

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ
АЗЕРБАЙДЖАНСКОЙ РЕСПУБЛИКИ
АЗЕРБАЙДЖАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
ЭКОНОМИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
ЦЕНТР МАГИСТРАТУРЫ**

На правах рукописи

НАСИБОВ РОЯЛ ФИЗУЛИ ОГЛЫ

МАГИСТЕРСКАЯ ДИССЕРТАЦИЯ

**На тему: « Разработка технологии сладких взбитых изделий на
основе биообработанных семян бобов »**

Наименование и шифр специальности: 060642–«Пищевая инженерия»

**Наименование и шифр специализации:060642«Технология и организация
производства продуктов общественного питания»**

Научный руководитель:

к. т.н., доцент Омарова Э. М

**Руководитель магистерской
программы**

д.ф.б., доц. Магеррамова М.Г.

**Заведующий кафедрой
«Технология продуктов
питания»:**

д.ф.б., доц. Магеррамова М.Г.

БАКУ – 2019

Содержание

	стр.
Введение.....	4
ГЛАВА I. СОВРЕМЕННЫЕ ПРОБЛЕМЫ ПРОИЗВОДСТВА ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ ПИЩЕВЫХ ПРОДУКТОВ ИЗ БОБОВЫХ РАСТЕНИЙ	
1.1. О функциональных компонентах и пищевых продуктах	9
1.2. История и условия использования в питании бобовых растений с питательными и лечебными свойствами	12
1.3. Пищевая важность и биология бобов	16
1.3.1. Ботанические свойства и морфологические показатели бобов	16
1.3.2. Химический состав и пищевая ценность зерен бобов	17
1.3.3. Проблемы использования бобов и продуктов его переработки при производстве новых разновидностей продуктов питания	23
1.3.4. Перспективы использование бобов в кулинарии и на производстве в пищевой промышленности	25
ГЛАВА 2. ОБЪЕКТЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ	34
2.1. Объекты исследования	34
2.2. Методы исследования.....	34
ГЛАВА 3. ИССЛЕДОВАНИЕ ИЗМЕНЕНИЯ ОСНОВНОГО ХИМИЧЕСКОГО СОСТАВА И ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ СВОЙСТВ ПРИ ПЕРВОМ ПРОРАСТАНИИ (БИОАКТИВАЦИИ) БОБОВ.....	42
3.1. Изменение объема и массы при смачивании	42
3.2. Изучение изменений некоторых минеральных веществ (м икроэлементов)в составе бобов в период прорастания	44
3.3. Изучение изменений комплекса протопектин- целлюлозы	46

	в бобах в период прорастания в зависимости от режима обработки	
3.4.	Изучение пенообразующих качеств бобовых	50
3.5.	Изучение эмульгирующих свойств биоактивированных бобов	68
	Выводы и предложения	78
	Литература	79
	Резюме	82
	Summary	83

Введение

Актуальность работы. В настоящее время в пищевой промышленности и общественном питании вырабатывается значительное количество продуктов со взбивной структурой. Особой популярностью пользуются взбивные творожные десерты. В качестве пенообразователей и стабилизаторов для их производства чаще всего применяют продукты животного происхождения - желатин, яичные и молочные белки. Многие отечественные производители используют дорогостоящие ненатуральные пенообразователи и стабилизаторы импортного производства, небезопасные для диетического питания и др.

Давно известно использование в качестве пенообразователей и стабилизаторов различного растительного сырья, которое используется в технологии кремов, бисквитов, муссов, - это, прежде всего, овощное и плодово-ягодное сырье, стабилизирующие свойства которого связывают с присутствием в его составе белков и пектинов.

Расширяя спектр использования растительного сырья, применяемого при производстве продуктов со взбивной структурой, целесообразно использовать представителей бобовых, так как анализ их химического состава (высокое содержание белков и наличие сапонинов), позволяет предположить у них наличие пенообразующих свойств. Эмульгирующие свойства бобовых достаточно изучены и применяются при производстве многих изделий: майонезов, паштетов и др.

Бобовые обладают высокой пищевой ценностью, повсеместно распространены и занимают значительное место в рационе питания. Использование в технологии взбивных сладких изделий пенообразующих свойств традиционно используемого сырья - представителей бобовых (горох, фасоль и др.) в том числе, новых сортов, является актуальным.

Цель и задачи исследования. Целью работы является исследование пенообразующих свойств бобовых для разработки технологий взбивных сладких изделий и оценка их качества.

В соответствии с поставленной целью решались следующие задачи:

- теоретически и экспериментально обосновать наличие пенообразующих свойств у бобовых
- исследовать влияние различных технологических факторов на пенообразующие свойства бобовых систем

- дать характеристику пищевой ценности разных сортов бобовых и установить взаимосвязь их химического состава и пенообразующих свойств
- разработать научно обоснованную технологию взбивных творожно-бобовых десертов
- оценить качество разработанных взбивных творожно-бобовых десертов

Научная новизна работы.

Обоснована целесообразность использования бобовых как натуральных пенообразователей отечественного производства в технологии сладких взбивных изделий.

Теоретически и экспериментально обосновано наличие пенообразующих свойств у бобовых (горох, фасоль и др.)

Определены значения оптимальных технологических факторов, при которых системы проявляют максимальные пенообразующие свойства гидромодуля, температуры и продолжительности взбивания, времени варки и активной кислотности бобовых систем, времени замачивания и режимов тепловой обработки муки бобовых перед варкой, массовой доли сахара и способа его внесения.

Дана товароведно-технологическая характеристика сортам бобовых по химическому составу, пищевой и биологической ценности, технологическому использованию.

Проведен анализ взаимосвязи химического состава бобовых с их пенообразующими свойствами. Определено качественное содержание сапонинов.

Практическая значимость. На основе анализа и обобщения результатов теоретических и экспериментальных исследований разработаны научно-обоснованные рецептуры и технологии производства новых сладких изделий со взбивной структурой с применением натуральных белковых добавок (бобовых).

Ухудшение глобальной экологии, нехватка продовольствия, дефицит белка и так далее все эти причины ставят задачу перед современной наукой разработку новых технологий продуктов питания отвечающих современным требованиям с минимальными затратами, много функциональными свойствами, а также способные поддержать здоровье человека.

На данный момент проводящийся в различных лабораториях стран мира химические физические и технологические исследования также подтверждают это. Кормовые проблемы в сельскохозяйственной промышленности в Республике, а также недостаток в большинстве сфер в пищевой промышленности сахара, консервантов, улучшителей структуры эмульгаторов и стабилизаторов, а также проблема импорта муки из-за рубежа нехватка сырья в масложировой промышленности и так далее все эти проблемы ставят задачу перед учеными решение хотя бы части этих проблем до середины XXI века.

Для решения всех этих проблем могут сыграть важную роль сырьевые источники продуктов обработки растений дикой и культурной Флоры, целебные, диетические, экологически чистые овощные культуры, фрукты, овощи и т.д.

С этой точки зрения бобовые в данной ситуации могут быть идеальным сырьевым решением. Из-за того, что их сухая масса состоит из белков, жиров и минеральных веществ, крахмала, сахара, пектиновых веществ и др. Если к вышеуказанным добавить ещё и лечебные свойства, то не остается вопросов оспаривания выбора этого сырья.

Исследования показывают, что биообработанные бобы или же его пюре используется не только в кулинарии, но и в определённом количестве может использоваться в пищевой промышленности в качестве добавки, а также эмульгирующего, пенообразующего вещества в производстве соусов, а также сладких взбитых изделий и тот факт, что в составе проросших бобов большое

количество высоко усваиваемого белка дает ему возможность, как и соевых бобов широкое применение в пищевой промышленности.

В данной магистерской диссертации рассматривается решение части поставленных вопросов.

На территории Азербайджана бобы произрастают как в диком, так и в культурном виде на территории Самур-Шабранской низменности Апшероне, Кура-Араз, Ленкорань, Нахичевань на территории Гянджи, местные люди применяют его для приготовления различных блюд.

Использование бобовых в народной медицине, кулинарии берет свое начало еще с древних времен. Дошедшие до нас из средних веков произведения таких ученых как Ибн Сина, а также современные литературные источники еще раз оправдывают использование бобовых в прошлые времена. Растение как в свежем, так и в высушенном виде богата ценными для пищи органическими соединениями и неорганическими веществами.

В бобовых имеется очень много фолиевой кислоты, а она является совершенно незаменимым полезным веществом который способствует усилению репликация дезоксирибонуклеиновой кислоты это является профилактикой онкологии и она необходима беременным женщинам потому что помогает образованию клеток и поддержанию как бы вообще здоровье наших клеток организма поэтому суточный рацион фолиевой кислоты в организме человека 400 микрограмма в 100 грамм бобовых содержат примерно 90% суточной нормы поэтому это совершенно изумительный продукт.

Принимая во внимание содержание в составе злаков бобовых большого количества белков минеральных веществ жиров углеводов пектиновых веществ, а также свойства бобовых эмульгирования и пенообразования мы решили исследовать в лабораторных условиях с использованием высушенных биообработанных семян бобовых разработку технологии сладких взбитых изделий.

На сегодняшний день в пищевой индустрии и питании производится существенное число товаров со взбивной текстурой. Особенную известность имеют продукты со взбивной структурой. В роли пенообразователей, а также стабилизаторов при их производстве часто используют сырье животного происхождения. Многочисленные местные производители применяют дорогие искусственные образователи пены и стабилизаторы зарубежного изготовления, небезопасные для питания детей и диетического рациона. Известно применение в роли образователя пены всевозможные растительные материалы, применяемые в технологических процессах. это, в первую очередь овощное сырье, а также плодово-ягодные сырьевые материалы, чьи регулирующие свойства объясняются наличием в них белков и пектинов. Вместе с этим, возможно отметить категорию растительного материала, обладающими помимо активных элементов, также сапонидами.

Увеличивая диапазон применения растительного материала, используемого при изготовлении товаров с взбивальной текстурой, рационально применять, бобовые так как исследование их хим состава (существенное преобладание белков и присутствие сапонинов), дает возможность подумать, что у них есть свойства пенообразования. Эмульгирующие качества бобовых растений довольно обширно исследованы и применяются в изготовлении многочисленных продуктов, а пенообразующие качества исследованы в существенно наименьшей степени. Бобовые имеют значительную калорийную ценность, широко распространены и имеют существенную роль в меню питания людей. На сегодняшний день обрабатывается существенное количество бобовых новейших многообещающих видов.

ГЛАВА I. СОВРЕМЕННЫЕ ПРОБЛЕМЫ ПРОИЗВОДСТВА ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ ПИЩЕВЫХ ПРОДУКТОВ ИЗ БОБОВЫХ РАСТЕНИЙ

1.1. О функциональных компонентах и пищевых продуктах

Широкое распространение в мире сердечно-сосудистых и онкологических заболеваний вызывают особенную озабоченность. Установлено что появление всех вышеуказанных заболеваний зависит от рациона питания. Например, одной из причин возникновения сердечно-сосудистых заболеваний является холестерин содержащихся в продуктах питания, в копченых продуктах канцероген и нитроз амины являются причиной образования рака, глюкоза может выступать в роли инициатора возникновения диабета и др.

Однако большинство исследований показывают, что употребления в пищу «здоровых» продуктов могут ограничить или предотвратить некоторые из этих заболеваний. Таким образом, новые научные информации о взаимосвязи между здоровьем и отдельными пищевыми компонентами привели к возникновению научного направления в науке о питании.

Одна из них - концепция позитивного питания, иногда называется, как здоровое питание и часто как функциональное питание. Термин позитивного питания появился в Японии в 1980-х годах. В составе функциональных продуктов питания есть все компоненты для поддержания здоровья человека, повышения его сопротивляемости, улучшения большинства физиологических процессов в течение длительного времени, при активном образе жизни. Эти продукты имеют широкий спектр применения обладают обычным внешним видом и должны использоваться на регулярной основе в составе нормальных пищевых рационов.

Японские ученые выделяют три основных качества функциональных продуктов питания: пищевая ценность, вкусовые качества и физиологические свойства. Они рассматривают большинство пищевых продуктов как источник функциональных ингредиентов. По сравнению с ежедневными продуктами

питания функциональные продукты должны быть полезными и не приносить вреда организму. В этом случае требования не только к отдельным компонентам продукта, но и ко всему продукту. Функциональные продукты не считаются таблетками и не выполняют лечебной роли, однако они могут предотвратить возникновение заболеваний и старение организма. Другими словами, ученые определили место позитивному питанию между обыкновенным и диетическим питанием для определенной группы людей.

В составе функциональных продуктов питания есть 7 основных ингредиентов (компонентов): перевариваемые и не перевариваемые пищевые волокна, витамины (А, В, С и другие), минеральные вещества (кальций, железо) полиненасыщенные масла (растительное масло, рыбье масло и другие) антиоксиданты: бета-каротин витамин С, витамин Е, а также считающиеся пищей для полезных бактерий олигосахариды и микроэлементы, бифидобактерии и другие.

К пищевым волокнам относятся полисахариды с уникальной химической природой, а также лигнин пектин и не перевариваемая целлюлоза. Их основные функциональные свойства связаны с желудочно-кишечным трактом. Они воздействуют на процесс пищеварения, предотвращая опасность возникновения таких заболеваний как рак кишечника. Пищевые волокна создавая чувство сытости замедляют процесс толстения, ожирения. Помимо этого, волокна участвует в процессе выведения из организма желчной кислоты, а также проявляют свои полезные качества в борьбе против диабета, обезвреживания микробов в ротовой полости. Витамины и антиоксиданты укрепляют иммунную систему, подавляют развитие таких заболеваний как цинга бери-бери и другие. Антиоксиданты смешиваясь с другими веществами увеличивает круг своего воздействия. Минеральные вещества участвуют в коррекции осмотического давления в клеточном соке, улучшают деятельность мышечной ткани(Na) нервная- мышечная деятельность(K), активирует деятельность ферментов (Mg),

уменьшает риск атеросклероза, (Са, Р) участвуют в образовании костной ткани, (Селен) усиливает противодействие организма, регулирование количества гормонов щитовидной железы (йод) транспортировка кислорода в процессе кровообращения (железо) и др.

Бифидобактерии относятся к полезным микроорганизмам обладая антиоксидантными свойствами они уничтожают вредные микроорганизмы. Они играют важную роль в поддержании нормальной микрофлоры в желудочно-кишечном тракте, а также организма в целом. Помимо этого, они считаются основной незаменимых аминокислот, уменьшают содержание холестерина в крови. Олигосахариды в (составе от 2 до 10 моносахаридов) относятся к углеводам и считаются субстратом для бифидобактерий.

К функциональным ингредиентам предъявляются следующие условия:

- А) должны быть полезными для питания и здоровья
- В) полезность должно быть научно доказано
- С) дозы ежедневного применения должны быть обоснованы специалистами медицинской и пищевой области.
- Д) С точки зрения сбалансированного питания они должны быть безвредными
- Е) иметь точные физико-химические свойства и методы определения
- Ф) должны употребляться как пища и не должны реализоваться как медицинские препараты

Сейчас производятся функциональные продукты различного характера: завтраки диетического состава, молочные продукты, маргарин, а также безалкогольные напитки. По подсчетам специалистов ещё 2001 году доля рынка функциональных продуктов достигла 66% и составила 3,6 млн тонн. На текущий период времени производство функциональной пищи в мировом масштабе достигло 10 млрд долларов. В России и в других странах постсоветского пространства эти продукты производятся уже с девяностых годов.

Наука и сферы производства, органы здравоохранения должны проделать такую работу, которая помогла бы населению в контексте здорового питания и предотвратило бы ряд заболеваний, появившихся за последние времена.

Для всех этих задач необходимо учитывать следующие ключевые условия:

1. Основным объектом мер здорового питания является гражданин Азербайджана;
2. Здоровье населения является основным приоритетом государства.
3. Продукты питания не должны приносить вреда здоровью.
4. Необходимо постоянно следить за состоянием питания населения проблемы, связанные с сырьем и пищевыми продуктами должны заранее прогнозироваться.
5. Питание наряду с обеспечением организма человека нужными веществами должно иметь профилактическую и оздоровительную роль.
6. Государство должно уделять внимание здоровью детей их рациональному питанию
7. Ввиду ухудшения экологии питание должно также оберегать организм человека от воздействий внешней среды.

Также должны разрабатываться новые виды продуктов с функциональным назначением на основе новых рецептов с использованием биотехнологических и инновационных методов.

1.2. История и условия использования в питании бобовых растений с питательными и лечебными свойствами

В дикой и культурной флоре Азербайджана существует множество пригодных для пищи растений, фруктов, овощей большинство которых еще с древних времен использовались в кулинарии и медицинских целях. Ввиду

отсутствия про информированность потенциал использования растений на производстве, в медицине и в частных целях раскрыт не полностью.

Представителями бобовых растений являются следующие: соя, горох, маш, фасоль, чина, нут, арахис, люпин содержание в них большого количества белков, нужнейших аминокислот и других. Помимо этого, в семенах некоторых представителей бобовых есть также большое количество жира в составе сои и арахиса, минеральные вещества и витамины (А, В, С, Е РР и другие. Все перечисленные свойства повышают их питательная ценность, нутрицевтическую важность.

В индустрии продуктов питания существует обширный ассортимент продовольствия изготовленных из бобовых культур (консервы из гороха и фасоли, мука гороховая и др.). Можно также их использовать в производстве различных бытовых предметов (пластмассовые и лаковые продукты, волокна, казеин растительного происхождения и др.).

Из чечевицы готовят различные виды горячих блюд, гарниры, муку из чечевицы используют в хлебопекарной промышленности, в производстве крекеров, добавляют в печенье, иногда и в шоколадные конфеты. Содержание в этом растении большого количества железа, витаминов, а также природный белок, быстро усваиваемый организмом человека дает возможность его широкого применения на производстве.

Нут. Внешний вид нута имеет следующие признаки: цвет песочный с желтоватым оттенком, чуть-чуть заостренной верхушкой. В мусульманских странах из нута готовят суп хумус, еврей же в свою очередь готовят национальное блюдо фалафель.

Горох, является широко распространенным представителем семейства бобовых. Горох используется в кулинарии на территории России, в странах юго-восточной Азии, на западе и др. В Великобритании популярен пудинг, изготавливаемый из гороха. Зеленый горошек консервируют и используют при

приготовлении салатов. Горох более калорийный продукт чем фасоль 320 калорий на 100 г здесь содержится порядка 10 грамм белка, также содержится достаточно много клетчатки, немножко меньше чем фасоли порядка где-то 14 грамм клетчатки на 100г. Горох он показан при хронических панкреатитах, при некоторых видах колитов. Количество клетчатки в горохе является профилактикой у человека, с дефицитом панкреатических ферментов, язвенной болезни желудка. Что еще можно сказать о горохе содержание омега-3 жирных кислот, серы, цинка, магния марганца, а цинк и сера это профилактика кожных заболеваний, также предотвращение кишечных заболеваний. Горох показан при лечении мочекаменной болезни с другой стороны же надо быть очень осторожным потому что в горохе достаточно много пуринов, что может вызвать обострение при лечении подагры.

По известности фасоль не уступает гороху в мировой кухне. История выращивания фасоли уходит в глубокие древние времена, она ещё выращивалась 7000 лет тому назад. Родиной фасоли принято считать Южную Америку. Она помимо Америки выращивалась также в Древнем Риме, Египте. Известен факт использования фасоли не в качестве еды, а в качестве ингредиента используемый в приготовлении пудры для кожи.

Очень важен процесс замачивания, особенно это характерно для фасоли потому что выводятся токсины, процесс замачиванием ещё способствует растворению олигосахаридов, а именно олигосахариды они способствуют брожения в желудке в кишечном тракте.

Разные виды фасоли замачивается от 5 часов до 12, и чем дольше мы варим, тем меньше этот продукт будет способствовать брожению. Фасоль вообще это очень вкусный продукт и он совершенно разный по калорийности, потому что разные виды фасоли различны, один вид фасоли содержит например 340 килокалорий на 100 г, а вот красная мелкая фасоль имеет лишь 93 калорий на 100 г в зеленой фасоли 37 калорий на 100г. Ещё много белка, опять же всё зависит от

сорта фасоли 24 г белка это практически больше чем в мясе. содержится в фасоли очень много клетчатки на 100 г 25 г а суточная норма клетчатки которая рекомендовано это 25-40 г в сутки. Клетчатка участвует в профилактике атеросклероза, сердечно-сосудистых заболеваний, калий нужен в профилактике нарушения ритма сердца.

Фасоль имеет очень полезные лечебные качества. Издревле фасолью пользовались при лечении различных заболеваний. Фасоль является одним из важных продуктов в рационе диабетиков. Содержащийся в составе фасоли Аргинин участвует в азотисто- метаболических процессах, а также в фасоли содержится вещества схожие по действию с инсулином. Использование в питании блюд из бобовых даёт положительный эффект для нервной системы. Люди питающиеся бобовыми выглядят счастливыми и благополучными. Частое употребление фасоли помогает при борьбе с зубным камнем.

Еще до нашей эры китайцы пользовались некоторыми растениями в медицинских целях, римляне использовали оливки и знали об их лечебных свойствах иногда даже приходилось вступать в войны чтобы сохранить эти растения. В античном Риме, Греции, Египте сажали бобовые культуры об этом свидетельствуют также найденные археологами в гробницах египетских фараонов останки этих культур. На сегодняшний день можно встретить очень широкий ассортимент блюд, изготовленных из бобовых. В различных местах их называли по-разному горох в одних местах, а фасоль в других.

1.3. Пищевая важность и биология бобов

1.3.1. Ботанические свойства и морфологические показатели бобов

Бобовые являются самоопыляющиеся растениями, но иногда прослеживаются факты перекрестного опыления. Они являются влаголюбивыми, не выносят сухую погоду. Злаки могут переносить мороз -4 -5 градусов Цельсия. Бобы является древними представителями растений. Они выращиваются на территории Европы, Африки, в странах Средиземноморья, в Америке, Афганистане, Индии, а также в других странах, они выращивались можно сказать по всей территории бывшего СССР. Известно свыше 100 видов бобовых, они в свою очередь делятся на две группы: бобы кормовые, а также бобы для питания. Кормовые бобовые отличаются мелкими семенами и хорошо развитыми вегетативными частями. Они богаты белками, углеводами, и витаминами. В одном килограмме имеется примерно в среднем 1,15 кормовых белков, 237 г усваиваемого протеина, 1,5 г кальция и 4 г фосфора 1 мг каротина. В зеленой массе соответственно содержится 0,16 кормовых белков, 21 г усваиваемый протеин, 2 г кальция, 0,5 г фосфора, 20 мг каротина и других. Они должны в обязательном порядке выращиваться в глинистых почвах с высоким содержанием удобрений и влаги. В качестве животного корма (семена, зеленая масса, силос) и используется как природный обогатитель почва. Корень бобовых имеет стержневой вид и уходит в глубь земли до 2м с отлично развитыми крайними корешками. Стебель у некоторых культур прямостоячий у других лежачий, листья бобовых имеют перистые сложные пальчатые строения.

Кормовые бобовые имеют большой мясистый плод и крупные семена, к вредителям бобовых культур относятся следующие: Гороховая зерновка, долгоносик пятиточечный, зонтичная листовлошка, колорадский жук, гороховая плодожорка, клубеньковый долгоносик и другие.

1.3.2. Химический состав и пищевая ценность зерен бобов

Высокая концентрация в зёрнах бобовых белков и жиров предают им огромную питательную ценность, что являлось причиной их использования до нашей эры. По мнению множества, ученых бобы использовались как продукт питания в старые времена на территории Китая в странах Средиземноморья. Самые широкие территории произрастания бобовых считаются Китай, Египет, Палестина, Италия, а также центральные территории России. Издревле греческий доктор Диоскорид, врач лекарь ученый Ибн Сина в своих произведениях часто упоминали о целебных свойствах бобовых. Ценные питательные сырьевые свойства изучались со стороны различных ученых, изучаются и до наших дней. Химический состав зерен бобовых, а также условия произрастания были изучены русскими, испанскими, турецкими учеными.

По химическому содержанию и пищевой важности бобовые больше сходны с животными белками. Горох является одним из широко распространенным представителем бобовых, используется в качестве сырья для получения качественного крахмала и белка низкой себестоимости.

По различным литературным сведениям, существуют различные показатели среднего энергетического состава гороха (в %): белков – 15,7 – 35, крахмала – 40 – 55, сахаров – 3 – 5, жиров – 2 – 4, пектиновых веществ – 4 – 6, клетчатки – 5 – 7, пентозанов – 2 – 5; витаминов (в мг%): В1 – 0,72 – 0,94, В6 – 0,16 – 0,27, РР – 2,3 – 2,5; минеральных веществ (в мг%): калия – 680 – 900, фосфора – 250 – 400, кальция – 110 – 150, магния – 90 – 125, натрия – 35 – 60, железа 5 – 20.

Белки в составе бобовых делятся на три группы: вода и -соли растворимые 75-82%, щелочерастворимые 7-10 процентов и остальная часть. Наибольшее содержание важных аминокислот сконцентрировано в вода и - соли растворимой группе, содержащей альбумины 15 - 20% глобулины 60-85 процентов. Щелочерастворимая группа содержит глютелины.

Количественная составляющая белков связано с габаритом злаков бобов. Присутствие белка в маленьких семенах больше в сравнении семенами среднего размера, количество белков связано особенностями сорта. Превосходство белка гороха в сравнении с крупами является присутствие незаменимых аминокислот. Гороховый белок обладает положительными важными свойствами липотропным действием в организме. Гороховые белки легкоусвояемые по сравнению с злаковыми белками в 1,5 раз.

У разных видов гороха содержание белковых групп изменяются в следующих пределах по альбумину от 7 до 20,5%, глобулину от 58,7 до 76,4% глютелину от 10 до 18,7. белки в фасоли хорошо разжижаются в воде, нейтральных эссенциях, в не сильных щелочных растворах. В структуре белков фасоли присутствует до 29 аминокислот.

Водорастворимость и усвояемость белков бобовых культур больше аналогов иных растений. Белки бобов относительно недостаточно набухают и нуждаются в продолжительном термическом воздействии. Перевариваемость фасолевого белка в связи со временем кулинарной обработки достигает вплоть до 87 % и больше.

Углеводы бобовых презентованы в большей степени крахмалом, содержание коего в горохе и фасоли доходит пятьдесят-шестьдесят %, сахарами. Основным сахаром в абсолютно всех типах бобковых считается сахароза, а моносахаридов в их недостаточно. В составе семени бобовых существуют и прочие углеводы – гранулеза, гемицеллюлозы, пектиновые элемента, эти элементы вступают в структура семенных слоев, клеточных стен и играют значимость резервных элементов.

Полисахарид гороха хорошо поглощается и применяется организмом и предполагает собою ресурс энергии, равнозначный (согласно питательности) углеводам зерновых. Количество крахмала у обычной фасоли доходит до 46,3 %. Моносахариды презентованы основным способом глюкозой, фруктозой, однако их число никак не превосходит 2 %.

В связи с обстоятельствами выращивания число крахмала в семенах различных видов фасоли способен варьировать с 41 вплоть до 56 %. Зерно бобовых включает незначительное число жира (2,9 – 3 %), а также минеральных веществ. В отличие с семенами зерновых злаков, в зернах бобовых их значительно выше в семядолях, нежели в слоях.

Присутствие в составе гороха холина (0,28 мг%) и метионина (вплоть до 0,26мг%) предотвращает ожирение печени; такие липотропные свойства существуют в полиненасыщенных жирных кислотах, что составляет 51 % гороховых жиров, включающих, основным способом, непредельные жирные кислоты.

Гороховый плод-боб включает большую долю антиоксидантов (элементов, удерживающих окисление), белка и подобных значимых организму роггизитовых элементов.

Зеленоватый горошек включает витамины категории В, и др. Горох имеется в наличии любой врачебной диеты. Он непременно должен находиться в меню сердечно-сосудистых пациентов. Горох имеет витамин, соучаствующий в расщеплении, а также синтезе аминокислот. Из-за высокого присутствия селена горошек анализируют, как антиканцерогенный продукт. Зеленый горох перекрывает попадание в тело радиоактивных элементов. В общенародной медицине бульон ботвы и плодов гороха используют, в свойстве диуретического орудия, содействующего разложению камней в почках.

Семена фасоли имеют большую питательность (335 ккал в 100 граммах высохших зёрен) и согласно энергетической значимости превышают говядину больше чем в 2 раза, рыбу в 5 раз, существенно питательнее других провиантских товаров. В горохе и фасоли находится довольно число сапонинов – естественных базисных элементов стероидной либо тритерпеноидной природы, имеющих значительным поверхностным действием, которые принадлежат к неионогенным поверхностно действующим веществам [37, 38]. Растворы их хорошо пенятся в

нехватке прочих элементов в широком промежутке значений рН окружения, а пенообразующие свойства выражаются еще при фиксации 0,001 %.

Сапонины устойчивы присутствию высоких температур и никак не разваливаются в процессе пастеризации. Согласно сведениям, бобовые главнейшим образом содержат тритерпеновые сапонины олеананового вида. Опытным путем выявлено, то что сапонины равно как поверхностно активные элементы стабилизируют эмульсию, исполняя 2 функции: придают стойкость эмульсиям в результате создания мономолекулярных адсорбционных пластов и образуют в непрерывной фазе вокруг капелек высоковязкие растворы, мешающие их сближению, и поэтому имеют шансы быть применены как эмульгаторы провиантских эмульсий.

Сапонинсодержащие растения используют кроме того при изготовлении пива (концентрат хмеля) и в пекарской промышленности (предложен метод внесения горохового протеинового экстракта при производстве хлеба в варианте белково-жирной эмульсии), для изготовления соусных паст. Анализ хим. состава гороха и фасоли выявил, то что они являются значимыми продуктами, в каковых существуют почти все требуемые элементы с целью обычного кормления человека. Наиболее значимым их различием считается большое наличие белка и характерные черты его качеств и состава.

В различных литературных источниках приводятся различные химические показатели состава бобовых. Ниже представлены средние химические показатели конских бобов, гороха и фасоли.

Таблица 1.1

Химический состав сухого зерна конских бобов, гороха и фасоли

растение	количество сухого вещества в %		
	белки	крахмал	жиры
конские бобы	23-36	35,3	0,9-1,6
фасоль	23-29	39-57	2-4
горох	15,5-36,2	39-60	1,5-4

Результаты таблицы показывают, что в составе бобовых преобладают белки и крахмал. По мнению учёных выращиваемые в различных странах зерна бобовых имеют различный химический состав из-за разновидности сортов и почвы, а также климатических условий и других факторов. Внизу приводится сравнительная таблица химического состава нескольких представителей бобовых.

Таблица 1.2

Сравнительная таблица химического состава бобовых растений

Растение количество сухого вещества в %					
	белки	крахмал	липиды	сахара	зола
соя	36	44	1,3	7,9	3,2
фасоль	24	42	2,2	4,7	3,2
вигна	28	46	1,1	3,4	3,2
чечевица	29	43	1,2	5,9	3,3
конские бобы	27	35,3	5,1	2,2	3,3
горох	24	56	1,7	5,1	4,0

Приведенные в таблице значения показывают, что содержание в составе гороха белков липидов и сахаров не меньше чем в составе сои. Несмотря на то что в составе гороха содержится около 1,8 % липидов она имеет высокие питательные свойства. Как видно содержащийся в составе бобов белок по количеству превосходит другие сельскохозяйственные культуры, а также продукты животного происхождения. Эксперты в области пищевых технологий определяют ценность продукта по содержанию в них аминокислот в составе белков.

Находящийся в составе злаков бобовых аминокислоты превышают содержащийся в том же количестве коровьего молока редких аминокислот в несколько раз. Поэтому стоит обратить особое внимание на содержание незаменимых аминокислот в составе бобовых.

Белок в бобовых считается близким по своему биологическому содержанию и сбалансированному составу аминокислот к животным белкам. Исследователи установили, что содержащийся в составе бобов белок по своему качеству и химической ценности, а также биологическому значению имеет хорошие свойства

здесь содержится множество незаменимых аминокислот, которые близкие по своему аминокислотному содержанию к количеству аминокислот в составе яйца.

Самой важной биологической ценностью белков бобовых является их усваиваемость. Растворяющийся в воде и солях белки легко усваиваются в организме человека. Было установлено что белок бобов усваивается в организме человека на 85%. По литературным источникам различные виды злаков бобовых имеют следующие показатели, которые приведены в таблице 1.3.

таблица 1.3

Количественный состав аминокислот, содержащихся в злаках бобовых (на 16 г азота)

аминокислоты	показатели
метионин	0,5-1,0
триптофан	0,86
цистин	1,21-1,36
аспарагиновая кислота	5,2-5,4
фенилаланин	3,8-4,7
изолейцин	3,44-4,0
валин	4,14-4,5
лизин	5,66-6,71
лейцин	6,6-7,4

Находящийся в бобах жирные кислоты состоят на (89- 93%) из ненасыщенных жирных кислот. Из них 23-34% олеиновой кислоты, 44-58% линолевой кислоты, 06-2,7% линолевой кислоты. Насыщенные жирные кислоты присутствует в следующем количестве: стеариновой кислоты 2-6%, пальмитиновой кислоты 7- 9%, миристиновая кислота 0,4%.

Линолевая кислота понижает уровень холестерина в крови это ещё раз подчеркивает высокую биологическую ценность бобовых. Бобы богаты углеводами 20-30%. Сухую массу бобов составляют на 35-40% процентов полисахариды, они в основном являются не усваиваемые в организме балластными веществами, которые помогают работе кишечника. Количество некоторых сахаров в бобах приведены в таблице 1.4

количество олигосахаридов по сухому веществу в пищевых бобовых растениях

злаки бобов	рафиноза	стахиоза	вербаксоза
маш	1,2	2,4	-
вигна	0,5	4,7	0,6
фасоль	0,3	1,1	4,1
чечевица	0,8	2,6	1,3

1.3.3. Проблемы использования бобов и продуктов его переработки при производстве новых разновидностей продуктов питания

Бобовые растения являются ценным источником минеральных веществ, при сравнении с другими растениями видно, что в составе бобов преобладают количество фосфора, калия и железа. Присутствующие в составе бобов зольные вещества состоят на 84-88% из минеральных солей. Установлено что тепловая обработка увеличивает усваиваемость минеральных веществ.

Имеющийся в бобах соли металлов кальция, калия, фосфора и железа действуют против анемии, сердечно-сосудистых заболеваний, полезны для людей с нервными расстройствами. Как мы и подчеркивали ранее проведенные эксперименты учёных дают нам возможность сказать, что химический состав бобов зависит от сорта, а также условия прорастания и других факторов. Выращиваемые в различных регионах бобы имеют различный химический состав и биохимические признаки.

Последние годы с целью решения проблемы нехватки белка, а также его положительное воздействие на организм человека вызвала особый интерес на мировом уровне. Исследования учёных установило, что соя воздействует положительно на процесс развития организма человека, регенерации и восстановления, на гормональные процессы.

Высокое содержание белков в составе бобовых и низкое содержание углеводов делают его продуктом регулярного использования в меню людей, страдающих диабетом. Обладание бобов такими редкими полезными свойствами дают возможность их использования как отдельного продукта.

На сегодняшний день соевое молоко и продукты из соевого молока производятся свыше чем в 18 странах мира. Соевое молоко производится по двум технологическим путям: после соответствующей переработки зерен сои и на основе изолята сои.

Все эти процессы могут быть с использованием белков бобов (злаков).

Из вышесказанного можно сделать вывод что с использованием злаков бобовых можно производить продукты питания, отвечающие требованиям различного контингента населения. Другими словами, из злаков бобовых с использованием соответствующих технологий можно произвести следующие виды продуктов:

- бобовое молоко;
- бобовый напиток с фруктовым соком;
- пудинг на основе бобового молока;
- майонез на основе бобового молока;
- бобовый творог;
- продукты из бобового творога и другие.

Несмотря на все положительные свойства бобовых в них присутствуют ингибиторы, которые замедляют активность фермента трипсина и других ферментов в процессе пищеварения, но они как правило расщепляются при тепловой обработке. В этом случае ряд термолабильных компонентов, а также витаминов расщепляются. Другими словами, усваиваемость бобов понижается. В таблице 1.5 приведены показатели понижения активности ингибиторов протеазы под действием тепловой обработки у некоторых бобовых.

**Изменение показателей активности ингибиторов к протеазам при тепловой обработке
ряда злаков бобовых**

Бобовые	активность ингибитора трипсина злака мг/г			активность ингибитора химотрипсина злака мг/г		
	в сыром	приготовл енном	приготовленны м под давлением	в сыр ом	приготовл енном	приготовленным под давлением
чечевица	7251	1242	1199	102 9	76	96
горох	4598	1271	1219	452	59	55
синий горох	579	41	41	426	26	39
фасоль	2942	86	86	-	-	-
бобы конские	15090	398	582	562 1	47	54

**1.3.4. Перспективы использования бобов в кулинарии и на производстве в
пищевой промышленности**

Бобы в основном используются в сухом виде для ускорения тепловой обработки в соответствии с технологическими требованиями его злаки важно предварительно замочить. Для кулинарной обработки целесообразно замачивание бобов до 10 часов в холодной воде.

В современном мире пищевая промышленность не может обеспечить необходимой калорийной и качественной продукцией население мира основываясь на биологических потребностях население планеты основу энергетической ценности продуктов составляют белки и калорийные вещества. Свыше 60% населения мира имеют неполноценный образ питания, несмотря на это продукты, употребляемые ими, имеют в основном белковый состав.

Население стран Азии, Африки и Латинской Америки в последние годы страдают голодом. Замедление в развитии также влияет на промышленность и технологию. Одним словом, отсутствие необходимого количества продуктов

является проблемой не только пищевой промышленности, но и социально-экологической проблемой. Решением проблемы является прежде всего увеличение производства в сферах сельского хозяйства: земледелия, скотоводства, птицеводства, рыболовства и других.

При производстве масла, выращивании и переработки пшеничных культур, получаемые при производстве молока отходы, практически не могут быть использованы как белок потому что они не являются рациональными. Всё это послужило возникновению новых видов продуктов питания, это в основном производство искусственных видов продуктов. Нужно отметить что теоретические впервые производство искусственных продуктов осуществилась на территории СССР.

Как уже упоминалось выше, производство продукции питания нового вида осуществляется искусственным путем на основе применения натурального сырья. В научных источниках они называются продуктами современной индустрии или искусственными продуктами потребления.

Всё это показывает насколько необходимо продуцирование белка для пищевой сферы в целом. Другими словами, обеспечения населения планеты белком является одним из основных проблем будущего. Из источников 80-90 х годов прошлого века известно, что население мира численностью 400-600 млн страдало неполноценным белковым питанием. На данный момент перспективным источником белка являются одноклеточные организмы, водоросли, отходы соевых тканей и другие растительные продукты. Рост населения также является одним из факторов для нахождения новых сырьевых источников, с этой целью также проводится множество научных исследований для получения сырья животного происхождения. Исследования последних годов показывают, что трудно усваиваемые волокна бобовых имеют схожие физиологические черты с пищевыми волокнами и могут выполнять их функции (было доказано на основе питания

эскимосов). Производство продуктов комбинированного вида требуют поиск новых источников белка.

Поэтому в последнее время есть множество предложений о значимости белка не только как источника энергии при расчете энергетической ценности продуктов. Традиционные белковые продукты не могут полноценно пополнить дефицит белка в организме. Производство искусственных нутриентов тоже должно помочь дефициту белков. Таким образом находящиеся в различных продуктах высокоценный белок может быть заменён более дешевым и биологически ценным белками.

С этой точки зрения и сказанными выше можно сказать что поиск новых источников белка не должно прекращаться. Исследования показали, что из злаков бобов и гороха можно получить 80 процентный концентрат белка. Белковые концентраты, получаемые из бобов и гороха, не вызывают отрицательных проявлений в организме человека.

Как источник растительного белка, были проведены исследования с зелёными растениями, бобовыми, а также соей. Были проведены исследования соевой муки и соевого творога. Состав соевого творога 75, 79% состоит из белка и имеет 2% жирность. При помощи тестовых организмов была установлена биологическая ценность белков сои и наличие незаменимых аминокислот. Был найден химический показатель соевого белка, а также высокая биологическая ценность соевой муки в сравнение с казеином. Использование традиционных методов производства белков для продуктов питания не может полностью устранить дефицитность белка. За последние 15 лет в постсоветских странах и зарубежных странах применяются новые методы получения белка. Идею получения новых продуктов различными методами в сфере питания была выдвинута ещё в 1961 году академиком А.Н. Несмеяновым.

Питательная ценность белков сои очень высока, это объясняется наличием большого содержания незаменимых аминокислот. Использование соевых продуктов играет важную роль в предотвращении заболевания раком.

Обезжиренная соевая мука использоваться в хлебопечении как улучшитель качества хлеба из-за присутствия в нём активного фермента липоксигеназа. Использование соевого хлеба уменьшает содержание холестерина в крови. Добавление в булочные изделия до 5% муки сои приводит к увеличению количества белков на 1,6%.

Белки положительно влияют на строение и форму теста, внешний вид изделий, прочность, влажность, а также хранение. Поверхность, прочность мучных изделий зависит от структуры теста. Белковые слои усиливают прочность клейковины увеличивают газообразующие свойства теста.

Эмульгирующие качества экстракта бобовых являются основой их использования в технологии заварных продуктов (полуфабрикатов) которые дали возможность улучшить качественные показатели. Для регулирования структурно-механических данных майонеза желток яйца поменяли концентратом из гороха - полуфабриката высший уровень готовности полученного при помощи гидротермического воздействия на горох при температуре 95-98 в течение 44-70 минут с последующим сушкой до показателя влажности 7, 0-7, 6% с разломом.

Известен метод подготовки крема, в котором горох подвергают термической обработке до приготовления в кипящем молоке или в сочетании воды с молоком. В данную измельченную спецсмесь из гороха и молока вносят сахар и кислоту лимонную, взбалтывают добавляя чуть перемешанное масло, ароматизаторы, взбалтывают до получения кремовой консистенции.

Известен также метод приготовления кремовой массы в производстве которого пользуются сахарокрупяной массой приготовленную из гречневой овсяной бобовых круп, сваренных до рассыпчатой консистенции. После

охлаждения полученную кашу засыпают сахаром в соотношении один к одному затем нагревают с последующим добавлением маргарина или сливочного масла.

Мука из гороха нута и сои используют в технологии приготовления мясо растительных измельченных полуфабрикатов с высокими биологическими показателями. Установлено что заменой части мяса мукой из бобовых может привести к повышению и улучшению функционально-технологических характеристик, модифицированных фаршей, а рецептура мясо растительных измельченных полуфабрикатов имеет следующее соотношение говядина + свинина + мука гороховая -28,9:67,3:2,5; говядина + свинина + мука нутовая -19,5:77,8 :3; говядина + свинина + мука соевая - 18:75: 6

Использование белковых добавок в хлебопечении является наилучшим вкладом в решении дефицитности белка. Самым и наиболее выгодным с экономической точки зрения является использование натуральных добавок, изготовленных из источников растительного происхождения, а также из семян бобовых культур. Очень широко используется в хлебопечении соя и продукты её переработки.

Известно применение сырой муки гороха содержание которой в тесте не выше 5%. При этом затраты муки понижаются, а водопоглотительная сила увеличиваются.

Фасоль применяется в кондитерской и хлебопекарной отрасли производства. Учёные указывают что для повышения усвоения белого хлеба организмом человека и улучшения питательных свойств, фасолевою (в основном из белых сортов) муку в количестве 10-15% вводят в состав обыкновенной муки. Хлеб такой рецептуры широко используется в питании детей, так как содержание белка выше чем в традиционном хлебе на 2-3 процента, а также имеет хорошие вкусовые качества. Она способствует развитию роста и должно внедряться в меню квалифицированных детских учреждений.

Для увеличения биологических показателей ценности мучных продуктов в роли добавок пользуется различными видами фасоли и гороха. Добавки добавляют в состав выброженного теста в соотношении 5 % 10 % и 15% в зависимости от количества используемой муки. При этом приготовленные образцы имеют овальную, не рассыпчатую консистенцию выделяются интенсивной покраской корки янтарного цвет. Внесённые биодобавки увеличили также пищевую калорийность булочных продуктов.

Технологическими университетами были разработаны методы изготовления хлебобулочных, где в роли улучшителя пользовались гороховой створкой полученной высушиванием створок гороха в температурном режиме 50-60 градусов и последующим минимальным показателем влажности 14-15 процентов, измельчением в диапазоне величины частиц не более 20-30 микрометров.

Имеется способ приобретения белкового концентрата на основании бобов нута предполагающий их промачивание с последующей термообработкой. Процесс замачивания происходит 2-2,5 часов при температуре 18-20 градусов. Термический процесс обработки происходит в вакуумных приборах при величине вакуума 80-90% температуре 90-95 градусов, продолжительности 40-45 минут после удаляют лишнюю влагу с применением инфракрасных лучей.

Для получения ценного белкового концентрата с хорошим показателем качества для питания людей разного возраста, диабетиков и др. С этой целью был создан паштет из совокупности следующих ингредиентов бобовые, свежий чеснок, орехи раздробленные, масло растительное, соль пищевая, вода, очищенная с добавлением специй. Произведенный паштет обладает пластичным видом с пленительным нежным ароматом, вкусом непохожим на сделанные из представителей бобовых потребляется в прохладной форме подогрев не требуется и потому удобный при употреблении

В меню питания людей резко увеличилось количество продуктов готовых к использованию, диетических созданных на базе растительного материала.

Экструзионная методика есть по сути одна из перспективных процессов переработки сырья объединяющий в себе термо, гидро и механическую переработку которая даёт возможность получить обновленные виды продуктов с predetermined свойствами и качественной структурой.

Представителем семейства также является люпин содержащий кладезь положительных свойств и полезных элементов, используемый в производстве и приготовлении блюд, супов и др. При использовании люпина увеличивается энергетическая составляющая блюда и кулинарных продуктов посредством повышения содержания белков и других элементов.

Созданы рецепты бисквитного теста в которых половину муки и сахара заменяют на люпиновую муку. Было определено что при добавлении в тесто люпиновой муки она приобретает желтоватый оттенок без запахов. Наиболее приемлемым является замена 10 процентного сахарного песка на люпиновое пюре, при замене в большом количестве изделия меняются и становятся менее сладковатыми приобретая темноватый оттенок.

Главным недостатком, лимитирующим использование люпина в приготовлении, заключается в присутствии алкалоидов, дающих горечь. В борьбе с горечью были селекционированы модифицированные сорта с меньшим количеством алкалоидов.

Выявлено положительное действие муки люпина на пенообразующие свойства сахара яичного сочетания и устойчивость пены, которая даёт возможность получить качественные тесто для приготовления кексов, бисквитов.

При замене от 5-20 процентов пшеничной муки на муку люпиновую наблюдается понижение и ослабление упругости в клейковине кондитерского теста что дает возможность уменьшить продолжительность времени замеса в 1,5-2 раза. Является путем решения недостатка биологической ценности макаронных продуктов использование белкового сырья растительного происхождения в производстве.

Мука из гороха используется как белоксодержащее вещество в процессе производства макаронного полуфабриката. В качестве материала исследования использовали хлебопекарную муку наивысшего сорта содержанием клейковины 26%. Добавление гороховой муки в объеме 5- 10% от веса муки вносится предварительно перемешиванием с пшеничной мукой. Результатом исследований выявлено что прочность теста повышается при использовании 5-10 процентный гороховой муки на 23 и 25% значительно чувствуется улучшение реологических показателей.

Использование фасолевой муки естественно увеличивает ценность изделия,но а также приводит к ослаблению структуры наблюдается потеря сухих веществ. В связи с этим вместе с фасолевой пудрой используется и рябиновая каша (пюре) в роли компенсатора предотвращающий ослабление макаронного теста.

Использование добавок из естественного природного сырья помогает повышению в макаронах белков 7,7 процентов. Употребление в пищу такого вида продукции может обеспечить суточную норму в белке на 28%. Порошок из гороховых створок применяется в производстве профилактических продуктов. В сопоставлении с пшеничной данный порошок имеет больше пищевых волокон в особенности клетчатки.

Для стабильности структурно-механических данных майонеза и снижения массовой составляющей яичного желтка исследован способ замены концентратом гороха, имеющим свойства эмульгирования.

Была создана технология изготовления гастрономических изделий с замещением мяса свинины на мясо баранины в сочетании с горохом и маслом. Содержание гороховой массы и растительного масла составляла 10%.

Питание считается главным условием укрепления самочувствия людей верное питание способствует нормальному развитию людей предотвращению

заболеваний увеличению жизни увеличению трудоспособности и приспособлению к внешнему миру.

В то же время состояние здоровья жителей планеты за последние годы имеет ряд негативных тенденций.

Среди населения возросло общее число болезней. Только лишь в СНГ в обычном, смертность на 1000 человек в 1990 году составляла 11,3 в 1996 году она выросла до 15, и этот рост все еще продолжался.

Среди основных причин болезней и смертности считается сердечные и сосудистые болезни и онкологические болезни, распространение которых в той или иной степени имеет связь с питанием. Например, если взять пространство бывшего Советского Союза несоблюдение питания недостаточность употребления населением ценных белков микромакро элементов а также их нерациональное использование.

Нарушение питания прежде всего имеет связь с кризисом в условиях рыночной экономики недостатком изготовления пищевого материала и товаров питания и множества иных объективных и индивидуальных причин факторов.

Для самочувствия населения становления и сохранности страны целесообразного питания грядущего поколения усовершенствование в сфере сельскохозяйственного сектора и изготовление продуктов употребления государство и кроме того деловые люди должны разработать план действий.

Для усовершенствования структуры в области питания должны производиться товары массового потребления, содержащие в меньшей мере 20 - 30% белков витаминов и минеральных веществ от 30 и 40% должны производиться за счёт свежих фруктов и овощей.

II ГЛАВА. ОБЪЕКТЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

2.1. Объекты исследования

Как объект исследования в диссертационной работе были использованы выращенные в Ленкоранском районе Азербайджана Виндзорский сорт бобов и его биоактивированные (проросшие) лабораторные образцы. Кроме того, были использованы отвечающие требованиям действующих стандартов химические реактивы и посуды.

2.2. Методы исследования

Было исследовано общее количество химических соединений в составе высушенных и биообработанных образцов бобов с использованием существующих методов. (было взято из книги под редакцией А.И. Ермакова "методы биохимического исследования растений")

Было определено изменение пектиновых веществ спектрофотометрическим методом в составе комплекса протопектин целлюлозы в зависимости от биотехнологического режима обработки в пюре образном виде бобов. Были исследованы дисперсные и эмульгирующиеся свойства полученного пюре на основе существующих методов. Другие показатели исследования проводилось следующим образом.

Количественное определение белков

Количество белка, содержащегося в бобе, определяют по методике Кьельдаля. Этот метод проводится в следующей последовательности. Из измельченной массы нужно брать образец при таком расчёте чтобы количество азота в его составе не превышало 20-25 мг.

Метод предполагает сжигание в образцах органических компонентов с участием серной кислоты. В это время выделяющийся азот захватывается серной кислотой (соединяется) и в результате получается сульфат аммония. При добавлении раствора гидроксида натрия выделяющийся аммиак отгоняется раствором борной кислоты и потом титруют по окончании которого рассчитывают содержание азота по его количеству находят кол-во белка.

Приборы: термостойкие колбы для горения; устройство для кипения (с каплеуловителем); колба Кьельдаля - 250 миллиметровые; 250 миллиметровые конусообразные колбы; 25, 50, 100 мм мерительные цилиндры; 25 мм измерительный бюретки.

Ход работы: в колбу Кьельдаля внести взвешенный на аналитических весах образец к образцу добавляется 20 мл раствора H_2SO_4 . После при помощи пинцета добавляют катализаторы. Затем колбу Кьельдаля закрываем стеклянной грушеобразной пробкой и начинаем раствор легко встряхивать и подогревать. Во время первой половины реакции за счёт окисления в колбе образуется пена в этот момент мы убираем колбу от поверхности плиты, а затем начинаем постепенно подогревать. В этот момент нужно постараться чтобы пена не дошла до горлышка колбы. После прекращения пенообразования усиливаем нагрев. В то время как концентрат горячей кислоты конденсируется до середины горла колбы Кьельдаля уменьшаем интенсивность. Нагревание считается законченным в тот момент, когда на дне колбы вещество становится неокрашенным после чего вещество остужаем затем, подливаем 150 мл очищенной воды перемешиваем затем снова оставляем на остывание. Затем внутрь 250 мл конусообразную колбы вводится 50 мл раствора H_3BO_3 четыре капельки индикатора затем колбу связываем с холодильником посредством аллонжа, окончания аллонжа должны находиться в растворе. Затем колбу кьельдаля соединяется с холодильником посредством каплеуловителя, в измерительный цилиндр наливают 33 процентный 80 мл $NaOH$ и с помощью разделительной воронки его внедряют в колбу

Къельдаля. После этого немедленно закрывается гидрокран делительной воронки с целью предотвращения утраты аммиака.

Смесь в колбе доводится до кипения в это время нужно предотвратить пенообразование. Нагревание должно регулироваться таковым способом чтобы процесс дистилляции никак не пересекал грань 20 мин в это время раствор В(ОН)3 не должна менять цвет.

До завершения перегонки коническую пробирку спускают таким образом, затем, чтобы окончание аллонжа был надо поверхностью раствора Н3ВО3, и заканчивают перегонку в протяжении 1-2 мин.

После остановки нагревания отсоединяют трубку. Наружную и внутреннюю плоскости аллонжа моют незначительным долей, очищенной вода, сливая её в коническую пробирку.

Затем нагревание останавливают аллонж отделяют от колбы. Конусообразную колбу нужно слегка ополаскивать водой для избавления от остатков кислоты бора.

Дистиллированную жидкость титруют раствором 0,1 процентного Н2SO4 до получения цвета от зелёного к фиолетовому.

Одновременно таким образом же, точно, как и главный выполняют проверочный опыт, используя 5 см³ очищенной воды вместо образца.

Количество белков рассчитывается по следующей формуле:

$$x = \frac{0.0014 \times 0.1 \times k(v_1 - v_0) \times 6.25 \times 100}{m}$$

Здесь 0.0014 грамм азота равно 0.1 эквиваленту Н2SO4; 0,1 нормализованный раствор Н2SO4; V1 - количество раствора Н2SO4 потраченная на титрование в миллилитрах; 6.25 - коэффициент перехода от азота к белку; m - количество образца определяемого белка в граммах.

исследование проводится не менее 3 раз. В результате количество белка определяется средним арифметическим числом. При исследовании было использовано 48 г C_2SO_4 , 6 г $CuSO_4$ и 1 грамм селена были использованы в качестве катализатора. Двойной индикатор же это 0,2 красный метиловый и 1г метилена в 100 г 96 процентного спирта.

Определение жира аппаратом Сокслета

Этот аппарат имеет 3 отдельных составляющих: колба, экстрактор и холодильник. При нагревании и кипячении основная масса паров выводится при помощи трубочек, расположенных по краям экстрактора и переходят в холодильник.

Отделитель предполагает собою цилиндрический резервуар, оснащенный 2-мя побочными трубками: наиболее обширная 4 предназначается с целью отвода паров растворителя в микрохолодильник, наиболее утонченная 1 считается сифоном, предоставляющим эфирную экстракт в пробирку.

Процесс определения. Навеску достаточно размельченного материалы берут в численном промежутке от четырех вплоть до десяти грамм с минимальным числом ошибки. С намечаемым нахождением жировой массы в провианте и ставят в картонный патрон, сделанный из крепкой фильтрующей бумажки. Внутренняя площадь патрона обязана иметь чуть-чуть поменьше площади экстрактора, по части возвышенности обязан располагаться немного ниже высшего излома сифоновой трубочки. На донце до внесения в него элемента укладывают малое количество без влажной ваты и по окончанию определения веса с элементом подвеску закрывают подобной сухой ватой. С целью предотвращения извлечения растворимых элементов водной массой, присутствующие в использованном материале, рекомендовано осуществлять сушение основного элемента вместе с подвеской в присутствии умеренной температуры либо в протяжении 3 часов

температурном интервале 95-105С в обстановке пассивного газа, либо вакууме, с целью устранить окислирование жира.

Высушенную и очищенную приемочную пробирку взвешивают на точнейшем приборе с минимальнейшей долей ошибки внутрь заливают эфиром (от двух третей до трех четвертой её вместительности, для того чтобы доля эфира в полтора - дважды было выше действующей емкости отделитель). основной элемент с подвескою ставят в отделитель, в минихолодильник подают воду очищенную и разогревают пробирку с эфиром над плитой. Парообразования эфиров идут по обширной трубке отделителя в минихолодильник, конденсируются, и эфиры вытекают в основной элемент с подвеской изучаемого провианта. Отделитель со временем заполняется эфиром, извлекающим жирок с навески. Со временем степень эфира в экстракторе возвышается выше верхнего колена трубки, жир находящийся в эфире посредством сифона стечет в пробирку. Снова разогреваясь в пробирке, эфир преобразуется в пар и возвышается в морозильник, а жирок остается в пробирке. Подобным способом, одним и тем же незначительным долей растворителя посредством неоднократной экстракции возможно переместить в приемочную пробирку всё количество жира, находящийся в навеске.

Достаточность извлечения жира обуславливается числом сливаний вытяжки в протяжении 1 ч. при количестве 10-15 сливаний за один час абсолютная экстрагирование жира от элемента завершается спустя 3-5 часов. В соответствии с завершением хода экстрагирования заканчивают нагрев пробирки, предоставляют ей возможность остывания, выключают водичку и отнимают рефрижератор. Далее, нагнув отделитель, сливают в приемочную пробирку посредством трубки остаток эфира и разъединяют пробирку с экстрактора. В случае если эссенция вышла грязной, её процеживают в пробирку, заранее доведенную вплоть до неизменной массивности. Фрагменты с пробирки вымывают незначительными

новейшими дозами эфиров и процеживают их посредством спецфильтра, стремясь основательно его вымыть.

Пробирку 1 с веществом присоединяют к непосредственному морозильнику 2. С целью снижения улетучивания эфира засвеченные места в горлышке пробирки прикрывают ватой. трехрогую насадку спускают в получатель 4 независимо, в отсутствии пробки и проводят отгонку.

Окончательно устраняют эфиры и засушивают необработанный жирок в сушильном шкафу и других соответствующих аппаратах в 95-105 С. Принимая во внимание массу жира и подвески, с каковой он приобретен, исчисляют массовую часть влажного жира в исследуемом провианте.

Количество жира в исследуемом объекте определяется следующей формулой:

$$y = \frac{(C - D) \times 100}{t}$$

Здесь с - масса приемочной колбы с жиром в граммах

d - масса приемочной колбы без жира в граммах

t - масса исследуемого образца в граммах

Определение влажности

В образцах бобов влажность определяется методом высушивания при температуре 150 градусов. Берутся образцы с долей погрешности 0.002, 3 г образца перемешивается с чистым песком 6-8 г и в течении 1 часа высушивается. после остывания ставятся в бюксу. Количество влаги определяется следующей формулой:

$$x = \frac{(n_1 - n_2) \times 100}{(n_1 - n)}$$

Где, x - количество влаги в процентах

n_1 - масса образца с бьюксой до высушивания, в граммах

n_2 - масса образца с бьюксой, в граммах

n - масса бьюксы в граммах

Из литературных источников известно, что основные компоненты в овощах и фруктах сконцентрированы в комплексе протопектин целлюлозы, находящиеся в пищевых волокнах. В целом изменения, происходящие в комплексе протопектин целлюлозы во время обработки, являются предметом изучения технологов для последующего использования их в различных технологических целях.

Ниже приведены ряд изменений, происходящие в комплексе протопектин целлюлозы (КПЦ) после биоактивации.

Таблица 2.1

Результаты, получаемые во время эксперимента после 72 часов прорастания зерна бобов с кожурой

№№	размеры сухого боба в сантиметрах		изменение общей массы зерна во время прорастания в гр.		длина ростков после прорастания в см.
	длина	ширина	исходный образец с кожурой	после прорастания	длина
1.	3.2	2.3	-	-	3.0
2.	3.3	2.3	-	-	1.6
3.	3.4	2.2	-	-	2.4
4.	2.9	2.2	-	-	2.5
5.	3.0	2.0	-	-	1.7
6.	3.1	1.8	-	-	2.1
7.	3.1	1.9	-	-	1.4
8.	2.6	2.2	-	-	1.5
9.	2.8	2.0	-	-	1.7
10.	2.7	2.1	-	-	1.9
11.	3.0	2.1	-	-	2.2
12.	2.8	2.1	-	-	1.7
13.	3.1	2.1	-	-	1.4
Всего:	39.0	27.3	36	96	24.7
Средне:	3.0	2.1	-	-	1.9

Результаты, получаемые во время эксперимента после 72 часов прорастания зерна бобов без кожуры.

№№	размеры сухого боба в сантиметрах		Изменение общей массы зерна во время прорастания в гр.		длина ростков после двукратного прорастания в см.	
	длина	ширина	исходный образец без кожуры	после прорастания	длина первых ростков	длина вторых ростков
1.	3.1	2.1	-	-	3.4	1.6
2.	2.8	2.1	-	-	2.7	1.6
3.	3.0	2.1	-	-	3.5	2.1
4.	3.2	2.2	-	-	3.5	2.1
5.	3.2	2.7	-	-	2.1	1.7
6.	3.2	1.9	-	-	2.3	1.1
7.	2.7	1.9	-	-	3.3	1.6
8.	2.7	1.9	-	-	2.1	1.5
9.	3.1	1.9	-	-	3.2	1.2
10.	3.1	1.9	-	-	2.6	1.3
Всего:	30.1	20.7	31	116	28.7	15.8
Средне:	3.01	2.07	-	-	2.87	1.58

Определение пектиновых веществ в образцах бобовых

Благодаря простоте использования и высокой точности анализа, спектрофотометрические методы количественного определения полисахаридов используются широко. Чешские и словацкие ученые предлагали параллельное использование спектрофотометрических методов при определении в пектиновых веществах арабинозы, галактозы и галактуроновой кислоты.

Этот метод основывается на определении в растворе вышеуказанных компонентов при помощи ультрафиолетовой абсорбции.

Ход работы. В каждую из тестовых пробирок наливают охлажденный 8,2 миллиметровый 96 процентный раствор серной кислоты. Затем наливают 1 мл водного раствора содержащий от 10 мг до 100 мг арабинозы галактозы и галактуроновой кислоты. После охлаждения на ледяной бане испытательные пробирки переводят на 5 минут в кипящую баню, а затем снова охлаждают на ледяной бане.

Полученный раствор можно использовать в течение 3 часов в этом временном интервале не наблюдается изменений экстинкции раствора.

III ГЛАВА. ИССЛЕДОВАНИЕ ИЗМЕНЕНИЯ ОСНОВНОГО ХИМИЧЕСКОГО СОСТАВА И ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ СВОЙСТВ ПРИ ПЕРВОМ ПРОРАСТАНИИ (БИОАКТИВАЦИИ) БОБОВ.

3.1. Изменение объема и массы при смачивании

В количестве 100 штук берется зерно бобов, имеющих одинаковый диаметр 32мм и в соотношении к гидромодулю 1/2 замачиваются в холодной воде (150 мл) в течение 10 часов, затем изучаем изменения масса посредством взвешивания.

Исследование показало, что после 10 часов замачивания по сравнению с сухой массой масса боба увеличилась в 1,39 раза, а диаметр боба увеличился примерно в 1,46 раза.

Изменения, происходящие при биоактивации

При использовании бобов в кулинарных целях целесообразно их замачивать до приготовления, потому что его зерна очень крепкие и стойкие к переработке. Именно по этой причине замачивание бобов в течение 10 часов является технологически выгодным, потому что в таком случае уменьшаются потери и быстро доводится до готового кулинарного состояния.

С этой целью на основании кулинарных требований приготовления блюд замочили бобы в течение 10 часов и после сливания воды их приготовили. Затем в сравнительной форме изучили изменения массы и диаметра в первообразном сухом бобе, замоченным образце и приготовленным (переработанным) образце, также были изучены изменения химических показателей на основе выше приведённых и общепринятых методов. Результаты приведены в таблице 3.1. Изучение изменения массы и диаметра показало, что доведение продукта до готового состояния ускоряется до 25 раз. В бобах, приготовленных после замачивания наблюдается уменьшение потери в массе на 20-30% в сравнении с не замоченными образцами и на 20% увеличивается диаметр. Уменьшение массы

вовремя приготовления в бобах связано с тем что часть растворимых элементов переходят в жидкую среду и с некоторыми незначительными изменениями питательных веществ. Количественное уменьшение белков и углеводов также связано с этим. Это относится к обоим сортам, но как видно из таблицы белый виндзорский сорт вовремя переработки готовится быстрее.

Таблица 3.1

Изменение физико-химических показателей при тепло обработке					
Образцы бобов	показатели по отношению к сухому веществу в%				
	влажность	белки	Углеводно-лигнинный комплекс	крахмал	жиры
Белый виндзорский сорт					
Сухой боб	11,9	28,7	2,5	35,6	6,78
Замоченный боб	15,7	24,5	2,3	30,6	6,78
Проросший боб	16,8	18,9	1,9	29,6	3,35
Зеленый виндзорский сорт					
Сухой боб	11,9	26,3	2,7	32,4	6,67
Замоченный боб	13,8	25,6	2,5	31,2	6,54
Проросший боб	14,9	27,1	2,1	30,6	3,5

Таблица 3.2

Определенные показатели химического состава в образцах сухих и проросших (биоактивированных) бобов.

№№	Образцы бобов	влажность, %	Белки, %	Жиры, %	углеводы		целлюлоза	зола	Витамины в мг%на сухие вещества				
					Моно-дисахариды	крахмал			каротин	В ₁	В ₂	РР	С
сухие зерна													
1.	образец	11,8	28,8	6,2	2,5	35,3	4,6	4,3	-	0,08	0,05	0,70	9,3
2.	образец	12,1	28,6	6,3	2,6	35,1	4,4	4,0	-	0,08	0,05	0,72	9,9
3.	образец	12,2	28,5	6,4	2,4	35,7	4,5	4,1	-	0,08	0,05	0,69	8,5
Среднее арифмет.чис.		12,0	28,6	6,3	2,5	35,3	4,5	4,1	-	0,08	0,05	2,11	9,2
Проросшие зерна													
1.	образец	11,6	26,5	5,3	3,3	33,2	3,6	4,6	-	0,09	0,06	0,7	9,6
2.	образец	11,4	26,6	5,2	3,6	32,5	3,9	4,7	-	0,09	0,06	0,7	10,1
3.	образец	11,5	26,3	5,5	3,2	33,5	3,4	4,3	-	0,09	0,06	0,7	10,4
Среднее арифмет.чис		11,5	26,4	5,3	3,3	33,0	3,6	4,5	-	0,09	0,06	0,7	10,0



Виндзорский сорт

3.2. Изучение изменений некоторых минеральных веществ (микроэлементов) в составе бобов в период прорастания

На данный момент в нашей республике и в зарубежных странах уделяется большое внимание изучению изменений микро и макроэлементов во время тепловой переработки в составе сырья и продуктов. Но несмотря на это изучение изменений происходящие в период прорастания и воздействия этих изменений на состав и качество продукции до сегодняшнего дня изучены не полноценно.

Есть много информации о совместном действии минеральных веществ с аминокислотами в процессе пищеварения, а также положительном воздействии минеральных элементов на организм человека в целом.

Цель данной работы заключается в изучении изменений, происходящих в различных минеральных элементах в количественном отношении, а также изучение элементов в сыром и пророщенном виде.

В ходе исследования были учтены все те факты что минеральные вещества вместе с белками и углеводами образуют сложный комплекс, который при кулинарной обработке ускоряют процесс готовности пищи.

Поэтому в нашем исследовании были изучены микроэлементы марганец медь молибден их количественное изменение в сыром и пророщенном образце, а также образцах на стадиях различной кулинарной обработки. Для анализа были взяты два сорта -виндзорский белый и зелёный сорт.

С этой целью была использована следующая методика. Образцы в сыром приготовленном и пророщенном виде в количестве 150 г размечают, потом находящийся в составе белок экстрагируют путем добавление дистиллированной воды и 0,2 процентного раствора натрия при этом помешивая его периодически в течение суток при температуре 5-8 градусов Цельсия. Образцы из каждой фракции на 1000 миллилитров осаждаются 3 моль/л 4% уксусной кислотой и отделяются от раствора центробежным аппаратом, моют однопроцентном раствором тоже кислоты и при 80 градусах Цельсия высушиваются в сушильном шкафу. Высушенные образцы сжигаются в муфельной печи и известными методами определяется содержание марганца меди и молибдена.

Микроэлементы были определены колориметрическим методом, находящихся в различных фракциях количество марганца меди и молибдена было показано в таблице 3.3

Как видно из таблицы 3.3 в пророщенных бобах некоторые минеральные элементы подвергается количественным изменениям (уменьшаются) это

обосновывается тем что комплекс протопектин целлюлозы расщепляется в процессе биоактивации, и масса разрыхляется. Это же в свою очередь дает возможность переработки проросших бобов при низкой температуре.

Таблица 3.3

Количественное изменение минеральных веществ в образцах бобов зависимости от режима переработки (виндзорский белый сорт)

образцы	Макроэлементы, (мг)				Микроэлементы, (мкг)			
	натриум	калиум	кальций	магнезиум	железо	цинк	марганец	медь
сухой боб	232,9	150,1	74,9	165,7	56,9	14,8	8,3	1,03
замоченный боб	232,8	142,7	61,0	122,8	43,8	14,7	7,9	9,6
проросший боб	232,6	103,9	51,0	119,7	43,9	13,1	7,8	9,2

3.3. Изучение изменений комплекса протопектин- целлюлозы в бобах в период прорастания в зависимости от режима обработки

Изменение комплекса протопектин -целлюлозы в период прорастания

Как было сказано выше пищевые волокна в тоже время могут использоваться при производстве новейших видов продуктов. Для этого нужно изучить механизм их изменения во время переработки особенно в зависимости от изменений температурных режимов. В пищевой промышленности и на практике в кулинарии самым распространенным режимом обработки являются обработка в водной среде (гидротермический метод). В комплексе протопектин - целлюлозы, наиболее подвергающиеся изменениям, является компоненты, содержащие цепочку полигалактуроновой кислоты пектиновые вещества они в зависимости от механизма расщепления, могут обладать различными техническими свойствами. Этим свойствам относятся желе образующие, эмульгирующие, пенообразующие и другие свойства. Принимая во внимание все это, в этой части диссертационной работы мы рассмотрели механизм изменения (расщепления) комплекса

протопектин-целлюлозы, а также химического состава в бобах в зависимости от температуры и продолжительности нагревания.

Были изучены изменения галактурановой кислоты во время расщепления комплекса протопектин - целлюлозы, а также встречающихся в продуктах количество арабинозы и галактозы методом спектрофотометрии. Исследование по определению изменения комплекса протопектин - целлюлозы проводились при температуре 50, 60, 70, 80, 90 и 100 градусов Цельсия с замоченными, а также параллельно с проросшими образцами. С этой целью было взято 100 г образца, последовательно нагрето при температуре 50-100 градусов Цельсия, а также в таком же количестве было взято проросших образцов бобов и измельчено до получения пюре образного экстракта, затем упомянутым методом параллельно было определено количество арабинозы галактозы. В соответствии с этим были получены результаты изменений в комплексе протопектин - целлюлозы в под действием тепловой обработки (гидротермической) и изменения, происходящие во время прорастания. Анализ был проведён в следующей последовательности; образец в первую очередь нагревается при температуре 50 градусов Цельсия затем размельчается и смесь процеживаем через стеклянное сито, оставшийся масса заново в том же количестве воды нагревается при другой температуре проходит через сито и остаётся для проведения анализа. В полученных экстрактах для изучения распадающихся элементов в соответствии с известными методами, а также с добавлением раствора серной кислоты проходят гидролиз. После в этих гидролизатах определяется искомые элементы галактоза арабиноза и галактурановая кислота. По аналогичным правилам были проведены исследования и с проросшими образцами бобов. Результаты лабораторных исследований были представлены в таблице 3.4 и 3.5. Результаты показывают, что изменения, происходящие в комплексе протопектин целлюлозы во время прорастания по количеству арабинозы галактурановой кислоты сходны с результатами образцов нагретых при 80-90 градусов Цельсия.

Таблица 3.4

Количественные изменения в экстрактах галактурановой кислоты, арабинозы и галактозы, находящиеся в пищевых волокнах в зависимости от температуры и режима нагревания, а также условий прораствания (1 грамм образца, в млг)

Температура нагревания и условия прораствания	первичное нагревание (замачивание) 1 час			нагревание остатка в течение часа при 100 градусах			гидролиз остатка в течении одного часа		
	арабиноза	галактоза	галактурано- вая кислота	арабиноза	галактоза	галактурановая кислота	арабиноза	галактоза	галактурановая кислота
50	-	0,7	-	14,6	3,9	34,8	103,0	42,0	239,0
60	0,36	0,9	-	14,3	3,7	33,9	101,0	43,0	235,0
70	2,55	1,1	3,9	11,9	3,8	31,8	99,9	42,0	237,0
80	2,30	3,6	5,39	14,1	-	35,7	97,0	44,0	236,0
90	5,0	4,5	12,7	14,9	-	33,1	99,9	43,0	239,0
100	13,1	3,7	31,9	13,7	-	32,7	104,0	44,0	240,0
после 21 часа замачивания и 3 суток проращивания	0	Замоченных образцах		Проросших образцах			После экстракции в кожуре		
		0,7	-	14,3	-	33,7	9,7	45,9	236,0

Таблица 3.5

Количественное определение галактурановой кислоты, арабинозы, галактозы перешедшей в экстракт в результате изменений, происходящих в комплексе протопектин - целлюлозы в зависимости от режима переработки и прорастания (в %)

продолжительность кипения в мин.	количество образцов	арабиноза	галактоза	галактурановая кислота	продолжительность повторного кипячения образцов после процеживания в мин.	арабиноза	галактоза	галактурановая кислота
60.	1	4,3	1,0	10,39	60	6,27	-	21,0
120.	2	7,39	1,0	17,8	120	3,28	-	36,8
180.	3	10,3	1,0	25,96	180	-	-	51,47
в замоченных проросших образцах	4	4,1	1,1	8,4	в образцах кожуры после гидролиза	6,26	-	21,36

3.4. Изучение пенообразующих качеств бобовых

Бобовые имеют неплохой привкус, значительные потребительские качества и биоценностью, хорошо используется в ежедневном рационе и в консервной индустрии. Довольно исследованы и находят обширное использование эмульгирующие качества гороха. Наличие в горохе и фасоли подобных элементов, равно как белков и сапонинов, дает возможность применять их в свойстве пенообразователей при изготовлении взбивных творожных десертов.

Получение высококачественных десертов с хорошей взбивал очный текстурой вероятно только лишь на основании общего влияния разных технических условий на пенообразующие особенности сырья.

К техническим условиям, оказывающим большое влияние на свойство взбивных десертов, имеют отношение: гидра модуль, продолжительность взбивания, рН окружения, а кроме того разнообразные методы обрабатывания материала: продолжительность варки, вымачивание, засушливое нагревание.

Предметами изучения бобовые консистенции, какие изготовлялись последующим способом: увлажняли муку бобов в воде на 3 – 24 ч, готовили в протяжении 4 – 12 минут присутствие гидромодуле с 1: 10 до 1: 25, студили вплоть до температуры, спектр каковой был в пределах с 20 вплоть до 60 и перемешивали миксером в протяжении 4 - 18 минут.

Исследования велись на сырьевом, материале. Пенообразующие действия определяли соответствующими признаками: кратностью и стабильностью пены, кинематической пластичностью, дисперсностью.

Воздействие гидромодуля, температуры и времени взбивания к пенообразующей особенности бобовых.

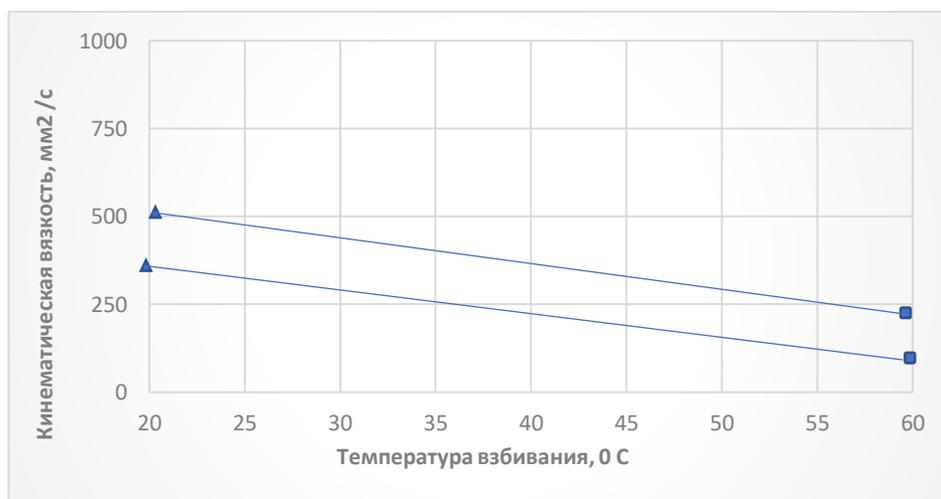
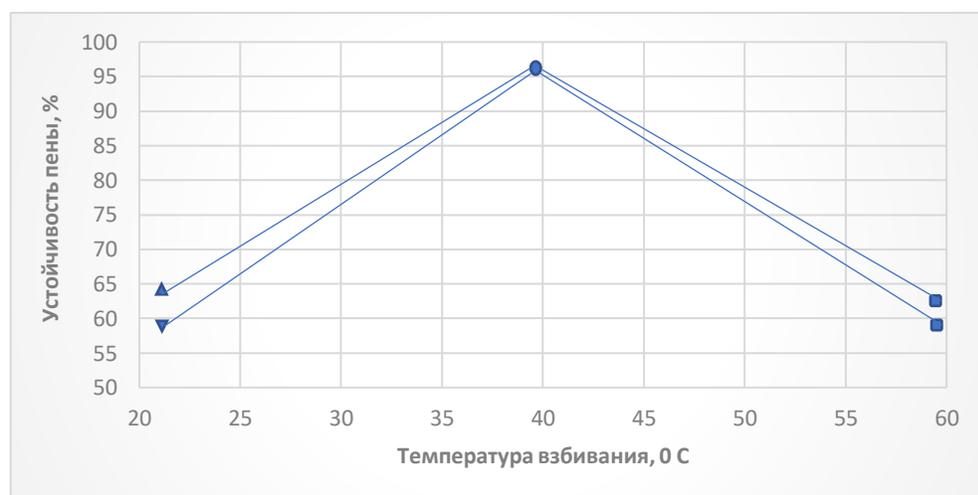
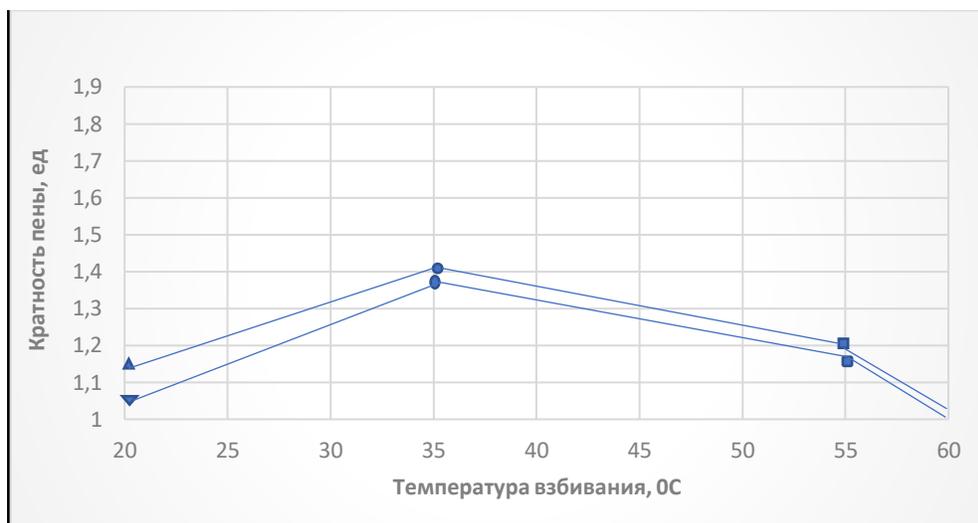


Диаграмма 3.1Связь с температурой взбивки и гидромодулем свойств пенообразования бобов.

С повышением температуры взбивания кратность и стабильность пены увеличиваются, а затем понижаются. Воздействие температуры на устойчивость пен достаточно трудно и сопряжено с протеканием многих конкурирующих действий. Присутствие увеличения температуры возрастает капиллярное влияние изнутри пузырьков, а, таким образом, увеличивается темп диффузного перенесения газа, возрастает водорастворимость поверхностных элементов, снижается поверхностное натяжение. Данные условия содействуют временному повышению размера пены, однако никак не устойчивости. Кроме этого, микровязкость пенообразующего раствора уменьшается, то что повышает темп истечения воды с пленок пены, а кроме того меняется требование гидратации противоположных групп поверхностно активных элементов, то что сокращает стабильность пены.

Кинематическая, микровязкость у бобов снижается прямо пропорционально повышению температуры взбивки бобовых оснований и насыщенности пенообразователя. При показателе гидромодуля 1:10 показатели кинематической вязкости находятся в интервале 413 – 957 мм²/с в гороховой системе и 569 – 986 мм²/с у фасолевой в установленном спектре температур, при гидромодуле 1 : 25 эти значимости сокращаются в 7,5 раза у гороховой, а также 10,5 раза у фасоли. Сокращение вязкости обуславливается повышением быстроты истечения воды с пленок пены, а кроме того переменной обстоителств гидратации противоположных групп поверхностных веществ. Оптимальные температурные показатели взбивки систем бобов находится в границах 34-40 градусах для абсолютно всех показателей гидромодуля. Наилучшим показателем гидромодуля для данных примеров считается 1: 20, в таком соотношении прослеживалась наибольшая кратность пены. Пузырьки малых размеров являются основой пены, однако с прохождением времени число пузырьков снижается, а их объем – возрастает. Первоначальная пена имеет состав из круглых пузырьков, отделенных толстыми стенками воды. В рисунках 3.3(а) и 3.4(а) пузырьки схожие, характе-

ризируются незначительной величиной от 41 вплоть до 216 мкм у гороха, с 46 вплоть до 279 мкм у фасолевой. С прохождением определенного промежутка времени пена меняет собственную текстуру – преобразуется в консистенцию множественных пузырьков, разделённых тонкими плёнками.

В то же время совершается преобразование удельной плоскости пены из-за счёта диффузии газа из мелких пузырьков в крупные из-за разницы капиллярных давлений. Согласно обстоятельству пропадаания небольших пузырьков совместное их количество в этом объёме пены снижается, стабильность пены падает. Увеличение обычной дисперсности и размера пены приводит к появлению в ней излишней воды и, этим самым, к замедлению утверждения гидростатического баланса. В результате вытекания воды с пены напор в каналах снижается, в соответствии с этим увеличивается капиллярный напор, что стимулирует коалесценцию пузырей и распад столба пены.

При изготовлении взбивных десертов подходящая длительность взбивания является 10-15 минут, по этой причине с целью изучения воздействия длительности взбивания в пенообразующие качества бобовых подсистем сочли сообразным изучить спектр с 4 вплоть до 18 минут с промежутком 2 мин. Темп взбивания 600 оборотов в минуту подобрана более близка к значениям быстроты взбивочных оборудований в предприятиях общего питания. Систему приготавливали в присутствии гидромодуля 1:20, перемешивали при темп. 35 °С. Результаты изучений презентованы на рисунке 3.5. Как можно заметить с графических показателей, кратность пены и ее стабильность возрастают напрямую в соответствии с повышением периода взбивания в промежутке с 4 вплоть до 9 минут. При длительном взбивании концентрация невесомых пузырьков в воде возрастает, увеличивается их дисперсность, увеличивается размер пены. В промежутке взбивания с 9 вплоть до 15 минут значимости кратности и стабильности пены остаются на высочайшей степени и практически никак не меняются. Повышение длительности взбивания

вплоть до 17 минут, напротив, приводит к уменьшению кратности пены и её стабильности, что изъясняется появлением в ней излишней жидкости.

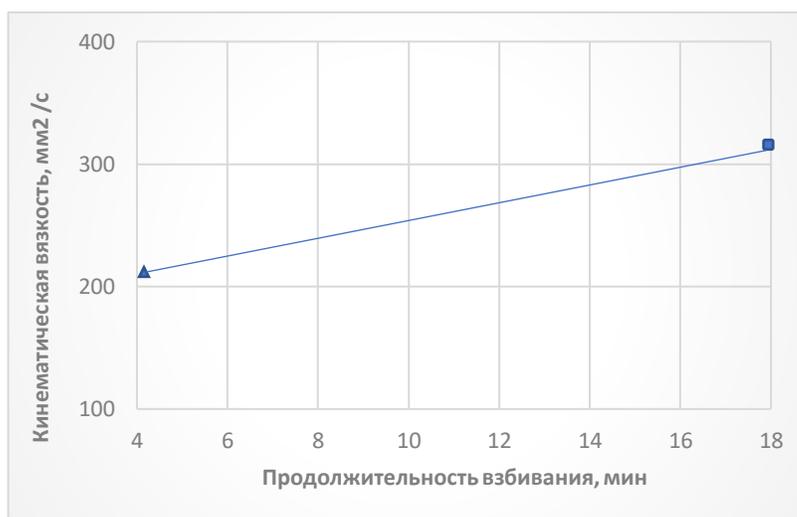
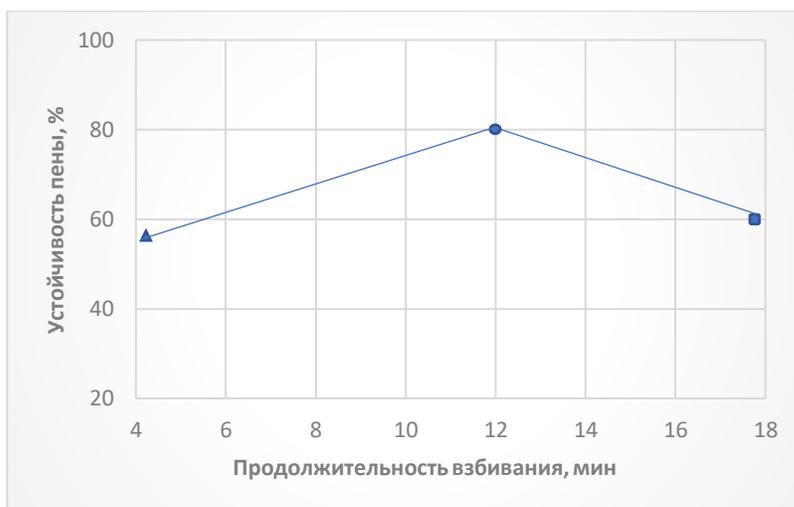
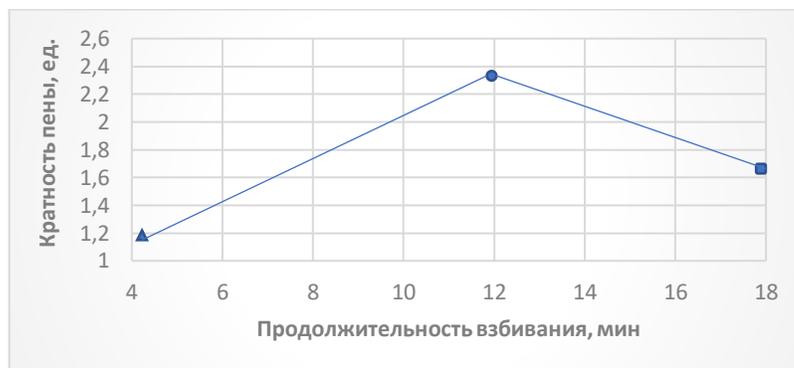


Диаграмма 3.2. Взаимосвязь свойств вспенивания бобов от длительности взбивания

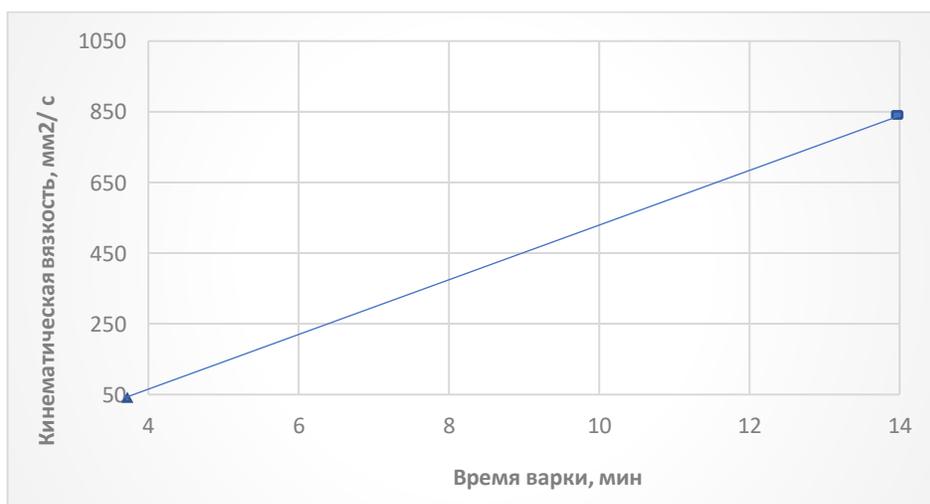
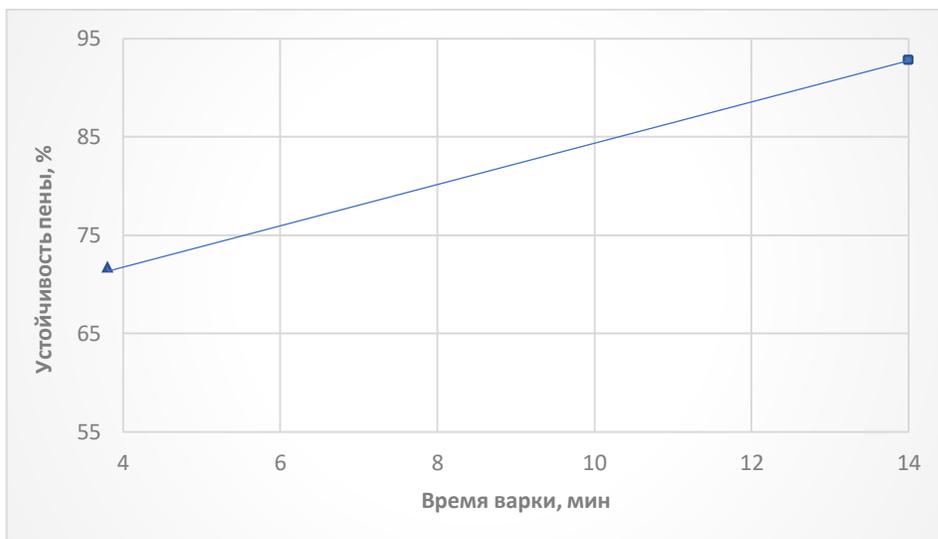
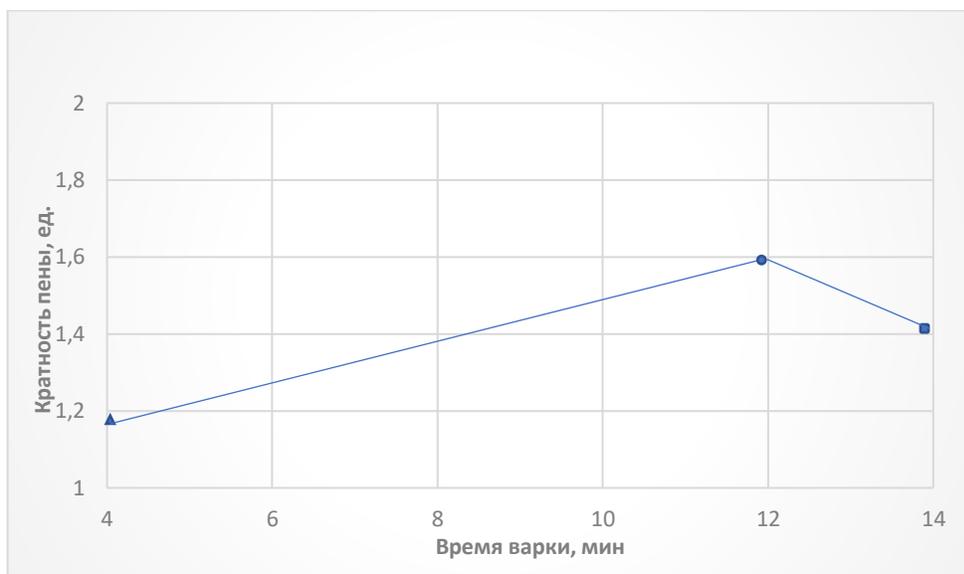


Диаграмма 3.3. Действие продолжительности варки на свойства вспенивания

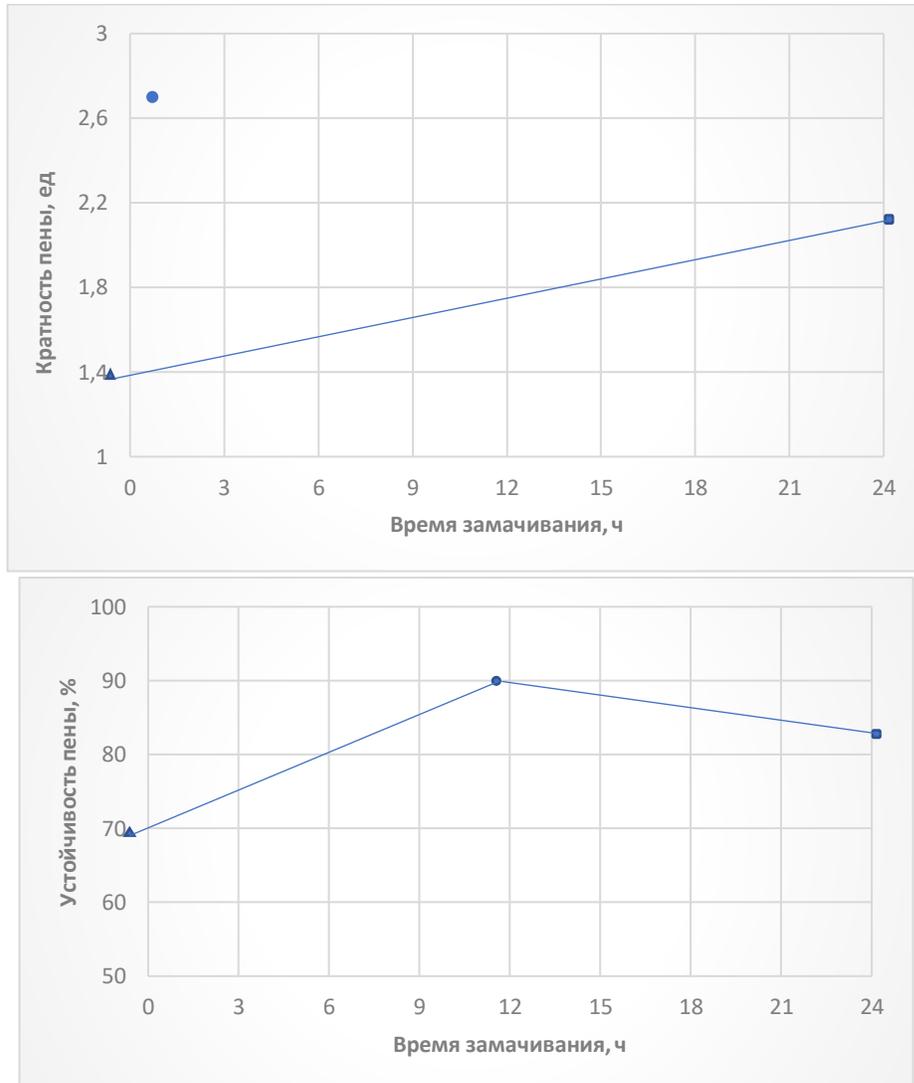


Диаграмма 3.4. Действие продолжительности замачивания на свойства вспенивания до приготовления

Значимости кинематической вязкости с повышением длительности взбивания увеличиваются на 44 % у гороховых и на 53 % у фасолевых систем. Наиболее подходящим временем взбивания, является 10 минут, в данное время наибольшая значимость кратности пены 2,04 у гороха и 2,29 у фасоли, а стабильность – 84,9 % и 89,8 % соответственно. Оптимальными показателями гидромодуля, а также температуры и длительности взбивания бобовых систем, выражались наибольшие пенообразующие качества, при значениях: 1: 20, 35 градусов, 10 минут

соответственно. Последующие изучения велись в вышеупомянутых подобранных режимах.

Действие продолжительности варки на свойства вспенивания бобовых.

Для изучения воздействия периода варки в пенообразующие качества бобовую массу в присутствии гидромодуля 1 к 20 готовили на протяжении 4-12 минут (рис. 3.6). Выполненное исследование выявило, то что с повышением периода варки возрастает кинематическая микровязкость, и как результат, кратность пены ее стабильность, таким образом равно как при незначительной вязкости дисперсионной сферы пены считаются короткоживущими и стремительно распадается из-за значительной разницы плотности газа и воды. Показатели кратности пены с повышением периода варки с 5 до 13 минут увеличиваются у гороховой также фасолевым составляющей в 1,29 и 1,48 раза. С увеличением периода варения вплоть до 15 минут кратность пены уменьшается, в этот момент вязкость стремительно увеличивается – вплоть до показателей 855 и 1010 мм²/с. Стабильность почти никак не изменяется и остается в значительном степени – 88 – 90 %. В последующем повышении периода варки данные различия носят незначимый характер. Стабильность пены почти остаётся постоянной при варке 10 минут и больше. При повышении периода варки вплоть до 8 минут системы вырабатывают более гомогенными вид, не проварившихся частиц меньше, пузырьки размещаются наиболее урегулировано. Дальнейшее повышение периода варки вплоть до 12 минут приводит к исчезновению жестких элементов в пене, уменьшению пузырьков пены и, в результат, её большей стабильности.

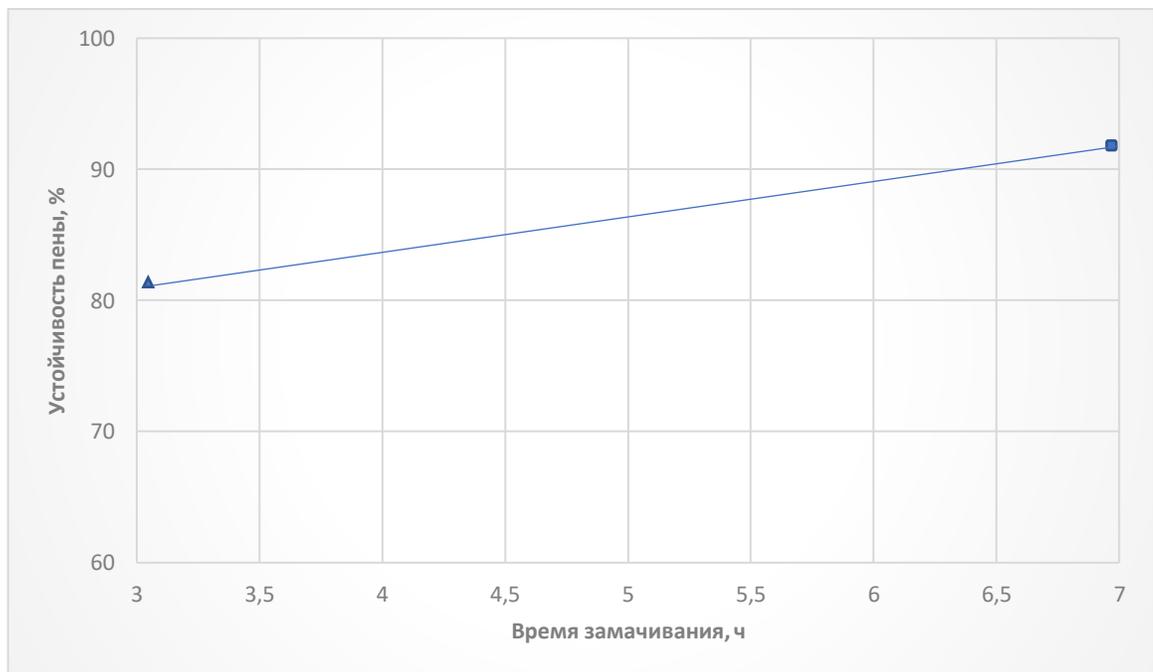
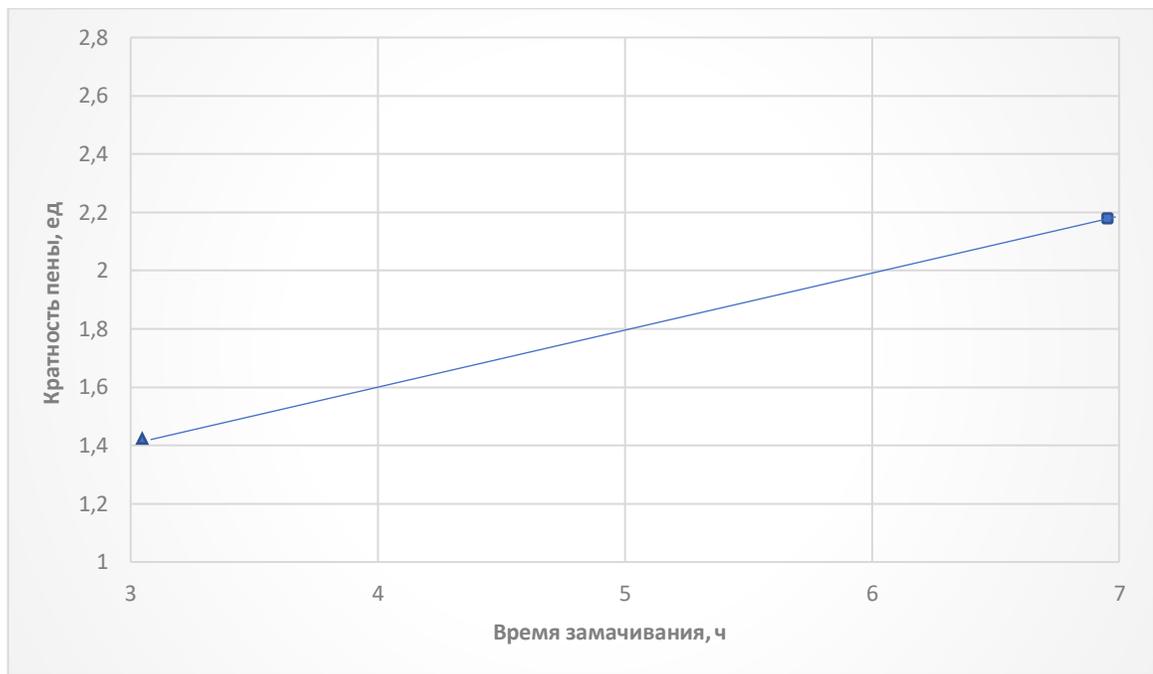


Диаграмма 3.5. Действие продолжительности замачивания на свойства вспенивания перед приготовлением в промежутке с 3 ч вплоть до 7 часов

Воздействия времени замачивания на свойства вспенивания

Для изучения воздействия замачивания на вспенивающие возможности мучную консистенцию замачивали в воде до варки в спектре с 3 вплоть до 24 ч с промежутком 3 ч. Бобовую систему со значением гидромодуля 1:20 готовили в протяжении 12 минут. Итоги анализов представлены на рисунке. Как очевидно с графиков, кратность и стабильность пены значительно увеличиваются в процессе замачивания мучной массы на 6 ч и больше, так как с повышением продолжительности замачивания число ушедших в воду растворимых белков растет.

В промежутке с 3 вплоть до 6 ч кратность пены увеличивается на 30 % - 40 %. Последующее повышение периода замачивания никак не проявляет значительного воздействия в кратность пены. При повышении периода замачивания муки вплоть до 9 ч происходит заметное повышение стабильности пены бобов по сопоставлению с системами в отсутствии замачивания. Так как более острое увеличение кратности и устойчивости пены прослеживается в промежутке с 3 вплоть до 6 ч, рационально наиболее детально изучить данный промежуток. Для свидетельства того, что вымачивание уменьшает тепловую обработку провианта, изучались пенообразующие качества бобовых систем в связи с периодом варки уже после замачивания. Результаты исследования представлены в рис. 3.9. Подобным образом, определены подходящие режимы замачивания муки за счет этого продолжительность варки уменьшается вплоть до 10 минут и более.

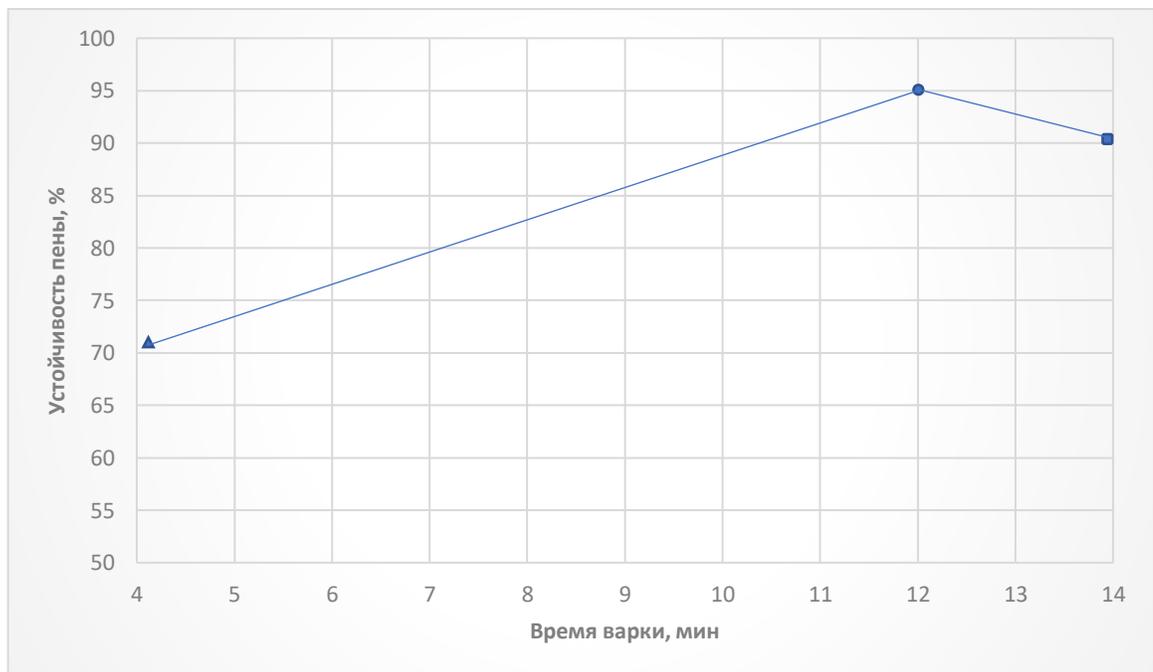
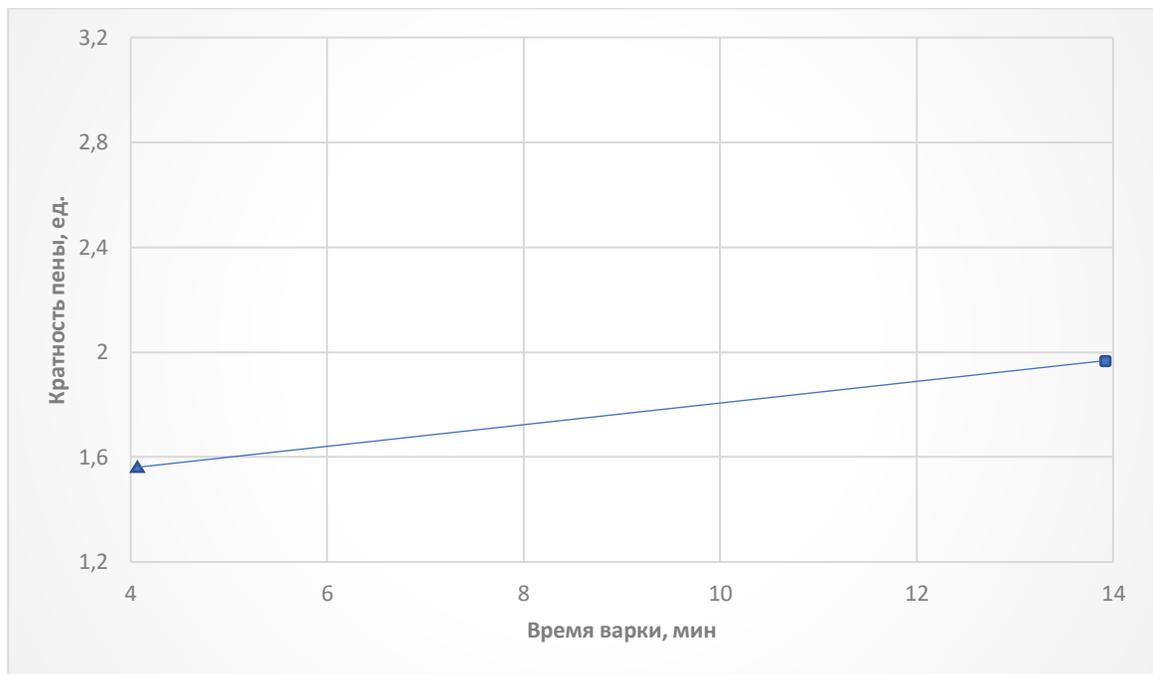
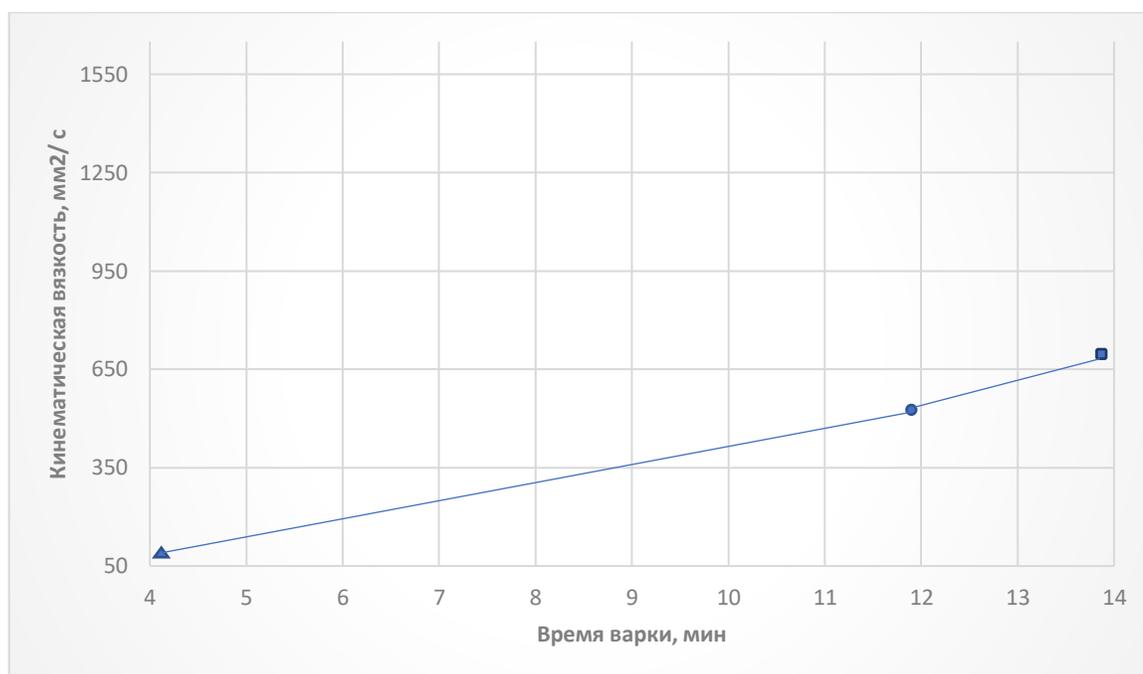


Диаграмма 3.6. Действие продолжительности варки на свойства вспенивания



Воздействие интенсивной кислотности на свойства пенообразования

Значение рН окружения бобовых систем получают внедрением 50 %-раствора лимонной кислоты в границах с 3 вплоть до 8. Лимонная кислота подобрана с целью выполнения опыта как одна из особо популярных в пищевой индустрии. К примеру, лимонная кислота в дозировке вплоть до 0,7 % содействует увеличению образования пены и эмульсирующей возможностей яичных товаров. В соответствии с практическими советами функционирующей нормативно-технической декларации правил в пищевых товарах с пенистой и эмульсионной текстурой лимонная кислота включится в продукция на завершающих стадиях взбивания (заварочный, бисквиты, соус и прочие).

Зависимость свойств вспенивания от рН среды представлена на рис. 3.10. Бобовые системы удерживают большую кратность пены в присутствии рН среды с 3,5 вплоть до 4,5. Стабильность пены с увеличением кислотности сперва возрастает, а далее уменьшается. Вероятно, данное сопряжено с этим, то что внутри раствора снижается темп движения воды по каналу пены, а кроме того

увеличиваются мощь сцепления среди молекул, таким образом, образование пены совершается наиболее усиленно.

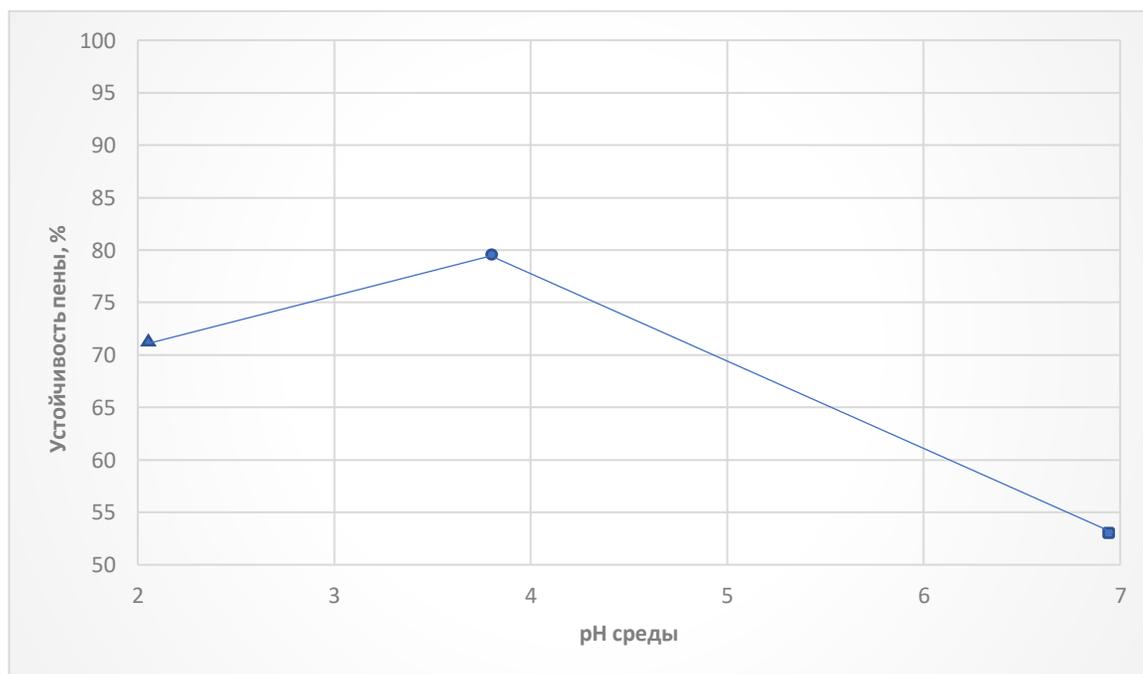
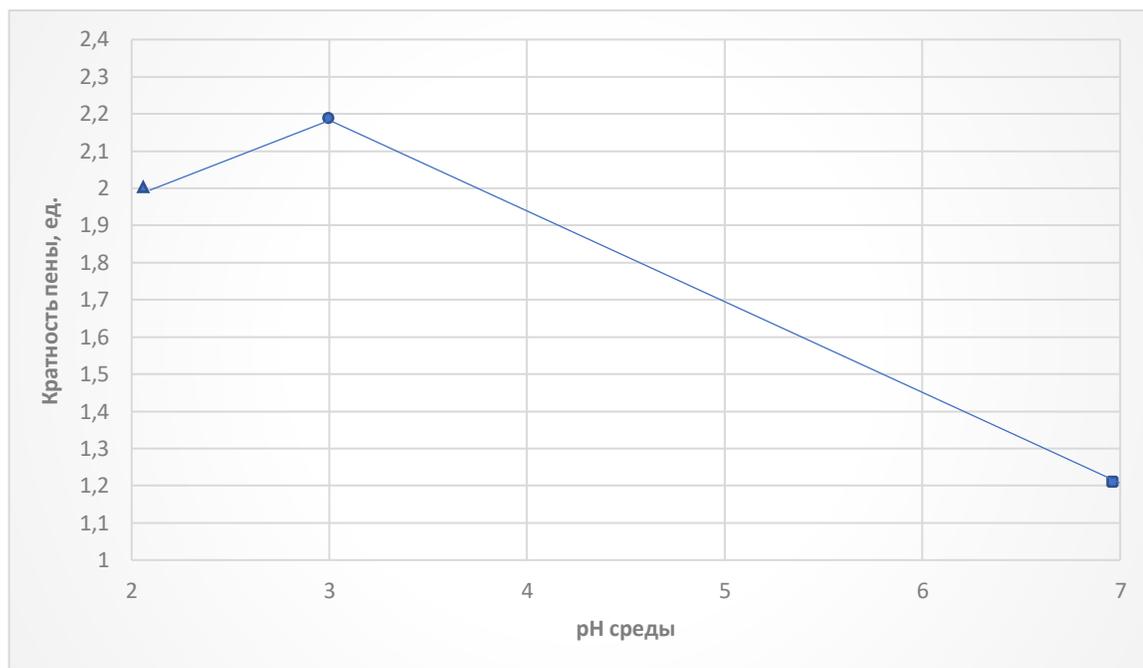


Диаграмма 3.7. Действие pH среды на свойства вспенивания бобовых

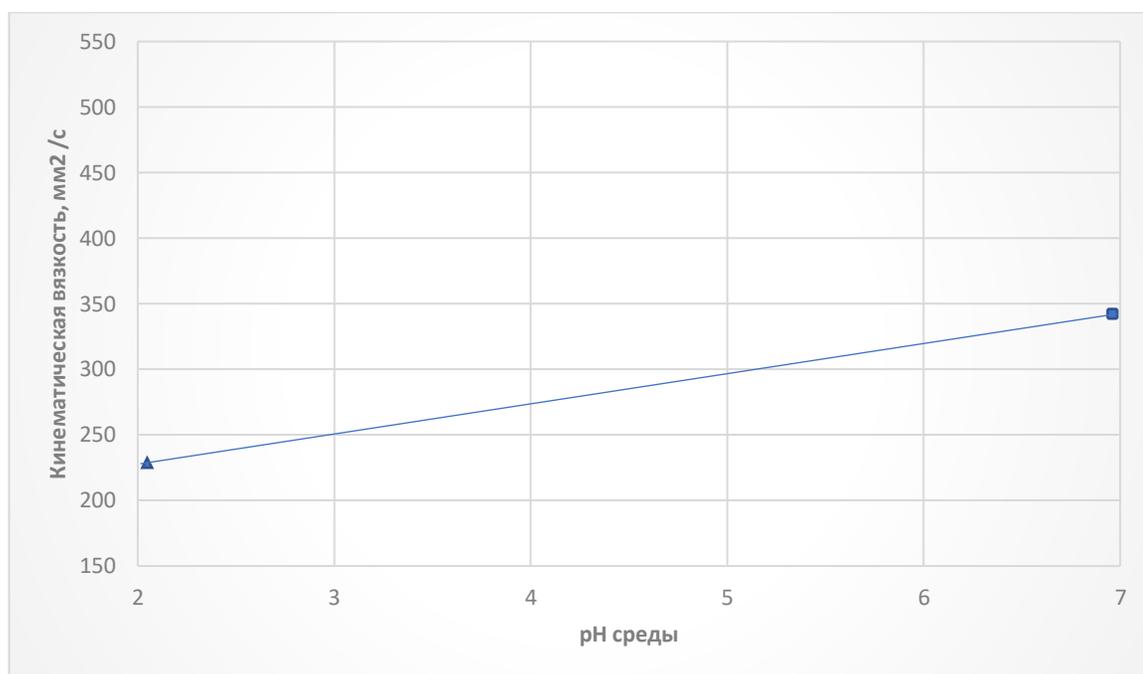


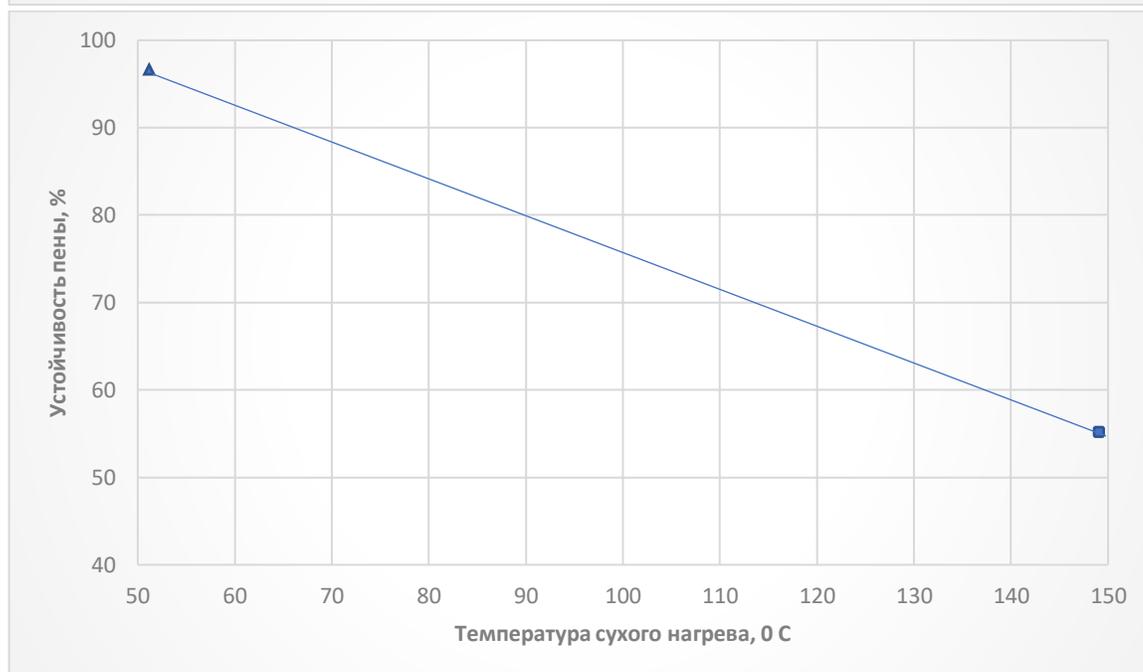
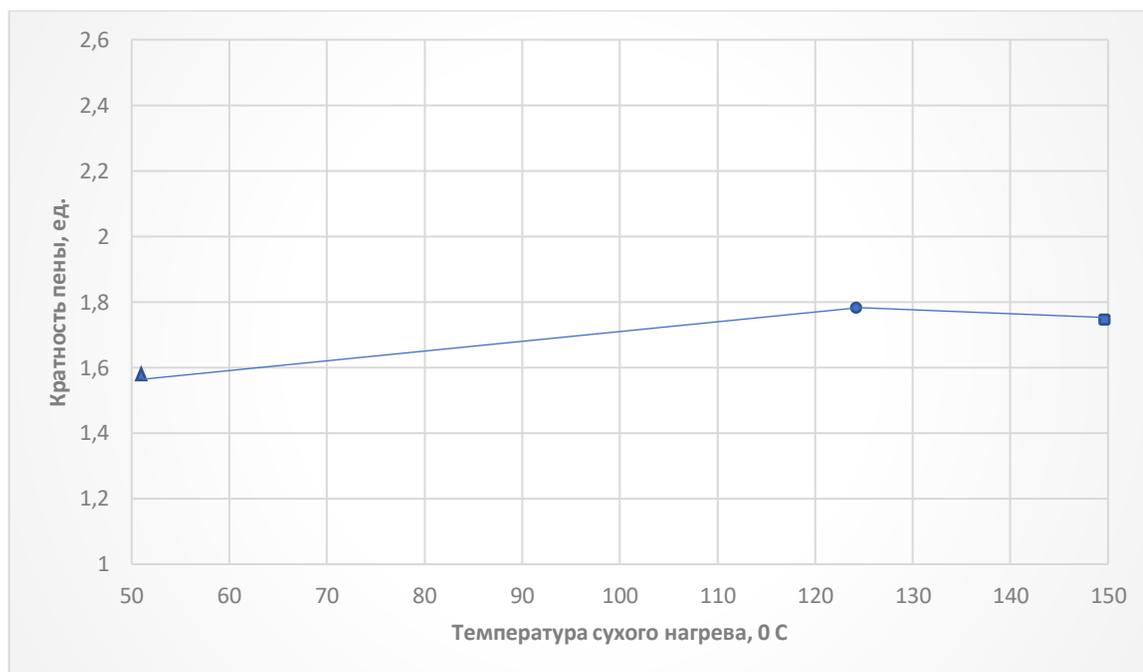
Диаграмма 3.7. Действие рН среды на свойства вспенивания бобовых

Последующее подкисление сферы портит процедуру образования пены. Возможно допустить, то что данное сопряжено с до хождения до изоэлектрической точки, в таком случае белки становятся электронейтральными, гидратация выражается более плохо, стабильность снижается, выражается стремительная склонность к осаждению. Основную часть белков бобовых составляет глобулин (55-85 %) и альбумин (15-25%), изоэлектрическое место каковых находится в спектре рН среды 4,6 – 4,7. Кинематическая микровязкость при прибавлении лимонной кислоты, а, следовательно, при уменьшении рН среды в свою очередь немного возрастает.

Воздействие сухого нагревания муки на свойства образования пены.

Известно, то что на свойства образования пены круп и бобов проявляет воздействие предварительная термическая обрабатывание муки внутри жарочного шкафа – сухое нагревание. Помимо этого, в процессе сухого нагревания увеличивается микробиологическая устойчивость провианта. Термическая обработка продуктов, делает изменения в тканях, вследствие механической

надежности уменьшается в 10 – 25 раз. Пассерование муки используется с целью изготовления соусов. С целью определения воздействия сухого нагрева муки на свойства образования пены бобовых систем использовались соответствующие режимы: 50, 75, 100, 125 и 150⁰С в протяжении 4-6 минут.



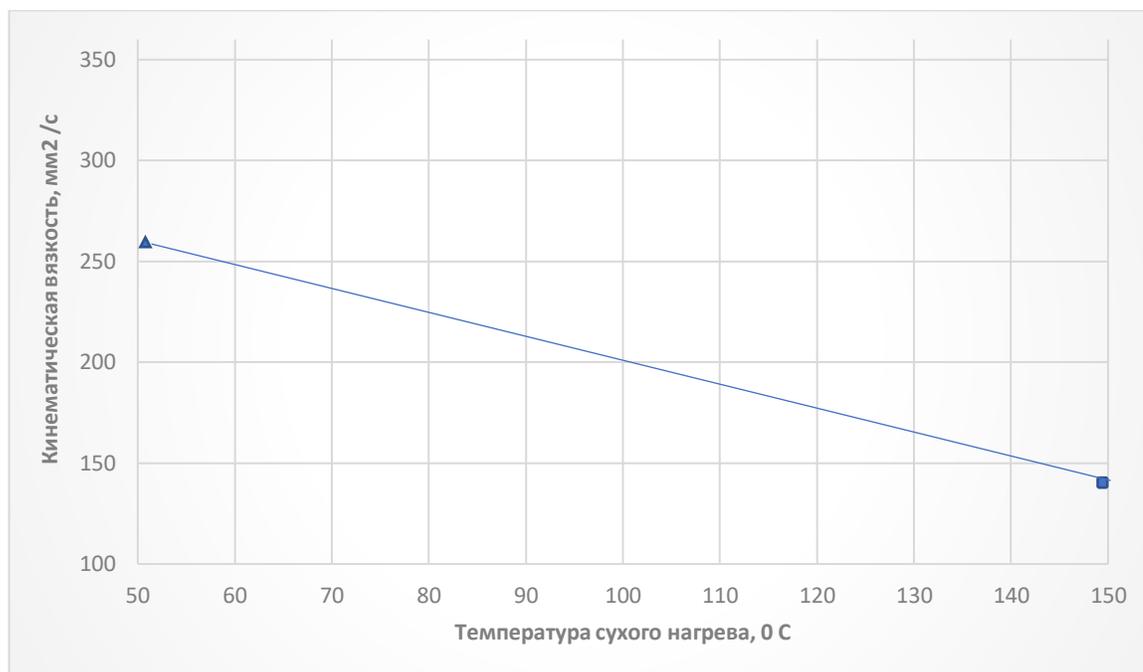


Диаграмма 3.8. Действие степени сухого нагрева на свойства вспенивания

Нагрев вплоть до 100градусовнаружных перемен муки никак не прослеживается, при 125⁰С начинается высушивание безо всяких измененийцвета, но возникает своеобразный аромат, а присутствие 150⁰С мука приобретает бледно-каштановый тон. Содержание водорастворимых элементов муке возрастает при последующем увеличении температуры. Белок в муке денатурирует, из-за чего же утрачивает способность к набуханию и формированию клейковины. Важное место при денатурации имеет вода. Обезвоженные белки весьма устойчивы и никак не денатурируют в том числе и при продолжительном нагревании вплоть до 125 °С и больше. Изменение окраски и возникновение своеобразного аромата обусловлены меланоидинообразования.

Определено, то что сухое нагревание несущественно увеличивает кратность пены, однако значительно уменьшает их стабильность, это связано с деструкцией крахмала повышенных температурах, а таким образом, уменьшением вязкости.

Воздействие количества сахара и метода его внедрения на свойства пенообразования.

Исследования воздействия сахара на свойства пенообразования особо интересно, так как в литературных источниках даются сведения что на свойство пенообразования оказывает влияние количества сахара и метод его внедрения. Для изучения подобраны соответствующие методы внесения сахара: введения всего сахара до процесса взбивания, поэтапное введение в ходе взбивания и введение в целом количестве в завершении взбивания.

Результаты изучения презентованы на рис. С ростом массового числа сахара кратность пен уменьшается, стабильность же, напротив, возрастает. Менее заметное воздействие на пенообразование в этих системах делает постепенное введение сахара: значимости кинематической вязкости бобковых концепций меняются в наименьшей степени. Более выражено повышение стабильности при внесении всего сахара в завершении взбивания.

Воздействие сахара на кратность пены бобовых имеет отрицательную направленность. Подходящее количество сахара для системы, при которой слегка уменьшается кратность пены и в то же время возрастает ее стабильность, является 10 – 15 %. Наилучшим методом внесения сахара считается поэтапное его введение в среду в течении времени взбивания, что проявляет минимальное отрицательное воздействие на свойство пенообразования.

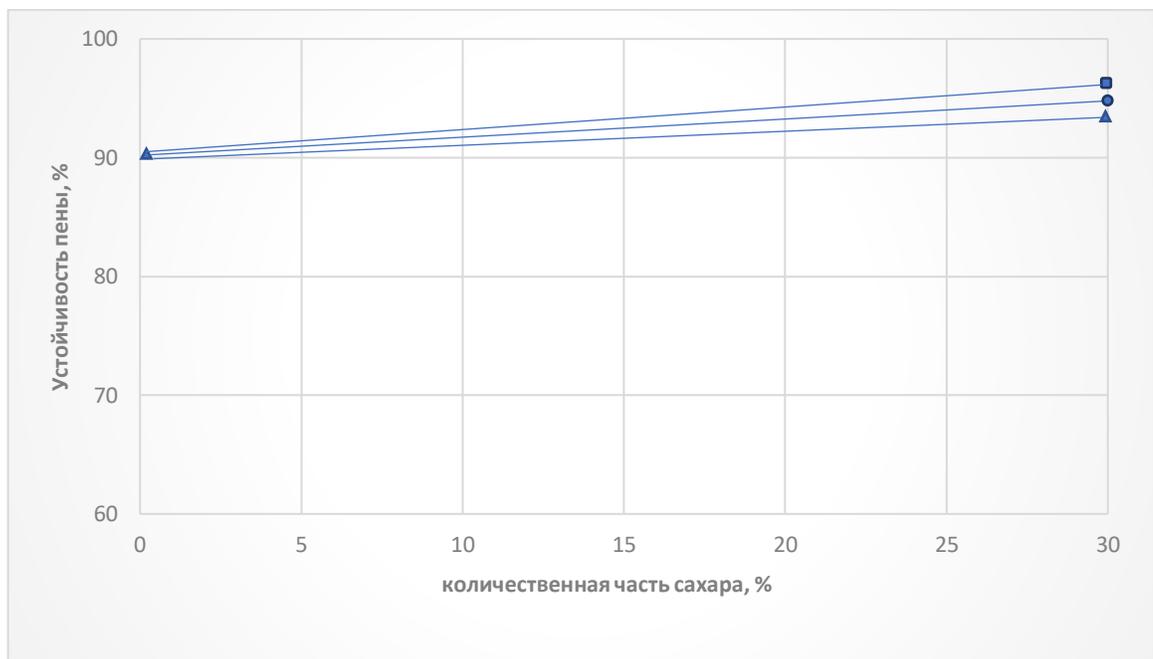
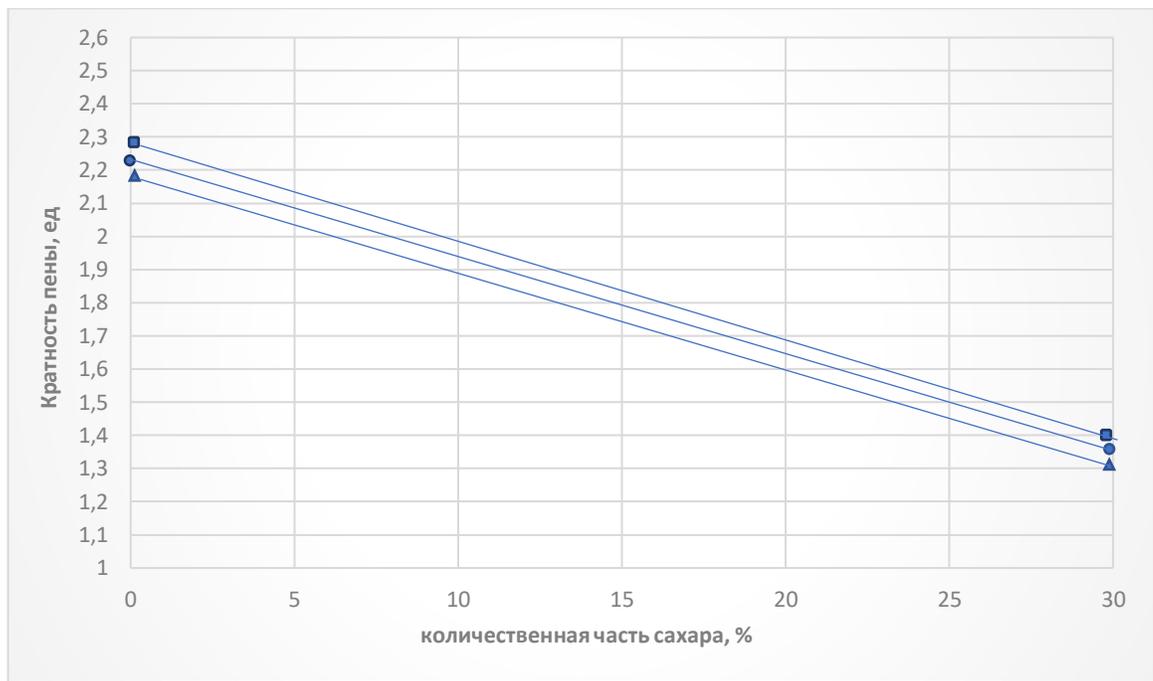


Диаграмма 3.9. Действие количества сахара и метода введения на свойства вспенивания.

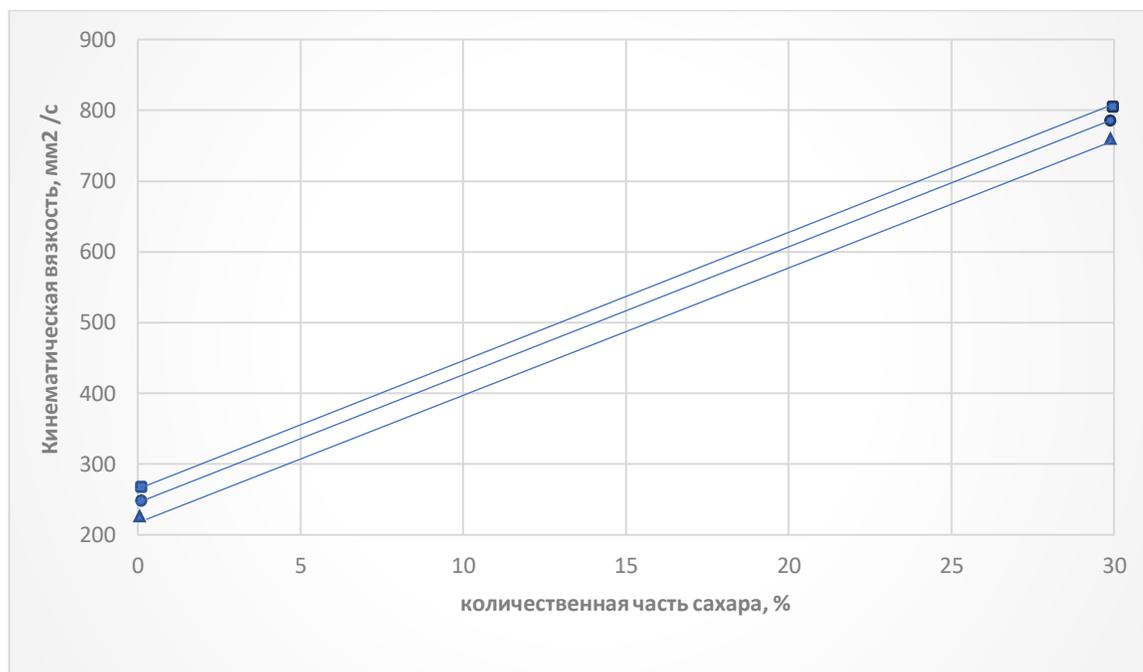


Диаграмма 3.9. Действие количества сахара и метода введения на свойства вспенивания.

3.5. Изучение эмульгирующих свойств биоактивированных бобов

В предыдущем разделе мы рассмотрели изменения химического состава бобов под воздействием термообработки, а также изменения, происходящие во время термического воздействия увеличение количество растворимых соединений, а также увеличение углевода содержащих веществ и на этой основе использование полученной системы для различных целей на производстве.

Принимая во внимание вышесказанное, мы используем имеющейся сухие зёрна бобов с последующим их замачиванием и биоактивированием после этого полученный ростки поддаем термической переработки при 100 градусах Цельсия и размельчаем зёрна с помощью миксера доводя до пюре образной консистенция.

После этого из полученной пюреобразной системы с условием содержания сухих веществ 2%; 3,7% и 6% посредством обыкновенного органолептического наблюдения устанавливаем получение эмульсионной системы.

Наблюдения показали, что относительно стойкой эмульсией обладает пюре концентрацией 30-50 процентов и выше. для получения пюре, как и указано выше берём минимум 100 мл кипяченой воды смешиваем с проросшими бобами в количестве 15, 25, 35, 45 и 50 г. Затем доводим до состояния кипения и последующие 25 минут их варим, затем систему оставляем остывать до комнатной температуры и при помощи специального оборудования миксера размельчаем систему до получения пюре образной формы.

После этого было взято в определённом количестве пюре и очищенное дезодорированное растительное масло к примеру кукурузное масло и использовано в различных вариациях для получения эмульсий и проведения исследований. оптимальным временем для эмульсии считается 3-5 минут скорость взбивания 500 оборотов в минуту.

Нужно отметить то что на стойкость эмульсии действует не только количество эмульгатора, но и также температура взбивания, вид растительного масла, кислотность окружающей среды РН и другие. Исследования показали, что при рН равной 3.7- 4.1 и комнатной температуре устойчивость полученной эмульсии и его дисперсность бывает более качественной.

По нашему мнению, полученные эмульсии могут быть использованы при создание новых пищевых технологий. полученная после гидротермической переработки пюре из проросших бобов при количестве сухих веществ от 7 до 14% могут быть использованы для получения стойких эмульсий



Технологическая схема получения эмульсии из семян бобов

Показатели стойкости эмульсии типа "вода-масло" созданные на основе пюре биоактивированных бобов.

Масло /водные фазы масло/пюре /соотношение	количество сухих веществ в пюреобразной системе бобов в %	Разделение фаз в %	
		масло	вода
50:50	7	-	15,3
55:45	7	-	12,9
65:35	7	-	5,8
80:20	7	-	2,1
75:25	7	-	0,3
50:50	9	-	14,4
55:45	9	-	8,4
65:35	9	-	7,9
80:20	9	-	2,0
75:25	9	-	0,1
50:50	14	-	12,1
55:45	14	-	10,2
65:35	14	-	8,9
80:20	14	-	2,2
75:25	14	-	0

Создание технологии десертов с бобово-творожной композицией

Создание технологии десертов приступали с выбора бобово-творожной композиции, в таком случае имеется ввиду баланс бобовой системы с творожным сырьем полученной в следствии опытных анализов. Для изучения применяли горошек и фасоль товарных видов, в частности, как опытные сведения выявили, то что подбор конкретного вида никак не проявляет значимого воздействия в пенообразующие качества системы.

Молочной индустрией производится творожок последующих типов: жирный, традиционный, маложирный и безжирный, обладающей разной концентрацией.

По этой причине была заинтересованность исследовать пенообразующие качества разных типов творога. Творожок взбивали миксером в протяжении 10 минут. Стабильность пены у абсолютно всех типов творога доходит до 100 %. Наибольшее повышение объёма отмечалось у обезжиренного вида, однако его смесь сметанообразная, никак не удерживающая форму и воду. Оптимальные органолептические характеристики прослеживались у творога 9 % консистенция кремовидная, превосходная формо- и влагоудерживающая умение. Творог 18 % консистенция уплотненная, пастовидная.

С целью последующих изучений был подобран полужирный творожок, который различается значительными сенсорными и пенообразующими качествами. Для подбора бобово-творожной композиции был создан следующий баланс творога и системы бобов: 80/20, 60/40, 70/30 50/50 и 40/60. Пенообразующие качества приобретенных композиций давали оценку согласно кратности пены и периода её исчезновения, значимости каковых презентованы в табл.3.7

Таблица 3.7

Экспериментальные рецепты бобово-творожных десертов г.

Название ингредиента	Бобово-творожное сочетание (система из бобов: отношение творога)				
	20/80	30/70	40/60	50/50	60/40
творог.	689	603	517	431	345
система из бобов	173	259	345	431	517
сахар	138	138	138	138	138
исход	1000	1000	1000	1000	1000

Экспериментальные рецептуры бобово-творожных десертов на основании подобранных пропорций презентованы в табл. 3.8.

Рецепт бобово-творожных сладких изделий

Название ингредиента	Присутствие сухих вещ., %	Затрата ингредиента	
		В естестве кг	В сухих вещ. кг
Десерт бобово-творожный с ванилью			
творожок	29,60	688,97	203,94
мука из гороха	85,00	9,45	8,25
сахар	99,83	138,00	137,90
ваниль	94,00	0,04	0,04
вода	0,00	179,60	0,00
всего		1016,06	350,13
исход		1000,00	350,13
Десерт бобово-творожный с какао-пудрой			
творожок	29,60	684,00	202,45
мука из гороха	85,00	9,45	8,25
сахар	99,83	132,00	129,85
какао-пудра	74,00	14,00	11,26
вода	0,00	179,60	0,00
всего		1019,05	351,81
исход		1000,00	351,81

Таблица 3.9

Свойство вспенивания бобово-творожных сочетаний

Отношение бобово-творожной порции	Бобово-творожное сочетание	
	Кратность в пене ед.	Период исчезновения пены ч.
20/80	155±0,04	143±4
30/70	155±0,06	94±5
40/60	160±0,06	89±6
50/50	175±0,04	71±4
60/40	170±0,06	47±5



Бобово-творожный десерт (чизкейк)

Производство бобово-творожных десертов реализовывали последующим способом. Бобы размалывали в муку и процеживали сквозь сито, увлажняли в воде примерно 5,5 – 6 часов в балансе 1/20, готовили до образования бобовой системы в протяжении 7 - 11 минут и студили до температурного показателя в 35 0С, уже после перемешивали с тонко протёртым традиционным творогом 9 % содержания жира, при постоянном взбивании вносили сахарный песок, ваниль либо напиток-пигмент. Продукцию расфасовывали и студили.

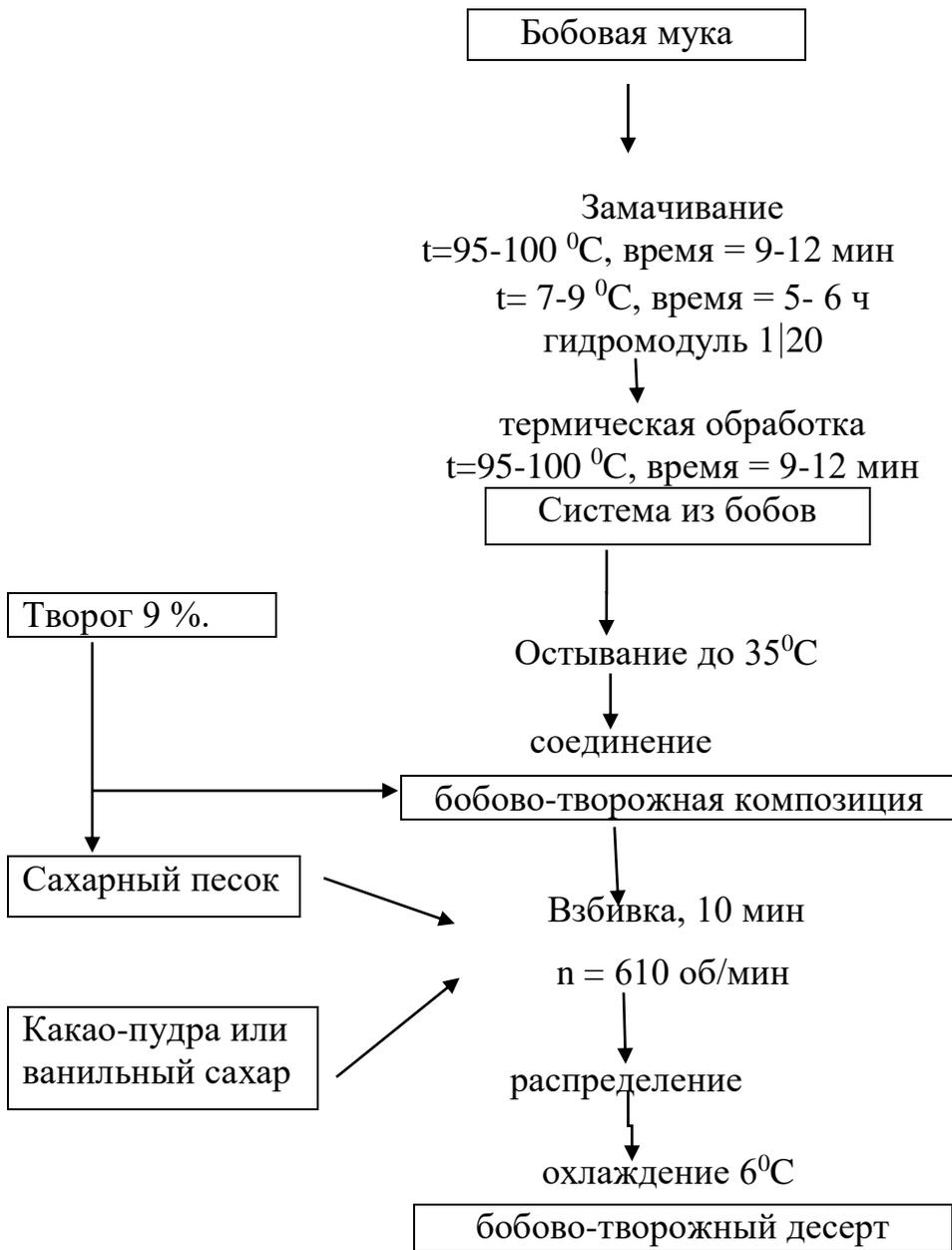
Бобово-творожные десерты проектировались не по классической рецептуре, а согласно своеобразной технологической процедуре – посредством выбора подходящих пропорций среди отдельных компонентов с позиций органолептики, опираясь в личные исследования. Приготовленные десерты сравнивались согласно органолептическим признакам. Сенсорная оценка свойств бобово-творожных десертов проводилась согласно 5-балльной шкале в соответствии с признаками:

- внешняя форма, консистенция, привкус, цвет, аромат. шкалу органолептического балла создавали на основе запросов к качеству материала и произведенной продукции.

Творожные десерты имеющие бобовую систему в 40 % и больше (60:40, 50:50 и 40:60), имели низкие сенсорные показателями: водянистой смесью, ощутимым привкусом и ароматом бобовых.

Бобовой концепции 80:20 и 70:30 десерты различались хорошим наружным видом и смесью, имели приятный кисломолочный вкус и запах без привкуса и аромата гороха либо фасоли.

По итогам органолептического балла экспериментальных образцов десертов подходящими считаются бобово-творожные композиции с количеством бобовой системы в 20 – 30 %. Для усиления вкусовых данных десертов были применены вкусоароматические прибавки, обычно использующиеся на учреждениях социального питания: сахарный песок, ваниль, какао-пудра.



Органолептические характеристики десертов

Описание	Содержание описания
Внешняя форма и консистенция	Поверхность глянцевая, смесь гомогенная, мягкая, в меру уплотненная
Привкус и аромат	Молочнокислый, в предел сладковатый, с отсутствием привкуса и аромата бобовых, с привкусом и ароматом ванилина, фруктового джема либо какао
Цвет	Беловато-коричневатый с ванилью, коричневый с какао-пудрой, розовый с фруктовым джемом
Физико-химические характеристики	
Данные	
Количественная часть жира, в % не меньше	6,4
Количественный процент влажности не больше	63
Количественная часть сахарозы не меньше	12
Количественная часть белка в %	11,7
Кислотность (титруемая) в % и \leq	158
Кислотность (активная) в % не мень	4,6

Выводы и предложения

Получение продуктов функционального назначения является актуальной задачей в современных условиях. С этой точки зрения использование биоактивированных бобов, имеющих высокое содержание белков при производстве сладких изделий со взбивной структурой и получение продуктов с высоким содержанием белка, является вопросом вызывающим большой интерес.

Магистерская диссертация, подготовленная Р.Ф. Насибовым направлена непосредственно к решению проблемы. В соответствии с рецептурой и технологией предложенной автором для создания условий применения созданных при лабораторных условиях образцов на производстве, были изучены пенообразующие основы посредством физико-химических и реологических методов.

Было установлено что проросшие бобы обладают не только пена образующими и эмульгирующими свойствами, но, а также являются богатым источником белка и носят важную практическую значимость.

Показатели пористости продукта и его высокая пищевая ценность еще раз подтверждают вышесказанное.

В целом диссертационная работа написана на уровне существующих требований по новизне и содержанию соответствует поставленным требованиям, может быть рекомендовано для получения степени магистра и положительной достойной оценки.

Литература

1. А.с. Советский Союз, Мкиз 16395656 А 24 G3/00. Методика изготовления кремовой массы / Л.В Баранова, Л.Н Ловачёв, О.С Грачёв. - № 4578097/13. Заявл.13.04.89. Оpubл. 07.04.91. Бюл. № 13.-5 стр.
2. Артёмова Елена Николаевна. Творожные десерты с естественными пенообразователями и стабилизаторами / Елена Николаевна Артёмова, Наталья Ивановна Царёва / Извещения город Орел. Сер. Легкая пищевая индустрия. – 2003 год. - № 3-4 –стр.46-49.
3. Общебиологические и коммерческие возможности зерно бобовых, крупяных растений и возможности их осуществления: материал. Международной. Научной. Конференции., к тридцати пятилетию ВнииЗбк. – город Орел, 1999 год. – 348 стр.
4. Бобовые растения и проблематика растительного белка / Петр Петрович Вавилов, Геннадий Сергеевич Посыпанов – М. Рос. Сельхоз издадельство. – 1983 год. – 257 страниц.
5. Василенко З.В Надбавки из люпина – компонент пищевых продуктов / О.В Швабров, О.Н Макалина, Э.М Омарова / Технические приемы и методика пищевых производств: тезис. Доклад. Международной научно- технической конференции: Книгоиздательский орган ,2005 год. – с.107-108.
6. Василенко З. В Изучение возможности изготовления продуктов из бисквитного теста с добавкой из пюре люпина /З.В Василенко, И.В Никулина,О.Н Еловая / Технические приемы и методика пищевых производств: тезис. Доклад международной научно- технической конференции: Книгоиздательский орган 2005 год. – стр 98 – 122.
7. Володин И.В. Многокомпонентная структура белков зёрен гибридов гороха / И.В. Володин, О.И. Гуринович, А.П. Костромичева / докл. АН. Сер. Генетика. –

том XV. – 1979. – № 2. – С. 361 – 363.

8. Гагарина Ирина Николаевна. Протеиновая совокупность зерен фасоли и проверка биоактивности его частей: автореферат. Диссертация. ... кандидат. технических наук / Ирина Николаевна Гагарина. – 2006 год. – 24 стр.

9. Дудкин М. С Пищевые волокна пленок гороха / М.С Дудкин, Татьяна Витальевна Сагайдак / Извещения институтов. Пищевая методика. – 1993 год. - № 3 – 4. – стр 46.

10. Ершова Т.А Аргументация и создание технологии кремов многофункционального направления с применением эмульгатора мыльнянки: Автореферат. Диссертация. ... кандидат. Технические науки / Т.А. Ершова. – город Владивосток, 2004 год. – 24 стр.

11. Задорин А.Д. Новейшие продукты обработки семян бобовых и крупяных растений / А.Д. Задорин, В.Ф. Кораев, Н.В. Шелепина, Н.И. Шумилин / Спецхимия и компьютерное прогнозирование. Бутлеровские известия. – 2001 год. – стр. 29 – 35.

12. Казакова Е.Ю. Воздействие изолята белка чечевицы на особенности пищевого изготовления: тезис. доклад. международная. научно. -техническая. конференция: Книгоиздательский орган, 2005 год. – стр. 114 –115.

13. Керимов Иван.Иванович. Увеличение действенности использования продуктов переработки гороха в пищевых разработках: автореферат. дисс. ... кандидат. технических. наук / Иван.Иванович. Керимов. – 2005 год. – 24 стр.

14. Коломейченко Виктор.Васильевич. Растениеводство: Пособие. / Виктор.Васильевич. Коломейченко- М.: Агробизнесцентр, - 2007 год. – 600 стр

15. Кретович Вацлав .Леонович. Основные принципы биохимии растений / В.Л. Кретович.- М.: Высочайшее учебное заведение, 1971 год. – 464 стр

16. Малыгина В.Д. Методы применения нута как новейшего типа растительного материала / В.Д. Малыгина, Е.Н. Ульяновченко / Технические приёмы

и методика пищевых производств: тезис. доклад. международной. научной.-технической. конференции: Книгоиздательский орган 2007 год. – стр. 45.

17. Минюк Петр. Михайлович. Фасоль / П.М. Минюк. – Мн.: Ураджай, 1975 год. – 48 стр.

18. Музалевская Раиса. Семеновна. Особенность и пищевая значимость булочных продуктов с добавками зёрен бобовых растений / Р.С. Музалевская, Н.А. Батурина / Потребительская ярмарка: особенность и защищенность продуктов и услуг: материал. международной. научно.-практической. конференции: Орел, 2002 год. – стр. 110 – 112.

19. Нечаев А.П. Пищевая химия / Нечаев А.П., Траунберг С.Е., Кочеткова А.А. и др. Под ред. А.П. Нечаева. -Спб.: ГИОРД, 2001 год. – 593 стр. 152

20. Николаева Д.А. Перспективные технологии переработки зернобобовых, сои и зерновых на пищевые продукты быстрого приготовления / Д.А. Николаева и др. / Техника и технология пищевых производств: тезис доклад международной науч.-технич. конф., Могилев: Издательский центр БГУ, 2005 год. – Стр. 97 – 98.

21. Новожилова Е.С. Мучные продукты питания с использованием люпина / Е.С. Новожилова, В.П. Логовская / Техника и технология пищевых производств: тез. докл. междунар. науч.-технич. конф., Могилев: Издательский центр БГУ, 2005. – С. 130 – 131

Резюме

В данной диссертационной работе была рассмотрена возможность использования бобовых как натуральных белковых обогатителей при производстве сладких взбивных изделий, а также их роль в качестве пенообразователя.

В ходе исследования были определены значения оптимальных технологических факторов, действующих на свойства пенообразования: действие температуры и продолжительности взбивания, активной кислотности, времени замачивания, режима тепловой обработки, а также массовой доли сахара и способа его внесения.

По результатам проведенных работ, была разработана технология (рецептура) приготовления сладких изделий со взбивной структурой с использованием биоактивированных (проросших) бобов.

Summary

In this thesis, the possibility of using legumes as a natural protein fortifier in the production of sweet whipped products, as well as their role as a frother, was considered. In the course of the study, the values of the optimal technological factors affecting the foaming properties were determined: the effect of temperature and duration of beating, active acidity, soaking time, heat treatment mode, as well as the mass fraction of sugar and how it was applied. According to the results of the work, a technology (recipe) for the preparation of sweet products with a whipping structure using bio-activated (sprouted) beans was developed.