



МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«Дальневосточный федеральный университет»

ШКОЛА БИОМЕДИЦИНЫ

Департамент пищевых наук и технологий

Мачнева Наталья Александровна

**ИЗУЧЕНИЕ ВОЗМОЖНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ГРИБНОГО ЖОМА В
ПРОИЗВОДСТВЕ КУЛИНАРНЫХ ИЗДЕЛИЙ**

ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА

по основной образовательной программе подготовки бакалавров
по направлению подготовки 19.03.04 Технология продукции и организации
общественного питания
профиль Технология организации ресторанного дела

г. Владивосток
2018



МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«Дальневосточный федеральный университет»

ШКОЛА БИОМЕДИЦИНЫ

Департамент пищевых наук и технологий

Г Р А Ф И К

подготовки и оформления выпускной квалификационной работы

студенту (ки) Мачневой Натальи Александровны группы Б7405
(фамилия, имя, отчество)

на тему *Изучение возможности использования грибного жема в производстве кулинарных изделий*

№ п/п	Выполняемые работы и мероприятия	Срок выполнения	Отметка о выполнении
1	Выбор темы и согласование с руководителем	Ноябрь	Выполнено
2	Составление плана работы. Подбор первичного материала, его изучение и обработка. Составление предварительной библиографии	Ноябрь-декабрь	Выполнено
3	Разработка и представление руководителю первой части работы	Январь-февраль	Выполнено
4	Составление задания на преддипломную практику и сбору материала для выполнения ВКР	Февраль	Выполнено
5	Разработка и представление руководителю второй части работы	Март-Апрель	Выполнено
6	Разработка и представление руководителю третьей части работы	Апрель-май	Выполнено
7	Подготовка и согласование с руководителем выводов, введения и заключения. Подготовка презентации работы	Май	Выполнено
8	Доработка ВКР в соответствии с замечаниями руководителя	4 мая 2018	Выполнено
9	Первая проверка ВКР в системе «Антиплагиат»	7 мая 2018	Выполнено
10	Исправление возможных фрагментов плагиата	22 мая 2018	Выполнено
11	Предзащита ВКР	31 мая 2018	Выполнено
12	Доработка ВКР в соответствии с замечаниями, высказанными на предзащите	31 мая-4 июня 2018	Выполнено
13	Вторая проверка ВКР в системе «Антиплагиат» и представление руководителю на проверку для получения отзыва	9 июня 2018	Выполнено
14	Загрузка ВКР в ЭБС	10 июня 2018	Выполнено
15	Завершение подготовки к защите (доклад, раздаточный материал, презентация в Power Point)	13 июня 2018	Выполнено

Студент

Н.А. Мачнева
(подпись)

Н.А. Мачнева
(и.о. фамилия)

«13» июня 2018г.

Руководитель ВКР

К.Т.Н., доцент
(должность, уч. звание)

А.Н. Чернышова
(подпись)

А.Н. Чернышова
(и.о. фамилия)

«13» июня 2018г.



МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«Дальневосточный федеральный университет»

ШКОЛА БИОМЕДИЦИНЫ

Департамент пищевых наук и технологий

ЗАДАНИЕ

на выпускную квалификационную работу

студенту (ке) Мачневой Наталье Александровне группы Б7405
(фамилия, имя, отчество)

на тему *Изучение возможности использования грибного жсома в производстве
кулинарных изделий*

Вопросы, подлежащие разработке (исследованию):

обзор литературных данных; убедиться в актуальности темы исследования;
исследовать возможность использования грибного жсома в кулинарных изделиях;
отработать технологию хлебобулочных изделий с добавлением грибного жсома; провести
расчет пищевой и энергетической ценности; определить физико-химические показатели
хлебобулочных изделий с добавлением грибного жсома.

Основные источники информации и прочее, используемые для разработки темы:

научные статьи по исследуемой теме; печатные и периодические издания, посвященные
химическому составу и свойствам шампиньонов; государственные стандарты на
методы определения качества готовой продукции.

Срок представления работы « 13 » июня 2018 г.

Дата выдачи задания « 14 » ноября 2017 г.

Руководитель ВКР к.т.н., доцент А.Н. Чернышова
(должность, уч.звание) (подпись) (и.о.ф)

Задание получил Н.А. Мачнева
(подпись) (и.о.ф)



МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«Дальневосточный федеральный университет»

ШКОЛА БИОМЕДИЦИНЫ

Департамент пищевых наук и технологий

ОТЗЫВ РУКОВОДИТЕЛЯ

на выпускную квалификационную работу студента (ки) Мазневой
Наталии Александровны (фамилия, имя, отчество)
специальность (направление) 19.03.04 группа Б7405
Руководитель ВКР к.т.н., доцент Чернышова Д.Н.
(ученая степень, ученое звание, и о фамилия)
на тему Изучение возможности использования
урежьной асены в производстве кулинарных изделий
Дата защиты ВКР «25» июня 2018.

Выпускная квалификационная работа
Мазневой Н.А. выполнена в соответствии
с заданием, в установленные учебно-
ком сроки. Тема ВКР актуальна

В работе разделов.

Грамотно проведен анализ мето-
дических источников, подобраны
актуальные, адекватные методы
исследования.

Поставленные цели и задачи
достигнуты.

Мазнева Н.А. проявила себя как
грамотный, самостоятельный
специалист. Отмечено умение
анализировать и обобщать
информацию, делать выводы и

интерпретировать полученный результат.

Оригинальность ВКР Мазневой Н.А. после проверки в системе Антиплагиат составляет 86%

Студентка Мазнева Н.А. заслуживает присвоения квалификации «Бакалавр», а дипломная работа высокой оценки

Руководитель ВКР К.Т.Н. Догань
(должность, уч. звание)

Е.
(подпись)

Зерновцов А.И.
(и.о.ф.)

«13» июня 2018г.

В отзыве отмечаются: соответствие заданию, актуальность темы ВКР, ее научное, практическое значение, оригинальность идей, степень самостоятельного выполнения работы, ответственность и работоспособность выпускника, умение анализировать, обобщать, делать выводы, последовательно и грамотно излагать материал. указывают недостатки, а также общее заключение о присвоении квалификации и оценка квалификационной работы.

Оглавление

Введение.....	10
1. Литературный обзор	17
1.1 Грибы и их разнообразие	17
1.2 Строение грибов и их химический состав.....	19
1.3 Значение грибов в жизни человека	35
1.4 Способы переработки культивируемых грибов	37
1.5 Хлебобулочные изделия с добавлением гречневой муки.....	40
2. Материалы и методы исследования	45
2.1 Материалы исследования.....	45
2.2 Методы исследования.....	46
2.2.1 Определение влажности (ГОСТ 21094-75)	46
2.2.2 Определение кислотности (ГОСТ 5670).....	47
2.2.3 Определение пористости (ГОСТ 5669-96)	49
2.2.4 Методика расчета пищевой и энергетической ценности (ГОСТ Р 51074-2003).....	50
2.2.5 Методика составления профилограмм органолептических показателей готовых изделий (ГОСТ 31986-2012)	51
3 Экономический раздел	57
3.1 Анализ рынка на предмет наличия подобных продуктов	57
3.2 Расчет стоимости и сырьевого набора.....	57
Приложение А	68

Введение

В последние годы актуальным стало использование в питании нетрадиционных источников белка, особенно растительного происхождения; все большее значение приобретают функциональные продукты питания, оказывающие на организм благотворное влияние и в то же время не являющиеся лекарствами. В этом плане грибы являются тем самым уникальным продуктом, т.к. обладают уникальным химическим составом, содержанием биологически активных полисахаридов, которые способствуют выведению радиоактивных веществ из организма человека, при этом сами грибы, в частности культивируемые, не накапливают радионуклиды в количествах, превышающих допустимый уровень.

Грибы являются традиционным для российского потребителя продуктом питания. В настоящее время все большую популярность приобретают культивируемые грибы, среди всех которых на долю шампиньонов (*Agaricus bisporus*) приходится около 75% всего мирового производства. На втором месте по популярности располагаются вешенки (*Pleurotus ostreatus*), реже встречаются шиитаке (*Lentinus edodes*) и другие виды грибов [12].

Однако для грибного бизнеса характерна сезонность. Зимой продажи грибов растут, летом – падают [40]. Многие грибные хозяйства останавливают свою деятельность в летнее время. Но эти проблемы можно преодолеть, создав предприятие полного цикла, которое не только бы выращивало, но и перерабатывало продукцию круглый год.

В некоторых случаях можно даже повысить доходы от производства грибов путем их переработки.

Установлено, что шампиньоны, не реализованные в торговой сети в течении 4-6 дней с момента сбора, теряют товарный вид (темнеют), без ухудшения в этот период показателей пищевой и биологической ценности [27].

В данной работе предлагается один из возможных способов решения этой проблемы.

Исходя из вышесказанного, целью работы является разработка хлебобулочных изделий на основе смеси пшеничной и гречневой муки с добавлением в состав грибного жома с целью регулирования белкового, аминокислотного, липидного, жирнокислотного, углеводного, минерального и витаминного состава конечного продукта.

Для достижения цели были поставлены и решены следующие задачи:

1. Отработать технологию производства грибного жома;
2. Разработать рецептуру хлебобулочных изделий с добавлением грибного жома;
3. Отработать технологию хлебобулочных изделий с добавлением грибного жома;
4. Провести органолептическую оценку приготовленных изделий;
5. Рассчитать пищевую и энергетическую ценность готовых хлебобулочных изделий;
6. Определить физико-химические показатели хлебобулочных изделий с добавлением грибного жома;
7. Разработать проект СТО для готовых изделий.

1. Литературный обзор

1.1 Грибы и их разнообразие

Грибы – обширная группа организмов, насчитывающая около 100 тыс. видов [7]. Они занимают особое положение в системе органического мира, представляя, по-видимому, особое царство, наряду с царствами животных и растений. Они лишены хлорофилла и поэтому требуют для питания готовое органическое вещество (их называют гетеротрофными). По наличию в обмене мочевины, хитина в оболочке клеток, запасного продукта – гликогена, а не крахмала – они приближаются к животным. С другой стороны, по способу питания путем всасывания (адсорбтивное питание), а не заглатывания пищи, по неограниченному росту они напоминают растения.

При определении понятия отряды грибов, или же их классификации по условиям и природе происхождения, все они подразделяются на два отряда - дикорастущие (лесные) и культивируемые. Первый отряд – дикорастущие, к ним относятся все известные в живой природе естественные виды, например:

- съедобные;
- условно съедобные;
- несъедобные грибы;
- ядовитые грибы.

Из съедобных природных видов всем известны боровики (или же белые грибы), подосиновики, подберёзовики, маслята, опята, рыжики. А из условно съедобных лесных грибов хорошо известны грузди, волнушки, млечники, сморчки, строчки.

Природные грибы, а также и все продукты после их переработки пользуются огромной популярностью и неограниченным спросом у населения, а продукция из них – ценится весьма высоко. Увы, таких даров природы, с годами, становится всё меньше, а использование их становится всё опаснее из-за непрекращающегося роста загрязняющих природу предприятий и накопления в грибах вредных опасных для здоровья человека веществ. И

поэтому, не случаен возникший в последние десятилетия, возросший интерес к их искусственному культивированию и выращиванию [40].

К культивируемым относятся все искусственно выращенные человеком виды, то есть все, произведённые в домашних или производственных условиях [35]. Это такие широкоизвестные виды, как шампиньоны, вешенки, шиитаке, опята и менее известные - дождевики, чешуйчатки, кольцевики, зимние грибы, и даже такие грибы, как сморчки и строчки, боровики и подосиновики, рыжики и грузди.

Культивируемые грибы считаются универсальным пищевым продуктом и в настоящее время "одомашненными" числятся уже более 10-ти видов [23], среди которых у нас в стране 1-ое место стабильно занимают шампиньоны. Год от года растёт интерес и к вешенке обыкновенной, а некоторые грибоводы-любители пытаются выращивать сморчки, кольцевики, зимние и летние опята. Поэтому, отряд культивируемых видов в последнее время набирает всё большую популярность.

Происхождение же и жизнь грибов были для человека загадкой – очень долго некоторые ученые думали, что грибы не растения, а животные организмы [8]. Такого же мнения был и знаменитый шведский ученый-естествоиспытатель Карл Линей, который считал, что грибы, схожи с полипами. Лишь в последствие он изменил свою точку зрения и отнес грибы к наземным растениям.

Съедобные грибы объединяются в группу шляпочных грибов, т.к. они состоят из шляпки, ножки и пенька. К съедобным грибам также относятся грибы, которые отличаются по строению от шляпочных — это сморчки и трюфели. Грибы занимают немалый удельный вес в питании человека [35].

Наиболее известные из съедобных лесных грибов следующие:

Белый гриб — самый ценный гриб, «король грибов». Относится к группе трубчатых грибов [35]. Белый гриб находит широкое применение в питании. Бульон из белых грибов в 7 раз калорийнее мясного [26]. Белые грибы не солят, но иногда маринуют.

Рыжики — осенние грибы, но появляются в большом количестве и в летние месяцы [40]. Эти грибы можно солить, жарить и мариновать.

Волнушка — называется так потому, что на шляпке по ярко-розовому полю расходятся более бледные круги. Растет в березовом лесу и появляется летом в июне месяце. При изломе выделяется горький белый млечный сок. Поэтому при приготовлении их вымачивают в холодной воде.

Сыроежки растут в любом лесу. Шляпка выпуклая или воронкообразная, различных оттенков, гладкая с тонкими краями [9]. Они применяются в вареном, жареном, маринованном и соленом виде.

Лисички растут в лиственных и смешанных лесах. Появляются в начале июня. Это очень ценные грибы – они содержат большое количество витамина А, В, РР, множество аминокислот и микроэлементов (меди и цинка) [10], что способствует улучшению зрения, излечиванию от «куриной слепоты», а также является профилактикой многих глазных заболеваний.

Из всех грибов лучшим во всем мире считается черный французский трюфель, характеризующийся неповторимым ароматом, но в нашей стране он не растет. Из грибов, произрастающих и выращиваемых на территории нашей страны и наиболее широко используемых в кулинарии в сыром виде, являются белый гриб и шампиньоны [23].

1.2 Строение грибов и их химический состав

Грибы весьма разнообразны по внешнему виду, местам обитания и физиологическим функциям. Однако у них есть и общие черты. Основой вегетативного тела является мицелий, или грибница, представляющая собой систему тонких ветвящихся нитей, или гиф, находящихся на поверхности субстрата, где живет гриб, или внутри его.

Обычно грибница бывает весьма обильна, с большой общей поверхностью. Через нее осмотическим путем происходит всасывание пищи. У грибов, условно называемых низшими, грибница не имеет перегородок

(неклеточная); у некоторых тело представляет голый протопласт; у остальных грибница разделена на клетки.

Клетка грибов в большинстве покрыта твердой оболочкой – клеточной стенкой [39]. Ее нет у зооспор и вегетативного тела некоторых простейших грибов. Внутри от клеточной стенки расположена цитоплазматическая мембрана, окружающая внутреннюю часть клетки – протопласт.

Плодовое тело шляпочных грибов обычно состоит из шляпки и ножки. Шляпка разных видов грибов имеет размеры от нескольких миллиметров до 30 и более сантиметров в диаметре. Толщина шляпки — от нескольких миллиметров до 7 и более сантиметров [23]. Форма шляпки также разнообразна и является одним из важных признаков в систематике грибов. В молодом возрасте шляпка обычно округлая, выпуклая, яйцевидная. При такой форме плодовое тело легче пробивается на поверхность почвы или другого субстрата.

Необходимо учитывать и такой признак, как окраска шляпки, которая с возрастом и при надавливании у многих видов грибов изменяется. Для некоторых видов характерно наличие зон (кругов) на шляпке с определенной окраской, например у рыжика, груздя настоящего и других.

Мякоть шляпки тоже обладает особенностями. У одних видов она толстая, у других — тонкая, а у некоторых — тонко прозрачная. По консистенции мякоть различается как студенистая, слизистая, мясистая, восковатая, кожистая, деревянистая, рыхлая, плотная, ломкая, неломкая, волокнистая, ватообразная. Окраска мякоти различна у разных видов, причем с возрастом она способна изменяться и может быть одноцветной или с пятнами другого цвета. Отдельным видам свойственно изменение окраски мякоти на изломе.

Ножка по положению на шляпке бывает: центральная, эксцентрическая и боковая [23]. Особенности в морфологии (внешнем строении) ножки имеют большое значение для определения грибов. Высота (длина), толщина (диаметр) ножки у разных видов различны.

По форме ножка встречается: прямая, изогнутая, цилиндрическая, сплюснутая с боков и т. д. У некоторых видов ножки срастаются основаниями или растут от общего основания.

По строению ножка может быть: сплошная, выполненная (середина более мягкая, рыхлая, ватообразная, волокнистая), ячеистая и полая.

Анализируя общий химический состав, представленный в Таблице 1, прежде всего, следует отметить, что грибы – продукт с повышенной влажностью: у большинства грибов влажность составляет 90% и более от массы плодового тела.

Таблица 1 – Пищевая и энергетическая ценность грибов, в 100 г продукта

Вид гриба	Вода, г	Белки, г	Жиры, г	Углеводы, г	Клетчатка, г	Энергетическая ценность, кДж/100 г
Шампиньон	91,0	4,9	1,01	0,1	0,9	188,3
Белый гриб	89,4	3,7	1,7	1,1	2,3	96,6
Груздь	88,0	1,8	0,8	0,5	1,5	67,2
Подберезовик	91,6	2,3	0,9	1,4	2,1	96,6
Масленок	83,5	2,4	0,7	0,5	1,2	37,8
Опенок осенний	90,0	2,2	1,2	0,5	2,3	71,4
Подосиновик	91,1	3,3	0,5	1,2	2,5	92,4
Рыжик	88,9	1,9	0,8	0,5	2,2	71,4
Сморчок	92,0	2,9	0,4	0,2	0,7	67,2
Сыроежка	88,0	1,7	0,7	1,5	1,4	63,0

Источник: [14]

Вода – это один из основных показателей, который позволяет относить грибы к группе скоропортящихся и низкокалорийных пищевых продуктов. Содержание воды в различных видах грибов колеблется от 88 до 92%. Диапазон этих цифр может расширяться вместе с увеличением количества видов данных грибов. Повышенной влажностью отличаются сморчки,

подберезовики, подосиновики, шампиньоны. Несколько меньше влаги в масленках, сыроежках и рыжиках.

Пищевая ценность грибов определяется в основном содержанием в них белков, жиров, углеводов, витаминов и других веществ.

Азотистые вещества - белок, амины, аммиак, мочевины, нитраты, свободные аминокислоты и другие. Из азотистых соединений наиболее важны: белок и свободные аминокислоты. Максимальное количество белка содержится в шампиньонах – 4,9%, затем в белых грибах – 3,7%. Если же перевести количество белка на сухое вещество, то его содержание в них достигает 50% и выше. Для сравнения в картофеле белка содержится - 1,1%, в хлебе пшеничном - 8%, в яйце - 12%, в говядине - 16% [14].

Принято считать, что белки грибов трудно усваиваются организмом человека. В какой-то мере это подтверждается и исследованиями, которые показали, что не все белковые вещества грибов удается извлечь общепринятыми растворителями (Таблица 2). В скобках указан процент от общего количества белка.

Таблица 2 – Белковый состав грибов, % от абсолютной сухой массы

Вид грибов	Альбумины и глобулины, %	Проламины, %	Глютелины, %
Белый гриб	19,6 (57)	0,45 (1,3)	0,31 (0,9)
Подберезовик	12,3 (46)	0,34 (1,2)	0,82 (3,1)
Подосиновик	16,0 (41)	0,31 (1,2)	0,54 (3,1)
Маховик	11,8 (55)	0,14 (0,7)	0,66 (3,1)
Маслята	10,5 (43)	1,63 (6,7)	0,84 (3,5)
Лисички	6,1 (39)	-	0,91 (5,8)

Источник: [14]

Минеральные вещества представлены в основном солями калия. В отличие от овощей и плодов в грибах содержится больше железа, серы и

фосфора. По содержанию минеральных веществ, особенно калия, фосфора, грибы можно приравнять к фруктам (Таблица 3).

Таблица 3 – Содержание минеральных веществ в грибах, мг на 100г

Вид грибов	Калий, мг	Кальций, мг	Фосфор, мг
Белый гриб	697	38	254
Рыжик	390	9	166
Лисички	410	10	97

Источник: [14]

Традиционно в нашей стране искусственно выращивают шампиньоны и вешенку. В ряде стран (Япония, Китай, Корея) культивируют такой уникальный по своим свойствам гриб, как шиитаке [9].

Вешенки в дикой природе обычно растут на деревьях, шляпка такого гриба однобокая или округлая, пластинки сбегают на ножку, как бы прирастая к ней. Отличить вешенку от несъедобных грибов несложно — она имеет совершенно некожистую на ощупь шляпку.

По составу витаминов вешенка схожа с мясом — мякоть этих грибов содержит витамины группы В, а также С, Е, и D2. По уровню содержания витамина РР вешенка считается самым ценным грибом [26]. Кроме того, при употреблении этих грибов в пищу, организм получает ферменты, способствующие расщеплению жиров и гликогена. На 7-8 % мякоть вешенок состоит из минеральных веществ, среди которых необходимые человеку железо, калий, йод, кальций и т.д. Считается, что в результате употребления вешенки в пищу снижается уровень холестерина в крови, а сок этого гриба подавляет развитие кишечной палочки [8].

В пищу вешенка употребляется в жареном, вареном или тушеном видах, кроме того, эти грибы пригодны для соленья. В западноевропейской и южноевропейской кухнях вешенку добавляли в основное блюдо для придания ему особенного аромата.

Вешенка обладает бактерицидными свойствами, способствует выводу радиоактивных элементов из человеческого организма. Сухой грибной порошок все чаще используется в медицине как одно из средств для снижения холестерина, триглицеридов и продуктов перекисного окисления в крови, печени, почках. Вешенка способна также снижать вредные последствия лучевой физиотерапии и повышает в ряде случаев устойчивость организма в радиации [12]. Данные о химическом составе вешенок приведены в Таблице 4.

Таблица 4 – Химический состав вешенки свежей

Компоненты, ед. измерения	Содержание в 100 г
Белки, г	3,310
Жиры, г	0,410
Углеводы, г	4,170
Пищевые волокна, г	2,300
Зола, г	1,010
Моно- и дисахариды, г	1,110
Ненасыщенные жирные кислоты, г	0,020
Бета-каротин, мг	0,029
Витамин А (РЭ), мкг	2,000
Тиамин (витамин В1), мг	0,125
Рибофлавин (витамин В2), мг	0,349
Пантотеновая кислота, мг	1,294
Пиридоксин (витамин В6), мг	0,110
Витамин В9 (фолиевая), мкг	27,000
Витамин РР (Ниациновый эквивалент), мг	4,956
Холин, мг	48,7
Кальций, мг	3
Магний, мг	18
Натрий, мг	18

Компоненты	Содержание в 100 г
Калий, мг	420
Фосфор, мг	120
Железо, мг	1,33
Цинк, мг	0,77
Медь, мкг	244
Марганец, мг	0,113
Селен, мкг	2,6
Энергетическая ценность, кКал	43

Источник: [14]

Грибы вешенка — настоящая кладовая полезных веществ. По содержанию белка и аминокислотному составу вешенка ближе к овощам, нежели к мясу. В плодовых телах данного гриба обнаружено значительное количество аминокислот (в том числе и незаменимых), которые не могут синтезироваться в человеческом организме и должны поступать с пищей. Данные о содержании аминокислот в вешенке приведены в Таблице 5.

Таблица 5 – Содержание аминокислот в вешенке

Аминокислоты	Содержание, %		
	Ножка	Шляпка	Гименей
Незаменимые			
Аргидин	1,39	0,14	0,29
Валин	0,22	0,13	0,52
Гистидин	0,12	0,07	0,70
Изолейцин	0,19	0,17	0,44
Лейцин	0,31	0,18	0,35
Лизин	0,50	0,26	0,40

Аминокислоты	Содержание		
	Ножка	Шляпка	Гименей
Заменимые			
Аланин	0,24	0,14	0,44
Аспарагин	0,58	0,40	0,63
Глутаминовая кислота	0,57	0,32	1,05
Пролин	0,16	0,11	0,31
Серин	0,22	0,13	0,39
Тирозин	0,14	0,08	0,28
Треонин	0,27	0,14	1,40
Фенилаланин	0,18	0,10	0,35

Источник: [14]

Так как клеточные оболочки грибов содержат хитин, который не разлагается в желудочно-кишечном тракте, вешенку и другие грибы целесообразно готовить таким образом, чтобы максимально освободить содержание клеток. Для этого грибы мелко нарезают, сухие — размалывают и подвергают термической обработке, вследствие чего усваиваемость содержащихся в них белков достигает 70% [30].

По содержанию жиров вешенка превосходит все овощные культуры, причем в значительных количествах присутствуют стерины, фосфатиды, эфирные масла и полиненасыщенные жирные кислоты, которые не могут синтезироваться в организме человека и являются незаменимыми. Эти кислоты обеспечивают нормальный рост тканей и обмен веществ, они препятствуют отложению холестерина.

Употребление блюд из вешенки способствует снижению холестерина. Установлено, что применение блюд из вешенки способствует снижению уровня липидов в крови и, как следствие, снижает возможность возникновения таких

заболеваний, как ишемическая болезнь сердца и атеросклероз, которые почти всегда сопровождаются повышенным кровяным давлением [29].

В 90-х годах XX в. в вешенке был обнаружен ловастатин [15], являющийся ингибитором синтеза холестерина. Содержащиеся в вешенке диетические волокна тоже способствуют снижению уровня холестерина, они связывают свободный холестерин и жирные кислоты, предотвращая усвоение этих соединений и обеспечивая выведение их из организма.

Используется вешенка и для восстановления функций нервной системы. Наиболее перспективным является применение ловастатина при лечении рассеянного склероза и черепно-мозговых травм.

Вешенка обладает антибактериальной активностью в отношении грамм-отрицательных аэробных бактерий, вызывающих такие заболевания, как пневмония, бактериальные язвы роговицы глаз и т. д. Ловастатин, содержащийся в плодовых телах вешенки, оказался эффективен при лечении малярии. Вешенка оказывает антиаллергическое действие при атипической бронхиальной астме, аллергических ринитах, лекарственных аллергиях и т. д. Кроме названных лечебных свойств было установлено, что в вешенке содержатся вещества, препятствующие образованию раковых опухолей. Многочисленными исследованиями было доказано, что вешенка эффективна как при доброкачественных, так и при злокачественных опухолях [33].

Шиитаке – самый культивируемый гриб в мире. Кроме лечебных целей, он широко используется в кулинарии. В восточной кухне существует множество рецептов супов, соусов, приправ и напитков из шиитаке.

По питательной ценности – это действительно уникальный гриб. В нем много цинка, сложных углеводов [14], которые называются полисахаридами, белки из грибов содержат все основные аминокислоты, необходимые в нашем рационе, в них содержится много лейцина и лизина.

В сушеных грибах шиитаке обнаружен эргостерин [16]. Но что удивительно, шиитаке, оказывается вырабатывают витамин D, эргостерин превращается в витамин D, если грибы получают достаточно солнечного света

или искусственного облучения ультрафиолетовыми лучами. Содержание витамина D в шиитаке увеличивается в 2.5 раза уже после 3-х часов воздействия солнечных лучей на гриб [37].

Гриб шиитаке содержит аминокислоты и клетчатку, позволяющие снизить уровень холестерина в крови, ускоряя его переработку и удаляя его излишки из организма. Шиитаке способен также понижать сахар в крови при диабете, бороться с аллергией [29]. Он благоприятно влияет на работу практически всех систем организма. Согласно китайской медицине, потребление этого гриба усиливает сопротивляемость стрессам и увеличивает продолжительность жизни.

Таким образом, грибы шиитаке применяют при повышенном уровне холестерина в крови; болезнях, связанных с ослаблением иммунной системы; вирусных инфекциях; сердечно-сосудистых заболеваниях; синдроме хронической усталости и некоторых формах рака, например, желудка, простаты (только проконсультировавшись с врачом).

В лечебных целях обычно употребляют 6–16 грамм сушеных грибов шиитаке в день в виде супов или отвара [33].

Благодаря наличию целлюлозы и хитина (азотсодержащий полимер) в клетках грибов считают, что употребление их в пищу способствует выведению из организма токсических, химических и радиоактивных веществ.

Экстракт шиитаке может применяться для замедления и предотвращения развития доброкачественных и злокачественных опухолей. Лентинан (от латинского названия шиитаке – *Lentinus edodes*) поддерживает иммунитет онкологических больных, увеличивая скорость созревания противоопухолевых лимфоцитов и усиливая их активность [33].

Вирусоподобные частицы шиитаке – линганы и лингины – помогают организму бороться с вирусами (герпес, гепатит, грипп, оспа, полиомиелит и даже ВИЧ), бактериальными заболеваниями (туберкулез, бронхит, кокковая флора) и грибковыми поражениями (кандидоз).

С давних времен с помощью шиитаке лечили диабет, сердечно-сосудистые заболевания (атеросклероз, склонность к тромбообразованию, ишемическая болезнь сердца, гипертония) и болезни печени. Активные вещества шиитаке предотвращают склеивание тромбоцитов, уменьшают уровень холестерина в крови и снижают высокое давление. Проникая в глубокие слои кожи, экстракт шиитаке обладает омолаживающим эффектом. На его основе выпускаются сильнодействующие косметические средства [29].

В плодовых телах шиитаке содержатся такие ценные вещества, как углеводы, белки, клетчатка, жиры. Данные о пищевой ценности шиитаке приведены в Таблице 6.

Таблица 6 – Химический состав шиитаке

Компоненты	Содержание в 100 г
Белки, г	2,24
Жиры, г	0,49
Углеводы, г	6,79
Пищевые волокна, г	2,5
Зола, г	0,73
Моно- и дисахариды, г	3,61
Ненасыщенные жирные кислоты, г	0,05
Витамин D, мкг	18
Тиамин (витамин B1), мг	0,02
Рибофлавин (витамин B2), мг	0,22
Пантотеновая кислота, мг	1,5
Пиридоксин (витамин B6), мг	0,29
Витамин PP (Ниациновый эквивалент), мг	3,84
Кальций, мг	2
Магний, мг	20

Компоненты	Содержание в 100 г
Натрий, мг	9
Калий, мг	304
Фосфор, мг	112
Железо, мг	0,41
Цинк, мг	1,03
Медь, мкг	140
Марганец, мг	0,23
Селен, мкг	5,7
Энергетическая ценность, кКал	34

Источник: [39]

Употребление этого гриба, как и других, в пищу существенно снижает риск заболевания атеросклерозом за счет его способности понижать уровень холестерина в крови, замедляет развитие злокачественных опухолей, регулирует иммунную систему, препятствует химическим отравлениям.

В плодовых телах шиитаке обнаружены витамины В₁, В₂, В₆, В₁₂, D, РР [14]. Минеральные элементы, содержащиеся в грибах, поступая в организм человека, выполняют в нем различные функции.

В странах Юго-Восточной Азии шиитаке не только продают в свежем и сушеном виде, но и получают из него разнообразные экстракты, которые добавляют в напитки, пирожные и даже в конфеты.

Шампиньон – самый распространённый гриб в мире, один из первых грибов, который стали культивировать. К настоящему времени технологии производства шампиньонов достигли почти полного автоматизма. Грибы выращивают в открытом грунте, теплицах, подвалах, парниках и сараях. Иногда в наших широтах получают по 2 урожая в год: весенне-летний и летне-осенний. Шампиньоны можно выращивать и круглый год, если специально

оборудовать подвальное помещение с вентиляционной системой и поддержанием постоянной температуры.

Калорийность этого гриба 27,4 ккал на 100 г [26], что позволяет использовать шампиньон в разнообразных диетах и не лишать себя необходимых белков, микроэлементов и витаминов. Низкое содержание натрия позволяет использовать шампиньоны в бессолевых диетах.

Содержание витаминов группы В в шампиньонах выше, чем в свежих овощах, особенно рибофлавина (В2) и тиамина, который помогает избежать головных болей и мигрени. А содержащаяся в шампиньоне пантотеновая кислота помогает снять усталость [29].

Шампиньоны отличаются повышенным содержанием аргинина и лизина, благотворно влияющих на развитие памяти и умственных способностей человека. Зольная часть грибов представлена в основном такими элементами, как фосфор, калий, сера, кальций, марганец и магний. Среди минеральных веществ основное место принадлежит солям фосфора (84 мг на 100 г сухой массы) и калия (277 мг на 100 г сухой массы). По содержанию солей фосфора шампиньоны можно приравнять к рыбным продуктам. Данные о химическом составе шампиньонов приведены в Таблице 7.

Таблица 7 – Химический состав свежих шампиньонов

Компоненты	Содержание в 100 г
Белки, г	4,9
Жиры, г	1,01
Углеводы, г	0,1
Ненасыщенные жирные кислоты, г	0,1
Моно- и дисахариды, г	0,1
Пищевые волокна, г	2,6
Зола, г	0,1
Тиамин (витамин В ₁), мг	0,1

Компоненты	Содержание в 100 г
Рибофлавин (витамин В ₂), мг	0,45
Витамин В ₃ , мг	2,1
Пиридоксин (витамин В ₆), мг	0,05
Биотин (витамин В ₇), мг	1,62
Витамин В ₉ , мг	30,0
Витамин С, мг	7,0
Ниацин (витамин РР или В ₅), мг	4,8
Пантотеновая кислота, мг	25,0
Эргостерол (витамин проD ₂), мкг	0,23
Токоферол (витамин Е), мг	1,6
Железо, мг	2,7
Йод, мкг	18,0
Калий, мкг	530,0
Кальций, мг	9,0
Кольбат, мкг	15,0
Магний, мг	15,0
Медь, мг	100,0
Молибден, мкг	3,0
Натрий, мг	6,0
Никель, мг	7,4
Рубидий, мкг	26,0
Фосфор, мг	115,0
Фтор, мкг	14,0
Хлор, мг	25,0
Хром, мкг	13,0
Цинк, мкг	280,0

Источник: [14]

Сухие грибы, шампиньоны, полезны при гепатите и язве желудка. В народной медицине шампиньоны рекомендуют также как антидиабетическое и снижающее уровень холестерина средство.

Шампиньоны – ценный пищевой продукт, они не только вкусны и ароматны, но и питательны. В целом, грибы отличаются большим содержанием воды, а сухое вещество занимает в них лишь небольшую долю - 8-16%, но именно эта доля и составляет их пищевую ценность. Значительная часть сухого вещества грибов – это белки. Кроме белков грибы содержат ценные для питания человека жиры и углеводы. Особое значение имеет содержащийся в грибах жир лецитин. Он препятствует переходу холестерина в твердые образования (камни в желчном пузыре и почках, бляшки на стенках кровеносных сосудов и т.п.). Высокой питательной ценностью обладают углеводы грибов, среди которых достаточно много сахаров, например глюкозы. Интересно, что почти все содержащиеся в грибах белки, жиры и углеводы легко усваиваются в организме человека. Например, усвояемость жиров составляет от 92 до 98% [8].

По питательности, грибы приравниваются к хорошо выпеченному хлебу, фруктам и овощам. По химическому же составу грибы несколько отличаются от других продуктов растительного происхождения. В них отсутствует растительный крахмал. Исследования показали, что в грибах присутствуют более 20 аминокислот, в том числе все незаменимые для питания человека: метионин, цистеин, треонин, валин, лизин, фенилаланин и другие. Данные о содержании аминокислот представлены в Таблице 8.

Таблица 8 – Состав и содержание аминокислот в шампиньонах

Аминокислоты	Содержание в % на сухой вес
Незаменимые	
Аргинин	0,66 - 1,87
Валин	0,56 - 1,24

Аминокислоты	Содержание в % на сухой вес
Незаменимые	
Гистидин	0,43 - 1,34
Изолейцин	0,57 - 1,21
Лейцин	1,22 - 2,96
Лизин	1,04 - 2,30
Метионин	0,17 - 0,61
Сумма незаменимых аминокислот	4,81 - 9,71
Заменимые	
Аланин	0,65 - 2,71
Аспарагин	2,24 - 4,29
Глицин	0,88 - 2,45
Глутамин	2,44 - 6,69
Пролин	0,88 - 2,69
Серин	0,64 - 2,01
Тирозин	1,81 - 7,05
Треонин	0,88 - 2,24
Фенилаланин	0,22 - 2,80
Цистеин	0,10 - 0,59
Сумма заменимых аминокислот	14,14 - 28,84

Источник: [10, 14]

По данным Медведевой И. И. [10], грибы по содержанию витамина В1 не уступают зерновым продуктам. Витамина РР в них почти столько же, сколько его имеется в дрожжах, печени, а витамина D не менее, чем в хорошем сливочном масле.

1.3 Значение грибов в жизни человека

В последние годы актуальным стало использование в питании нетрадиционных источников белка, особенно растительного происхождения; все большее значение приобретают функциональные продукты питания, оказывающие на организм благотворное влияние и в то же время не являющиеся лекарствами. В этом плане грибы являются тем самым уникальным продуктом, т.к. содержат значительное количество элементов, имеющих в природе. Кроме того, грибы эволюционно приспособлены к сосуществованию с другими растительными сообществами, соответственно, активно используют продукты их метаболизма, что обогащает их состав.

Грибы содержат довольно много белка, некоторые не уступают по его процентному содержанию отдельным сортам мяса крупного рогатого скота. В них имеется минимальное количество жира, и они примерно на 90% состоят из воды. Грибы противодействуют развитию атеросклеротических отложений и формированию бляшек, «чищают» сосуды от уже накопившегося на стенках вредного для человеческого здоровья холестерина благодаря содержащемуся в них лецитину.

Так, лисички и некоторые виды сыроежек обладают бактерицидностью, способностью подавлять размножение стафилококков. Белый гриб эффективен против ряда микроорганизмов, в частности, кишечной палочки и палочки Коха. Некоторые виды маслят снижают или предотвращают мигрень, а также замедляют развитие подагры (или ее течение становится менее болезненным) [33].

В грибах, вопреки сложившемуся мнению о недостаточном количестве, содержится целый ряд витаминов. Например, витамин группы А присутствует в базидиомицетах, аскамицетах, витамин В1 – в рыжиках, лисичках. Но самое большое количество этого витамина в белых грибах и шампиньонах: в этих грибах витамина В1 почти столько, сколько в злаках и говяжьей печени. Также в грибах содержится витамин D.

Грибы содержат элементы, необходимые для нормальной жизнедеятельности человека: медь способствует сохранению упругости кожи; цинк очень полезен для кровеносных сосудов; сера укрепляет волосы и ногти, состояние кожных покровов [29].

Необходимо отметить, что полезные вещества содержатся, в основном, в шляпке гриба.

Но в то же время, несмотря на присутствие витаминов, микроэлементов и других ценных составляющих, грибы полезны не всем. Например, высокое содержание в них растительной клетчатки затрудняет их переваривание в желудочно-кишечном тракте. Не рекомендуется употреблять в пищу такие дары леса детям, так как у них отсутствуют ферменты, необходимые для переваривания тяжелой и специфической пищи, а также людям с заболеваниями желудочно-кишечного тракта.

Без вреда для здоровья в день можно употреблять около 100 г маринованных или соленых грибов [8].

Кроме того, в грибах содержится много бета-глютана, который стимулирует клетки иммунной системы, особенно на борьбу со злокачественными новообразованиями, и антиоксидант эрготионен, весьма полезный для глаз, почек, печени и костного мозга.

В ходе химико-биологических исследований обнаружилось, что в осеннем грибе зеленушке содержится вещество из группы антикоагулянтов [39], препятствующих свертываемости крови и образованию тромбов.

При тепловой обработке грибов основная часть их полезных свойств теряется, поэтому готовить лекарственные препараты из грибов самостоятельно не имеет никакого смысла. Научными исследованиями свойств грибов занимаются только высококвалифицированные специалисты-микологи, биотехнологи, инженеры.

Настойка из лисичек с древних времен применялась как средство от гельминтов, при ангине, фурункулезе. В лисичках содержится больше всего антибиотических веществ, благодаря которым они могут задерживать рост

туберкулезной палочки. В настоящее время известно также, что лисички не накапливают радиоактивные вещества и способствуют их превращению в безопасные соединения с дальнейшим выведением из организма человека. В народной медицине лисички рекомендуют и при некоторых заболеваниях нервной системы и глазных болезнях [33].

Кашица из лугового опенка способна задержать развитие или инактивировать действие вредных микроорганизмов, таких как золотистый стафилококк и кишечная палочка; она же оказывает благотворное влияние на устойчивую работу щитовидной железы [29].

Подосиновики способствуют улучшению состава крови, снижают содержание холестерина.

В настоящее время за рубежом и в России проводятся значительные исследования по совершенствованию технологии выращивания грибов в искусственных условиях и удачные испытания по их идентификации, создаются различные лекарственные препараты, которые вбирают в себя полезные свойства грибов разных видов и веществ, входящих в их состав.

Таким образом, правильное назначение грибной диеты, при условии отсутствия противопоказаний, может привести к достижению положительного результата при лечении целого ряда болезней. Приоритет в данном случае должен отдаваться ресурсам грибов, произрастающих в конкретном регионе. Имея такой богатый природный материал, открытые и изученные методики его возделывания в культурных условиях, человечество обеспечивает себя естественным источником и питательных, и лекарственных ресурсов.

1.4 Способы переработки культивируемых грибов

В ряде случаев повысить доходы от производства грибов можно путем их переработки. Причем консервировать овощи, фрукты и грибы можно, используя одно и то же оборудование. Свежие грибы — скоропортящийся продукт. Поскольку грибница приносит плоды чрезвычайно неравномерно,

сбыть их сразу же удастся не всегда [21]. По этой причине весьма желательно подвергать грибы хранению при пониженной температуре. Кроме того, практики рекомендуют упаковывать грибы, например, укладывать на пенопластовые поддоны и обтягивать все это пленкой: в таком виде они и смотрятся лучше, и в меньшей степени подвержены механическим повреждениям.

Холодильная обработка. Оптимальный температурный режим для хранения грибов – от 0 до 2°C, относительная влажность воздуха – около 85%. Потеря массы на усушку в этом случае близка к 1% в сутки. Однако названный выше стандарт на шампиньоны не позволяет хранить их более трех суток при использовании искусственного холода. Если охлаждение не используется, то допустимая продолжительность хранения шампиньонов сокращается до 1 суток. Сходная ситуация и с вешенкой.

Для замораживания шампиньоны пригодны в большей степени, чем вешенка. Грибы подвергают предварительной сортировке, очистке от примесей и поврежденных частей. Далее их бланшируют охлаждают до комнатной температуры (желательно, путем погружения в раствор 1%-ной лимонной кислоты) и помещают в камеру холодильной обработки. Замораживание ведут при температуре -30°C, а мощность морозильного оборудования должна быть такова, чтобы через три часа в толще грибов достигалась температура -18°C. При этой же температуре замороженные грибы хранят. В таких условиях их можно держать несколько месяцев [31].

Соление и маринование – наиболее распространенные способы переработки грибов. Показатели качества продукции, полученной в результате осуществления этих операций, регламентируются ГОСТ Р 54677-2011 «Консервы. Грибы маринованные, соленые и отварные. Общие технические условия» [3], ОСТ 61-43-88 «Грибы соленые для промышленной переработки. Технические условия» [4], ОСТ 61-44-88 «Консервы. Грибы соленые. Технические условия» [5], ТУ 9167-005-41646814-2003 «Грибы маринованные,

отварные и соленые для промышленной переработки» [6]. В последние годы актуально стало разрабатывать и собственные технические условия.

Маринование грибов предполагает использование в качестве консерванта уксусной кислоты. В этом случае вкус грибов бывает не столь резким, да и наличие самой кислоты и специй придают им характерные вкус и запах [36].

Сушка пластинчатых грибов, к которым, как известно, относятся шампиньон и вешенка, в промышленных масштабах до недавнего времени вообще запрещалась, исключением из этого правила были только опенок летний и лисичка. Теперь при желании можно получить разрешение на сублимационную сушку тех же шампиньонов, разработав соответствующие ТУ. Сублимационная сушка заключается в удалении воды из продуктов, которые предварительно переведены в замороженное состояние, за счет выдержки под вакуумом. Известен и отраслевой стандарт, регламентирующий показатели качества сушеных грибов – ГОСТ 33318-2015 «Грибы сушеные. Технические условия» [2].

Грибной порошок можно готовить из разного рода «некондиционных» грибов и их кусочков. Приготовление грибного порошка – один из вариантов утилизации того, что нельзя продать в свежем виде, засолить или замариновать. Готовят его так: сушат сырье до твердого состояния, а то, что получается, измельчают. Грибной порошок используют в качестве приправы к разного рода супам, соусам, чипсам и т.д.

Грибной экстракт можно готовить как из целых грибов, так и из их частей. Для приготовления экстракта грибы измельчают, кипятят около получаса на слабом огне и отвар процеживают. В результате этих манипуляций получают так называемый грибной сок. Добавив к нему соль в количестве 20 г на 1 л, проводят кипячение полученной смеси до тех пор, пока она не приобретет консистенцию сиропа. Готовый продукт разливают в небольшие бутылочки, плотно закупоривают их и быстро охлаждают [13].

1.5 Хлебобулочные изделия с добавлением гречневой муки

Хлебобулочные и кондитерские изделия традиционно считаются одними из основных продуктов питания. В России их употребляют в достаточно больших количествах – от 116 до 330 г в сутки [24], при рекомендованной Институтом питания РАМН норме потребления хлебопродуктов 279 г/сут в пересчете на муку. Эти продукты относятся к наиболее доступным по цене, вследствие чего пользуются стабильно высоким спросом, хотя и наблюдается незначительная тенденция к снижению потребления хлеба [24, 25].

Развитие сегмента функциональных продуктов питания, а именно продуктов, обогащенных теми или иными функциональными компонентами, – одна из наиболее актуальных тенденций на рынке пищевой продукции.

Исследования Института питания РАМН показали [20], что в настоящее время потребляемые россиянами продукты питания не полностью удовлетворяют физиологическим потребностям человека, вследствие чего возрастает общая заболеваемость, снижается работоспособность, значительно сокращается продолжительность жизни человека, а вследствие этого и численность населения страны.

Поэтому сегодня особое значение имеет создание и внедрение в производство продуктов профилактического действия, содержащих широкий спектр биологически активных соединений, способных компенсировать действие агрессивных факторов окружающей среды на человека, тем самым поддерживая здоровье и активный образ его жизни.

В последние годы увеличился интерес российских и зарубежных ученых к гречневой муке. Были тщательно исследованы химический состав и другие ее характеристики. По результатам этих исследований [17] были сделаны выводы о высокой биологической ценности гречневой муки и о возможности ее использования в функциональном питании.

Сельскохозяйственная культура гречиха возникла в Центральной и Северо-Восточной Азии, несколько диких видов гречихи находили в Сибирском крае России и в Китае. Культивирование гречихи произошло между

X и XIII вв. в Китае, откуда она была завезена в Европу через Турцию и Россию в XIV–XV вв. В настоящее время около 2 млн га гречихи ежегодно высевают и собирают во всем мире. Россия, Китай, Япония, Польша, Канада, Бразилия, США, Южная Африка и Австралия – это ведущие мировые производители гречневой крупы и продуктов из нее. Мировое производство гречихи составляет около 1 млн т/год [38].

Химический состав зерна гречихи и муки из него представлены в Таблице 9, из которой, в частности, можно сделать вывод о высоком содержании в гречневой муке крахмала и белка и низком содержании клетчатки.

Таблица 9 – Химический состав зерна гречихи

Гречиха	Массовая доля, %					
	Белка	Жиры	Крахмала	Клетчатки	Влаги	Золы
Зерно	11,0	2,4	64,0	11,0	10,0	1,8
Оболочка	2,9	0,8	38,5	49,4	6,4	2,0
Мука	12,6	2,8	71,0	0,8	11,1	1,7

Источник: [14]

Для производства продуктов питания гречиха используется в виде крупы – той части зерна, которая остается после того, как удаляется шелуха. Такой продукт применяется при приготовлении каш, супов, соусов и заправок [22].

Однако большая часть зерна гречихи, используемой в качестве сырья для приготовления пищевых продуктов, продается в виде муки. Такая мука имеет, как правило, темный цвет из-за наличия в ней фрагментов оболочек зерна, которые не удаляются во время процесса размола. Значение максимального выхода гречневой муки, которая может быть использована в производстве, составляет 60%.

Гречневая мука в промышленности, как правило, не используется в чистом виде, а применяется в виде смесей муки [32]. Эти смеси могут

содержать пшеничную, кукурузную, рисовую, или овсяную муку и различные разрыхлители. Например, в Японии гречневая мука используется для изготовления Soba (лапша из гречневой муки), которую получают из смеси с 10–50% пшеничной муки. Для производства блинных смесей используется соотношение из 40 частей гречневой муки и 60 частей пшеничной муки [41].

Пригодность всех альтернативных сельскохозяйственных культур для выпечки хлебобулочных изделий, в основном, исследуется путем сравнения свойств их смесей с пшеничной мукой и чистой пшеничной муки в качестве эталона. Причина смешивания разных видов муки с пшеничной мукой в том, что полное исключение из рецептуры пшеничной муки значительно ухудшает реологические свойства теста, и, в итоге, качество выпеченного продукта [28]. Это происходит из-за того, что белки, в частности, гречневой муки не могут сформировать клейковину.

Сельскохозяйственная культура гречиха возникла в Центральной и Северо-Восточной Азии, несколько диких видов гречихи находили в Сибирском крае России и в Китае. Культивирование гречихи произошло между X и XIII вв. в Китае, откуда она была завезена в Европу через Турцию и Россию в XIV–XV вв. В настоящее время около 2 млн га гречихи ежегодно высевают и собирают во всем мире. Россия, Китай, Япония, Польша, Канада, Бразилия, США, Южная Африка и Австралия – это ведущие мировые производители гречневой крупы и продуктов из нее. Мировое производство гречихи составляет около 1 млн т/год [38].

Химический состав зерна гречихи и муки из него представлены в Таблице 10, из которой, в частности, можно сделать вывод о высоком содержании в гречневой муке крахмала и белка и низком содержании клетчатки.

Таблица 10 – Химический состав зерна гречихи

Гречиха	Массовая доля, %					
	Белка	Жиры	Крахмала	Клетчатки	Влаги	Золы
Зерно	11,0	2,4	64,0	11,0	10,0	1,8
Оболочка	2,9	0,8	38,5	49,4	6,4	2,0
Мука	12,6	2,8	71,0	0,8	11,1	1,7

Источник: [38]

Качественный и количественный состав незаменимых аминокислот в зерне гречихи в сравнении с зерном традиционных сельскохозяйственных культур и эталонным белком куриных яиц представлен в Таблице 11.

Таблица 11 – Качественный состав незаменимых аминокислот зерна гречихи в сравнении с другими продуктами

Название аминокислоты	Масса незаменимых аминокислот в 1 г общей массы аминокислот, мг				
	Гречиха	Пшеница	Овес	Кукуруза	Куриное яйцо
Изолейцин	99	122	102	94	129
Лейцин	166	213	194	328	172
Лизин	158	82	110	66	125
Тирозин+Фенилаланин	179	243	220	217	195
Цистин+Метионин	106	196	107	76	107
Треонин	101	93	86	85	99
Триптофан	60	41	42	17	31
Валин	132	150	139	118	141

Источник: [14]

При сравнении аминокислотного состава дикой и культивируемой гречихи можно утверждать, что белки культивируемых видов содержат больше лизина, чем белки дикой гречихи и равные суммы глутаминовой кислоты и пролина. В целом белки гречихи представлены 40–55% глобулинов и 20–30% альбуминов, 20% глютелинов и 20% проламинов от общего азота [18].

В связи с вышеизложенными фактами о том, что белки гречихи особенно богаты лизином и лейцином и содержат меньше глутаминовой кислоты, пролина и аргинина и больше аспарагиновой кислоты, то возможно включать гречневую муку в рецептуру хлебобулочных изделий для повышения пищевой ценности изделия, расширения ассортимента хлебобулочных изделий.

2. Материалы и методы исследования

2.1 Материалы исследования

Цель исследования – разработка хлебобулочных изделий на основе смеси пшеничной и гречневой муки с добавлением в состав грибного жом.

Объектами исследования в работе являются шампиньоны, грибной жом, мука пшеничная, мука гречневая, дрожжи хлебопекарные.

- Шампиньоны – ГОСТ Р 53082-2008 [1];
- Жом грибной – СТО 02067942-015-2018 (проект);
- Мука пшеничная – ГОСТ Р 52189-2003;
- Мука гречневая – ГОСТ 31645-2012;
- Дрожжи хлебопекарные – ГОСТ Р 54731-2011;
- Соль поваренная пищевая – ГОСТ Р 51574-2000.

Качество шампиньонов, используемых для исследования, должно соответствовать нормативной документации. Характеристика исследуемых грибов и грибного сока представлена в Таблице 13.

Таблица 13 – Характеристика грибов и грибного жома

Наименование показателя	Характеристика и норма	
	Шампиньоны	Грибной жом
Внешний вид	Грибы свежие, однородного белого, кремового или буровато-коричневого цвета в зависимости от сорта. Шляпка полушаровидная, выпуклая, белая, с мелкими буроватыми волокнистыми чешуйками. Мякоть белая, на изломе бледно-розовая, запах и вкус приятные. Пластинки белые, розоватые.	Грибной жом свежий, коричневого цвета.

Предметом данного исследования является хлебобулочные изделия, приготовленные безопасным способом. При приготовлении использовалась смесь пшеничной и гречневой муки в соотношении 9:1 соответственно.

2.2 Методы исследования

В данной работе было определена влажность, пористость и кислотность изделий хлебобулочных с добавлением грибного жома; рассчитана пищевая и энергетическая ценность, составлены профилограммы органолептических показателей готовых изделий.

2.2.1 Определение влажности (ГОСТ 21094-75)

Влажность является одним из важнейших количественных показателей правильно выпеченных хлебобулочных изделий, определяется требованиями ГОСТа 21094-75 и не должна превышать 52%.

Влажность характеризует насыщенность продукта водой, что оказывает влияние на состояние мякиша хлебобулочных изделий. Фактическая влажность хлебобулочных изделий колеблется в больших пределах, что создает непостоянство его качества и поэтому весьма нежелательно. Влажность является важным показателем потребительских свойств.

Вода, входящая в состав продуктов, находится в двух состояниях: химически связанном и свободном.

Первая из них является частью анализируемого вещества, входит в его состав в определенных постоянных соотношениях и называется иначе кристаллизационной. Свободная, или гигроскопическая, влага находится в материалах в различной форме и содержание ее непостоянно.

Различают влагу свободную макрокапилляров, которая смачивает вещество с поверхности и проникает в крупные поры; влагу микрокапилляров, заполняющую поры вещества диаметром менее 10-5 мм; влагу набухания, или структурную, проникающую путем осмоса внутрь высокомолекулярных мицелл – клетчатки, белков, крахмала и т. д.; влагу, связанную адсорбционно, удерживаемую поверхностной энергией вещества.

Определение влажности методом высушивания является самым надежным способом. Материал высушивают в предварительно просушенных в

том же приборе бумажных пакетах. Берут квадратные листы бумаги с длинной стороны 16 см и сгибают их в виде треугольника, загибая края также примерно на 1,5 см. Приготовленные пакетики сушат при установленной температуре (1600°С) в течение 3 минут и затем охлаждают в эксикаторе. В приготовленные таким образом пакетики отвешивают навеску изделия 3–3,5 г и распределяют ее по возможности равномерно по всей площади пакетика. Все взвешивания при определении влажности проводят на технических весах. Навеску в пакетике высушивают между плитами прибора 14 минут при установленной температуре (103°С). После высушивания пакетики с навеской охлаждают в эксикаторе, взвешивают. По формуле рассчитывают количество влаги, содержащееся в образцах.

2.2.2 Определение кислотности (ГОСТ 5670)

Кислотность хлебобулочных изделий в основном обусловлена продуктами, получаемыми в результате брожения теста. Показатель кислотности хлебобулочных изделий характеризует их качество. По этому показателю можно судить о правильности ведения технологического процесса.

Кислотность различают истинную (активную) и общую (титруемую).

Истинная кислотность – это концентрация ионов водорода в среде, характеризующаяся величиной рН. Измеряют в масштабе от 1 до 14: если рН меньше 7 – реакция среды кислая, больше 7 – среда имеет щелочную реакцию.

Титруемая (общая) кислотность – это содержание в продукте всех кислот и их кислых солей, реагирующих с щелочью при титровании.

Титруемая кислотность выражается в градусах Неймана (Н). Под градусом кислотности понимают объем в кубических сантиметрах раствора точной молярной концентрации 1 моль/л гидроксида натрия или гидроксида калия, необходимый для нейтрализации кислот, содержащихся в 100 г изделия. Ее определяют, титруя испытуемый раствор щелочью в присутствии индикатора (фенолфталеина) до появления бледно-розовой окраски.

Кислотность готовых изделий определяют титрованием фильтрата, полученного из крошки хлебобулочных изделий, арбитражным или ускоренным методом.

Арбитражный метод заключается в следующем: 25 г подготовленной крошки помещают в сухую бутылку (типа молочной) вместимостью 500 см³ с хорошо пригнанной пробкой. Мерную колбу вместимостью 250 см³ наполняют до метки дистиллированной водой температурой 18—25°С. Около ¼ взятой дистиллированной воды переливают в бутылку с крошкой, быстро растирают деревянной лопаткой или стеклянной палочкой с резиновым наконечником до получения однородной массы, без заметных комочков нерастертой крошки.

К полученной смеси приливают из мерной колбы всю оставшуюся дистиллированную воду. Бутылку закрывают пробкой, смесь энергично встряхивают в течение 2 мин и оставляют в покое при комнатной температуре в течение 10 мин. Затем смесь снова энергично встряхивают в течение 2 мин и оставляют в покое в течение 8 мин.

По истечении 8 мин отстоявшийся жидкий слой осторожно сливают через частое сито или марлю в сухой стакан. Из стакана отбирают пипеткой по 50 см³ раствора в две конические колбы вместимостью по 100-150 см³ каждая и титруют раствором молярной концентрации 0,1 моль/дм³ гидроокиси калия или гидроокиси натрия с 2–3 каплями фенолфталеина до получения слабо-розового окрашивания, не исчезающего при спокойном состоянии колбы в течение 1 мин. Титрование продолжают, если по истечении 1 мин окраска пропадает и не появляется от прибавления 2–3 капель фенолфталеина.

Ускоренный метод заключается в следующем: взвешивают 25 г крошки и помещают в сухую бутылку (типа молочной) вместимостью 500 см³, с хорошо пригнанной пробкой. Мерную колбу вместимостью 250 см³ наполняют до метки дистиллированной водой, подогретой до температуры 60° С. Около ¼ взятой дистиллированной воды переливают в бутылку с крошкой, быстро растирают деревянной лопаточкой до получения однородной массы, без заметных кусочков нерастертой крошки.

К полученной смеси прибавляют из мерной колбы всю оставшуюся дистиллированную воду. Бутылку закрывают пробкой и энергично встряхивают в течение 3 мин.

После встряхивания дают смеси отстояться в течение 1 мин и отстоявшийся жидкий слой осторожно сливают в сухой стакан через частое сито или марлю. Далее определение проводят, как и в первом случае.

2.2.3 Определение пористости (ГОСТ 5669-96)

Пористость хлебобулочных изделий показывает процентное отношение объема пор к общему объему мякиша. С пористостью хлеба связана его усвояемость. Хорошо разрыхленный хлеб с равномерной мелкой тонкостенной пористостью легко разжевывается и пропитывается пищеварительными соками и поэтому полнее усваивается.

Из куска мякиша на расстоянии не менее 1 см от корок делают выемки цилиндром прибора, для чего острый край цилиндра, предварительно смазанный растительным маслом, вводят вращательным движением в мякиш куска. Заполненный мякишем цилиндр укладывают на лоток так, чтобы ободок его плотно входил в прорезь, имеющуюся на лотке. Затем хлебный мякиш выталкивают из цилиндра втулкой, примерно на 1 см, и срезают его у края цилиндра острым ножом. Отрезанный кусочек мякиша удаляют. Оставшийся в цилиндре мякиш выталкивают втулкой до стенки лотка и также срезают у края цилиндра.

В штучных изделиях, где из одного ломтика нельзя получить выемки, делают выемки из двух ломтиков или двух изделий.

Пористость вычисляют по формуле:

$$П = \frac{V - \frac{m}{P}}{V} * 100 \quad (1)$$

Где V – общий объем выемок хлеба, см³;

m – масса выемок, г;

ρ – плотность беспористой массы мякиша, кг/м³.

2.2.4 Методика расчета пищевой и энергетической ценности (ГОСТ Р 51074-2003)

Организм человека даже при самых благоприятных условиях использует не все вещества, входящие в состав пищи. Таким образом, степень усвояемости пищевых продуктов организм человека играет важную роль в питании.

Усвояемость продуктов зависит от общей совокупности их свойств: содержания пищевых веществ, внешнего вида, вкусовых достоинств, консистенции, состава и активности ферментов и некоторых других показателей, например температуры плавления жиров.

О степени усвояемости пищи судят по количеству веществ, всосавшихся в кровь через стенки кишечника. Белки, жиры, углеводы и другие пищевые вещества пищи животного происхождения всасываются более интенсивно, чем из продуктов растительного происхождения. Растительная пища содержит вещества, недоступные или малодоступные воздействию пищеварительных ферментов, такие, как клетчатка, протопектин и другие, и поэтому хуже усваивается организмом. Эти вещества иногда оказывают влияние на степень усвояемости других веществ, вместе с которыми они содержатся в пище.

Только усвоенная организмом пища используется для восстановления клеток тканей и для получения энергии. Чтобы более точно определить энергетическую ценность, необходимо учитывать процент усвоения продукта организмом [27].

Для определения пищевой и энергетической ценности готовых к употреблению блюд необходимо:

- точно знать перечень продуктов, входящих в рецептуру, их сорт, жирность, категорию и т.д.;
- их количество в граммах;

Для определения пищевой и энергетической ценности следует использовать набор продуктов, входящих в состав готового к употреблению продукта по весу «нетто».

Перечень продуктов при необходимости, должен включать поваренную соль, уксус, специи, вносимые извне витамины и минеральные вещества, дрожжи и т.д. (если они не являются основными компонентами готового к употреблению продукта). Эти компоненты не вычисляют, поскольку используются в малых количествах и не влияют на общий состав (а соответственно на энергетическую ценность) готового к употреблению продукта, однако они проявляют биологическую активность.

Потери при тепловой технологической обработке в указанных таблицах не учтены. Соответственно, если необходимо узнать пищевую и энергетическую ценность готового к употреблению продукта необходимо учесть потери при тепловой обработке. В растительных продуктах большая часть пищевых веществ теряется при жарке и варке со сливом, а в животных продуктах – при жарке. В мясе при жарке мелкими кусками потери всех пищевых веществ почти в 2 раза меньше, чем при жарке крупным куском, вследствие меньшей длительности тепловой обработки мелкокускового полуфабриката.

Для быстрого и приближенного расчета используют величины суммарных потерь нутриентов при различных способах тепловой обработки [28].

2.2.5 Методика составления профилограмм органолептических показателей готовых изделий (ГОСТ 31986-2012)

Органолептические показатели продуктов относятся к неизмеримым, значения которых нельзя выразить в физических размерных шкалах. Характеристику вкуса, запаха, консистенции и других сенсорных признаков приводят в качественных описаниях. Чтобы перевести качество в количество,

при экспертной оценке используют безразмерные шкалы: обычно в баллах, реже в долях единицы или процентах.

Балловая шкала представляет собой упорядоченную совокупность чисел и качественных характеристик, которые приводятся в соответствие с оцениваемыми объектами согласно определяемому признаку.

При разработке балловых шкал градацию шкалы определяют в зависимости от поставленной задачи, качества экспертов, необходимой точности результатов и возможности словесного описания характеристики качественных уровней.

Для работы дегустаторов целесообразно использовать однородную 5-балловую шкалу органолептической оценки разных показателей качества. К составлению характеристик показателей качества (по 5-балловой шкале) предъявляют следующие требования:

- Относительно оцениваемого признака продукт обладает отчетливо положительными свойствами; общее впечатление полностью гармоничное. Дефекты или недостатки не обнаружены – 5.

- Продукт имеет незаметные дефекты или недостатки, доставляет почти полное удовольствие – 4.

- Положительные характеристики продукта ухудшены; продукт имеет заметные дефекты или недостатки; оценка удовольствия соответствует приемлемому уровню – 3.

- Продукт имеет недостатки и дефекты, следовательно, он не отвечает требованиям стандарта. Оценка удовольствия пониженная, но продукт может быть продан при определенных условиях (например, при пропорциональном снижении стоимости) – 2.

- Продукт имеет значительные дефекты и недостатки, поэтому непригоден для употребления. Однако он может быть предназначен для повторной переработки – 1.

- Продукт имеет дефекты, которые указывают на его порчу. Следовательно, в любом виде продукт непригоден для употребления в пищу-0.

Требования к качеству продукта, которое должно получить 5 баллов, описывается как «отличное» в соответствии с международными стандартами. Если для какого-либо продукта или уровня шкалы трудно дать словесное описание, то в виде исключения можно опустить описательную характеристику и предложить дегустатору выставить оценочные баллы на основе собственного опыта. В отдельных случаях в шкалу разрешается не включать 0 баллов.

При выборе показателей качества целесообразно группировать характеристики соответственно их восприятию органами чувств, обязательно согласовывая с экспертами. Оптические характеристики объединяются одним термином «внешний вид» и включают в себя ряд признаков, оцениваемых визуально: внешний вид, форма, прозрачность, поверхность, цвет и т.д. В отдельных случаях необходимо выделять признаки, например «внешний вид» и «цвет» для напитков, а «форму» и «корку» для хлеба оценивать отдельно. Показатель «запах», выделяемый как самостоятельный признак, должен оцениваться без учета вкусовых ощущений. Не рекомендуется его обозначать термином «аромат», который включает только положительное (приятное) ощущение запаха. Показатель «вкус» характеризуется основными видами вкуса (сладкий, соленый, кислый, горький), а также обонятельными и осязательными восприятиями, создаваемыми в полости рта. Не рекомендуется выделять слуховые характеристики, например хруст печенья и соленого огурца и др., так как эти признаки оцениваются одновременно со вкусовыми и осязательными.

Методы балловой оценки предназначены для установления отклонений качества сырья, полуфабрикатов и готовой продукции, выяснения влияния условий производства, транспортирования и хранения продуктов питания.

Экспертов привлекают для решения следующих вопросов: составления перечня характерных признаков продукта; выбора эталонных веществ или натуральных продуктов, которые проявляют аналогичные признаки; разработки словаря для описания признаков; определения порядка представления образцов

на дегустацию и последовательности оценки характерных признаков; построения оценочной шкалы или дифференцированных шкал для разных показателей качества: вкуса, запаха, консистенции; испытания разработанных элементов и составления профилей.

При подготовке перечня характерных признаков, выборе эталонов, определении порядка представления образцов и способа оценки можно применять групповые или индивидуальные методы опроса экспертов. Для решения других вопросов предпочтительно использовать индивидуальные методы с процедурой анкетирования. При разработке вкусового профиля рекомендуется следующий алгоритм действия экспертов.

На первом этапе проводят идентификацию характерных ощущаемых составляющих запаха и вкуса. Профили вкуса и запаха можно либо составлять отдельно, либо во вкусовой профиль включать признаки запаха, т.е. строить профиль флевора (вкусности). При употреблении продукта запах оказывает влияние на восприятие вкуса. Для большинства продуктов действующие стандарты рассматривают вкусоароматические свойства обобщенно. В аналитических сенсорных исследованиях целесообразно оценивать эти показатели качества отдельно.

Эксперты выражают ощущаемые признаки запаха и вкуса в описательных или ассоциативных определениях. На этом этапе составляются номенклатура характерных признаков и терминология.

На втором этапе определяется порядок, в котором признаки проявляются. Каждый эксперт индивидуально регистрирует признаки в том порядке, в котором их ощущает.

Третий этап включает оценку интенсивности каждого признака в отдельности. Интенсивность также предпочтительно определять индивидуальным методом с использованием оценочных шкал: словесных, ранговых или графических.

На четвертом этапе осуществляется проверка привкуса и (или) устойчивости. Вкус, который появляется после того, как проба проглочена,

называется остаточным вкусом (или привкусом). Оставшееся ощущение того же самого вкуса после того, как проба проглочена или забракована, называется устойчивостью и характеризуется периодом устойчивости. В отдельных случаях экспертам-дегустаторам потребуется идентифицировать привкус и определить его интенсивность и период устойчивости.

На пятом этапе оценивается общее впечатление, т.е. дается полная оценка продукта с учетом особенностей характерных признаков, их интенсивности, идентифицируемого фонового вкуса и смеси вкусов. В некоторых случаях оценка общего впечатления выполняется вначале.

На предварительном этапе группа экспертов работает коллективно. При этом решается вопрос, какие параметры играют роль при оценке качества конкретного продукта и вырабатывается единая терминология. Затем согласовывается карта для регистрации результатов. Можно использовать бланк, на который наносится несколько горизонтальных линий, например по 15 см длиной для каждого параметра. На линии указываются соответствующие описательные термины на расстоянии 10 мм от краев и в середине.

Эксперты индивидуально оценивают интенсивность каждого параметра текстуры и регистрируют результаты, отмечая на линии соответствующее расстояние от указанных терминов. Ответы трансформируются в числовые значения последующей градуировкой шкалы. Результаты обрабатываются статистически отдельно для каждого параметра. Устанавливают уровень значимости ответов по отношению к образцам либо по отношению к отдельным экспертам. Затем строится профиль. Радиальные линии представляют собой шкалы со значениями 0 в центре и 30 в конце. Число линий равно числу исследуемых параметров. На линиях откладывают отрезки, соответствующие средним арифметическим значениям оценок интенсивности различных параметров. Соединив полученные точки, получают профиль текстуры.

Профильный метод имеет большие перспективы. Например, при разработке нового продукта может быть построен идеальный профиль, а затем,

варьируя технологические режимы и набор компонентов, можно приблизить профиль получаемого продукта к идеальному профилю. С помощью этого метода удобно выявлять изменения, протекающие в продукте при замене составляющих в рецептуре или при уменьшении (увеличении) массовой доли какого-либо компонента. Метод может также успешно применяться при анализе изменений, происходящих в продукте под влиянием различных условий хранения, по сравнению с аналогом [11].

3 Экономический раздел

3.1 Анализ рынка на предмет наличия подобных продуктов

В последние годы актуальным стала разработка технологий и расширение ассортимента за счет введения в рецептуру различных растительных добавок и начинок, улучшающих физико-химические и органолептические показатели изделий.

На рынке продуктов питания представлен широкий ассортимент хлебобулочных изделий с различными добавками, которые имеют большие перспективы во внедрении их в питание различных групп населения. Ими являются хлебобулочные изделия с пектиносодержащими добавками, изделия с использованием в рецептуре добавок на основе пророщенных зерен злаков, хлебобулочные изделия с добавлением хитозана, хлебобулочные изделия с овощными, йодсодержащими добавками и др.

3.2 Расчет стоимости и сырьевого набора

Расчет стоимости сырьевого набора ведется по двум схемам: для предприятий общественного питания и пищевой промышленности. Наценка предприятия общественного питания учитывает все издержки предприятия при производстве и обращении товара и запланированный уровень рентабельности. Для предприятия пищевой промышленности все расходы можно условно разделить на четыре группы:

1. Стоимость сырьевого набора по отпускным ценам предприятия с учетом производных потерь и норм естественной убыли сырья.

2. Внутрицеховые расходы, основная статья из которых приходится на амортизационные отчисления, стоимость оборудования, ремонт, стоимость зданий и сооружений, стоимость необходимых для производства электроэнергии, воды и т. п., вспомогательного инвентаря и оборудования, тары и упаковки.

3. Внецеховые расходы, включающие транспортные расходы, заработную плату, расходы на рекламу и дизайн готовой продукции.

Расходы, связанные с плановым уровнем рентабельности и ставкой рефинансирования бланков, учитывающие возможность инфляции и процентную ставку за взятый кредит.

Производство хлебобулочных изделий с добавлением грибного жома рекомендуется для предприятий пищевой промышленности. Произведен расчет себестоимости продуктового набора для разработанных хлебобулочных изделий, результаты приведены в Таблицах 14 – 16.

Таблица 14 – Калькуляция на выработку 1 булочки «Гречишной» (контроль)

Наименование сырья	Цена производителя за 1 кг	Количество сырья на 1 изделие, кг	Цена сырья за 1 изделие, руб
Мука пшеничная	92	0,09	8,28
Мука гречневая	89	0,01	0,89
Дрожжи	1100	0,0025	2,75
Соль	27,10	0,0015	0,04
Вода	55	0,06	3,3
Итого			15,26

Таблица 15 – Калькуляция на выработку 1 булочки «Гречишной» с 15% грибного жома

Наименование сырья	Цена производителя за 1 кг	Количество сырья на 1 изделие, кг	Цена сырья за 1 изделие, руб
Грибной жом	170	0,015	2,55
Мука пшеничная	92	0,09	8,28
Мука гречневая	89	0,01	0,89
Дрожжи	1100	0,0025	2,75
Соль	27,10	0,0015	0,04

Наименование сырья	Цена производителя за 1 кг	Количество сырья на 1 изделие, кг	Цена сырья за 1 изделие, руб
Вода	55	0,06	3,3
Итого			17,81

Таблица 16 – Калькуляция на выработку 1 булочки «Гречишной» с 20% грибного жома

Наименование сырья	Цена производителя за 1 кг	Количество сырья на 1 изделие, кг	Цена сырья за 1 изделие, руб
Грибной жом	170	0,02	3,4
Мука пшеничная	92	0,09	8,28
Мука гречневая	89	0,01	0,89
Дрожжи	1100	0,0025	2,75
Соль	27,10	0,0015	0,04
Вода	55	0,06	3,3
Итого			18,66

Себестоимость является важной составной частью цены и представляет собой совокупность затрат предприятия-изготовителя на производство и реализацию продукции в денежной форме. Состав расходов, входящих в себестоимость, определён в настоящее время в Налоговом кодексе Российской Федерации. На основании него отраслевые ведомства разрабатывают методические рекомендации по формированию себестоимости с учётом отраслевых особенностей производственного процесса. Себестоимость рассчитывается путём составления калькуляции изделия, для чего расходы группируются по калькуляционным статьям, отражающим место их

возникновения и целевое назначение. Калькулирование себестоимости осуществляется в несколько этапов по общему принципу:

- рассчитывают цеховую себестоимость, включающую прямые расходы (те, которые непосредственно связаны с производством данного изделия) и общецеховые расходы (связанные с деятельностью всего цеха);

- определяют производственную себестоимость, состоящую из цеховой себестоимости и общепроизводственных затрат;

- определяют полную себестоимость, путём прибавления к производственной себестоимости коммерческих и управленческих расходов.

Общецеховые, общепроизводственные, коммерческие и управленческие расходы являются косвенными, поэтому включаются в себестоимость условно, путем распределения их общей величины между всеми видами выпускаемой продукции пропорционально какому-либо показателю. Основой цены является полная себестоимость изделия.

В Таблице 17 представлен расчет полной себестоимости и отпускная цена одного готового изделия.

Таблица 17 – Расчет отпускной цены хлебобулочных изделий с добавлением грибного жома

Наименование изделия	Цена сырья за одно изделие, руб.	Издержки производства 20%	НДС 15%	Торговая надбавка 10%	Отпускная цена, руб.
Булочка «Гречишная» (контроль)	15,26	3,052	2,289	1,526	22,127

Наименование изделия	Цена сырья за одно изделие, руб.	Издержки производства 20%	НДС 15%	Торговая надбавка 10%	Отпускная цена, руб.
Булочка «Гречишная» с 15% грибного жома	17,81	3,562	2,6715	1,781	25,82
Булочка «Гречишная» с 20% грибного жома	18,66	3,732	2,78	1,87	27,04

Как видно из таблицы, наибольшая отпускная цена у булочки «Гречишной» с 20% грибного жома – 27,04. Это объясняется увеличенным количеством грибного жома по сравнению с другими образцами. Разница отпускной цены булочки «Гречишной» с 20% грибного жома и булочки «Гречишной» с 15% грибного жома – 1,22 руб. В условиях комплексной переработки сырья, когда нереализованные в течение 4-6 дней шампиньоны будут использоваться для производства кулинарных изделий, отпускная цена может значительно снизиться.

Заключение

Целью данной работы являлась разработка хлебобулочных изделий на основе смеси пшеничной и гречневой муки с добавлением в состав грибного жома с целью регулирования белкового, аминокислотного, липидного, жирнокислотного, углеводного, минерального и витаминного состава конечного продукта.

Для достижения этой цели перед работой был поставлен ряд задач.

При решении задачи получения грибного жома была изучена пищевая и энергетическая ценность шампиньонов, определено содержание сухих веществ и влажности, отработана технология получения грибного жома.

Экспериментальным путем определено количество жома, выделяемого из 100 г грибов – оно составляет 38,9 г.

Была сравнена пищевая ценность грибов и грибного жома. Как оказалось, значительное количество основных пищевых веществ (белков 35%, жиров 55% и углеводов 70%) переходит в сок. Тем не менее, грибной жом представляет собой ценную белковую субстанцию, с высоким содержанием углеводов.

Была определена влажность полученного жома – 66,62% (среднее значение).

Разработаны рецептуры булочек «Гречишных» с различной процентной добавкой грибного жома и различным соотношением пшеничной и гречневой муки.

Определены физико-химические показатели разработанных хлебобулочных изделий – влажность варьируется от 46,4 до 50,5%; пористость от 68,1 до 73,2%; кислотность составила 2,6 град для всех образцов.

Определена пищевая и энергетическая ценность разработанных хлебобулочных изделий. Содержание белков варьируется от 6,5 до 6,8%; жиры от 0,9 до 1%; углеводы от 39,7 до 44,5%. Калорийность колеблется от 191,8 до 211,9 кКал.

Были исследованы органолептические показатели разработанных хлебобулочных изделий.

Рассчитана стоимость производства разработанных хлебобулочных изделий. Их стоимость колеблется от 22,127 до 27,04 руб за 1 изделие.

Разработана нормативная документация для готовых изделий – Стандарт организации (проект) – Приложение 1.

Список использованных источников

1. ГОСТ 31916-2012 (ISO 7561:1984) «Грибы. Шампиньоны культивируемые свежие. Руководство по хранению в холодильниках и транспортированию в рефрижераторах» : [принят 29 ноября 2012]. – ТехЭксперт. – Режим доступа: <http://docs.cntd.ru/document/1200101741>
2. ГОСТ 33318-2015 «Грибы сушеные. Технические условия» : [принят 3 августа 2015]. – ТехЭксперт. – Режим доступа: <http://docs.cntd.ru/document/1200123279>
3. ГОСТ Р 54677-2011 «Консервы. Грибы маринованные, соленые и отварные. Общие технические условия» : [принят 13 декабря 2011]. – ТехЭксперт. – Режим доступа: <http://docs.cntd.ru/document/1200022516>
4. ОСТ 61-43-88 «Грибы соленые для промышленной переработки. Технические условия» : [принят 11 ноября 1988]. – ТехЭксперт. – Режим доступа: <http://docs.cntd.ru/document/1200087971>
5. ОСТ 61-44-88 «Консервы. Грибы соленые. Технические условия» : [принят 11 ноября 1988]. – ТехЭксперт. – Режим доступа: <http://docs.cntd.ru/document/1200087972>
6. ТУ 9167-005-41646814-2003 «Грибы маринованные, отварные и соленые для промышленной переработки» : [принят 27 января 2004]. – ТехЭксперт. – Режим доступа: <http://docs.cntd.ru/document/471897778>
7. Бердышев, С.Н. Грибы / С.Н. Бердышев. – М. : Мир книги, 2010. – 191 с.
8. Довбенко, М. В. Грибы в рационе человека. / М.В. Довбенко– Донецк, 2008. – 28 с.
9. Ильина, Т.А. Грибы. Атлас-определитель / Т.А. Ильина. – М. : Эксмо, 2014. – 256 с.
10. Медведкова, И. И. Особенности химического состава культивируемых грибов разных видов как объектов для переработки. / И. И. Медведкова. – Донецк: Донецкий национальный университет экономики и торговли, 2013. – 189-192 с.

11. Заславский, М. Л. Товароведение, стандартизация и сертификация: учебно-методический комплекс / М. Л. Заславский. – Евразийский открытый институт, 2010. – 80 с.
12. Переведенцева, Л. Г. Микология: Грибы и грибоподобные организмы: Учеб. пособие / Л. Г. Переведенцева. – Перм. гос. Ун-т. -Пермь, 2009. – 155 с.
13. Райкова, Е. Ю. Теоретические основы товароведения и экспертизы: Учебник / Е. Ю. Райкова. – М. : Дашков и Ко, 2015. – 142 с.
14. Скурихин, И. М. Таблицы химического состава и калорийности российских продуктов питания: Справочник / И. М. Скурихин, В. А. – ДеЛи Принт, 2007. – 143 с.
15. Цапалова, В. И. Экспертиза грибов: учебно-справочное пособие / И.Э. Цапалова, В.И. Бакайтис, Н.П. Кутафьева, В.М. Позняковский. – Новосибирск: Сиб. унив. изд-во, 2009. – 256 с.
16. Шевченко, В. В. Товароведение и экспертиза потребительских товаров: Учебник / 2-е изд., перераб. и доп. – М. : ИНФРА-М, 2009. – 463 с.
17. Беляевская, И. Г. Современные аспекты совершенствования технологий диетических хлебобулочных изделий / И. Г. Беляевская // Пищевые ингредиенты. Сырье и добавки. – 2011. – №2. – с.29.
18. Гаврилова, О. М. Приготовление хлеба использованием гречневой муки / О. М. Гаврилова, И. В. Матвеева, П. И. Вакуленчик // Хлебопечение России. – 2007. – №-3. – с.-14–16.
19. Гаврилова, О. М. Сохранение свежести хлеба из смеси пшеничной и гречневой муки / О. М. Гаврилова, И. В. Матвеева и др. // Хлебопечение России. – 2008. – №-3. – с. 18–20.
20. Драчева, Л.В. Пути и способы обогащения хлебобулочных изделий / Л. В. Драчева // Хлебопечение России. – 2009. – № 2. – с. 20-21.
21. Дятлов, В. В. Качество и безвредность шампиньонов при хранении / В. В. Дятлов, Н. А. Попова, И. И. Медведкова // Товарознавчий вісник. 2011. – № 3. – с. 96-104.

22. Коршенко, Л. О. Использование зерна гречихи в качестве основы для комплексного хлебопекарного улучшителя / Л.О. Коршенко и др. // Известия вузов. Пищевая технология, 2012. т. 328, №4. – с. 46-48
23. Мусаев, Ф. А. Грибы. Класс Базидиомицеты: Учеб. пособие / Ф. А. Мусаев, О. А. Захарова, Н. И. Морозова // Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований. – 2014. – № 3-2. – с.126-127.
24. Смертина, Е.С. / Современная ситуация и проблемы производства хлебобулочных изделий функционального назначения в г. Владивостоке / Е.С. Смертина / Товаровед продовольственных товаров. – 2013. – № 5. – 44-47 с.
25. Старкова, О. Я., Тенденции развития рынка хлеба в Российской Федерации / О. Я. Старкова, М. А. Алабужева // Экономика: экономика и сельское хозяйство. – 2017. – №2 (14). – с. 3-5.
26. Феофилова, Е. П. Грибы: химический состав и значение для биотехнологии / Е. П. Феофилова, А.А. Ивашечкин, А. И. Алехин, Я. Э. Сергеевна // Прикладная биохимия и микробиология. – 2012. – Т. 48. (№1). – с. 5.
27. Чернышова, А. Н. Целесообразность производства комбинированных продуктов из культивируемых шампиньонов / А. Н. Чернышова, Т.А. Ершова, С. Д. Божко. // Сборник научных трудов SWorld. 2014. – Т. 10. № 4. с. 42-45.
28. Шатнюк, Л. Н. Обогащение хлебобулочных изделий / Л. Н. Шатнюк // Хлебопродукты. – 2010. – №1. с. 26-28.
29. Власова, Л. М. Целебные свойства грибов. / Л. М. Власова, А. М. Чумак. // В сборнике: II Лужские научные чтения. Современное научное знание: теория и практика материалы международной научно-практической конференции. Ответственный редактор Т. В. Седлецкая. – 2014. с. 19-22.
30. Виноградова, А. А. Лабораторный практикум по общей технологии пищевых производств / А. А. Виноградова, Г. М. Мелькина, Л. А. Фомичёва. – М. : Агропромиздат, – 2008. – 27 с.
31. Кутырев, Г. А. Контроль качества продуктов питания: Учеб. пособие / Кутырев Г. А., Сысоева Е. В. – М. : Издательство КНИТУ, 2012. – 37 с.

32. Лифиц, И. М. Товароведение продовольственных и непродовольственных товаров: Учебник для СПО / И. М. Лифиц, Ф. А. Жукова, М. А. Николаева. – М. : Издательство Юрайт, 2016. – 305 с.
33. Матанцев, А. Н. Все о лечебных свойствах грибов. / А. Н. Матанцев, С. Г. Матанцева. – М. : «Бестиарий», 2012. -120 с.
34. Все о съедобных грибах. Атлас-справочник / Под ред. Шаронова А. Н. – Кристалл, 2012. – 56 с.
35. справочник товароведов продовольственных товаров: в 2-х томах; Т. 2 / Под ред. Е.Н. Барабанова, Л.А. Боровикова. – М.: Экономика, 2009. – 320 с.
36. Управление качеством продукции: Учеб. пособие / Под ред. Новицкого Н. И. – М : Высшая школа, 2007. – 368 с.
37. Химический состав и энергетическая ценность пищевых продуктов: справочник / Пер. с англ. яз. 6-го изд. под общ. ред. А.К. Батурина. – Санкт-Петербург : Профессия, 2006. – 415 с.
38. Гречиха посевная / Фитотерапия [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.aptechka.rhema.ru/fito/grech.shtml>.
39. Грибы и все о грибах [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://gribnoe.info/>
40. Медведикова, И. И. Перспективность круглогодичного выращивания и переработки грибной продукции [Электронный ресурс] / И. И. Медведкова // London: XXXIX International Research and Practice Conference and the III stage of the Championship in technical, physical and mathematical sciences, 2012. – Режим доступа: https://elibrary.ru/download/elibrary_21474505_75559213.pdf
41. Мысаков, Д. С. Изучение химического состава гречневой муки и ее влияния в смеси с пшеничной мукой на качество хлеба [Электронный ресурс] / Д. С. Мысаков, Е. В. Крюкова, О. В. Чугунова // Интернет-журнал «Наукоеведение». – 2015. – №5. – Режим доступа: <http://naukovedenie.ru/index.php?p=vol7-5>

ПРИЛОЖЕНИЕ А

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ «ДАЛЬНЕВОСТОЧНЫЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
ИСПЫТАТЕЛЬНЫЙ ЦЕНТР «ОКЕАН»

Юр. адрес: 690950, г. Владивосток, ул. Суханова, 8
Место проведения испытаний: 690922, г. Владивосток,
о. Русский, п-ов Саперный, Лабораторный корпус
тел.: (423)240-65-61, (423)243-15-94

Аттестат аккредитации
№ РОСС RU.0001.21АЯ86
vladoceanlab@mail.ru
тел.: 8-984-140-3270, 8-984-140-2780

Испытательный центр «Океан» несет ответственность за результаты испытаний только переданных на исследование образцов.
Внесение изменений, полная или частичная перепечатка и тиражирование протокола без разрешения испытательного центра «Океан» запрещена

ПРОТОКОЛ ИСПЫТАНИЙ № 1710-п

17.05.2018 г на 1 лист, 1 стр.

Заявитель: Мачнева Наталья Александровна

Дата доставки образца: 11.05.18 г

Дата проведения испытаний: 11.05.18 – 17.05.18 г

Наименование образца: ИЗДЕЛИЯ БУЛОЧНЫЕ
БУЛОЧКА «ГРЕЧИШНАЯ» (КОНТРОЛЬ), БУЛОЧКА «ГРЕЧИШНАЯ» С 15% ГРИБНОГО ЖОМА,
БУЛОЧКА «ГРЕЧИШНАЯ» С 20% ГРИБНОГО ЖОМА

Изготовитель: -

Характеристика образца: -

НА СООТВЕТСТВИЕ: -

БУЛОЧКА «ГРЕЧИШНАЯ» (КОНТРОЛЬ)

Наименование показателей, единицы измерений	Нормативное значение	Фактическое значение	Погрешность измерения при $P=0,95$	НД на методы испытаний
1	2	3	4	5
Физико-химические показатели				
Влажность мякиша, %	-	46,4	$\pm 0,5$	ГОСТ 21094-75
Кислотность мякиша, град	-	2,6	$\pm 0,3$	ГОСТ 5670-96
Пористость, %	-	73,2	$\pm 0,7$	ГОСТ 5669-96

БУЛОЧКА «ГРЕЧИШНАЯ» С 15% ГРИБНОГО ЖОМА

Наименование показателей, единицы измерений	Нормативное значение	Фактическое значение	Погрешность измерения при $P=0,95$	НД на методы испытаний
1	2	3	4	5
Физико-химические показатели				
Влажность мякиша, %	-	50,3	$\pm 0,5$	ГОСТ 21094-75
Кислотность мякиша, град	-	2,6	$\pm 0,3$	ГОСТ 5670-96
Пористость, %	-	72,0	$\pm 0,7$	ГОСТ 5669-96

БУЛОЧКА «ГРЕЧИШНАЯ» С 20% ГРИБНОГО ЖОМА

Наименование показателей, единицы измерений	Нормативное значение	Фактическое значение	Погрешность измерения при $P=0,95$	НД на методы испытаний
1	2	3	4	5
Физико-химические показатели				
Влажность мякиша, %	-	50,5	$\pm 0,5$	ГОСТ 21094-75
Кислотность мякиша, град	-	2,6	$\pm 0,3$	ГОСТ 5670-96
Пористость, %	-	68,1	$\pm 0,7$	ГОСТ 5669-96

Директор ИЦ

Зав. лабораторией
физико-химических испытаний

Зав. сектором ИТО

Ю.В. Приходько

Н.И. Ерофеева

Е.Н. Вычегжанина