слабый уксусный запах. Консистенция - желеобразная. Цвет кремовый с включениями светло-коричневого цвета. Обладает пряный, грибным привкусом с легкой кислинкой.

Майонезный соус «Heinz» обладает пряным запахом с легкой горчинкой. Консистенция - жидкая, сметанообразная. Цвет кремовый с включениями желто-коричневого цвета. Обладает пряным привкусом и кислинкой.

На основе полученных данных, органолептические показатели исследуемых образцов майонезных соусов: «Risso», «Calve», «Heinz» соответствуют требованиям ГОСТа [20]. Но по органолептическим свойствам наилучшими показателями обладает соус «Calve», за счетпряного грибного аромата и вкусовых качеств.

3.2 Анализ массовой доли жира майонезов и соусов майонезных

Результаты количественного анализа массовой доли жира майонезов: домашний, «Ласка», «Махеев», «Риссо», «Слобода» и «Ряба» представлены в таблице 9.

Таблица 9 – Массовая доля жира майонезов

Наименование	№ пробы	Массовая доля жира, %	М	σ	Норма по ГОСТ, %
«Ласка»	1	68,3	67,2	0,99	Не менее 50,0%
	2	65,9			
	3	67,4			
«Махеев»	1	63,6	63,8	0,67	
	2	64,7			
	3	63,1			
«Рико»	1	63,8	64,2	0,64	
	2	65,1			
	3	63,7			
«Слобода»	1	77,3	76,5	0,57	
	2	76,0			
	3	76,2			
«Ряба»	1	68,2	66,7	1,27	
	2	65,1			
	3	66,8			
Домашний майонез	1	81,2	80,7	0,45	
	2	80,1			
	3	80,8			

Как следует из представленной таблицы из 6 видов майонеза наиболее высокое содержание общего жира отмечено в майонезах домашний и «Слобода» - 80,7% и 76,5% соответственно. Наименьшее содержание жира отмечено в майонезе «Махеев» и «Рико» и составило 53,8% и 54,2% соответственно. Результаты сравнивались по среднему значению. Среднеквадратическое отклонение образцов составило не более 1,27.

Полученные результаты содержания общего жира в майонезе соответствуют ГОСТу, согласно которому содержание общего жира в майонезе должно составлять от 50,0% [20].

Результаты количественного анализа массовой доли жира майонезных соусов: «Risso», «Calve» и «Heinz» представлены в таблице 10.

Таблица 10 – Массовая доля жира майонезных соусов

Наименование	№ пробы	Массовая доля жира, %	М	σ	Норма по ГОСТ, %
«Risso»	1	28,1	28,6	0,85	Не более 50,0%
	2	27,9			
	3	29,8			
«Calve»	1	25,4	24,9	0,57	
	2	24,1			
	3	25,2			
«Heinz»	1	43,3	42,7	0,65	
	2	41,8			
	3	43,0			

Как следует из представленной таблицы из 3 видов майонезного соуса наиболее высокое содержание общего жира отмечено в соусе «Heinz» и составило 42,7%. Наименьшее содержание было отмечено в марке «Calve» и составило 24,9%. Результаты сравнивались по среднему значению. Среднеквадратическое отклонение образцов составило не более 0,85.

Полученные результаты соответствуют нормальному содержанию общего жира в майонезном соусе, в соответствии с ГОСТ, согласно которому содержание общего жира в майонезном соусе должно составлять до 50,0% [20].

3.3 Анализ кислотности майонезов и соусов майонезных

Результаты количественного анализа кислотности майонезов: домашний, «Ласка», «Махеев», «Риссо», «Слобода» и «Ряба» представлены в таблице 11.

Таблица 11 - Кислотность майонезов

Наименование	№ пробы	Кислотность, %	М	σ	Норма по ГОСТ, %
«Ласка»	1	0,27	0,3	0,01	Не более 1,0 %
	2	0,29			
	3	0,28			
«Махеев»	1	0,15	0,2	0,04	
	2	0,24			
	3	0,23			
«Рико»	1	0,34	0,3	0,03	
	2	0,27			
	3	0,31			
«Слобода»	1	0,32	0,3	0,02	
	2	0,26			
	3	0,30			
«Ряба»	1	0,29	0,3	0,02	
	2	0,27			
	3	0,33			
Домашний майонез	1	0,30	0,3	0,01	
	2	0,32			
	3	0,31			

Как следует из представленной таблицы из 6 видов майонеза показатели кислотности пяти марок составили 0,3%. Наименьшее содержание кислотности отмечено в майонезе «Махеев» и составило 0,2%. Результаты сравнивались по среднему значению. Среднеквадратическое отклонение образцов составило не более 0,04.

Полученные результаты соответствуют нормальному содержанию общего жира в майонезе, в соответствии с ГОСТ, согласно, которому показатель кислотности в майонезе составляет не более 1% [20].

Результаты количественного анализа кислотности майонезных соусов: «Риссо», «Calve» и «Heinz» представлены в таблице 12.

Таблица 12 – Кислотность майонезных соусов

Наименование	№ пробы	Кислотность, %	М	σ	Норма по ГОСТ, %
«Risso»	1	0,52	0,5	0,01	Не более 1,0 %
	2	0,51			
	3	0,53			
«Calve»	1	0,42	0,4	0,01	
	2	0,41			
	3	0,44			
«Heinz»	1	0,81	0,8	0,01	
	2	0,82			
	3	0,84			

Как следует из представленной таблицы из 3 видов майонезного соуса наиболее высокое содержание кислотности, не превышающее нормы ГОСТ, отмечено в соусе «Heinz» и составило 0,8%. При этом в соусе «Calve» и «Risso» показатель кислотности был наименьшим и составил 0,4% и 0,5% соответственно. Результаты сравнивались по среднему значению. Среднеквадратическое отклонение образцов составило не более 0,01.

Полученные результаты соответствуют нормальному содержанию кислотности в майонезном соусе, в соответствии с ГОСТ, согласно которому показатель кислотности в майонезном соусе составляет не более 1,0% [20].

3.4 Анализ перекисного числа майонезов и соусов майонезных

Результаты количественного анализа перекисного числа майонезов: домашний, «Ласка», «Махеев», «Risso», «Слобода» и «Ряба» представлены в таблице 13.

Таблица 13 – Перекисное число майонезов

Наименование	№	Перекисно	М	σ	Норма по «Сан
--------------	---	-----------	---	---	---------------

ние	проб ы	е число, ммоль/кг			ПиН», ммоль О/кг
«Ласка»	1	2,1	2,3	0,17	Не более 10,0
	2	2,2			
	3	2,5			

Продолжение таблицы 13

«Махеев»	1	0,7	0,8	0,09	
	2	0,9			
	3	0,7			
«Рико»	1	0,2	0,2	0,08	
	2	0,3			
	3	0,1			
«Слобода»	1	1,3	1,5	0,22	
	2	1,4			
	3	1,8			
«Ряба»	1	0,1	0,3	0,12	
	2	0,3			
	3	0,4			
Домашний майонез	1	0,9	1,1	0,22	
	2	1,0			
	3	1,4			

Как следует из представленной таблицы из 6 видов майонеза наиболее высокое содержание перекисного числа отмечено в майонезах «Ласка» и домашний и составило 2,3 и 1,1 ммоль О/кг соответственно. Наименьшее содержание отмечено в майонезе «Рико» и «Ряба» и составило 0,2 и 0,3 ммоль О/кг соответственно. Результаты сравнивались по среднему значению. Среднеквадратическое отклонение образцов составило не более 0,22.

Полученные результаты соответствуют нормальному содержанию перекисного числа в майонезе, в соответствии с «Сан ПиН», согласно которому содержание перекисного числа в майонезе составляет до 10,0 ммоль О/кг[49].

Результаты количественного анализа перекисного числа майонезных соусов: «Risso», «Calve» и «Heinz» представлены в таблице 14.

Таблица 14 - Перекисное число майонезных соусов

Наименование	№ пробы	Перекисное число, ммоль/кг	М	σ	Норма по «Сан ПиН», ммоль О/кг
«Risso»	1	1,2	1,3	0,08	Не более 10,0
	2	1,3			
	3	1,4			

Продолжение таблицы 14

«Calve»	1	1,1	2,4	0,12	
	2	1,2			
	3	1,4			
«Heinz»	1	2,3	1,2	0,12	
	2	2,4			
	3	2,6			

Полученные результаты показывают, что наиболее высокий показатель перекисного числа отмечен в майонезном соусе «Heinz», а наименьший в «Calve» и составил 2,4 и 1,2 ммоль О/кг соответственно. Все образцы соответствуют норме «Сан ПиН» [49]. Среднеквадратическое отклонение образцов составило не более 0,12.

3.5 Анализ рН-среды майонезов и соусов майонезных

Результаты анализа рН-среды майонезов: домашний, «Ласка», «Махеев», «Risso», «Слобода» и «Ряба» представлены в таблице 15.

Таблица 15 – Водородный показатель майонезов

Наименование	№ пробы	рН	М	σ	Норма по ГОСТ, %
«Ласка»	1	3,8			

	2	3,8	3,8	0,10	3,5-5,0
	3	3,7			
	4	3,6			
	5	3,9			
«Махеев»	1	4,3	3,9	0,39	
	2	3,8			
	3	3,6			
	4	3,5			
5	4,5				
«Рико»	1	3,9	3,8	0,08	
	2	3,9			
	3	3,9			
	4	3,7			
	5	3,8			

Продолжение таблицы 15

«Слобода»	1	3,5	3,5	0,07
	2	3,6		
	3	3,6		
	4	3,5		
	5	3,4		
«Ряба»	1	3,7	3,6	0,04
	2	3,6		
	3	3,6		
	4	3,6		
	5	3,6		
Домашний майонез	1	4,9	4,9	0,10
	2	4,8		
	3	5,0		
	4	4,9		
	5	4,7		

Как следует из представленной таблицы из 6 видов майонеза наиболее высокое содержание рН отмечено в домашнем майонезе и составило 4,9. Наименьшее содержание составило 3,5 и 3,6 и отмечено в майонезе «Слобода» и «Ряба» соответственно. Результаты сравнивались по среднему значению. Среднеквадратическое отклонение образцов составило не более 0,39.

Полученные результаты соответствуют норме рН в майонезе, в соответствии с ГОСТом, согласно которому рН в майонезе варьируется от 3,5 до 5,0 [20].

Результаты анализа рН-среды майонезных соусов: «Risso», «Calve» и «Heinz» представлены в таблице 16.

Таблица 16 -Водородный показатель майонезных соусов

Наименование	№ пробы	рН	М	σ	Норма по ГОСТ, %
«Risso»	1	4,0	3,9	0,12	3,5-5,0
	2	3,9			
	3	4,0			
	4	3,7			
	5	3,8			

Продолжение таблицы 16

«Calve»	1	3,9	4,0	0,07	
	2	4,0			
	3	4,1			
	4	4,0			
	5	4,1			
«Heinz»	1	3,5	3,6	0,07	
	2	3,6			
	3	3,7			
	4	3,7			
	5	3,6			

Как следует из представленной таблицы из 3 видов майонезного соуса наиболее высокое содержание рН отмечено в соусе «Calve» и «Risso» и составило 4,0 и 3,9 соответственно. Наименьшее содержание было отмечено в марке «Heinz» и составило 3,6. Результаты сравнивались по среднему значению. Среднеквадратическое отклонение образцов составило не более 0,12.

Полученные результаты соответствуют норме рН в майонезном соусе, в соответствии с ГОСТом [20]. Согласно, которому рН в майонезном соусе варьируется от 3,5 до 5,0.

3.6 Изучение влияния высоких температур на химический состав майонезов и соусов майонезных

Данное исследование проводилось в три и пять повторов, образцы находились в термостате сутки и двое под температурой +35 °С.

3.6.1 Оценка влияния температуры на жир, кислотность и рН майонезов и соусов майонезных

Результаты количественного анализа влияния температуры на массовую долю жира майонезов: домашний, «Ласка», «Махеев», «Риссо», «Слобода» и «Ряба» представлены в таблице 17.

Таблица 17 -Изменения общего жира под воздействием высокой температуры (+35 °С) в майонезах

Вид	Контроль			24 часа			48 часов		
	Общий жир, %	М	σ	Общий жир, %	М	σ	Общий жир, %	М	σ
«Ласка»	68,3	67,2	0,99	66,2	65,3	0,64	61,5	63,7	1,72
	65,9			64,8			63,9		
	67,4			64,9			65,7		
«Махеев»	63,6	63,8	0,67	60,5	60,3	0,75	59,9	58,8	0,90
	64,7			61,1			57,7		
	63,1			59,3			58,8		
«Рико»	63,8	64,2	0,64	61,6	62,1	1,63	60,1	60,3	0,43
	65,1			64,3			59,9		
	63,7			60,4			60,9		
«Слобода»	77,3	76,0	0,57	71,9	73,8	1,71	73,4	72,7	0,73
	76,0			74,3			71,7		

	76,2	5		75,2			73,0		
«Ряба»	68,2			66,1			61,8		
	65,1	66,	1,27	61,7	64,5	1,99	63,2	62,3	0,64
	66,8	7		65,7			61,9		
Домашний майонез	81,2			79,5			77,1		
	80,1	80,	0,45	73,9	77,1	2,36	76,6	75,9	1,36
	8,8	7		77,9			74,0		

В результате проведенной работы было установлено, что под воздействием высокой температуры (+35°C) после суток нахождения в термостате показатель общего жира был снижен от 2,1% до 3,5% во всех исследуемых образцах майонеза по отношению к контролю. После двух суток нахождения в термостате показатель общего жира был снижен от 3,2% до 5,7% по отношению к контролю, а содержание общего жира соответствовало показателям ГОСТа во всех исследуемых образцах [20]. Среднеквадратическое отклонение образцов составило не более 2,36.

Результаты количественного анализа влияния температуры на массовую долю жира майонезных соусов: «Risso», «Calve» и «Heinz» представлены в таблице 18.

Таблица 18 - Изменения общего жира под воздействием высокой температуры (+35 °C) в майонезных соусах

Вид	Контроль			24 часа			48 часов		
	Общий жир, %	М	σ	Общий жир, %	М	σ	Общий жир, %	М	σ
«Risso»	28,1			26,2			24,2		
	27,9	28,6	0,85	25,9	23,8	0,37	24,7	22,1	0,54
	29,8			25,3			23,4		
«Calve»	25,4			21,7			21,2		
	24,1	24,9	0,57	22,8	21,5	0,57	20,5	20,0	0,36
	25,2			23,0			21,3		

«Heinz»	43,3	42,7	0,65	39,9	40,3	0,79	39,6	38,8	0,86
	41,8			41,4			37,6		
	43,0			39,6			39,2		

Аналогичная картина снижения общего жира наблюдается в майонезных соусах. Послесуточное нахождение в термостате показатель общего жира майонезных соусов был снижен от 2,4% до 4,8% во всех исследуемых образцах по отношению к контролю. После двух суток нахождения в термостате показатель общего жира был снижен от 3,9% до 4,9% по отношению к контролю, а содержание общего жира во всех образцах соответствовало показателям ГОСТа [20]. Среднеквадратическое отклонение образцов составило не более 0,86.

Из вышеописанного можно сделать вывод, что под воздействием высокой температуры показатели общего жира майонеза и соусов майонезных снижаются по отношению к контрольному образцу, что может быть обусловлено выпариванием жира, а также действием микроорганизмов, поглощающих жир.

3.6.2 Оценка влияния температуры на кислотность майонезов и соусов майонезных

Результаты количественного анализа влияния температуры на кислотность майонезов: домашний, «Ласка», «Махеев», «Риссо», «Слобода» и «Ряба» представлены в таблице 19.

Таблица 19 - Изменение кислотности под воздействием высокой температуры (+35 °С) в майонезах

Вид	Контроль			24 часа			48 часов		
	Кислотность, %	М	σ	Кислотность, %	М	σ	Кислотность, %	М	σ
«Ласка»	0,27	0,3	0,01	0,26	0,3	0,01	0,36	0,4	0,02
	0,29			0,25			0,38		

	0,28			0,27			0,51		
«Махеев»	0,15	0,2	0,04	0,19	0,2	0,02	0,28	0,3	0,02
	0,24			0,17			0,31		
	0,23			0,15			0,27		
«Рико»	0,34	0,3	0,03	0,29	0,3	0,04	0,41	0,4	0,02
	0,27			0,31			0,43		
	0,31			0,28			0,38		
«Слобод а»	0,32	0,3	0,02	0,20	0,4	0,02	0,41	0,4	0,02
	0,26			0,23			0,44		
	0,30			0,17			0,39		
«Ряба»	0,29	0,3	0,02	0,31	0,3	0,02	0,43	0,4	0,01
	0,27			0,26			0,41		
	0,33			0,27			0,40		
Домашн ий майонез	0,30	0,3	0,01	0,31	0,3	0,01	0,33	0,3	0,01
	0,32			0,31			0,31		
	0,31			0,33			0,30		

В результате проведенной работы было установлено, что под воздействием высокой температуры (35°C) послесуток нахождения в термостате показатель кислотности майонезов был повышен на 25% в марке «Слобода», в остальных исследуемых образцах майонеза показатель кислотности остался не изменен по отношению к контролю. После двух суток нахождения в термостате показатель кислотности был повышен на 25% по отношению к контролю в образцах «Ласка», «Рико», «Махеев» и «Ряба», марка «Махеев» повысилась на 33,3% по отношению к контролю, показатели домашнего майонеза остались без изменений, а содержание кислотности в исследуемых образцах соответствовало показателям ГОСТа [20]. Среднеквадратическое отклонение образцов составило не более 0,04.

Результаты количественного анализа влияния температуры на кислотность майонезных соусов: «Risso», «Calve» и «Heinz» представлены в таблице 20.

Таблица 20 - Изменение кислотности под воздействием высокой температуры (+35 °C) в майонезных соусах

Вид	Контроль			24 часа			48 часов		
	Кислотность, %	М	σ	Кислотность, %	М	σ	Кислотность, %	М	σ
«Risso»	0,52	0,5	0,01	0,48	0,5	0,01	0,55	0,5	0,01
	0,51			0,49			0,52		
	0,53			0,47			0,53		
«Calve»	0,42	0,4	0,01	0,49	0,5	0,01	0,46	0,5	0,01
	0,41			0,52			0,48		
	0,44			0,50			0,47		
«Heinz»	0,81	0,8	0,01	0,97	1,0	0,01	1,03	1,10	0,02
	0,82			0,95			1,06		
	0,84			0,96			1,07		

В результате проведенной работы было установлено, что под воздействием высокой температуры (35°C) послесутокнахождения втермостатепоказателькислотности майонезных соусов был повышен на 20% в образцах «Heinz» и «Calve». После двух суток нахождения в термостате показатель кислотности был повышен на 27,3% по отношению к контролю в образце «Heinz», образец «Calve» после первых суток нахождения в термостате остался неизменным, в образце «Risso» показатель кислотности остался не изменен по отношению к контролю за все время исследования, а содержание кислотности в образце «Heinz» не соответствовало нормам ГОСТа, остальные исследуемые образцы соответствовали норме[20].Среднеквадратическое отклонение образцов составило не более 0,02.

Из вышеописанного можно сделать вывод, что под воздействием высокой температуры показатели кислотности майонеза повышаются по отношению к контрольному образцу, что обусловлено процессами разложения лимонной кислоты.

3.6.3 Оценка влияния температуры на pH майонезов и соусов майонезных

Результаты количественного анализа влияния температуры на рН майонезов: домашний, «Ласка», «Махеев», «Риссо», «Слобода» и «Ряба» представлены в таблице 21.

Таблица 21 - Изменение рН под воздействием высокой температуры (+35 °С) в майонезах

Вид	Контроль			24 часа			48 часов		
	рН	М	σ	рН	М	σ	рН	М	σ
«Ласка»	3,8	3,8	0,10	3,67	3,7	0,04	3,70	3,7	0,02
	3,8			3,78			3,74		
	3,7			3,70			3,75		
	3,6			3,72			3,72		
	3,9			3,71			3,74		
«Махеев»	4,3	3,9	0,39	3,77	3,9	0,06	3,56	3,6	0,03
	3,8			3,93			3,53		
	3,6			3,90			3,54		
	3,5			3,92			3,62		
	4,5			3,88			3,60		
«Рико»	3,9	3,8	0,08	3,83	3,8	0,03	3,70	3,7	0,03
	3,9			3,80			3,68		
	3,9			3,84			3,65		
	3,7			3,83			3,62		
	3,8			3,76			3,67		
«Слобода»	3,6	3,5	0,07	4,10	3,5	0,31	3,27	3,3	0,01
	3,6			3,43			3,25		
	3,5			3,34			3,25		
	3,4			3,29			3,26		
	3,7			3,30			3,26		
«Ряба»	3,7	3,6	0,04	3,57	3,6	0,03	3,53	3,5	0,01
	3,6			3,62			3,54		
	3,6			3,60			3,55		
	3,6			3,56			3,53		
	3,6			3,55			3,52		

Продолжение таблицы 21

Домашний майонез	4,9	4,9	0,10	4,7	4,9	0,11	4,80	4,8	0,05
	4,8			4,9			4,90		
	5,0			5,0			4,90		
	4,9			4,9			4,78		
	4,7			5,0			4,83		

В результате проведенной работы было установлено, что под воздействием высокой температуры (+35°C) послесутокнахождения в термостате показатель рН майонезов был снижен на 2,6% по отношению к контролю в образце «Ласка», оставшиеся исследуемые образцы остались без изменений. Последвухсутокнахождения в термостате показатель рН майонезов был снижен от 2,0% до 7,7% в исследуемых образцах, что говорит о переходе рН в более кислую сторону, что обусловлено процессами разложения лимонной кислоты. Среднеквадратическое отклонение образцов составило не более 0,39.

После двух суток нахождения в термостате содержание рН в образце «Слобода» не соответствовало нормам ГОСТа, остальные исследуемые образцы соответствовали норме [20].

Результаты количественного анализа влияния температуры на рН майонезных соусов: «Risso», «Calve» и «Heinz» представлены в таблице 22.

Таблица 22 - Изменение рН под воздействием высокой температуры (+35 °С) в майонезных соусах

Вид	Контроль			24 часа			48 часов		
	рН	М	σ	рН	М	σ	рН	М	σ
«Risso»	4,0	3,9	0,12	3,93	3,9	0,02	3,99	3,9	0,02
	3,9			3,91			3,93		
	4,0			3,97			3,92		
	3,7			3,95			3,94		
	3,8			3,94			3,95		
«Calve»	3,9	4,0	0,07	4,0	4,0	0,04	3,9	3,9	0,11
	4,0			4,0			4,03		
	4,1			3,7			4,1		
	4,0			3,8			3,8		
	4,1			3,9			3,9		

Продолжение таблицы 22

«Heinz»	3,5	3,6	0,07	3,50	3,6	0,05	3,47	3,5	0,07
	3,6			3,58			3,43		
	3,7			3,65			3,39		
	3,7			3,53			3,54		
	3,6			3,57			3,58		

В результате проведенной работы было установлено, что под воздействием высокой температуры (+35°C) послесутокнахождениявтермостатепоказательрНмайонезных соусов остался без изменений во всех исследуемых образцах. После двух суток нахождения в термостате показатель рН майонезных соусов был снижен на 2,5% в образце «Calve» и на 2,8% в образце «Heinz» по отношению к контролю, рН в образце «Риссо» осталось без изменений. Снижение показателя говорит о переходе рН в более кислую сторону, что обусловлено процессами разложения лимонной кислоты.

После двух суток нахождения в термостате содержание рН во всех образцах соответствует нормам ГОСТа [20]. Среднеквадратическое отклонение образцов составило не более 0,12.

3.7 Изучение влияния времени хранения на химический состав майонезов и соусов майонезных

Данное исследование проводилось в три и пять повторов, образцы находились в холодильной камере 1 и 2 недели под температурой +5 °С.

3.7.1. Оценка влияния времени хранения на массовую долю жира майонезов и соусов майонезных

Результаты количественного анализа влияния времени хранения на массовую долю жира майонезов: домашний, «Ласка», «Махеев», «Риссо», «Слобода» и «Ряба» представлены в таблице 23.

Таблица 23 -Изменения общего жира под воздействием времени хранения (+5 °С) в майонезах

Вид	Контроль			1 неделя			2 неделя		
	Общий жир, %	М	σ	Общий жир, %	М	σ	Общий жир, %	М	σ
«Ласка»	68,3	67,2	0,99	63,9	63,8	0,66	58,9	59,5	0,53
	65,9			64,5			60,2		
	67,4			62,9			59,5		
«Махеев»	63,6	63,8	0,67	56,9	57,4	0,36	51,4	51,8	0,26
	64,7			57,7			52,0		
	63,1			57,6			51,9		
«Рико»	63,8	64,2	0,64	60,8	61,3	0,39	46,9	47,8	0,93
	65,1			61,7			49,1		
	63,7			61,5			47,5		
«Слобод а»	77,3	76,5	0,57	72,8	73,2	0,29	59,5	58,9	0,69
	76,0			73,5			57,9		
	76,2			73,3			59,2		
«Ряба»	68,2	66,7	1,27	64,4	63,9	0,36	59,0	59,1	0,37
	65,1			63,6			58,7		
	66,8			63,7			59,6		
Домашн ий майонез	81,2	80,7	0,45	73,1	72,9	0,12	66,7	66,6	0,98
	80,1			72,8			67,8		
	8,8			72,9			65,4		

В результате проведенной работы было установлено, что под воздействием времени после недели нахождения в холодильной камере показатель общего жира был снижен от 2,8 % до 7,8 % во всех исследуемых образцах майонеза по отношению к контролю. После двух недель нахождения в холодильной камере показатель общего жира был снижен от 7,6 % до 17,6 % по отношению к контролю, а показатель общего жира в образце «Рико» не соответствовал нормам

ГОСТа[20].Среднеквадратическое отклонение образцов составило не более 1,27.

Результаты количественного анализа влияния времени хранения на массовую долю жира майонезных соусов: «Risso», «Calve» и «Heinz» представлены в таблице 24.

Таблица 24 - Изменения общего жира под воздействием времени хранения (+5 °С) в майонезных соусах

Вид	Контроль			1 неделя			2 неделя		
	Общий жир, %	М	σ	Общий жир, %	М	σ	Общий жир, %	М	σ
«Risso»	28,1	28,6	0,85	24,2	23,7	0,41	15,8	16,5	0,79
	27,9			23,6			16,1		
	29,8			23,2			17,6		
«Calve»	25,4	24,9	0,57	20,5	21,8	0,94	15,4	14,7	0,61
	24,1			22,2			13,9		
	25,2			22,7			14,7		
«Heinz»	43,3	42,7	0,65	37,8	37,4	1,10	32,7	31,9	0,65
	41,8			35,9			31,1		
	43,0			38,5			31,9		

Под воздействием времени наблюдалось снижение показателя общего жира по отношению к контрольному образцу. После недели нахождения в холодильной камере показатель общего жира был снижен от 3,1 % до 5,3 % во всех исследуемых образцах майонезного соуса по отношению к контролю. После двух недель нахождения в холодильной камере показатель общего жира был снижен от 10,2 % до 12,1 % по отношению к контролю. Таким образом, после двух недель нахождения в холодильной камере показатель общего жира во всех образцах соответствовал нормам ГОСТа[20].Среднеквадратическое отклонение образцов составило не более 1,10.

Снижение показателя жира под влиянием времени хранения говорит о прогоркании жиров, ведь при хранении майонеза под влиянием кислорода начинает происходить процесс окисления и гидролиза жиров, находящихся в составе майонеза. Непредельные кислоты, входящие в состав жиров, окисляются по месту двойных связей, вначале образуются перекисные соединения, далее- происходит разрыв углеродной цепи по месту бывшей двойной связи, в результате чего образуются альдегиды и при дальнейшем окислении — кислоты с короткими цепями, например, масляная кислота.

3.8.2 Оценка влияния времени хранения на кислотность майонезов и соусов майонезных

Результаты количественного анализа влияния времени хранения на кислотность майонезов: домашний, «Ласка», «Махеев», «Риссо», «Слобода» и «Ряба» представлены в таблице 25.

Таблица 25 - Изменение кислотности под воздействием времени хранения (+5 °С) в майонезах

Вид	Контроль			1 неделя			2 неделя		
	Кислотность, %	М	σ	Кислотность, %	М	σ	Кислотность, %	М	σ
«Ласка»	0,27	0,3	0,01	0,68	0,7	0,05	1,3	1,1	0,12
	0,29			0,59			1,0		
	0,28			0,72			1,1		
«Махеев»	0,15	0,2	0,04	0,44	0,5	0,06	0,87	0,9	0,03
	0,24			0,56			0,93		
	0,23			0,43			0,86		
«Рико»	0,34	0,3	0,03	0,75	0,8	0,03	1,31	1,2	0,08
	0,27			0,77			1,11		
	0,31			0,82			1,24		

«Слобода»	0,32	0,3	0,02	0,47	0,5	0,04	0,76	0,8	0,02
	0,26			0,52			0,81		
	0,30			0,43			0,80		
«Ряба»	0,29	0,3	0,02	0,56	0,6	0,10	0,88	0,9	0,03
	0,27			0,69			0,93		
	0,33			0,45			0,85		
Домашний майонез	0,30	0,3	0,01	0,81	0,8	0,02	1,15	1,2	0,12
	0,32			0,83			1,0		
	0,31			0,78			1,3		

Показатель кислотности после недели нахождения в холодильной камере повысился от 0,2 % до 0,5 %. После двух недель нахождения в холодильной камере показатель кислотности повысился от 0,5 % до 0,9 %, а образцы «Ласка», «Рико» и домашний майонез не соответствовали нормам ГОСТа [20]. Среднеквадратическое отклонение образцов составило не более 0,12.

Результаты количественного анализа влияния времени хранения на кислотность майонезных соусов: «Risso», «Calve» и «Heinz» представлены в таблице 26.

Таблица 26 - Изменение кислотности под воздействием времени хранения (+5 °С) в майонезных соусах

Вид	Контроль			1 неделя			2 неделя		
	Кислотность, %	М	σ	Кислотность, %	М	σ	Кислотность, %	М	σ
«Risso»	0,52	0,5	0,01	0,49	0,5	0,01	0,50	0,5	0,01
	0,51			0,50			0,48		
	0,53			0,51			0,49		
«Calve»	0,42	0,4	0,01	0,49	0,5	0,01	0,53	0,5	0,01
	0,41			0,47			0,52		
	0,44			0,46			0,51		
«Heinz»	0,81	0,8	0,01	0,95	1,0	0,01	1,0	1,3	0,01
	0,82			0,95			1,0		
	0,84			0,97			0,98		

После недели нахождения в холодильной камере показатель кислотности был повышен в образцах «Heinz» и «Calve» на 0,2 % и 0,1 % соответственно. После двух

недель наиболее яркое повышение по отношению к контролю наблюдалось у образца «Heinz» - на 0,5%, наименьшее - у «Salve» - на 0,1%, у образца «Risso» показатели кислотности остались неизменны. После двух недель нахождения в холодильной камере показатель кислотности в образце «Heinz» не соответствовал нормам ГОСТа[20]. Среднеквадратическое отклонение образцов составило не более 0,01.

Это обусловлено наличием линолевой кислоты, содержащейся во многих растительных маслах, которая наиболее уязвима к окислительному воздействию кислорода, что и обуславливает повышение кислотности майонезов с увеличением времени хранения.

3.8.3 Оценка влияния времени хранения на pH майонезов и соусов майонезных

Результаты количественного анализа влияния времени хранения на pH майонезов: домашний, «Ласка», «Махеев», «Risso», «Слобода» и «Ряба» представлены в таблице 27.

Таблица 27 - Изменение pH под воздействием времени хранения (+5 °C) в майонезах

Вид	Контроль			1 неделя			2 неделя		
	pH	M	σ	pH	M	σ	pH	M	σ
«Ласка»	3,8	3,8	0,10	3,5	3,5	0,05	3,46	3,5	0,04
	3,8			3,52			3,54		
	3,7			3,45			3,56		
	3,6			3,39			3,51		
	3,9			3,48			3,49		
«Махеев»	4,3	3,9	0,39	3,7	3,6	0,08	3,41	3,4	0,02
	3,8			3,6			3,43		
	3,6			3,66			3,38		
	3,5			3,64			3,42		
	4,5			3,48			3,41		
«Рико»	3,9			3,67			3,6		
	3,9			3,65			3,5		

	3,9	3,8	0,08	3,7	3,7	0,02	3,49	3,5	0,04
	3,7			3,71			3,51		
	3,8			3,71			3,53		
«Слобод а»	3,6			3,44			2,95		
	3,6			3,3			3,01		
	3,5	3,5	0,07	3,25	3,3	0,06	3,16	3,1	0,13
	3,4			3,29			3,26		
	3,7			3,3			3,27		
«Ряба»	3,7			3,4			3,25		
	3,6			3,51			3,3		
	3,6	3,6	0,04	3,37	3,4	0,07	3,39	3,4	0,07
	3,6			3,32			3,4		
	3,6			3,34			3,45		
Домашн ий майонез	4,9			4,37			5,19		
	4,8			5,5			5,1		
	5,0	4,9	0,10	4,64	4,9	0,44	4,99	4,9	0,22
	4,9			5,28			4,89		
	4,7			4,56			4,55		

Показатели pH после недели нахождения в холодильной камере снизились от 0,1 до 0,3 единиц. После двух недель показатель pH снизился от 0,2 до 0,5 единиц, показатель домашнего майонеза остался неизменным. После двух недель нахождения в холодильной камере показатель кислотности в образцах «Махеев», «Слобода» и «Ряба» не соответствовал нормам ГОСТа[20].

Результаты количественного анализа влияния времени хранения на pH майонезных соусов: «Risso», «Calve» и «Heinz» представлены в таблице 28.

Таблица 28 - Изменение pH под воздействием времени хранения (+5 °С) в майонезных соусах

Вид	Контроль			1 неделя			2 недели		
	pH	M	σ	pH	M	σ	pH	M	σ
«Risso »	4,0			3,8			3,5		
	3,9			3,83			3,66		
	4,0	3,9	0,12	3,81	3,8	0,03	3,64	3,7	0,10
	3,7			3,82			3,8		
	3,8			3,89			3,7		

«Calve»	3,9	4,0	0,07	4,0	4,0	0,04	3,8	3,9	0,09
	4,0			4,1			3,93		
	4,1			4,01			4,0		
	4,0			4,05			4,07		
	4,1			4,02			3,87		
«Heinz»	3,5	3,6	0,07	3,59	3,6	0,19	3,39	3,5	0,06
	3,6			3,91			3,55		
	3,7			3,39			3,45		
	3,7			3,43			3,52		
	3,6			3,49			3,53		

Показатель рН после недели нахождения в холодильной камере снизился только в образце «Риссо» на 0,1 единицу. После двух недель в холодильной камере показатель рН снизился на 0,2 единице в образце «Риссо», в остальных образцах снижение показателя составило 0,1 единицу.

После двух недель нахождения в холодильной камере показатель кислотности во всех образцах соответствуют нормам ГОСТа[20]. Снижение рН говорит о переходе в более кислую сторону, что обусловлено наличием линолевой кислоты, содержащейся во многих растительных маслах, которая наиболее уязвима к окислительному воздействию кислорода, что и обуславливает повышение кислотности майонезов с увеличением времени хранения.

3.8 Выделение ДНК электрофорезом в майонезах и соусах майонезных

3.8.1 Оценка наличия ДНК майонезов и соусов майонезных

Результаты количественного анализа выделения ДНК майонезов: домашний, «Ласка», «Махеев», «Риссо», «Слобода» и «Ряба» представлены в диаграмме 1.

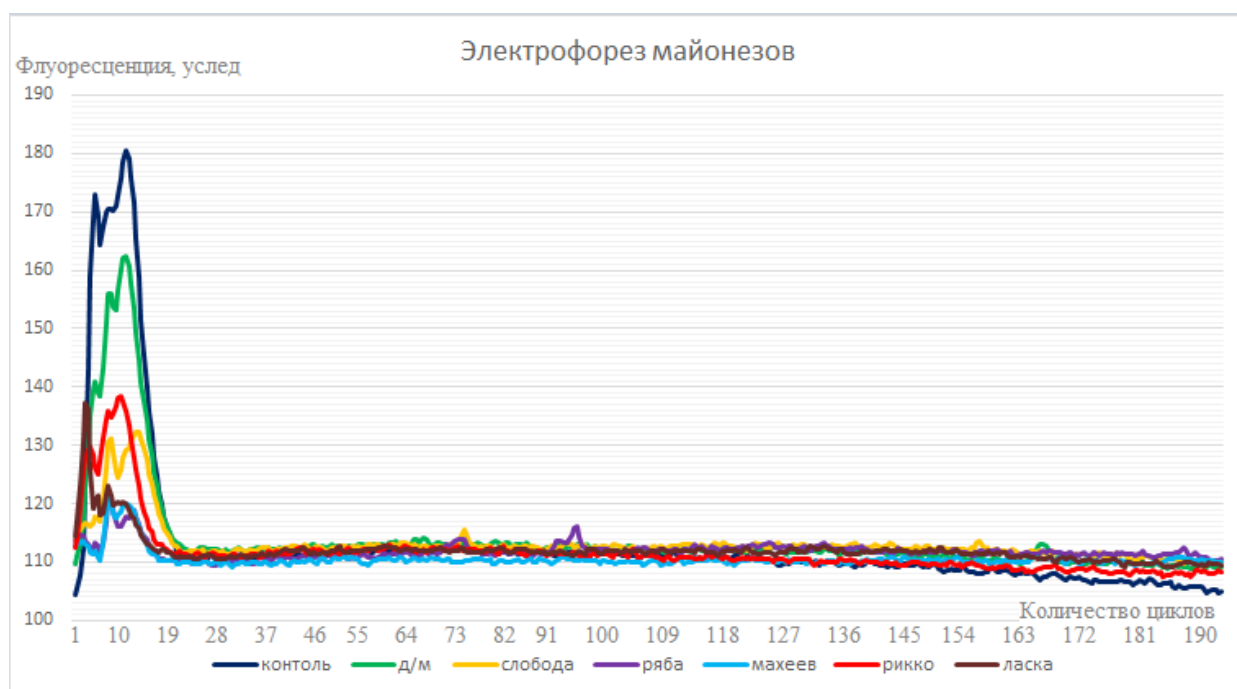


Рисунок 9 – Выделение ДНК в майонезах

Содержание ДНК ниже порога обнаружения данного метода, что может быть обусловлено такими факторами, как:

- малое содержание продуктов, содержащих ДНК (яичного или молочного порошка, а также различных вкусовых добавок);
- кислоты и ионы, способствующие разрушению ДНК, входящие в состав продукта (уксусная, лимонная кислота)
- термическая обработка

Масло же, входящее в состав майонеза, обязательно прошедшее рафинацию (для увеличения срока годности) ДНК не имеет.

Данным способом можно определить концентрацию, учитывая тот факт, что одна единица поглощения соответствует $50 \text{ мкг} \times \text{см}^{-3}$ (сканирование УФ-спектрометрии в интервале от 200-300 нм).

Результаты количественного анализа по выделению ДНК майонезных соусов: «Risso», «Calve» и «Heinz» представлены в диаграмме 2.

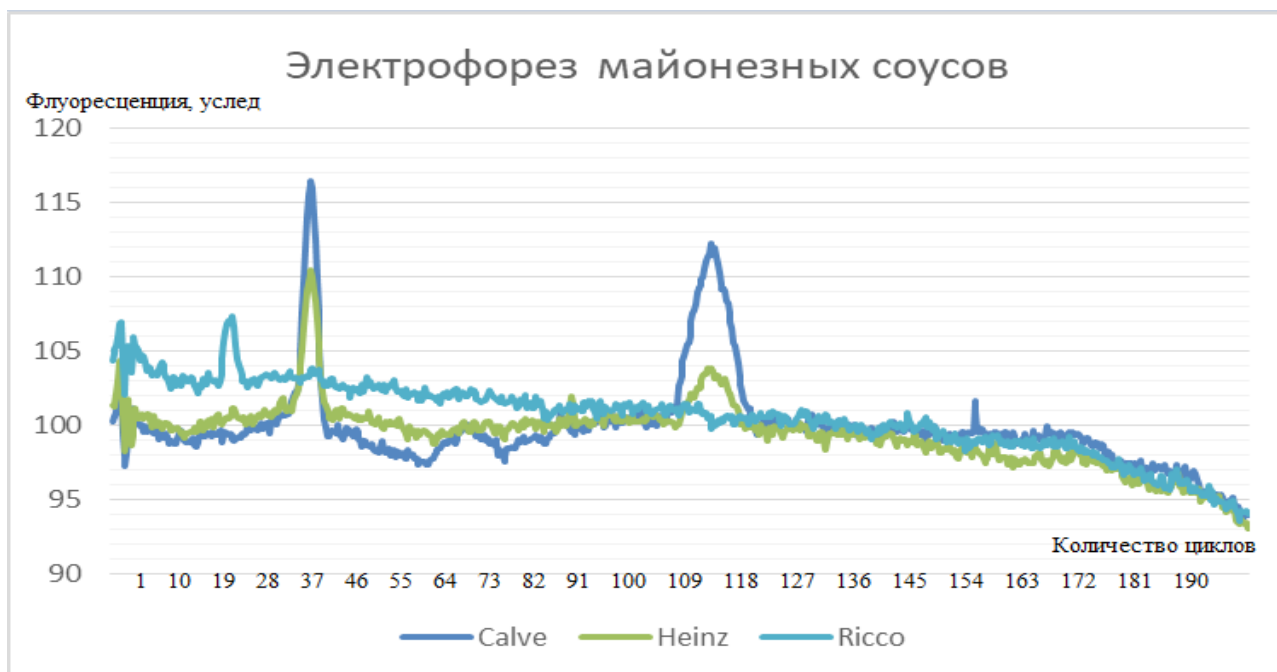


Рисунок 10 – Выделение ДНК в майонезных соусах

Электрофорез в агарозном геле показал наличие ДНК, предположительно яичного порошка и добавок, заявленных на упаковке. Наибольшее количество выделившегося ДНК наблюдается в образцах «Calve» и «Heinz», наименьшее в образце «Ricco». Это обусловлено различными добавками в соусах (грибы, лук).

3.9 Энергетическая ценность майонезов и соусов майонезных

Анализируя данные собственных исследований и пищевой ценности указанных производителей был осуществлен расчет энергетической ценности майонезов и соусов майонезных.

3.9.1 Энергетическая ценность майонезов

На 100 г майонеза «Ласка» приходится 67,0 г жиров, 0,09 г углеводов и 0,5 г белков, исходя из этого энергетическая ценность данного продукта составит 605,36 ккал.

На 100 г майонеза «Махеев» приходится 57,0 г жиров, 2,1 г углеводов и 0,5 г белков, исходя из этого энергетическая ценность данного продукта составит 523,4 ккал.

На 100 г майонеза «Рикко» приходится 70,0 г жиров, 2,07 г углеводов и 0,53 г белков, исходя из этого энергетическая ценность данного продукта составит 640,4 ккал.

На 100 г майонеза «Слобода» приходится 76,0 г жиров, 2,8 г углеводов и 0,3 г белков, исходя из этого энергетическая ценность данного продукта составит 696,4 ккал.

На 100 г майонеза «Ряба» приходится 67,0 г жиров, 1,0 г углеводов и 0,1 г белков, исходя из этого энергетическая ценность данного продукта составит 607,4 ккал.

На 100 г домашнего майонеза приходится 80,7 г жиров, 1,1 г углеводов и 15,5 г белков, исходя из этого энергетическая ценность данного продукта составит 792,7 ккал.

Наибольшую калорийность составил майонез домашнего производства – 792,7 ккал, а наименьшую майонез марки «Махеев» и составил 523,4 ккал соответственно.

3.9.2 Энергетическая ценность соусов майонезных

На 100 г соуса «Heinz» приходится 43,0 г жиров, 13,0 г углеводов и 1,5 г белков, исходя из этого энергетическая ценность данного продукта составит 445 ккал.

На 100 г соуса «Risso» приходится 28,0 г жиров, 7,0 г углеводов и 0,3 г белков, исходя из этого энергетическая ценность данного продукта составит 281,2 ккал.

На 100 г соуса «Calve» приходится 25,0 г жиров, 6,5 г углеводов и 1,5 г белков, исходя из этого энергетическая ценность данного продукта составит 247 ккал.

Наибольшую калорийность составил майонезный соус «Heinz» – 445 ккал, а наименьшую майонезный соус марки «Calve» и составил 247 ккал соответственно.

Таким образом, показатели энергетической ценности майонеза и соусов майонезных укладываются заявленные результаты от производителя. Исходя из показателей исследования энергетической ценности майонезов и майонезных соусов было сделано заключение, что майонезные соусы более предпочтительны майонезу в виду меньшей калорийности и жирности соответственно. При этом был выбран лучший майонезный соус – «Calve» с грибами, так как из всех заявленных образцов он обладает наименьшей калорийностью, а, следовательно, и жирностью. Майонезный соус может быть одним из поставщиков жиров в наш организм, к тому же не имеющий холестерина, так как в его состав входят только растительные масла, в которых присутствуют

жирные кислоты, витамины и другие полезные для нашего организма вещества. Но также не стоит злоупотреблять майонезной продукцией, которой в больших количествах совместно с другими жирами, поступающими с пищей, могут нанести непоправимый вред нашему здоровью и вызвать ожирение.

Заключение

Известно, что майонезная продукция представляет собой многокомпонентный продукт, основными составляющими которого являются растительное масло, вода, яичный порошок, сахар, горчица, уксус или лимонный сок, сухое молоко, соль, пряности.

Пищевая ценность майонезных продуктов определяется в первую очередь высоким содержанием в нем растительного масла и его консистенцией, легко усваиваемой организмом. В состав майонезной продукции совместно с растительным маслом входят незаменимые кислоты, жирорастворимые витамины и другие биологически активные вещества. Энергетическая ценность майонеза и соусов майонезных зависит не только от содержания в нем растительного масла, а также от наличия в нем белковых и углеводных компонентов и в среднем составляет от 300 до 628 ккал.

К факторам, определяющим качество майонезной относят: сырье, технология производства, упаковка, маркировка и хранение. Хранение майонезной продукции должно осуществляться при специальной температуре и относительной влажности воздуха не более 75%. Качество майонеза и соусов майонезных нормируется по органолептическим, физико-химическим, микробиологическим показателям, также показателям безопасности.

Работа дает подробное представление о методах определения, химическом составе и свойствах майонезной продукции.

В ходе исследования были изучены наиболее распространенные марки майонеза: «Ласка», «Махеев», «Риссо», «Слобода», «Ряба», домашний майонез и майонезного соуса: «Риссо», «Calve», «Heinz», дана характеристика энергетической ценности майонеза и майонезных соусов, изучено значение кислотности и факторов, влияющих на качество майонеза и майонезных соусов. В работе исследуются

органолептические свойства, кислотность, перекисное число, рН, массовая доля жира и белковых веществ заявленных образцов, а также влияние температуры и времени хранения на показатели общего жира, кислотности и рН.

В результате проведенной работы были сделаны следующие выводы:

1) органолептические исследования показали наиболее высокие результаты майонеза «Слобода» и майонезного соуса «Calve» за счет аромата и вкусовых качеств;

2) по данным биохимических исследований майонез и соусы майонезные соответствуют показателям ГОСТа 31761-2012 «Майонезы и соусы майонезные» и «Сан ПиН 2.3.2.1078-01».

3) изучение влияния высоких температур и времени хранения выявило ухудшение органолептических свойств и изменение химического состава за счет окисления линолевой кислоты, прогоркания масел, а также развития микробиоты.

4) по результатам электрофореза было выделено небольшое количество ДНК в основном в майонезных соусах ДНК за счет наличия вкусо-ароматических добавок природного происхождения (грибы, лук).

5) в результате расчета энергетической ценности рекомендуется употреблять майонезные соусы вместо майонеза за счет меньшей калорийности данных продуктов.

Список использованных источников

1 Азнаурьян, М.П. Современные технологии очистки жиров, производства майонеза/ М. П. Азнаурьян, Н.А.Калашева. - М.: Сампо-Принт, 2007.-493с.

2 Дмитриченко, М.А. Товароведение и экспертиза пищевых жиров, молока и молочных продуктов/ М. Дмитриченко, Т. Пилипенко. - СПб: Питер, 2003. - 352 с.

3 Бухтарева, Э.Ф. Товароведение пищевых жиров, молока и молочных продуктов/ Э.Ф. Бухтарева, Т.П. Ильенко-Петровская, Г.В. Твердохлеб. - М.: Экономика, 2012- 124 с.

4 Бровко, А.С. Товароведение пищевых товаров/ А.С. Бровко. -Москва: Экономика, 2012 - 354 с.

5 Волков, А. И. Большой химический справочник / А. И. Волков, И. М. Жарский. - Минск: Современная школа, 2006. - 608 с. ISBN 985-6751-04-7.

6 Грандберг, И. И. Органическая химия: учебник для вузов / И. И. Грандберг.- 4-е изд., перераб. и доп. - М. : Дрофа, 2001. - 672 с. ISBN 5-7107-3954-5.

7 ГОСТ Р 51574-2018. Соль пищевая. Общие технические условия. - Введ 01-01-16. -Москва: Изд-во стандартов, 2016. - 2 с.

8 ГОСТ 10970-87. Молоко сухое обезжиренное. Технические условия. - Введ 01-01-15. -Москва: Изд-во

стандартов, 2015. – 7с.

9 ГОСТ 1129-93. Масло подсолнечное. Технические условия. – Введ 01-01-06. – Москва: Изд-во стандартов, 2006. – 27с.

10 ГОСТ 1349-85. Консервы молочные. Сливки сухие. Технические условия. – Введ 01-01-16. – Москва: Изд-во стандартов, 2016. – 2 с.

11 ГОСТ 1770 -74. Посуда мерная лабораторная стеклянная. Цилиндры, мензурки, колбы, пробирки. Общие технические условия – Введ. 01-01-15. – Москва : Изд-во стандартов, 2015 – 20 с.

12 ГОСТ 21-95.Сахар-песок. Технические условия. – Введ. 01-03-97. – Москва : Изд-во стандартов, 1997. – 5 с.

13 ГОСТ 25336 -82. Посуда и оборудование лабораторные стеклянные. Типы, основные параметры и размеры. – Введ. 01-03-09. – Москва : Изд-во стандартов, 2009. – 102 с.

14 ГОСТ 29228-91. Посуда лабораторная стеклянная. Пипетки градуированные. – Введ. 01-03-08. – Москва : Изд-во стандартов, 2008. – 9 с.

15 ГОСТ 29252-91. Посуда лабораторная стеклянная. Бюретки. – Введ. 01-01-04. – Москва : Изд-во стандартов, 2004. – 5 с.

16 ГОСТ 31464-2012.Смеси яичные жидкие и сухие пищевые. – Введ 07-01-13–Москва: Изд-во стандартов, 2013. –16 с.

17 ГОСТ 31719-2012.Продукты пищевые и корма. Экспресс-метод определения сырьевого состава (молекулярный). – Введ 07-01-13–Москва: Изд-во стандартов, 2013. – 15 с.

18 ГОСТ 31759-2012. Масло рапсовое. Технические условия. – Введ 07-01-13–Москва: Изд-во стандартов, 2013. – 15 с.

19 ГОСТ 31760-2010. Масло соевое. Технические условия. – Введ 07-01-13–Москва: Изд-во стандартов, 2013. – 14 с.

20 ГОСТ 31761-2012. Майонезы. Общие технические условия. – Введ. 01-07-13. – Москва : Изд-во стандартов 2013-16 с.

21 ГОСТ 31762-2012. Майонезы. Правила и методы испытаний. – Введ. 01-07-13. – Москва : Изд-во стандартов 2013-16 с.

22 ГОСТ 4328-77. Реактивы. Натрия гидроокись. Технические условия. – Введ. 16-01-15. – Москва : Изд-во стандартов, 2015. – 11 с.

23 ГОСТ 4495-87. Молоко цельное сухое. Технические условия. - Введ. 09-01-15. - Москва : Изд-во стандартов, 2015. - 3 с.

24 ГОСТ 53155-2008. Продукты яичные жидкие и сухие пищевые. - Введ. 01-01-10. - Москва : Изд-во стандартов, 2010 - 25 с.

25 ГОСТ 53590-2009. Майонезы и соусы майонезные. - Введ. 01-03-09. - Москва : Изд-во стандартов, 2009 - 16 с.

26 ГОСТ 51074-2003 Продукты пищевые. Информация для потребителя. Введ. 01-01-13. - Москва : Изд-во стандартов, 2013 - 65 с.

27 ГОСТ 51474-99. Упаковка. Маркировка, указывающая на способ обращения с грузами. - Введ. 01-01-99. - Москва : Изд-во стандартов, 1999 - 11 с.

28 ГОСТ 52791-2007. Консервы молочные. Молоко сухое. Технические условия. - Введ. 01-01-09. - Москва : Изд-во стандартов, 2009 - 58 с.

29 ГОСТ 61-75. Реактивы. Кислота уксусная. Технические условия. - Введ. 01-04-05. - Москва : Изд-во стандартов, 2005. - 7 с.

30 ГОСТ 6709-72. Вода дистиллированная. Технические условия. - Введ. 16-01-15. - Москва : Изд-во стандартов, 2015. - 2 с.

31 ГОСТ 6968-76. Кислота уксусная лесохимическая. Технические условия. - Введ. 01-01-98. - Москва : Изд-во стандартов, 1998. - 4 с.

32 ГОСТ 7981-68. Масло арахисовое. Технические условия. - Введ. 07-01-99. - Москва : Изд-во стандартов, 1999. - 2 с.

33 ГОСТ 8807-94. Масло горчичное. Технические условия. - Введ. 01-01-07. - Москва : Изд-во стандартов, 2007. - 5 с.

34 ГОСТ 8808-2000. Масло кукурузное. Технические условия. - Введ. 01-01-02. - Москва : Изд-во стандартов, 2002. - 4 с.

35 ГОСТ 8988-2002. Масло рапсовое. Технические условия. - Введ. 10-01-03. - Москва : Изд-во стандартов, 2003. - 5 с.

36 ГОСТ 908-2004. Кислота лимонная моногидрат пищевая. Технические условия. - Введ. 01-01-06. - Москва : Изд-во стандартов, 2006. - 5 с.

37 Замедлина, Е.А. Товароведение и экспертиза товаров: учебник / Е.А. Замедлина. - М.: РИОР, 2010. - 156 с.

38 Касторных, М.С. Товароведение и экспертиза пищевых жиров, молока и молочных продуктов: учебник / М.С. Касторных. - Москва: Колос, 2012 - 535 с.

39 Козин, Н.И. Товароведение пищевых жиров, молока и молочных продуктов: учебник для ВУЗов. / Н.И. Козин, М.: Центр экономики и маркетинга, 2012 - 356 с.

40 Комов, В. П. Биохимия: учебник для вузов / В. П. Комов, В. Н. Шведова. - М. : Дрофа, 2006. - 638 с. ISBN 5 - 358 - 01012 - 2.

41 Красовский, П.А. Товар и его экспертиза: учебник / П.А. Красовский, М.: Центр экономики и маркетинга, 2012 -123 с

42 Кругляков, Г.Н. Товароведение продовольственных товаров: учебник / Г.Н. Кругляков.- Ростов-на-Дону: ИЦ Март, 2013 -234 с.

43 Лифиц, И.М. Теория и практика оценки конкурентоспособности товаров и услуг / И.М. Лифиц. - М.: Юрайт-М, 2012.-224с.

44 Мамонова, С.В. Экспертиза пищевых жиров: учеб. пособие / С.В. Мамонова, Л.П. Удалова. - Белгород: Кооперативное образование, 2012. - 94 с.

45 Меньшиков, В.В. Клиническая лабораторная аналитика. Частные аналитические технологии в клинической лаборатории IV том / В. В. Меньшиков - М.:Агат-Мед, 2003. - 278-286 с.

46 Нечаев, Л.П. Майонезы / Л.П. Нечаев. - СПб.: ГИОРД, 2012.-80 с.

47 Николаев, Б.Л. Масложировая промышленность: учебник /Б.Л. Николаев. - М: Юрайт-М,2012. - 40 с.

48 Николаева, М.А. Теоретические основы товароведения :учеб. для вузов / М.А.Николаева. - М.: Норма, 2012.-448с.

49 Продовольственное сырье и пищевые продукты. Гигиенические требования безопасности и пищевой ценности пищевых продуктов. СанПиН 2.3.2.1078-01. - М.: Рид Групп, 2012. - 448 с.

50 Промтов, М.А. Пульсационные аппараты гетерогенных сред роторного типа: учебник для вузов / М.А. Промтов, А.А. Долинский, Г.К. Иваницкий. - М.: Машиностроение , 2001. - 260 с.

51 Рыжакова, А.В. Товароведение и экспертиза товаров / А.В. Рыжакова, М.: Инфра-М, 2012.-458 с.

52 Российский рынок майонезов (по материалам аналитиков компании "Балтимор") // Масложировая промышленность, 2011. - 41-44 с.

53 Сборник основных формул по химии: справочник / М. А. Рябов. - М. : АСТ : Астрель, 2007. - 318 с. ISBN 978-5-17-041782-

7. ISBN 978-5-271-15880-3.

54 Солодков, А. С. Физиология человека: общая, спортивная, возрастная: учеб. для вузов / Солодков А.С., Сологуб Е.Б. - Москва : Олимпия Пресс, 2005. - 528 с. ISBN 5-94299-037-9 .

55 Справочник товароведов продовольственных товаров- Барабанова Е.Н. [и др.]Т.2 - М.: Экономика,2012.

56 Товароведение и экспертиза продовольственных товаров: учебник / В. В. Шевченко [и др.]. 2-е изд. - М.: ИНФРА-М, 2009. - 752 с. ISBN: 978-5-17-095482-7

57 Тимофеева, В.А. Товароведение продовольственных товаров: учебник / В.А. Тимофеева. - Ростов н/Д: Феникс 2008. - 234 с.

58 Удалова, Л.П. Экспертиза пищевых жиров: учебно-методическое пособие / Л.П. Удалова, С.В. Мамонова. - Белгород: Кооперативное образование, 2003.-109 с.

59 Федеральный Закон от 18.06.2006 г. № 90-ФЗ «Технический регламент на масложировую продукцию».

60 Чепурной, И. П. Идентификация и фальсификация продовольственных товаров: учебник. / И. П. Чепурной - М.: Дашков и К, 2002. - 460 с.

61 Шевченко, В.В. Товароведение и экспертиза потребительских товаров/ В.В. Шевченко.- СПб: ИНФРА, 2013 - 322 с.

62 James, M. Jay. Modern Food Microbiology. — Springer Science & Business Media, 2012. — 669 с. ISBN 9781461574767

63 Doctor, Ph.D. An Vermeulen. Microbial stability and safety of acid sauces and mayonnaise based salads assessed through probabilistic growth, 2008.

64 McClements, DJ Biopolymers in food emulsions, 2009.

65 Nikzade, V Mazaheri Tehrani M, Saadatmand-Tarzjan M. Optimization of low-cholesterol low-fat mayonnaise formulation: effect of using soy milk and some stabilizer by a mixture design approach, 2011.

66 Worrasinchai S, Supphantharika M, Pinjai S, Jamnong P. β -Glucan prepared from spent brewer's yeast as a fat replacer in mayonnaise, 2006.

67 Abu Ghoush M, Samhoury M, Al-Holy M, Herald T. Formulation and fuzzy modeling of emulsion stability and viscosity of a gum-protein emulsifier in a model mayonnaise system, 2008.

68 Rahmati K, Mazaheri-tehrani M, Daneshvar K. Soy milk as an emulsifier in mayonnaise: physico-chemical, stability and sensory evaluation, 2012.

69 Shen R, Luo S, Dong J. Application of oat dextrine for fat substitute in mayonnaise. Food Chem, 2011.

70 Thomareis AS, Chatziantoniou S Evaluation of the consistency of low-fat mayonnaise by squeezing flow viscometry, 2002.