Государственное бюджетное профессиональное образовательное учреждение Уфимский колледж отраслевых технологий

Внедрение нутовых компонентов в технологию производства макаронных изделий

Научно-исследовательская работа

Авторы: преподаватель ГБПОУ УКОТ Тайкевич Марина Петровна;обучающаяся Рахимова (Галиулина) Карина Завилевна

Уфа-2022

Аннотация

Конкурсная научно-исследовательсккакя работаимеет : страниц 55, таблиц 34, источников 12.

Предмет исследования: влияние нутовых нутриентов на обогащение белковыми компонентами макаронных изделий.

Объектом выпускной квалификационной работы является нетрадиционное сырье – нутовая мука.

Цель работы – разработка нового вида макаронного изделия группы А функционального назначения с добавлением нутовой муки.

В соответствии с поставленной целью в работе сформулированы следующие задачи:

• провести исследование по влиянию добавления в макаронное изделие полукрупки из твердых сортов пшеницы и нутовой муки;

• провести аналитический обзор литературы по полукрупке из твердых сортов пшеницы и нутовой муке, изучив классификацию и ассортимент, химический состав и пищевую ценность, технологию производства и хранения, пороки и дефекты;

• разработать рецептуру и технологию производства макаронных изделий на основе полукрупки из твердых сортов пшеницы и добавление нутовой муки;

• изучить влияние нутовой муки на потребительские свойства, пищевую ценность, безопасность и сохранность макаронных изделий.

Исследования проводились на базе Государственного бюджетного профессионального образовательного учреждения Уфимский колледж отраслевых технологий.

В процессе разработки приведены исследовательские расчеты и на их основе сделан вывод, позволяющий использовать нутовую муку для обогащения макаронных изделий белком.

Данное изделие особенно подходит: спортсменам; тем, кому не хватает белка в ежедневном рационе; людям страдающим от аллергии на яйца; постящимся; тем, кто находится растительном питании; и даже тем, кто просто хочет привнести в свой рацион нечто новое и интересное.

Работа является основой для дальнейшего внедрения в технологический процесс макаронного предприятия малой мощности.

Содержание

Введение 4
1. Обоснование выбора темы 6
1.1 Характеристика основного сырья (муки из твердых сортов пшеницы) 6
1.2 Характеристика дополнительного сырья (нутовой муки) 7
1.3 Применение нута 8
1.4 Меры предосторожности при употреблении нута 8
2. Обзор литературы 10
2.1 Химический состав нутовой муки 10
3. Экспериментальная часть 14
3.1 Методика проведения исследования и обработка результатов 14
3.2 Определение качества сырья 15
3.3 Физико-химические показатели 16
3.4 Контроль качества полуфабрикатов 19
3.5 Сырье, материалы, приборы и оборудование 22
4. Расчет производственной рецептуры 27
4.1 Нормативные данные 27
4.2 Расчет рецептуры теста для контрольного образца 28
4.3 Расчет рецептуры теста из муки твердых сортов с добавлением 5% нутовой муки 28
4.4 Расчет рецептуры теста из муки твердых сортов с добавлением 10% нутовой муки 28
4.5 Расчет рецептуры теста из муки твердых сортов с добавлением 15% нутовой муки 29
4.6 Расчет рецептуры теста из муки твердых сортов с добавлением 20% нутовой муки 29
4.7 Расчет рецептуры теста из муки твердых сортов с добавлением 25% нутовой муки 29
4.8 Расчет рецептуры теста из муки твердых сортов с добавлением 30% нутовой муки 29
4.9 Данные по работе 30
4.10 Определение кислотности готовых изделий 31
4.11 Определение варочных свойств готовых изделий 32
4.12 Норма расхода сырья 34
4.13 Расчёт пищевой ценности макаронных изделий 36
4.14 Протокол пробного лабораторного замеса с добавлением нетрадиционного сырья 42
4.15 Данные органолептической оценки качества макаронных изделий 46
5. Безопасность и экологичность производства 48
5.1 Анализ условий и обеспечение безопасности труда 48
6. Склиринговое исследование 53
Список использованных источников 56

Введение

Макаронные изделия представляют собой продукты, отформованные из пшеничного теста в виде трубчатых, нитевидных, ленточных и фигурных и высушенных до влажности 11÷13%. Изделия характеризуются: хорошей сохраняемостью, транспортабельностью, быстротой и простотой приготовления из них готового блюда, а также высокой питательной ценностью и хорошей усвояемостью.

Биологическая ценность макаронных изделий значительно повышается при обогащении их различными добавками (яйца и яичные продукты, молоко и молочные продукты и различные овощи).

При хранении макаронные изделия не черствеют, как хлеб, и менее гигроскопичны по сравнению с сухарями, хорошо транспортируются и сохраняются (до года и более) без ухудшения вкусовых и питательных свойств (при соблюдении условий хранения).

Макаронные изделия по пищевой ценности превосходят пшеничный хлеб, так как изготовляют их из пшеничной муки с максимальным содержанием белковых веществ. В них содержится: белков - 9÷13%, усвояемых углеводов - 75÷79, жиров - 0,9, 0,6 % минеральных веществ и витамины B_1, B_2, PP и др. Калорийность макаронных изделий составляет 360 ккал/100 г. Усвояемость их организмом человека выше усвояемости крупы. Белки макаронных изделий усваиваются на 85 %, углеводы - на 98 % и жиры на 95 %. Из них можно быстро приготовить блюдо, так как продолжительность их варки равна 5 - 15 мин.

Макаронные изделия подразделяют на группы: А, Б, В и на высший, первый и второй сорта.

Группа А — изделия из твердых пшениц: высшего, 1-го, 2-го сорта;

Группа Б — из мягких стекловидных пшениц: высшего и 1-го сорта;

Группа В — из хлебопекарной пшеничной муки: высшего и 1-го сорта.

Сорт макаронных изделий зависит от сорта основного сырья, используемого для изготовления.

Макаронные изделия высшего сорта из муки высшего сорта; 1-го сорта — из муки первого сорта; 2-го сорта — из муки второго сорта. Изделия выпускают различными по форме, размеру, диаметру.

Трубчатые макаронные изделия подразделяют на рожки, макароны, перья — по форме; по размеру внешнего диаметра — на виды.

По длине они могут быть короткие — не более 150 мм и длинные — не менее 200 мм.

Трубчатые изделия различаются диаметром сечения: соломка — 4 мм; обыкновенные — 4,1 ÷7 мм; любительские более 7 мм.

Нитеовидные— вермишель паутинка, обыкновенная, тонкая, любительская

Виды вермишели: паутинка (диаметром до 0,8 мм), обыкновенная (от 0,9 до 1,5 мм), любительская (от 1,6 до 3,5 им).

Ленточные макаронные изделия — лапша. По ширине лапша бывает узкая до 7 мм; широкая — 7,1 ÷ 25 мм; по длине — длинная не менее 200 мм и короткая — не более 150 мм.

Макароны, вермишель, лапшу выпускают в виде мотков, масса и размеры которых не ограничиваются.

Фигурные изделия — ракушки, звездочки, спирали, алфавит и др. Размер этих изделий не нормируется. Но максимальная толщина не должна превышать 1,5 мм для штампованных; 3 мм — для прессованных.

Макаронные изделия должны иметь вкус и запах без горечи и плесени, затхлости; цвет однотонный, с кремовым или желтоватым оттенком; поверхность — гладкая, на изломе — стекловидные.

При варке макаронные изделия не должны склеиваться между собой, образовывать комья, терять форму.

Влажность макаронных изделий 11—13%, кислотность не более 4град, а изделий с добавками овощными, в том числе нетрадиционными — не более 10град. Стандартом ограничивается наличие крошки деформированных изделий.

Сохранность формы сваренных изделий должна быть не менее 100% (для группы А) и не менее 95% (для групп Б и В). Не допускаются следы непромеса, затхлый запах и привкус, повышенная влажность и кислотность, зараженность вредителями.

Хранят макаронные изделия при температуре не выше 30°С без перепадов температур, относительной влажности не более 70%.

Продолжительность хранения макаронных изделий:

• без добавок — 24 месяца;
• с добавками томатопродуктов и яичными — 12 месяцев;
• молочных изделий — 5 месяцев;
• с пшеничным зародышем — 3 месяца.

На предприятиях общественного питания макаронные изделия являются кулинарным полуфабрикатом для приготовления первых и вторых блюд.

Разнообразная форма этих продуктов позволяет красиво комбинировать их с другими продуктами и готовить широкий ассортимент вкусных и питательных блюд: с бобовыми, различными подливками и соусами, сыром, творогом, в отварном виде как гарнир и т.д.

1. Обоснование выбора темы

1.1 Характеристика основного сырья (муки из твердых сортов пшеницы)

Сырьем для производства макаронных изделий служит мука высшего и первого сортов (крупка и полукрупка) из твердой пшеницы специального помола.

Виды помолов макаронной муки установлены «Правилами организации и ведения технологического процесса на мельницах». Согласно им, помолы зерна твердой пшеницы могут быть двух- и трехсортными.

В соответствии со стандартами на макаронную муку в твердой пшенице допускается примесь не более 15% мягкой. Мука должна быть очищена от металлических примесей (допускается не более 3 мг на 1 кг муки). Влажность муки не должна превышать 15,0%, содержание клейковины в пшеничной муке — не ниже 28%.

Назначение: определяет вкус, цвет, сохранение формы при варке, время варки и другие важные показатели, которые по терминологии производителей продуктов питания называются очень серьезным словом — *органолептические* характеристики.

Следует заметить, что традиционные итальянские макаронные изделия, которые совершенно справедливо можно принять за эталон в этой группе продуктов, производятся исключительно из муки, а точнее, из мучнистых продуктов (крупки и полукрупки) переработки твердой пшеницы *(Triticum durum).* А свойства крахмалов, организованных в зерне твердой пшеницы в некое подобие кристаллической решетки, количество и качество клейковины определяют высокие потребительские свойства макаронных изделий, произведенных из данного сырья

Свойства: По внешнему виду макаронная крупка отличается от хлебопекарной муки крупнотой частичек (как у манной крупы), желтоватым оттенком. Полукрупка состоит из более мелких частиц, чем крупка, и поэтому более светлым оттенком (хотя и дает более темные макаронные изделия). При этом хлебопекарная мука состоит из порошкообразных частиц (для нее, чем ниже сорт муки, тем она имеет более темный оттенок).

Важнейшие показатели качества муки для макаронных изделий:

- *цвет* (от кремового с желтым оттенком до белого с желтым и кремовым оттенком);
- *крупность* (выше ценится крупчатая мука, так как она медленнее поглощает воду и образует пластичное тесто);
- *влажность* не более 15,5%;
- *зараженность вредителями* — не допускается;
- *количество* и *качество сырой клейковины* (качество не ниже второй группы и по содержанию не менее 30%. Из муки с низким содержанием клейковины получаются непрочные, крошащиеся изделия).

1.2 Характеристика дополнительного сырья (нутовой муки)

Нут (лат. *Cicer arietinum*) – он же турецкий горох, нут культурный — это травянистое растение семейства Бобовые (лат. *Fabaceae*), подсемейства (лат. *Faboideae*) зернобобовая культура. Его различные виды по-разному известны как грамм или бенгальский грамм, гарбанзо или боб гарбанзо, египетский горох, воложский горох, грецкий горох, бараний горох, или нохут. Семена нута богаты белком. Это одна из самых ранних культивируемых бобовых культур, и 9500-летние останки были найдены на Ближнем Востоке.

Нут является ключевым ингредиентом в средиземноморской и ближневосточной кухнях, используется в хумусе, а при измельчении в муку - в фалафеле. Он также важен в индийской кухне, используется в салатах, супах и тушеных блюдах, а также в карри, в чана масала, и в других продуктах питания, таких как чанна. В 2019 году на Индию приходилось 70% мирового производства нута.

Достаточно всего нескольких зерен нута в день, чтобы насытить организм всеми необходимыми полезными веществами, витаминами и минералами. Этот продукт способствует улучшению состояния всех внутренних органов, стимулирует кровообращение и поддерживает здоровье сердца.

Часто семена нута употребляют в пророщенном виде, так как они содержат повышенную концентрацию витамина С и некоторых других веществ. При желании можно употреблять его в пищу в консервированном виде, поскольку и в таком случае он сохраняет все свои полезные свойства. Турецкий горох позволяет регулировать уровень сахара в крови, что очень полезно для людей, больных диабетом. Благодаря высокой концентрации клетчатки при регулярном употреблении продукта улучшается пищеварение, в том числе состояние кишечника. Как и любые другие бобовые, нут может дать организму достаточное количество энергии, при этом он долго переваривается.

Нут славится высокой концентрацией незаменимых аминокислот, в том числе метионина и триптофана, полезных минералов, а также растительных белков и жиров.

В зернах нута насчитывается примерно 30% белка, который по качеству не уступает белку, содержащемуся в куриных и утиных яйцах. Кроме того, в состав продукта входит около 50-60% углеводов высокого качества, до 5% минералов и широкий спектр витаминов, в том числе А, С, группы В, РР. Благодаря такому большому количеству полезных веществ, включая белки высокого качества, турецкий горох можно употреблять вместо мяса, и его часто включают в вегетарианскую диету наравне с соей. Кроме того, этот продукт будет весьма полезным, если вы соблюдаете пост или употребление мяса ограничено по медицинским показаниям.

Как уже упоминалось ранее, в нуте содержится триптофан, который благотворно воздействует на работу нервной системы человека. Именно эта аминокислота улучшает передачу сигналов между нейронами, тем самым укрепляя нервную систему и положительно влияя на головной мозг. Но что самое

важное, в нуте содержится селен. Его недостаток сказывается на самочувствии: в результате появляется слабость, человек быстрее устает, снижается иммунитет и ухудшается работа сердечной мышцы.

1.3 Применение нута

Содержащиеся в турецком горохе нерастворимые пищевые волокна помогают нормализовать работу кишечника, а также улучшают стул. Этот продукт также входит в состав диет при анемии и повышенном уровне гемоглобина. Кроме того, нут способен выступать в качестве эффективной профилактики онкологии. Содержащиеся в нем аминокислоты в организме перерабатываются в «гормон радости», серотонин, который помогает организму бороться с депрессией, поддерживает нервную систему при состояниях тревоги и улучшает настроение.

Полезные свойства нута:

- стабилизация артериального давления;
- профилактика патологий ЖКТ;
- нормализует работы печени;
- очищает организм от шлаков и токсинов, оказывает антиоксидантное действие;
- укрепляет иммунную систему, стабилизирует обмен веществ; улучшает процесс кроветворения, укрепляет стенки сосудов;
- благотворно влияет на органы дыхания;
- помогает сохранить и улучшить зрение;
- улучшает процесс пищеварения; предотвращает развитие атеросклероза;
- помогает выровнять гликемический профиль при сахарном диабете;
- питает суставы и мышечные ткани.

Отвар из нута помогает при заболеваниях мочеполовой системы и существенно улучшает обмен веществ. Этот продукт часто прописывают женщинам в период беременности или кормления, так как он дает достаточно большое количество железа, необходимого организму, а также витамина РР. Кроме того, нут можно считать экологически чистым продуктом, так как он не накапливает в себе токсины и вредные нитраты.

Чтобы получить максимум пользы от нута, его желательно прорастить. Он сохраняет свой вкус, но становится еще более полезным, тем более что сделать это очень просто.

И это далеко не полный список достоинств нута, за которые этот продукт так ценен в здоровом рационе. Достоинств буквально столько, что они затмевают недостатки, которые всё-таки есть.

1.4 Меры предосторожности при употреблении нута

- наличие индивидуальной непереносимости этого продукта;
- заболевания кишечного тракта, метеоризм;
- болезни печени и поджелудочной железы;
- язва мочевого пузыря и цистит.

Сам по себе нут не содержит вредных веществ и практически не имеет противопоказаний к употреблению.

Основные противопоказания нута связаны с тем, что продукт способствует повышенному газообразованию. И если имеются заболевания систем органов, для которых данный симптом может усилить или спровоцировать пагубные последствия, рекомендуют исключить нут и прочие бобовые из рациона.

Насыщенность витаминами и микроэлементами — это польза, что хорошо для организма. Но в случае, когда имеются аллергические реакции на какой-то компонент, содержащийся в составе продукта, не стоит испытывать судьбу. Ведь пищевая аллергия представляет довольно серьезные риски. В остальном, нут вполне безопасен. А ещё этот продукт очень вкусен!

2. Обзор литературы

Традиционным и широко распространенным в нашей стране является производство макаронных изделий с использованием пшеничной муки высшего и первого сортов и муки крупки.

Таблица 2.1 – Содержание незаменимых аминокислот в пшеничной муке и полукрупке из твердых сортов[10]

Аминокислота	Содержание, мг на 100 г продукта
	Мука из твердых сортов пшеницы в/с
Валин	490
Изолейцин	450
Лейцин	810
Лизин	260
Метионин	160
Тренин	240
Триптофан	100
Фенилаланин	370

2.1 Химический состав нутовой муки

В таблице приведено содержание пищевых веществ (калорийности, белков, жиров, углеводов, витаминов и минералов) на 100 грамм съедобной части.

Таблица 2.2 – Химический состав нутовой муки [7]

Пищевая ценность	
Калорийность	310 кКал
Белки	20,0 г
Жиры	4,0 г
Углеводы	48,0 г
Пищевые волокна	9,9 г
Вода	14 г
Зола	3 г

Таблица 2.3 – Содержание витаминов, макро- микроэлементов[7]

Витамины	
Витамин А, РЭ	15 мкг
Бета каротин	0,09 мг
Витамин В1, тиамин	0,08 мг
Витамин В2, рибофлавин	0,212 мг
Витамин В4, холин	95,2 мг
Витамин В5, пантотеновая кислота	1,588 мг
Витамин В6, пиридоксин	0,535 мг
Витамин В9, фолаты	557 мкг
Витамин С, аскорбиновая кислота	4 мг
Витамин Е, альфа токоферол, ТЭ	0,82 мг
Витамин К, филлохинон	9 мкг
Витамин РР, НЭ	1,541 мг
Макроэлементы	
Калий	968 мг
Кальций	193 мг
Кремний	92 мг
Магний	126 мг
Натрий	72 мг
Фосфор	444 мг
Сера	198 мг
Хлор	50 мг
Микроэлементы	
Бор	540 мкг
Железо	2,6 мг
Йод	3,4 мкг
Кобальт	9,5 мкг
Марганец	2,14 мг
Медь	660 мкг
Молибден	60,2 мкг
Никель	206,4 мкг
Селен	28,5 мкг
Титан	228 мкг
Цинк	2,86 мг

Таблица 2.4 – Аминокислотный состав [7]

Усвояемые углеводы	
Крахмал и декстрины	43,2 г
Моно- и дисахариды (сахара)	2,96 г
Насыщенные жирные кислоты	
Насыщенные жирные кислоты	0,67 г
Полинасыщенные жирные кислоты	
Омега-3 жирные кислоты	0,101 г
Омега-6 жирные кислоты	2,593 г
Заменимые аминокислоты	
Гликокол	---
Аланин	0,882 г
Цитруллин	-
Серин	1,036 г
Цистин	0,279 г
Аспаргиновая кислота	2,422 г
Глютаминовая кислота	3,603 г
Тирозин	0,512 г
Пролин	0,849 г
Оксипролин	-
Аргинин	1,939 г
Гистидин	0,566 г
Глицин	0,857 г
Незаменимые аминокислоты	
Валин	0,865 г
Изолейцин	0,882 г
Лейцин	1,465 г
Лизин	1,377 г
Метионин	0,270 г
Треонин	0,766 г
Триптофан	0,200 г
Фенилаланин	1,103 г

Примечание: BCAA аминокислоты (англ. Branched-Chain Amino Acids) - аминокислоты с разветвлёнными боковыми цепями - комплекс из трех

незаменимых аминокислот: лейцин (1,465г), изолейцин (0,882г) и валин (0,865г) — суммарное содержание 3,212г в 100г нута.

Креатин - важное для спортсменов вещество, может синтезироваться организмом самостоятельно из 3-х аминокислот: глицин (0,857г), аргинин (1,939г) и метионин (0,270г) — в сумме составляют 3,066 г на 100г нута.

3. Экспериментальная часть

3.1 Методика проведения исследования и обработка результатов

Процесс приготовления теста складывается из дозирования ингредиентов (муки, воды и добавок) и замеса теста.

Ингредиенты вводят при помощи дозаторов, которые непрерывно подают муку и воду в месильное корыто в соотношении примерно 3:1.

В случае использования жидких добавок их вносят вместе с водой для замеса. Дополнительное сырье в сухом виде, например, яичный порошок, вводят вместе с мукой при помощи ротационных питателей, установленных на трубопроводе подачи муки на циклон пресса.

В месильном корыте идет интенсивное перемешивание муки и воды, увлажнение и набухание частиц муки - происходит процесс, который условно называется замесом макаронного теста.

Макаронное тесто отличается от других видов тестовых масс тем, что оно замешивается крутым (влажность 28-32%) и состоит в основном из муки и воды. Замес теста протекает непрерывно. В смесителях получают крошковатое тесто. Дальнейшая обработка теста осуществляется в канале шнековой камеры пресса, где крошкообразная масса постепенно уплотняется и пластифицируется, приобретая структуру и свойства, необходимые для последующего формования. В зависимости от влажности различают три типа замеса теста: твердый замес теста влажностью 28-29%, средний замес - 29,5-31,0%, мягкий замес - 31,5-32,5%. Наиболее распространен средний замес. Тесто при этом замесе мелкокомковатое, достаточно сыпучее.

Для повышения качества макаронных изделий дополнительно после замеса проводят вакуумную обработку теста. Вакуумная обработка улучшает реологические характеристики сырых изделий, прочность, кулинарные свойства готовых продуктов.

Цель прессования, иначе называемого экструзией, - уплотнить замешенное тесто, превратить его в однородную связанную вязкопластичную тестовую массу, а затем придать ей определенную форму. Тесто формуют, продавливая его через отверстия (фильеры), проделанные в металлической матрице. Форма отверстий определяет форму выпрессовываемых сырых изделий (полуфабриката). Например, через отверстия круглого сечения можно получить вермишель, прямоугольного - лапшу и т.д.

Этот процесс складывается из двух операций: разрезания выпрессовываемых из матрицы сырых изделий на отрезки нужной длины и подготовки их к сушке. Подготовка же к сушке в зависимости от вида изготавливаемых изделий и применяемого сушильного оборудования заключается либо в раскладке сырых изделий на сетчатые транспортеры, рамки или в кассеты, либо в развешивании длинных прядей сырых изделий на сушильные жерди - бастуны.

Выпрессовываемые изделия перед резкой или в процессе резки интенсивно обдуваются воздухом для получения на их поверхности подсушенной корочки. Это предотвращает слипание изделий между собой, прилипание их к ножам и к сушильным поверхностям.

Исследования производились в лаборатории Уфимского колледжа отраслевых технологий.

- Первый вариант - контрольный образец (без добавления другого вида сырья);
- Второй вариант – с добавлением: 5 % нутовой муки;
- Третий вариант – с добавлением: 10 % нутовой муки;
- Четвертый вариант - с добавлением: 15 % нутовой муки;
- Пятый вариант – с добавлением: 20 % нутовой муки;
- Шестой вариант– с добавлением: 25 % нутовой муки;
- Седьмой вариант– с добавлением: 30 % нутовой муки.

3.2 Определение качества сырья

3.2.1 Органолептическая оценка муки из твердых сортов пшеницы (высший сорт).

Определение качества полукрупки из твердой пшеницы для производства макаронных изделий.

При определении качества пшеничной муки большое значение имеет ряд показателей, характеризующих ее хлебопекарное достоинство.

Органолептические показатели определялись согласно стандартной методике (ГОСТ 31463-2012 Мука из твердых сортов пшеницы. Методы определения цвета, запаха, вкуса и хруста.) Результаты приведены в таблице

Таблица 3.1 –Органолептические показатели полукрупки из твердой пшеницы для производства макаронных изделий [5]

Наименование показателей	Показатели	
	ГОСТ	Фактически
Цвет	Свойственный пшеничной муке	Желтый с кремовым оттенком
Запах	Свойственный пшеничной муке, без посторонних запахов, не затхлый, не плесневый	Свойственный пшеничной муке, без посторонних привкусов затхлости и плесени
Вкус	Свойственный пшеничной муке, без посторонних привкусов, не кислый, не горький	Свойственный пшеничной муке, без горьковатого и кисловатого привкусов
Наличие металлопримесей	При разжевывании не должно ощущаться хруста	При разжевывании хруст не обнаружен
Зараженность вредителями	Не допускается	Наличие следов заражения не замечено

Вывод: по органолептической оценке мука из твердой пшеницы для производства макаронных изделий соответствует показателям ГОСТ 31463-2012.

3.2.2 Органолептическая оценка нутовой муки

Таблица 3.2 – Органолептические показатели качества нутовой муки [5]

Наименование показателей	Показатели по ГОСТ	Показатели фактические
Цвет	Желтый	Желтый, соответствующий ГОСТу
Вкус	Свойственный данному виду муки, без кисловатого, горьковатого и других посторонних привкусов.	Свойственный муке, без горьковатого и кисловатого привкусов
Запах	Свойственный нормальной муке, без запаха плесени, затхлости и других посторонних запахов.	Свойственный муке, без посторонних запахов, затхлости и плесени
Наличие минеральной примеси	При разжевывании муки не должно ощущаться хруста	При разжевывании хруст не обнаружен
Зараженность вредителями	Не допускается	Наличие следов заражения не замечено

Вывод: по органолептической оценке нутовая мука соответствует показателям ТУ 9293-009-89751414-10 и ГОСТ 8758-76.

3.3 Физико-химические показатели

3.3.1 Определение влажности полукрупки из твердых сортов пшеницы

Влажность полукрупки из твердых сортов пшеницы и нутовой муки определяем укоренным методом в сушильном шкафу марки СЭШ-3МУ.

Суть опыта состоит в том, что в два металлических бюкса заранее просушенных и взвешенных на технических весах, отвешивают навеску по 5г полукрупки из твердых сортов пшеницы. Бюксы, установленные на снятые с них крышки помещают в гнезда сушильного шкафа нагретого до 130ºС.

Снизившаяся при этом температура должна вновь подняться до 130ºС не более чем за 10-15 минут.

После установления температуры образцы высушивают ровно 49 минут:

Влажность в процентах определяют по формуле:

$$W=[(M_1-M_2)/M]\cdot 100, \qquad (3.1)$$

где М1 – масса бюкса с крышкой и навеской до высушивания, г;

M_2 – масса бюкса с крышкой и навеской после высушивания, г;

М – масса навески, г.

Мука из твердых сортов пшеницы для производства макаронных изделий

W1=[(20,03-19,38)/5] ·100 = 13%

$W2=[18,26-17,62)/5] \cdot 100 = 12,8\%$
$W3=[21,91-21,25)/5] \cdot 100 = 13,2\%$
$W4=[19,32-18,67)/5] \cdot 100 = 13\%$
$W_{ср}=(13+12,8+13,2+13)/4 = 13\%$

3.3.2 Определение кислотности муки из твердых сортов пшеницы по «болтушке» ГОСТ 27493-87

5г муки взвешивают на технических весах, помещают в коническую колбу емкостью 150-200 мл, приливают 50мл дистиллированной воды, взбалтывают исчезновения комочков, добавляют 5 капель раствора фенолфталеина и титруют ее 0,1 моль/дм^3 раствором NaOH до розовой окраски, не исчезающей в течение 1 минуты. Кислотность определяют по формуле:

$$X = 2 \cdot a \cdot K , \qquad (3.2)$$

где а – количество щелочи, пошедшее на титрование, мг;

К – поправочный коэффициент к титру щелочи.

Мука из твердых сортов пшеницы для производства макароных изделий.

$X_1= 2 \cdot 0,2 \cdot 0,97=0,39$ град;
$X_2=2 \cdot 0,2 \cdot 0,97=0,39$ град;
$X_3=2 \cdot 0,2 \cdot 0,97=0,39$ град;
$X_{ср}=(0,39+0,39+0,39)/3=0,39=0,4$ град.

Вывод: Кислотность муки из твердых сортов пшеницы для производства макаронных изделий соответствует норме

3.3.3 Сила муки из твердых сортов пшеницы

Определялась по ГОСТ 27839-2013. Мука пшеничная. Методы определения качества и количества клейковины. Для этого применяется лабораторный прибор ИДК-1, который предназначен для определения способности клейковины оказывать сопротивление деформирующей нагрузке сжатия в течение определенного времени.

Результаты органолептической оценки и качества клейковины сведены в нижеследующую таблицу.

Таблица 3.2 – Количество и качество клейковины

Показатель	ГОСТ 27839-2013	Фактически
Содержание клейковины, %	не менее 28	29,5
Цвет	Кремовый	Желтый
Эластичность	Эластичная	Эластичная
Растяжимость, ед. прибора	40-60	73,6

3.3.4 Определение количества сырой клейковины

25г муки взвешивают с точностью до 0,1г на технических весах, помещают ее в фарфоровую чашку, приливают цилиндром 13 мл водопроводной воды температурой 16–18ºС и замешивают тесто до однородной консистенции. Тесто хорошо приминают руками, закатывают в шар и оставляют в чашке на 20 мин, прикрыв сверху стеклом, чтобы предотвратить заветривание, затем промывают тесто в чашке с водой (при температуре 16-18ºС). Промывание ведут без перерыва. Промывочную воду несколько раз меняют, процеживая через густое шелковое сито. Оставшиеся на сите куски клейковины присоединяют к общей массе. Промывание ведут до тех пор, пока промывная вода не станет прозрачной. Можно определить конец промывания, добавляя к капле воды, выжатой из отмытой клейковины, каплю раствора йода в йодистом калии. Если синего окрашивания нет, то клейковина хорошо отмыта.

Отмытую клейковину хорошо отжимают в руках, вытирая каждый раз ладони полотенцем, пока она не начнет прилипать к рукам. Затем клейковину взвешивают, записывают ее массу и снова промывают 3- 5 мин под струей воды, после чего опять отжимают и взвешивают. Если разница между двумя взвешенными не превышает 0,1г, отмывание считают законченным.

Количество клейковины в полукрупке рассчитывается по формуле:

$$X=(100 \cdot M_к) \setminus M=4 \cdot M_к , \qquad (3.3)$$

где X – количество клейковины, % к массе муки;

$M_к$ – масса сырой клейковины, г;

M – масса муки, г.

$X_1=(100 \cdot 7,14)/25 = 28,6\%$

$X_2=(100 \cdot 7,16)/25 = 28,6\%$

$X_3=(100 \cdot 7,8)/25 = 31,2\%$

$X_{ср}= 28,6+28,6+31,2 = 29,5\%$

Вывод: мука из твердых сортов пшеницы для производства макаронных изделий содержит 29,5 % клейковины, что соответствует норме. Оптимальное содержание клейковины для производства макаронных изделий считается 28-32%. По этому показателю выбран мягкий замес теста.

3.3.5 Определение качества воды

Вода для исследований используется из городского питьевого водопровода. Качество воды, используемой для технологических и бытовых целей, удовлетворяет требованиям ГОСТ 2874-82 «Вода питьевая. Гигиенические требования и контроль за качеством.»и «Санитарным правилам и нормам» (СанПиН 2.1.4. 559-96). Вода прозрачная, бесцветная, не имеет постороннего запаха и вкуса, не содержит ядовитых веществ и болезнетворных микроорганизмов.

Контроль за качеством воды осуществляется органами санитарного надзора. отбор проб для анализа воды питьевой и определение ее вкуса, запаха, цветности и мутности осуществляются согласно ГОСТ 24481 и ГОСТ 3351. Контроль качества воды не проводился.

3.3.6 Определение качества нутовой муки

а) Влажность находится по стандартной методике на приборе СЭШ-3МУ

$$W=[(M_1-M_2) / M] \cdot 100 \qquad (3.1)$$

$W_1=[(19,55-19,16)/5] \cdot 100 = 7,8\%$
$W_2=[(19,30-18,92)/5] \cdot 100 = 7,6\%$
$W_3=[(18,58-18,19)/5] \cdot 100 = 7,8\%$
$W_4=[(19,12-18,73)/5] \cdot 100 = 7,8\%$
$W_{ср}=(7,8+7,6+7,8+7,8)/4 = 7,8\%$
Вывод: влажность нутовой муки соответствует норме.

б) Кислотность определяется методом титрования по формуле

$$X=2 \cdot a \cdot K , \qquad (3.4)$$

где а – количество щелочи, пошедшее на титрование, мг;
К – поправочный коэффициент к титру щелочи (0,98).
$X_1=2 \cdot 1,3 \cdot 0,97=2,52$ град;
$X_2=2 \cdot 1,2 \cdot 0,97=2,33$ град;
$X_3=2 \cdot 1,2 \cdot 0,97=2,33$ град;
$X_{ср}=(2,52+2,33+2,33)/3=2,39=2,4$ град.
Вывод: кислотность нутовой муки соответствует норме.

3.4 Контроль качества полуфабрикатов

3.4.1 Определение температуры теста

При измерении температуры термометр следует погружать в тесто на глубину не менее чем на 15 - 20 см на 2 - 3 минуты. Обычно в таких случаях употребляют технические термометры с длинным конусом. Для производственного контроля рекомендуется пользоваться специальным небьющимся термометром в металлической оправе либо термометрами, имеющими на верхнем конце пробку или диск, предохраняющими их от опускания в тесто.

В результате исследования выяснилось, что температура теста в среднем $29 \div 32^0$С.

3.4.2 Определение кислотности полуфабрикатов (ГОСТ 31964-2012)

5г теста отвешивают на технических весах в чашке или на алюминиевой пластинке. Навеску переносят в фарфоровую ступку, растирают с 50мл

дистиллированной воды. Не вынимая пестика, титруют болтушку 0,1 моль/дм^3 раствором NaOH с индикатором (фенолфталеином) до розовой окраски не исчезающей 1 минуту.

Кислотность теста рассчитывают по формуле:

$$X=N \cdot 100 \cdot k / a \cdot 10 , \quad (3.5)$$

где N – количество 0,1 моль/дм^3 раствора NaOH, пошедшее на титрование, мл.;

a – навеска муки;

k – поправочный коэффициент к раствору NaOH;

10 – коэффициент пересчета 0,1н раствора щелочи на 1н.

В результате проведенного анализа:

а) мука из твердых сортов пшеницы для производства макарон

$X_1=0,4 \cdot 100 \cdot 0,97/ 5 \cdot 10 = 0,78$ град.

$X_2=0,3 \cdot 100 \cdot 0,97/ 5 \cdot 10 = 0,58$ град.

$X_{ср.}=(0,78 +0,58)/2 = 0,7$ град.

б) мука из твердых сортов пшеницы для производства макарон с добавлением 5% нутовой муки

$X_1= 0,3 \cdot 100 \cdot 0,97/ 5 \cdot 10 = 0,58$ град.

$X_2= 0,3 \cdot 100 \cdot 0,97/ 5 \cdot 10 = 0,58$ град.

$X_{ср.}= (0,58+0,58)/2 = 0,6$ град.

в) мука из твердых сортов пшеницы для производства макарон с добавлением 10% нутовой муки

$X_1= 0,2 \cdot 100 \cdot 0,97/ 5 \cdot 10 = 0,39$ град.

$X_2= 0,2 \cdot 100 \cdot 0,97/ 5 \cdot 10 = 0,39$ град.

$X_{ср.}= (0,39+0,39)/2 = 0,4$ град.

г) мука из твердых сортов пшеницы для производства макарон с добавлением 15% нутовой муки

$X_1= 0,2 \cdot 100 \cdot 0,97/ 5 \cdot 10 = 0,39$град.

$X_2= 0,2 \cdot 100 \cdot 0,97/ 5 \cdot 10 = 0,39$ град.

$X_{ср.}= (0,39+0,39)/2 = 0,4$ град.

д) мука из твердых сортов пшеницы для производства макарон с добавлением 20% нутовой муки

$X_1= 0,2 \cdot 100 \cdot 0,97/ 5 \cdot 10= 0,39$ град.

$X_2= 0,2 \cdot 100 \cdot 0,97/ 5 \cdot 10= 0,39$ град.

$X_{ср.}= (0,39+0,39)/2 = 0,4$ град.

е) мука из твердых сортов пшеницы для производства макарон с добавлением 25% нутовой муки

$X_1= 0,3 \cdot 100 \cdot 0,97/ 5 \cdot 10= 0,58$ град.

$X_2= 0,4 \cdot 100 \cdot 0,97/ 5 \cdot 10= 0,78$ град.

$X_{ср.}= (0,58 + 0,78)/2 = 0,7$ град.

ж) мука из твердых сортов пшеницы для производства макарон с добавлением 30% нутовой муки

$X_1= 0,3 \cdot 100 \cdot 0,97/ 5 \cdot 10= 0,58$ град.

X_2= 0,4 ·100 · 0,97/ 5·10 = 0,78 град.
$X_{ср.}$= (0,58+0,78)/2 = 0,7 град.

3.4.3 Влажность теста

Влажность готовых изделий определяем ускоренным методом с помощью аппарата ПИВИ-1. Суть опыта состоит в том, что в два конвертика заранее просушенных и взвешенных на технических весах, отвешивают навеску 5г. Конвертики с навеской помещают в сушильный аппарат и высушивают 5 минут, после чего оставляют на 5 минут в эксикаторе для остыванияи взвешивают.
Влажность в процентах определяют по формуле:

Влажность теста рассчитывается по формуле:

$$W=[(M_1-M_2) / M] \cdot 100, \quad (3.6)$$

где M_1 – навеска с бумажными пакетами до высушивания, г.;
M_2 - навеска с бумажными пакетами после высушивания, г.;
M – масса навески, г.

В результате проведенного анализа:

а) мука из твердых сортов пшеницы для производства макарон
W_1= [(6,10-4,34)/5]·100 = 35,2%
W_2=[(6,10-4,35)/5]·100 = 35%
$W_{ср.}$=(35,2+35)/2 = 35,1%

б) мука из твердых сортов пшеницы для производства макарон с добавлением 5% нутовой муки
W_1= [(6,12-4,40)/5]·100 = 34,4%
W_2=[(6,11-4,37)/5]·100= 34,8 %
$W_{ср.}$=(34,4+34,8)/2 = 34,6%

в) мука из твердых сортов пшеницы для производства макарон с добавлением 10% нутовой муки
W_1=[(6,10-4,44)/5]·100 = 33,2%
W_2=[(6,10-4,41)/5]·100 = 33,8%
$W_{ср.}$=(33,2+33,8)/2 = 33,5%

г) мука из твердых сортов пшеницы для производства макарон с добавлением 15% нутовой муки
W_1=[(6,12-4,51)/5]·100 = 32,2%
W_2=[(6,13-4,56)/5]·100= 31,4%
$W_{ср.}$=(32,2+31,4)/2 = 31,8%

д) мука из твердых сортов пшеницы для производства макарон с добавлением 20 % нутовой муки
W_1= [(6,11-4,54)/5]·100 = 31,4%
W_2=[(6,10-4,54)/5]·100= 31,2%
$W_{ср.}$=(31,4+31,2)/2 = 31,3%

е) мука из твердых сортов пшеницы для производства макарон с добавлением 25 % нутовой муки

$W_1=[(6,13-4,52)/5]\cdot100= 32,2\%$

$W_2=[(6,10-4,49)/5]\cdot100 = 32,2\%$

$W_{ср.}=(32,2+32,2)/2 = 32,2\%$

ж) мука из твердых сортов пшеницы для производства макарон с добавлением 30 % нутовой муки

$W_1=[(6,09-4,41)/5]\cdot100 = 33,6\%$

$W_2=[(6,14-4,44)/5]\cdot100= 34\ \%$

$W_{ср.}=(33,6+34)/2 = 33,8\ \%.$

3.5 Сырье, материалы, приборы и оборудование

Одной из основных задач является выработка макаронных изделий высокого качества.

Важным звеном в решении задач выпуска изделий высоко качества при соблюдении установленных норм выхода является технохимический контроль производства. Постоянный и правильно поставленный контроль производства даст возможность следить за качеством готовой продукции. Не допускает отклонения от физико-химических норм и позволяет обеспечить выпуск продукции, отвечающей требованиям ГОСТов; ОСТов;

Повышение качества продукции – одна из главных задач отечественной промышленности. В решении этой задачи важную роль играет технохимический контроль производства, направленный на обеспечение правильного ведения технологических процессов, использование доброкачественного сырья, выпуск изделий стандартного качества, снижение потер сырья и продукции.

Технохимический контроль производства проводится работниками лабораторий на основе действующих стандартов; инструкции вышестоящих организаций и других нормативно-технологических материалов.

Технохимический контроль на макаронных предприятиях осуществляется производственными лабораториями функции и задачи которых определены «Положением о производственных лабораториях макаронных предприятий»

Главная задача производственных лабораторий рациональная организация технологического процесса, обеспечивающая организация технологического процесса, обеспечивающая выпуск качественных изделий при минимальных технологических затрат, потерях и высокой организации труда.

Работа лабораторий состоит из следующих этапов:

1. Анализ сырья, поступающего на предприятие.
2. Производственно технологическая работа.
3. Контроль качества готовой продукции.

3.5.1 Контроль качества сырья

Контроль качества сырья, поступающего на макаронное предприятие, осуществляется работниками производственной технологической лаборатории.

Анализируется каждая партия сырья, причем органолептические свойства и наиболее важные показатели безопасности и физико-химические показатели сырья определяются постоянно, аппаратными методами, а показатели, имеющие меньшее значение, проверяют выборочно. Все анализы проводят на основании действующих ГОСТов, ТУ.

Таблица 3.13 - Контроль качества сырья

Наименование сырья	ГОСТ на методы исследования	Текущие анализы	Дополнительные анализы
1	2	3	4
Мука из твердых сортов пшеницы ГОСТ 31463-2012	ГОСТ 27558-87 ГОСТ 9404-88 ГОСТ Р 54478-2011 ГОСТ 31964-2012	Органолептическая оценка Влажность Методы определения количества и качества клейковины в пшенице Определение варочных свойств макаронных изделий	Кислотность, крупность помола, минеральные примеси, зараженность картофельной болезнью, автолитическая активность, СОС, ГОС. Определение наличия искусственного синтетического красителя нефтяного происхождения в готовых макаронных изделиях
Мука нутовая ТУ 9293-009-89751414-10 ГОСТ 8758-76	ТУ 9293-009-89751414-10 ГОСТ 8758-76	Органолептическая оценка Влажность Определение варочных свойств макаронных изделий	Кислотность, крупность помола, минеральные примеси, содержание ГМО.
Вода ГОСТ Р 51232-98	ГОСТ Р 51232-98	Органолептическая оценка	---

3.5.2 Контроль технологического процесса

Контроль технологического процесса приготовления теста включает проверку выполнения рецептур, свойств полуфабрикатов, соблюдения технологических параметров на всех стадиях процесса приготовления макаронных изделий по продолжительности, температуре, относительной влажности воздуха, правильности переработки бракованных макаронных изделий.

Схема контроля свойств полуфабрикатов и параметров технологического процесса приведена в таблице 3.14

Таблица 3.14 - Схема контроля свойств полуфабрикатов и параметров технологического процесса

Полуфабрикат или стадия процесса	Контролируемые показатели	Периодичность в момент контроля
Замес полуфабриката (тесто)	Точность дозирования сырья при периодическом и непрерывном замесе	По мере необходимости
Уплотнение и ваккуумирование теста	Органолептическая оценка, температура, влажность Кислотность	В течение стадии
Прессование, пропусканние теста через матрицы, формовка макаронных изделий	Ориентировочные размеры сформованных тестовых заготовок, соответствие формы	После формовки
Сушка макаронных изделий	Продолжительность, температура по зонам сушильного агрегата	В течение периода сушки
Охлаждение и стабилизация макаронных изделий	Хрупкость макаронных изделий, наличие трещин, деформаций Определение варочных свойств макаронных изделий	В течение периода охлаждения и стабилизации После периода охлаждения и стабилизации
Упаковка	Целостность упаковки	Нанесение маркировки
Хранение	Правильность укладки в тару Температура и относительная влажность помещения, продолжительность расстойки	В течение периода укладки В течение периода хранения

3.5.3 Контроль качества готовых изделий

Качество макаронной продукции зависит от качества исходного сырья, правильности ведения технологического процесса и контроля за определенными операциями производства.

Контроль качества макаронных изделий осуществляет лаборатория и отделы технического контроля.

Контроль качества готовых изделий производят в соответствии со стандартами, техническими условиями, а также используют ряд объективных методов анализа.

Действующие в настоящее время нормы качества на готовые изделия устанавливают: вид изделий (весовой) и режимы сушки(стандартный низкотемпературный режим, высокотемпературный режим, сверхвысокотемпературный режим), органолептические показатели ГОСТ 31743-2017 (цвет, форма, вкус, запах), ГОСТ 31964-2012 наличие дефектов, трещин, определение варочных свойств макаронных изделий). Показатели определяемые физико-химическими методами: влажность, кислотность.

В том числе, есть предприятие не может организовать проверку параметров безопасности сырья и продукции своими силами, оно обязано заключить соглашение с лабораторией сторонних организаций, в частности территориальных санэпидстанций, имеющих материальную базу и права на проведение данных исследований.

3.5.4 Метрологическое обеспечение

Процесс производства макаронных изделий должен быть метрологически обеспечен на всех его стадиях.

Схема выполнения метрологического обеспечения приведена в таблице 3.15

Таблица 3.15 – Метрологическое обеспечение производства макаронных изделий

Стадия технологического процесса, требующего изделий	Наименование средств измерений	Пределы показаний по шкале	Класс точности, цена деления, погрешность
Дозировка муки	Дозаторы в составе макаронного пресса (шнековые) или периодические	0 - 100кг	0,2кг, погрешность 5%
Дозировка жидких компонентов	Дозатор жидких компонентов в составе макаронного пресса (черпачковые)	-	-
Определение кислотности полуфабрикатов и готовой продукции	Весы лабораторные общего назначения по ГОСТ 8.520-84	0 - 200г	0,05г 4 класс
Определение температуры полуфабрикатов	Термометры технические ГОСТ 28498-90	0 - 100˚С	Цена деления 1˚С
Определение влажности: - полуфабрикатов - готовых изделий	Прибор ПИВИ-1 Прибор Эвлас-2	0 - 160˚С 0- 145°С	Цена деления + 2% 0,01%
Контроль температуры сушильной камеры	Термометр манометрический ТПГ – 4	0 - 10 мин	Класс точности 1,5
Продолжительность сушки	Реле времени, секундомер С - 1 - 6 по ГОСТ 8.423-81	0 - 100мин 0 - 60мин	0,2с
Контроль продолжительности охлаждения и стабилизации высушенных макаронных изделий	Часы электрические и другие	1 - 12ч	Цена деления 1 мин
Определение линейных размеров	Металлическая линейка ГОСТ 427-75 Штангенциркуль	0 - 50см	Цена деления 1мм, класс точности

3.5.5 Гигиенические требования безопасности и пищевой ценности пищевых продуктов

Технический регламент о безопасности пищевой продукций (ТР ТС 021/2011) был утвержден Решением Комиссии Таможенного союза №880 от 9 декабря 2011г. И вступил в силу с 01.07.2013г.

Технический регламент Таможенного союза «О безопасности пищевой продукций» (далее – настоящий технический регламент) устанавливает:

1) объект технического регулирования;

2) требования безопасности (включая санитарно – эпидемиологические, гигиенические и ветеринарные) к объектам технического регулирования;

3) правила идентификаций объектов технического регулирования;

4) формы и процедуры оценки (подтверждения) соответствия объектов технического регулирования требованиям настоящего технического регламента.

При применении настоящего технического регламента должны учитываться требования к пищевой продукций, в части ее маркировки, материалам упаковки, изделий и оборудования для производства пищевой продукций, контактирующим с пищевой продукций, установленные соответствующими техническими регламентами Таможенного союза.

При применении настоящего технического регламента должны учитываться требования технических регламентов Таможенного союза, устанавливающих обязательные требования к отдельным видам пищевой продукций и связанным с требованиями к ним процессам производства (изготовления), хранения, перевозки (транспортирования), реализации и утилизации (далее -технические регламенты Таможенного союза на отдельные виды пищевой продукции), дополняющие и (или) уточняющие требование настоящего технического регламента.

Требования к отдельным видам пищевой продукции и связанным с требованиями к ним процессам производства (изготовления), хранения, перевозки (транспортирования), реализаций и утилизации, устанавливаемые иными техническими регламентами Таможенного союза, не могут изменять требования настоящего технического регламента.

Технические регламенты Таможенного союза на отдельные виды пищевой продукции устанавливают:

1) объекты технического регулирования;

2) требования безопасности к объектам технического регулирования;

3) правила идентификаций объектов технического регулирования.

Технические регламенты Таможенного союза на отдельные виды пищевой продукции могут содержать требования к маркировке и схемы подтверждении соответствия, не вступающие в противоречие с требованиями настоящего технического регламента.

4. Расчет производственной рецептуры

4.1 Нормативные данные

На один лабораторный замес берут 100г муки, поэтому расчет всего сырья ведут относительно этого количества муки.

Таблица 4.1– Унифицированная рецептура В граммах

Наименование сырья	Лапша без добавок	Лапша с добавле-нием 5% нутовой муки	Лапша с добавле-нием 10% нутовой муки	Лапша с добавле-нием 15% нутовой муки	Лапша с добавле-нием 20% нутовой муки	Лапша с добавле-нием 25% нутовой муки	Лапша с добавле-нием 30% нутовой муки
Мука из твердых сортов пшеницы для макаронных изделий	100	95	90	85	80	75	70
Нутовая мука	---	5	10	15	20	25	30
Итого	100	100	100	100	100	100	100

Таблица 4.2 – Производственная рецептура

Наименовани сырья, полуфабрикатов и показателей процесса	Расход сырья и параметры процесса приготовления теста						
	Лапша без нутовой муки	Лапша с добавле нием 5% нутовой муки	Лапша с добавле нием 10% нутовой муки	Лапша с добавле нием 15% нутовой муки	Лапша с добавле нием 20% нутовой муки	Лапша с добавле нием 25% нутовой муки	Лапша с добавле нием 30% нутовой муки
Мука из твердых сортов пшеницы для производства макароных изделий	100	95	90	85	80	75	70
Нутовая мука	-	5	10	15	20	25	30
Вода	по расчету	по расчету	по расчету	по расчету	по расчету	по расчету	по расчету
Влажность, %	32	32	32	32	32	32	32
Температура начальная, °С	18	22	22	22	22	21	20
Кислотность полуфабрикатов, град	0,7	0,6	0,4	0,4	0,4	0,7	0,7

4.2 Расчет рецептуры теста для контрольного образца

4.2.1 Средневзвешенная влажность муки

$$W_{ср\ м}=m^1_м \cdot W^1_м + m^2_м \cdot W^2_м / \Sigma_м , \quad (4.1)$$

где $m^1_м$ и $m^2_м$ - масса муки из твердых сортов и нутовой муки соответственно, г;
$W^1_м$ и $W^2_м$ - влажность муки твердых сортов и нутовой муки соответственно;
$\Sigma_м$ - сумма масс.

4.2.2 Количество воды для замеса теста

$$В=М \cdot (Wт - Wм) / (100 - Wт), \quad (4.2)$$

где М – масса муки, г;
Wт – влажность теста, %;
Wм – влажность муки,%.

$В_{контр} = 100 \cdot (32-13)/(100-32) = 27,9$ мл.

4.2.3 Расчет температуры воды в тесто

$$Тв = (G_т \cdot t_т \cdot c_т - G_м \cdot t_м \cdot c_м) / G_в \cdot c_в, \quad (4.3)$$

где $G_т$ - количество теста, кг; $G_т = G_м + G_в$;
$t_т$ – заданная температура теста, $С^0$;
$c_т$ - удельная теплоемкость теста, Дж/ (кг ·К), зависящая от влажности теста;
$t_м$ – температура муки, $С^0$;
$c_м$ – удельная теплоемкость муки, Дж/(кг ·К), зависящая от влажности муки;
$c_в$ – удельная теплоемкость воды, $c_в = 4187$ Дж/(кг ·К).

$Тв_{контр} =(127,9 \cdot 25 \cdot 2466 – 100 \cdot 18 \cdot 1988)/(27,9 \cdot 4187) = 37^0$С.

4.3 Расчет рецептуры теста из муки твердых сортов с добавлением 5% нутовой муки

4.3.1 Средневзвешенная влажность муки

$W_{ср\ м1}=95 \cdot 13 + 5 \cdot 7,75/100=12,7\%$

4.3.2 Количество воды для замеса теста

$В_1 = 100 \cdot (32-12,7)/(100-32) = 28,3$ мл.

4.3.3 Температура воды в тесто

$Тв_1 =(128,3 \cdot 25 \cdot 2466 – 100 \cdot 18 \cdot 1988)/(28,3 \cdot 4187) = 37^0$С

4.4 Расчет рецептуры теста из муки твердых сортов с добавлением 10% нутовой муки

4.4.1 Средневзвешенная влажность муки

$W_{ср\ м2}=90 \cdot 13 + 10 \cdot 7,75/100=12,5\%$

4.4.2 Количество воды для замеса теста.

$В_2 = 100 \cdot (32-12,5)/(100-32) = 28,7$ мл.

4.4.3 Температура воды в тесто

$Тв_2$ =(128,7·25 ·2466 – 100 ·18 ·1976)/(28,7 · 4187) = 36^0C

4.5 Расчет рецептуры теста из муки твердых сортов с добавлением 15% нутовой муки

4.5.1 Средневзвешенная влажность муки

$W_{ср\ м3}$=85 · 13 + 15 · 7,75/100=12,2%

4.5.2 Количество воды для замеса теста.

$В_3$ = 100 · (32-12,2)/(100-32) = 29,1мл.

4.5.3 Температура воды в тесто

$Тв_3$ =(129,1 · 25 · 2466– 100 ·18 ·1963)/(29,1 · 4187) = 36^0C

4.6 Расчет рецептуры теста из муки твердых сортов с добавлением 20% нутовой муки

4.6.1 Средневзвешенная влажность муки

$W_{ср\ м}$=80 · 13 + 20 · 7,75/100=12%

4.6.2 Количество воды для замеса теста.

$В_4$ = 100 · (32-12)/(100-32) = 29,4 мл.

4.6.3 Температура воды в тесто

$Тв_4$ =(129,4 ·25 ·2466 – 100 ·18 ·1963)/ (29,4 · 4187) = 36^0C

4.7 Расчет рецептуры теста из муки твердых сортов с добавлением 25% нутовой муки

4.7.1 Средневзвешенная влажность муки

$W_{ср\ м}$=75 · 13 + 25 · 7,75/100=11,7%

4.7.2 Количество воды для замеса теста

$В_5$ = 100 · (32-11,7)/(100-32) = 29,9 мл.

4.7.3 Температура воды в тесто

$Тв_5$ =(129,9 ·25 ·2466 – 100 ·18 ·1963)/(29,9 · 4187) = 36^0C

4.8 Расчет рецептуры теста из муки твердых сортов с добавлением 30% нутовой муки

4.8.1 Средневзвешенная влажность муки

$W_{ср\ м}$=70 · 13 + 30 · 7,75/100=11,4%

4.8.2 Количество воды для замеса теста.

$В_6$ = 100 · (32-11,4)/(100-32) = 30,3 мл.

4.8.3 Температура воды в тесто

$Тв_6$ =(130,3 ·25 ·2466 – 100 ·18 ·1938)/(30,3 · 4187) = 36^0C

Примечание: На предварительных замесах было выявлено, что наиболее подходящим по температуре является холодный замес.

4.9 Данные по работе

4.9.1 Определение влажности готовых изделий

Определение влажности готовых изделий на Эвлас -2

Эвлас-2 представляет собой микропроцессорный блок управления с взвешивающим устройством,с сушильной камерой и нагревателем.

Для обеспечения функционирования влагомер должен быть прогрет в течение 30 мин. Время прогрева задано программно. После подачи напряжения питания установкой выключателя питания в положение «вкл» на индикатор выводится версия программного обеспечения, наименование модели влагомера и его заводской номер. Через 2 с после этого выводится сообщение «прогрев».

Затем, нажать на кнопку «ввод». На индикаторе выводится сообщение «поставте чашу». Далее нажимаем «ввод». Открываем сушильную камеру, ставим на крестовину взвешивающего устройства пустую чистую чашу для проб, нажимаем «ввод».На индикаторе появится сообщение «поставьте гирю. Нажмите ввод.

Помещаем гирю с навеской в центр чаши для проб. Закрываем сушильную камеру, и нажимаем кнопку «ввод».

В сушильной камере включается нагреватель, на индикатор выводится текущее время прогрева и сообщение «прогрев». Через 30 мин нагреватель автоматически выключается, окончание прогрева сопровождается прерывистым кратковременным звуковым сигналом, и на индикатор выводится сообщение «Т°С.опрос порог» с предварительно выставленными значениями. Убираем чашу с гирей из сушильной камеры. Закрываем сушильную камеру.

Индикация результата производится в цифровой форме с ценой наименьшего разряда цифрового отсчетного устройства 0,01%.

Масса навески для проведения анализа – от 2 г до 10 г.
Продолжительность одного измерения зависит от влажности исследуемого образца и массы навески.

Результаты опыта:

а) лапша без добавления нутовой муки
W= 4,86 %

б) лапша с добавлением 5% нутовой муки
W= 3,78 %

в) лапша с добавлением 10% нутовой муки
W= 3,42 %

г) лапша с добавлением 15% нутовой муки
W= 2,01 %

д) лапша с добавлением 20% нутовой муки
W= 1,80 %
е) лапша с добавлением 25% нутовой муки
W= 1,79 %
ж) лапша с добавлением 30% нутовой муки
W= 0,82 %

Вывод: Чем больше концентрация нутовой муки, тем меньше влажность готовых изделий, что позволяет увеличивать срок хранения изделий.

4.10 Определение кислотности готовых изделий

Отвешивают на технических весах 25г измельченных макаронных изделий, переносят в сухую бутылку на 500 мл, отмеривают мерной колбой 250 мл воды температурой 60ºС и постепенно приливают к массе, растирая его до однородной массы. Колбу закрывают пробкой и энергично встряхивают в течение 3 минут, затем дают смеси отстояться 1 минуту, сливают верхний слой через марлю в сухой стакан, отбирают пипеткой по 50 мл в 2 колбы и титруют каждую порцию 0,1 моль/дм^3 раствором NaOH до розовой окраски, не исчезающей 1 минуту. Перед титрованием приливают 2-3 капли фенолфталеина.

Вычисление кислотности производят по формуле:

$$X=2 \cdot a \cdot k , \qquad (4.4)$$

где a – количество 0,1Н раствора NaOH, пошедшее на титрование, мл.;
k – поправочный коэффициент к раствору NaOH.

а) кислотность макаронных изделий без добавления нутовой муки
$X_1 = 2 \cdot 0,7 \cdot 0,97 = 1,36$ град.
$X_2 = 2 \cdot 0,7 \cdot 0,97 = 1,36$ град.
$X_{ср} = (1,36+1,36)/2 = 1,36$ град.
б) кислотность макаронных изделий с добавлением 5% нутовой муки
$X_1 = 2 \cdot 0,6 \cdot 0,97 = 1,16$ град.
$X_2 = 2 \cdot 0,6 \cdot 0,97 = 1,16$ град.
$X_{ср} = (1,16+1,16)/2 = 1,16$ град.
в) кислотность макаронных изделий с добавлением 10% нутовой муки
$X_1 = 2 \cdot 0,6 \cdot 0,97 = 1,16$ град.
$X_2 = 2 \cdot 0,6 \cdot 0,97 = 1,16$ град.
$X_{ср} = (1,16+1,16)/2 = 1,16$ град.
г) кислотность макаронных изделий с добавлением 15% нутовой муки
$X_1 = 2 \cdot 0,6 \cdot 0,97 = 1,16$ град.
$X_2 = 2 \cdot 0,6 \cdot 0,97 = 1,16$ град.
$X_{ср} = (1,16+1,16)/2 = 1,16$ град.
д) кислотность макаронных изделий с добавлением 20% нутовой муки
$X_1 = 2 \cdot 0,6 \cdot 0,97 = 1,16$ град.
$X_2 = 2 \cdot 0,6 \cdot 0,97 = 1,16$ град.

$X_{ср}$ =(1,16+1,16)/2=1,16 град.

е) кислотность макаронных изделий с добавлением 25% нутовой муки

X_1 =2 ·0,8 ·0,97=1,55 град.

X_2 =2 ·0,8·0,97=1,55 град.

$X_{ср}$ =(1,55+1,55)/2=1,55 град.

ж) кислотность макаронных изделий с добавлением 30% нутовой муки

X_1 =2 ·0,8 ·0,97=1,55 град.

X_2 =2 ·0,8·0,97=1,55 град.

$X_{ср}$ =(1,55+1,55)/2=1,55 град.

4.11 Определение варочных свойств готовых изделий

4.11.1 Варочные свойства

Макаронных изделий характеризуется следующими показателями: длительностью варки до готовности, количеством поглощенной воды, потерей сухих веществ, прочностью сваренных изделий, степенью слипаемости. Ряд перечисленных показателей, такие, как количество поглощенной воды, прочность сваренных изделий и степень их слипаемости, определяют в первую очередь вкусовые достоинства сваренных макаронных изделий, а следовательно, степень усваиваемости их.

Другие показатели варочных свойств – длительность варки до готовности и потеря сухих веществ – определят потребительскую ценность изделий. Увеличение продолжительности варки до готовности снижает одно из главных достоинств макаронных изделий – быстроту их приготовления; потеря сухих веществ во время варки вызывает либо потерю части питательных веществ изделий (при сливании варочной жидкости для приготовления вторых блюд), либо помутнение бульона (при употреблении изделий в качестве суповых заправок).

На варочные свойства макаронных изделий влияют в той или иной степени плотность изделий, определяемая давлением прессования, качество муки (в первую очередь количество и качество клейковины), форма изделий, а также степень шероховатости их поверхности. Чем выше плотность изделий, тем меньше сухих веществ переходит в варочную воду, тем более прочными остаются они после варки и лучше сохраняют форму.

Однако с повышением плотности изделий увеличивается длительность варки их до готовности и снижается количество поглощенной при варке воды.С уменьшением количества клейковины в муке, из которой изготовлены изделия, уменьшается продолжительность варки до готовности и прочность сваренных изделий и возрастают объем поглощенной воды, количество сухих веществ, перешедших в варочную воду, а также слипаемость сваренных изделий. Установлено, что макаронная продукция обладает нормальными варочными свойствами при содержании сырой клейковины в муке от 25 до 40%.

Качество сырой клейковины влияет главным образом на потерю сухих веществ: чем выше растяжимость клейковины, тем больше сухих веществ переходит в варочную воду.Форма изделий оказывает влияние в первую очередь на длительность варки их до готовности: с увеличением толщины стенок изделий увеличивается продолжительность варки.Наконец, с увеличением степени шероховатости поверхности изделий увеличивается потеря сухих веществ, но несколько сокращается длительность варки до готовности.

Ускоренный метод состоит в следующем. Определенную навеску сухих макаронных изделий массой от 25г до 50г помещают в кастрюлю с 10-ти кратным количеством кипящей воды и варят до готовности.По окончании варки изделия вместе с жидкостью опрокидывают на сито и дают стечь жидкости в течении 3мин. Затем варочную жидкость сливают в мерный цилиндр и замеряют её объем.В предварительно высушенные и взвешанные на весах чашки Петри отбирают по 50мл варочной жидкости и выпаривают на водяной бане, после чего чашки с осадком высушивают в сушильном шкафу при температуре 130 - 135^{0}С в течение 30 минут. Затем после 20-минутного охлаждения в эксикаторе чашки с сухим остатком взвешивают на технических весах и рассчитывают потерю сухого вещества П(%) по формуле:

$$П = [(b-a) \cdot V / (M \cdot 50)] \cdot 100 , \qquad (4.5)$$

где b – масса чашки с сухим остатком, г;

a – масса пустой чашки, г;

V – общий объем варочной жидкости (после варки), мл;

M – масса сухих изделий, взятых на варку, г.

1) варочные свойства макаронных изделий без добавок

$П = [(232,5-232) \cdot 1/(25 \cdot 50)] \cdot 100 = 0,04$ %

2) варочные свойства макаронных изделий с добавлением 5% нутовой муки

$П = [(225,6-225) \cdot 1/(25 \cdot 50)] \cdot 100 = 0,048$%

3) варочные свойства макаронных изделий с добавлением 10% нутовой муки

$П = [(232,1-231,5) \cdot 1/(25 \cdot 50)] \cdot 100 = 0,048$%

4) варочные свойства макаронных изделий с добавлением 15% нутовой муки

$П = [(223,8-223,2) \cdot 1/(25 \cdot 50)] \cdot 100 = 0,048$%

5) варочные свойства макаронных изделий с добавлением 20% нутовой муки

$П = [(233,5-232,3) \cdot 1/(25 \cdot 50)] \cdot 100 = 0,096$ %

6) варочные свойства макаронных изделий с добавлением 25% нутовой муки

$П = [(227,2-226,4) \cdot 1/(25 \cdot 50)] \cdot 100 = 0,064$ %

7) варочные свойства макаронных изделий с добавлением 30% нутовой муки

$П = [(227,5-226,4) \cdot 1/(25 \cdot 50)] \cdot 100 = 0,088$ %

4.12 Норма расхода сырья

Для определения выполнения плановой нормы расхода муки на предприятиях не реже одного раза в месяц определяется фактический расход муки на 1 тонну выработанной продукции. На величину его влияет фактическая влажность муки, поступающей на предприятие, и фактическая влажность изделий, вырабатываемых предприятием.По приведенным формулам легко подсчитать, что при повышении влажности муки на 0,1% расход муки возрастает в среднем на 1,2 кг/т, а при увеличении влажности готовых изделий на 0,1% снижается в среднем тоже на 1,2 кг/т.

Пересчет плановой нормы расхода муки на средневзвешенную влажность муки можно производить по формуле:

$$Н_{п.ф.} = Н_{п.м.} \cdot (100 - 14,5) / 100 - W_{ср} \ , \qquad (4.6)$$

где 14,5 – влажность муки базисная ;

$Н_{п.ф.}$ – плановая норма расхода муки, пересчитанная на средневзвешенную влажность (плановая фактическая норма), кг/т;

$Н_{п.м.}$ – плановая норма расхода муки, кг/т.

$$Н_{п.м.} = З_т + П_у + П_б \ , \qquad (4.7)$$

где $З_т$ – затраты технологические, кг/т ;

$П_у$ – потери учтенные, кг/т;

$П_б$ – потери безвозвратные, кг/т.

$$Зт = [(100 - W_{изд}) / (100 - W_{м.ср})] \cdot 1000, \qquad (4.8)$$

где $W_{изд.}$ – влажность изделия, %;

$W_{м.ср}$ – средневзвешенная влажность муки, %.

$$Н^{д}_{м.пл} = [Н_{п.ф.}(100 - W_{м.}) / (100 - W_{м})+а], \qquad (4.9)$$

где $Н^{д}_{м.пл}$ – плановая норма расхода муки на одну т изделий с добавками, кг/т;

а – поправочный коэффициент на вводимые добавки.

$$а = 0,001 \cdot Р_{н.д}(100 - W_{пл.д}), \qquad (4.10)$$

где $Р_{н.д}$ – нормы добавок на 1 т муки по утвержденной рецептуре, кг

$W_{пл.д}$– плановая влажность добавок (принимается по утвержденной рецептуре на данный вид изделия), %.

4.12.1 Норма расхода сырья для контрольного образца

$З_т = [(100-13)/(100-13)] \cdot 1000 = 1000$ кг/т

$Н_{п.м.} = 1000+2+2=1004$ кг/т

$Н_{п.ф.} = 1004(100-14,5)/(100-13) = 986,7$ кг/т

4.12.2 Норма расхода сырья для 5 % нутовой муки

$З_т$ = [(100-13)/(100-12,7)] ·1000 = 996,6 кг/т
$Н_{п.м}$ = 996,6+2+2=1000,6 кг/т
$Н_{п.ф}$ = 1000,6(100-14,5)/(100-12,7) = 979,4 кг/т
а= 0,001·5(100-7,75)=0,46 кг/т
$Н^{д}_{м.пл}$ = [979,4(100 - 13) / (100 - 13)+0,46]=974,2 кг/т
$М^{д}_{м.пл}$ = 979,4-974,2=5,2 кг/т

4.12.3 Норма расхода сырья для 10 % нутовой муки

$З_т$ = [(100-13)/(100-12,5)] ·1000 = 994,3 кг/т
$Н_{п.м}$ = 994,3+2+2=998,3 кг/т
$Н_{п.ф}$ = 998,3(100-14,5)/(100-12,5) = 975,5 кг/т
а= 0,001·10(100-7,75)=0,92 кг/т
$Н^{д}_{м.пл}$ = [975,5(100 - 13) / (100 - 13)+0,92]=965,3 кг/т
$М^{д}_{м.пл}$ = 975,5-965,3=10,2 кг/т

4.12.4 Норма расхода сырья для 15 % нутовой муки

$З_т$ = [(100-13)/(100-12,2)] ·1000 = 990,9 кг/т
$Н_{п.м}$ = 990,9+2+2=994,9 кг/т
$Н_{п.ф}$ = 994,9(100-14,5)/(100-12,2) = 968,8 кг/т
а= 0,001·15(100-7,75)=1,38 кг/т
$Н^{д}_{м.пл}$ = [968,8(100 - 13) / (100 - 13)+1,38]=953,7 кг/т
$М^{д}_{м.пл}$ = 968,8-953,7=15,1 кг/т

4.12.5 Норма расхода сырья для 20 % нутовой муки

$З_т$ = [(100-13)/(100-12)] ·1000 = 988,6 кг/т
$Н_{п.м}$ = 988,6+2+2=992,6 кг/т
$Н_{п.ф}$ = 992,6(100-14,5)/(100-12) = 964,4 кг/т
а= 0,001·20(100-7,75)=1,85 кг/т
$Н^{д}_{м.пл}$ = [964,4(100 - 13) / (100 - 13)+1,85]=944,3 кг/т
$М^{д}_{м.пл}$ = 964,4-944,3=20,1 кг/т

4.12.6 Норма расхода сырья для 25 % нутовой муки

$З_т$ = [(100-13)/(100-11,7)] ·1000 = 985,3 кг/т
$Н_{п.м}$ = 985,3+2+2=989,3 кг/т
$Н_{п.ф}$ = 989,3(100-14,5)/(100-11,7) = 957,9 кг/т
а= 0,001·25(100-7,75)=2,31 кг/т
$Н^{д}_{м.пл}$ = [957,9(100 - 13) / (100 - 13)+2,31]=933,1 кг/т
$М^{д}_{м.пл}$ = 957,9-933,1=24,8 кг/т

4.12.7 Норма расхода сырья для 30 % нутовой муки

$З_т$ = [(100-13)/(100-11,4)] ·1000 = 981,9 кг/т
$Н_{п.м}$ = 981,9+2+2=985,9 кг/т
$Н_{п.ф}$ = 985,9(100-14,5)/(100-11,4) = 951,4 кг/т
а= 0,001·30(100-7,75)=2,77 кг/т
$Н^{д}_{м.пл}$ = [951,4(100 - 13) / (100 - 13)+2,77]=922 кг/т
$М^{д}_{м.пл}$ = 951,4-922= 29,4 кг/т

4.13 Расчёт пищевой ценности макаронных изделий

4.13.1 Расчет энергетической ценности макаронных изделий

Полезность пищевых продуктов в зависимости от их химического состава характеризуется пищевой, биологической и энергетической ценностью. Термины «пищевая ценность» отражает всю полноту полезных качеств продукта, а термины «биологическая» и «энергетическая» ценность являются более частными и входят в определение «пищевая ценность», в основу которой положено учение о сбалансированности питания.

Биологическая ценность отражает качество белковых компонентов продукта, связанных как с переваримостью белка, так и со степенью сбалансированности его аминокислотного состава.

Энергетическая ценность характеризует ту долю энергии, которая может высвобождаться из пищевых веществ в процессе биологического окисления и используется для обеспечения физиологических функций организма.

Расчет пищевой ценности будет производится для контрольного образца и для макаронных изделий,содержащих 5%;10%;15%;20%;25%;30% нутовой муки

Таблица 4.3 – Расход сырья

Наименование	Расход сырья						
	Контро-льный образец	с добавле нием 5% нутовой муки	с добавле-нием 10% нутовой муки	с добавле-нием 15% нутовой муки	с добавле-нием 20% нутовой муки	с добавле-нием 25% нутовой муки	с добавле-нием 30% нутовой муки
Мука из твердых сортов пшеницы для производства макаронных иделий	100	95	90	85	80	75	70
Нутовая мука	---	5	10	15	20	25	30

Таблица 4.4 – Расход сырья на 1 тонну готовой продукции

Наименование	Расход сырья на на 1 тонну готовой продукции						
	Контрольный образец	С добавлением 5% нутовой муки	С добавлением 10% нутовой муки	С добавлением 15% нутовой муки	С добавлением 20% нутовой муки	С добавлением 25% нутовой муки	С добавлением 30% овсяных отрубе
Мука из твердых сортов пшеницы для производства макаронных изделий	986,7	974,2	965,3	953,7	944,3	933,1	922
Нутовая мука	-	5,2	10,2	15,1	20,1	24,8	29,4

Химический состав сырья в 100 г изделия рассчитывается по формуле:

$$X_c = П \cdot Н / 100 \qquad (4.11)$$

где П – химическое вещество;
Н – норма содержания пищевых веществ.

Таблица 4.5 – Химический состав сырья в 100г изделия контрольного образца

Наименование сырья	Белки, г		Жиры, г		Углеводы, г		Крахмал, г	
	Н	Ф	Н	Ф	Н	Ф	Н	Ф
Мука из твердых сортов пшеницы для производства макаронных изделий	10,08	9,95	1,3	1,28	2	1,97	67,9	67
Итого	-	9,95	-	1,28	-	1,97	-	67

Таблица 4.6 – Химический состав сырья в 100г изделия с добавлением 5% нутовой муки

Наименование сырья	Белки, г		Жиры, г		Углеводы, г		Крахмал, г	
	Н	Ф	Н	Ф	Н	Ф	Н	Ф
Мука из твердых сортов пшеницы для производства макароных изделий	10,08	9,82	1,3	1,27	2	1,95	67,9	66,1
Нутовая мука	23,0	0,12	1,6	0,008	3,4	0,02	44,7	0,23
Итого	-	9,94	-	1,28	-	1,97	-	66,33

Таблица 4.7 – Химический состав сырья в 100г изделия с добавлением 10% нутовой муки

Наименование сырья	Белки, г		Жиры, г		Углеводы, г		Крахмал, г	
	Н	Ф	Н	Ф	Н	Ф	Н	Ф
Мука из твердых сортов пшеницы для производства макароных изделий	10,08	9,73	1,3	1,25	2	1,93	67,9	65,52
Нутовая мука	23,0	0,23	1,6	0,02	3,4	0,03	44,7	0,46
Итого	-	9,96	-	1,27	-	1,96	-	65,98

Таблица 4.8 – Химический состав сырья в 100г изделия с добавлением 15% нутовой муки

Наименование сырья	Белки, г		Жиры, г		Углеводы, г		Крахмал, г	
	Н	Ф	Н	Ф	Н	Ф	Н	Ф
Мука из твердых сортов пшеницы для производства макароных изделий	10,08	9,62	1,3	1,24	2	1,91	67,9	64,78
Нутовая мука	23,0	0,35	1,6	0,02	3,4	0,05	44,7	0,67
Итого	-	9,97	-	1,26	-	1,96	-	65,45

Таблица 4.9 – Химический состав сырья в 100г изделия с добавлением 20% нутовой муки

Наименование сырья	Белки, г		Жиры, г		Углеводы, г		Крахмал, г	
	Н	Ф	Н	Ф	Н	Ф	Н	Ф
Мука из твердых сортов пшеницы для производства макароных изделий	10,08	9,52	1,3	1,23	2	1,89	67,9	64,1
Нутовая мука	23,0	0,46	1,6	0,03	3,4	0,07	44,7	0,9
Итого	-	9,98	-	1,26	-	1,96	-	65

Таблица 4.10 – Химический состав сырья в 100г изделия с добавлением 25% нутовой муки

Наименование сырья	Белки, г		Жиры, г		Углеводы, г		Крахмал, г	
	Н	Ф	Н	Ф	Н	Ф	Н	Ф
Мука из твердых сортов пшеницы для производства макароных изделий	10,08	9,4	1,3	1,21	2	1,87	67,9	63,35
Нутовая мука	23,0	0,58	1,6	0,04	3,4	0,09	44,7	1,12
Итого	-	9,98	-	1,25	-	1,96	-	64,47

Таблица 4.11 – Химический состав сырья в 100г изделия с добавлением 30% нутовой муки

Наименование сырья	Белки, г		Жиры, г		Углеводы, г		Крахмал, г	
	Н	Ф	Н	Ф	Н	Ф	Н	Ф
Мука из твердых сортов пшеницы для производства макароных изделий	10,08	9,29	1,3	1,2	2	1,84	67,9	62,6
Нутовая мука	23,0	0,67	1,6	0,05	3,4	0,1	44,7	1,3
Итого	-	9,96	-	1,25	-	1,94	-	63,9

4.13.2 Расчет энергетической ценности готовой продукции

$$Эц=Бс \cdot 4+Жс \cdot 9+Ус \cdot 4+Кс \cdot 4\ ,1 \qquad (4.12)$$

Таблица 4.12 – Энергетическая ценность изделия для контрольного образца

Пищевое вещество	Количество, г	Коэффициент энергетической ценности	Энергетическая ценность
Белки	9,95	4	39,8
Жиры	1,28	9	11,52
Углеводы	1,97	4	7,88
Крахмал	67	4,1	274,7
Итого	-	-	333,9

Таблица 4.13 – Энергетическая ценность изделия с добавлением 5% нутовой муки

Пищевое вещество	Количество, г	Коэффициент энергетической ценности	Энергетическая ценность
Белки	9,94	4	39,76
Жиры	1,28	9	11,52
Углеводы	1,97	4	7,88
Крахмал	66,33	4,1	271,95
Итого	-	-	331,11

Таблица 4.14 – Энергетическая ценность изделия с добавлением 10% нутовой муки

Пищевое вещество	Количество, г	Коэффициент энергетической ценности	Энергетическая ценность
Белки	9,96	4	39,84
Жиры	1,27	9	11,43
Углеводы	1,96	4	7,84
Крахмал	65,98	4,1	270,52
Итого	-	-	329,63

Таблица 4.15 – Энергетическая ценность изделия с добавлением 15% нутовой муки

Пищевое вещество	Количество, г	Коэффициент энергетической ценности	Энергетическая ценность
Белки	9,97	4	39,88
Жиры	1,26	9	11,34
Углеводы	1,96	4	7,84
Крахмал	65,45	4,1	268,35
Итого	-	-	327,41

Таблица 4.16 – Энергетическая ценность изделия с добавлением 20% нутовой муки

Пищевое вещество	Количество, г	Коэффициент энергетической ценности	Энергетическая ценность
Белки	9,98	4	39,92
Жиры	1,26	9	11,34
Углеводы	1,96	4	7,84
Крахмал	65	4,1	266,5
Итого	-	-	325,6

Таблица 4.17 – Энергетическая ценность изделия с добавлением 25% нутовой муки

Пищевое вещество	Количество, г	Коэффициент энергетической ценности	Энергетическая ценность
Белки	9,98	4	39,92
Жиры	1,25	9	11,25
Углеводы	1,96	4	7,84
Крахмал	64,47	4,1	264,33
Итого	-	-	323,34

Таблица 4.18 – Энергетическая ценность изделия с добавлением 30% нутовой муки

Пищевое вещество	Количество, г	Коэффициент энергетической ценности	Энергетическая ценность
Белки	9,96	4	39,84
Жиры	1,25	9	11,25
Углеводы	1,94	4	7,76
Крахмал	63,9	4,1	261,99
Итого	-	-	320,84

В результате проведения исследования энергетической ценности, была выявлена следующая закономерность – при добавлении нутовой муки в макаронах увеличивается содержание белка растительного происхождения (с большим количеством незаменимо аминокислот). Даный факт позволяет утверждать, что макаронные изделия с нутовой мукой можно отнести к правильному питанию (ПП), так как уравновешивается содержание углеводов и белков в готовом продукте.

4.14 Протокол пробного лабораторного замеса с добавлением нетрадиционного сырья

Таблица 4.19 – Приготовление теста

Стадия процесса и показатель	Результаты измерений						
	Контрольный образец	С добавлением 5% нутовой муки	С добавлением 10% нутовой муки	С добавлением 15% нутовой муки	С добавлением 20% нутовой муки	С добавлением 25% нутовой муки	С добавлением 30% нутовой муки
Количество муки из тв. пшеницы для пр-ва макароных изделий. г	100	95	90	85	80	75	70
Количество воды, мл	27,9	28,3	28,7	29,1	29,4	29,9	30,3
Нутовая мука	-	5	10	15	20	25	30
Температура воды заливаемой в тесто, °С	37	37	36	36	36	36	36
Кислотность теста, град	0,7	0,6	0,4	0,4	0,4	0,7	0,7
Начальная температура теста, °С	18	22	22	22	22	21	20
Конечная температура теста, °С	18	21	21	21	21	20	19
Влажность теста, %	35,1	34,6	33,5	31,8	31,3	32,2	33,8

Таблица 4.20 – Процесс сушки макаронных изделий

Показатели	Контроль-ный образец	С обавлением 5 % нутовой муки	С добавлением 10 % нутовой муки	С добавлением 15% нутовой муки	С добавлением 20 % нутовой муки	С добавлением 25 % нутовой муки	С добавлением 30 % нутовой муки
Температура в сушилке	40-42 ℃	40-45 ℃	40-45℃	40-45℃	40-45 ℃	40-45 ℃	35-37℃
Влажность в сушилке	75%	75%	75%	75%	75%	75%	80 %
Проваривае-мость, баллы	8	7	7	7	6	6	6

4.14.1 Провариваемость изделий

Оценивается по шкале от 1 до 10 в зависимости от наличия не проваренных участков: 10 - 9 баллов – 10% не проваренных участков, 8 - 7 баллов - 20% не проваренных участков, 6-5 баллов- 30 % не проваренных участков, 4 - 3 балла – 40% не проваренных участков, и 2 - 1 – 50% не проваренных участков.

В макаронном производстве в зависимости от ряда факторов используют несколько типов замеса теста.

В зависимости от влажности замешиваемого теста различают три типа замеса:

- твердый – при влажности теста от 28 до 29%;
- средний – при влажности теста от 29,1 до 31%;
- мягкий – при влажности теста от 31,1 до 32,5%.

Тип замеса по влажности зависит от сорта муки, количества и качества клейковины, крупноты помола, вида сушильной поверхности, материала матрицы, формы изделий.

При использовании муки с низким содержанием клейковины желательно применять мягкий замес, а если клейковина муки липкая, тянущаяся – твердый.

При изготовлении коротких изделий и макарон с кассетной сушкой для предотвращения слипания изделий между собой во время сушки лучше применять твердый или средний замес.

При производстве длинных изделий с подвесной сушкой (на бастунах) для придания изделиям большей пластичности, исключающей растрескивание сырых изделий в местах перегиба на бастунах, применяют средний или мягкий замес. При использовании полукрупки или хлебопекарной муки влажность теста должна быть на 1-1,5 % выше, чем при использовании крупки.

При использовании матриц с тефлоновыми вставками влажность теста снижают на 1-1,5 %. Мягкий замес применяют для гибких изделий с фигурной укладкой (в моток, бантик, гнездо), а твердый – для штампованных изделий сложной формы.

В зависимости от температуры воды, добавляемой при замесе макаронного теста, различают также три типа замеса:

- горячий – при температуре воды 75-85°С;
- теплый – при температуре воды 55-65 °С;
- холодный – при температуре воды не ниже 30°С.

Тип замеса по температуре выбирают в зависимости от качества муки и формы изделий. Теплый тип замеса наиболее распространен в макаронном производстве, его применяют для муки нормального качества с содержанием клейковины не менее 28 %. На теплой воде процесс замеса происходит быстрее, чем на холодной. Если в производстве перерабатывается мука с пониженным содержанием клейковины, то рекомендуется использовать воду температурой 30 - 45 °С.

Холодный замес применяют при низком содержании слабой клейковины, при наличии теплой муки (в летнее время) или при формовании изделий сложной формы для получения очень вязкого и упругого теста.

Горячий замес применяют для муки из твердых пшениц с содержанием клейковины более 38 % и чрезмерно упругой по качеству.

Для своих расчетов я приняла средний замес в зависимости от влажности теста и теплый замес в зависимости от температуры воды, заливаемой в тесто.

Таблица 4.21 – Данные физико-химического анализа качества готовых макаронных изделий

Показатель	Результаты измерений						
	Контрольный образец	С добавлением 5 % нутовой муки	С добавлением 10 % нутовой муки	С добавлением 15 % нутовой муки	С добавлением 20 % нутовой муки	С добавлением 25% нутовой муки	С добавлением 30 % нутовой муки
Влажность,%	4,86	3,78	3,42	2,01	1,79	0,82	1,80
Кислотность, град	1,36	1,16	1,16	1,16	1,16	1,55	1,55
Содержание сухих веществ в варочной воде,%	0,04	0,048	0,048	0,048	0,096	0,064	0,088

4.15 Данные органолептической оценки качества макаронных изделий

4.15.1 Поверхность и излом

Степень шероховатости поверхности изделий определяется в первую очередь материалом, из которого изготовлены формующие щели матрицы, а также качеством обработки поверхности этих щелей. Кроме того, если формующие щели металлические, степень шероховатости в большой мере зависит от влажности теста. Поверхность макаронных изделий может быть гладкой, слегка шероховатой.

Излом изделий должен быть стекловидным. Белый, мучнистый излом может быть вызван дефектами муки, недостаточным давлением при прессовании или очень жестким режимом сушки.

Форма изделий должна соответствовать данному виду изделий. Правильность формы включает в себя также такие признаки, как равномерная толщина стенок у трубчатых изделий (зависит от степени центровки вкладышей в формующих каналах матрицы) и кривизна у длинных изделий.

Согласно стандарту деформированными изделиями называют:

- трубчатые изделия, потерявшие форму или имеющие продольный разрыв, смятые концы или значительные искривления (у макарон и «перьев»);
- лапшу, собранную в складки или имеющую несвойственную данному виду форму;
- фигурные изделия, имеющие несвойственную данному виду форму, смятые полностью или частично.

Таблица 4.22 – Органолептические показатели готовых изделий [5]

Органолептический показатель	Макаронные изделия без добавок	Макаронные изделия с добавлением нутовой муки
1	2	3
Цвет	Однотонный с кремовым оттенком без следов непромеса и заметных точек и крапин от присутствия отрубистых частиц.	Однотонный с жёлто-кремовым оттенком
Поверхность	Гладкая	Шероховатая
Вкус	Свойственный данному виду, без посторонних привкусов горечи, кислоты и других посторонних привкусов	Свойственный данному виду без неприятных вкусовых ощущений
Запах	Свойственный данному виду, без посторонних запахов	Свойственный данному виду

Продолжение таблицы 4.22

1	2	3
Варочные свойства	При варке макаронные изделия не склеивались,не потеряли форму, не разваливались по швам и не образовывали комочки. Время приготовления составило 7 - 8 минут	При варке макаронные изделия не склеивались, не потеряли форму, не разваливались по швам и не образовывали комочки. Время приготовления составило 10 - 12 минут

5. Безопасность и экологичность производства

5.1 Анализ условий и обеспечение безопасности труда

На предприятии макаронной промышленности важной и приоритетной задачей является обеспечение и поддержание здоровых условий труда. Это достигается выбором соответствующего технологического процесса, оборудования, аппаратуры и установок, а также правильности их размещения в производственных помещениях и световых проемов.

При размещении оборудования обязательно предусматривается основные проходы в местах пребывания работающих не менее 2м; проходы между оборудования, а также между оборудованием и стенами помещений принимается не менее 1м. Минимум высота проходов от пола до низа выступающих конструкций элементов перекрытия или оборудования принимается не менее 2,2м, а остальных проходов не менее 2м.

Для монтажа и демонтажа оборудования в междуэтажных перекрытиях предусматриваются проёмы, размерами, превышающими габариты оборудования на 1м. Открытые монтажные проёмы ограждаются перилами высотой не менее 1м.

Оборудование, при работе которого, возникает шум, устанавливать на расстоянии не менее 1м от стен и опорных колонн и не менее 0,7м от промежуточных перегородок. Для удобства обслуживания оборудования на высоте более 1,5м предусматриваются площадки и лестницы к ним. Площадки, расположенные на высоте 0,5м и более, а также лестницы к ним и переходные мостики, ограждаются перилами не менее 1м со сплошной обшивкой по низу высотой не менее 0,15м. На высоте 0,5 - 0,6м от настила площадки, размещают дополнительное продольное ограждение и вертикальные стойки с шагом не более 1,2м. Площадки снабжаются табличками с указанием максимально допустимой нагрузки на них. Ширина площадки принимается не менее 0,8м, а ведущих к ним лестниц не менее 0,6м.

Лестницы для обслуживания силосов бестарного хранения муки на высоте 6м оснащаются переходными площадками. Расстояние между ступенями лестниц по высоте не более 0,4м. Лестницы для обслуживания производственных силосов высотой 1,5м устанавливают с наклоном не более 45° к горизонту, а лестницы меньшей высоты с наклоном не более 60 °.

Тестоприготовителъное оборудование непрерывного и периодического действия, дозировочные станции располагаются от стен на расстоянии не менее 0,8м (до выступающих частей или привода), ёмкости, сборщики, мерники — не менее 0,5м, насосы — не менее 0,3м. Ширина проходов между оборудованием должна быть не менее 0,8м.

Движущиеся части оборудования являющиеся источниками опасности, снабжают надёжными ограждениями. Зубчатые передачи закрывают глухими кожухами, прочно прикреплёнными к станинам или неподвижным частям

машины.

Ограждения, не закреплённые наглухо (на балках, винтах и др.) оснащают устройствами (блокировкой), позволяющими снимать (открывать) ограждения только после полной остановки привода оборудования и обеспечивающими возможность пуска привода лишь при закрытом ограждении.

Оградительные устройства выполняются из различных материалов. Они бывают неподвижными (снимаемые только в период ремонта, наладки, смазки) и периодически открывающиеся в процессе работы для выполнения вспомогательных операций.

Рабочие площадки, расположенные на высоте, снабжают неподвижными ограждениями. На загрузочных устройствах предусматриваются предохранительные решётки, сблокированные с пусковым устройством. Работа без предохранительных решёток запрещена.

Безопасность работы на оборудовании обеспечивается лишь при наличии на нём необходимых органов управления. Органы управления оборудованием должны обеспечивать надёжность пуска, быстроту остановки, лёгкость и удобство пользования исключать возможность ошибочного или случайного включения как оборудования целиком, так и отдельных его механизмов.

Во время загрузки муки в силос соединительный трубопровод обязательно заземляют, чтобы исключить возможность накопления зарядов статического электричества. Завалы муки в трубах ликвидируются путём подачи сжатого воздуха через штуцера, вваренные на расстоянии 3-5м один от другого по длине мукопровода.

Смазочные и обтирочные материалы должны храниться отдельно от другого вида сырья в специальном помещении. При смазке оборудования не допускается попадание машинного масла на пищевые продукты.

Всё оборудование заземляется. Заземление устраняет опасность поражения электрическим током в случае прикосновения к корпусу, оказавшемуся под напряжением. Защитное заземление осуществляется присоединением корпуса и других, конструктивных не токоведущих частей электроустановок к неоднократно заземлённому нулевому проводу. Защитное отключение — устройство, предназначенное для отключения электроустановок в случае появления опасности пробоя на корпус.

Необходимо избегать утечки воды и накопления луж в цехе, так как вода является хорошим токопроводником. Необходимо пользоваться резиновой обувью или ковриками. Статическое электричество — совокупность явлений, связанных с возникновением, сохранением свободного электрического заряда на поверхности и в объёме диэлектрических и полупроводниковых веществ, материалов. Возможно воспламенение пылевоздушных смесей искровыми зарядами. Для этого необходима ионизация воздуха. Она позволяет увеличить проводимость воздуха и обеспечивает нейтрализацию статического электричества.

Полы должны быть непроницаемыми для жидкости, иметь достаточный уклон для стока к трапам канализации, не быть скользкими, без порогов и

выступов, иметь ровную удобную для очистки поверхность.

Естественное и искусственное освещение производственных помещений должно удовлетворять определённым санитарно-гигиеническим требованиям к условиям безопасности при обслуживании. Естественное освещение производственных помещений осуществляется через оконные проёмы в наружных стенах (боковое). Наряду с ним, применяется совмещённое освещение, при котором в светлое время суток используют естественный и искусственный свет. Положительную роль в улучшении освещённости играет соответствующая цветовая отделка производственного помещения и оборудования. Для окраски стен рекомендуется жёлто-зелёный, зеленовато-голубой цвета, а для потолков белый, имеющие отражательную способность.

При проектировании естественного освещения вновь строящихся зданий и сооружений нормативы освещенности применяются в соответствии с СНиП 23-05-95. Естественное освещение макаронной фабрики соответствует нормативам. Для защиты от слепящего действия солнечных лучей используют жалюзи, солнце защитные коробки и другие устройства, устанавливаемые в световых проёмах. В проекте принято общее искусственное освещение, при котором светильники размещены в верхней зоне помещения равномерно или применительно к расположенному оборудованию.

Необходимость в аварийном освещении связана с нарушением нормального обслуживания оборудования и механизмов, при внезапном отключении рабочего освещения, аварийное освещение должно обеспечивать наименьшую освещённость на полу основных проходов и на ступеньках лестниц
Ручные переносные светильники снабжаются кожухами из металлической решётки или другого не бьющегося материала. Переносные светильники можно применять только во взрывонепроницаемом, искробезопасном исполнении.Уменьшению поступления тепла в цех способствует герметичность оборудования. Наружная температура поверхности оборудования не должна превышать 45°С.

Экологическая экспертиза макаронной фабрики и мероприятия по сокращению выбросов загрязняющих веществ в атмосферу

Требования охраны труда направлены на обеспечение безопасности работающих на предприятии, на защиту населения от вредных выбросов предприятия (газы, пыль, дым, копать), на защиту охраны среды от выбросов в атмосферу и сбросов сточных вод.

Отводимая для фабрики территория удалена от жилых массивов санитарно-защитной зоной, размеры которой составляют 50м. Предприятие располагается с подветренной стороны от жилых массивов, что при преобладающих ветрах будет исключать занос в них выбросов предприятия. Территория фабрики содержится в соответствие с санитарными нормами.

Для улавливания мелкодисперсной мучной пыли на хлебозаводе применяются рукавные матерчатые фильтры. Выбрасываемые в атмосферу газы выводятся на значительную высоту, и достаточно приемлемого пространства рассеиваются. Котельная работает на газовом топливе, как наиболее экологически

чистом, проводится очистка дымовых газов котельной перед выбросом в атмосферу, организуется полное сгорание топлива в результате улучшения процесса горения и автоматизации контроля над процессом.

Мероприятием по снижению выбросов автомобильного транспорта является необходимое техническое обслуживание и регулировка двигателей.
Сточные воды для окружающей среды особой опасности не представляют. Сточные воды подвергаются механической очистке с помощью решёток, сит. Химическая очистка применяется при очистке сточных вод лаборатории, для этого используют реакцию нейтрализации.

Для сбора и хранения отходов производства отводится специальная площадка с ограждениями и удобными подъездными путями. Твёрдые отходы отвозятся на городской полигон ТБО.

Возможные чрезвычайные ситуации на объекте

Производственному зданию должно быть обеспечено солнечное освещение и естественное проветривание. Расстояние между зданиями зависит от степени их огнестойкости и пожарной опасности производства.

План обеспечивает отвод атмосферных осадков от зданий к водостокам, дороги для транспорта, пожарные проезды, пешеходные дорожки шириной не менее 1м.

Свободные участки территории озеленены, выделены места для отдыха работающих. Деревья и кустарники задерживают и поглощают пыль.

Принято рациональное зонирование территории предприятия по функциональному назначению зданий и сооружений, то есть их группирование и расположение с учётом назначения, степени огнеопасности, пожарной опасности, расположения в них производств, выделяющих в окружающую среду вредные вещества, опасности их распространения, а так же огня, с учётом направления господствующих ветров, особенно в тёплые период года.

Для повышения огнестойкости сгораемых строительных конструкций их подвергают глубокой пропитке антипиринами,

стойки и перегородки отштукатуриваются или облицовываются, стальные конструкции перекрывают экранами или трудно сгораемыми материалами.

Для обеспечения эвакуации рабочих в помещениях и зданиях предусмотрены пути эвакуации и эвакуационные выходы. Из каждого производственного помещения, с каждого этажа и из здания запроектировано не менее двух эвакуационных выходов, расположенных с противоположных сторон или рассредоточены. Двери, предназначенные для эвакуации, открываются наружу.

Для своевременного извещения о возникновении пожара в ближайшую пожарную часть, применяется электронная система пожарной сигнализации.

Автоматическая система электронной пожарной сигнализации позволяет без участия человека обнаружить и известить о нём приёмную станцию пожарной сигнализации.

К первичным средствам пожаротушения относятся огнетушители, внутренние пожарные краны с комплектом оборудования (рукава, стволы), бочки

с водой, кошма, багры, ломы, топоры, вёдра. Все помещения и технологические установки обеспечены первичными средствами пожаротушения. Размещают их на видных местах, легко доступных в любое время.

Асбестовое волокно, войлок, кошму хранят в металлических футлярах с крышками, огнетушители вывешиваются на видном месте на высоте 1,5м от пола до нижнего его торца.

На предприятии прокладывается специальная сеть пожарного водопровода, которая связана с промышленными и хозяйственно-бытовым водопроводом. Он обеспечивает постоянный напор в водопроводной сети, поддерживаемый постоянно действующими насосами водонапорной башни и пневматическими устройствами.

Емкость для запаса воды определяется расчетным путем, она имеет ограждения, так как представляет угрозу при падении в емкость.

Для предупреждения взрыва на предприятии предусматривается соблюдение предусмотренных режимов работы оборудования (температурных режимов, уровней накопления и т. п.), регламентов его эксплуатации, осмотров, ремонтов. Оснащение оборудования установок и сооружений контрольно-измерительной аппаратурой, предохранительными приборами, в том числе газоанализаторами, термоизвещателями, термореле и другими автоматическими устройствами, устраняющими или сигнализирующими об опасной ситуации.

Взрывозащита электрооборудования обеспечивается применением взрывонепроницаемой оболочки, искробезопасной электроцепи. Мер предупреждения появления перегревов и электрических дуг.

Своевременно оказанная и правильно проведённая медицинская помощь не только спасет жизнь пострадавшему, но и обеспечит дальнейшее успешное лечение.

6. Склиринговое исследование

Данное исследование позволяет без особых экономических расчетов произвести, ориентировочно, полученные цены на разрабатываемую продукцию и сравнить их с ценами аналогичной продукции торговой сети.

6.1 Расчет затрат на 1 тонну готовой продукции

Рентабельность готовой продукции составила 35%
Затраты на 1 рубль готовой продукции составила 0,65 руб.

1) полукрупка из твердых сортов пшеницы за 1 тонну = 112 тыс.руб.
2) вода за куб = 0,039 тыс.руб.
3) нутовая мука = 232 тыс.руб.

6.2 Расчет затрат на 100 грамм изделий без добавок

1) полукрупка из твердых сортов пшеницы = 100 гр.=11,2 руб.
2) вода = 27,9 мл=0,001 руб

(11,2+0,001)·0,65= 7,28 руб.

6.3 Расчет затрат на 100 грамм готовой продукции с добавлением 5% нутовой муки

1) полукрупка из твердых сортов пшеницы = 95 гр.=10,64 руб.
2) вода = 28,3 мл.=0,001 руб.
3) нутовой муки = 5 гр.=1,16 руб.

(10,64+0,001+1,16)·0,65=7,67 руб.

Результаты вычислений сведены в таблицу 6.1

Таблица 6.1 - Примерный скрилинг представленного изделия

Стоимость объекта	Образцы						
	Контрольный образец	С добавлением 5 % нутовой муки	С добавлением 10% нутовой муки	С добавлением 15% нутовой муки	С добавлением 20% нутовой муки	С добавлением 25% нутовой муки	С добавлением 30 % нутовой муки
Сырье	11,201	11,801	12,401	13,001	13,601	14,201	14,801
Затраты на 1 рубль	0,65	0,65	0,65	0,65	0,65	0,65	0,65
Итого	7,28	7,67	8,06	8,45	8,84	9,23	9,62

Таблица 6.2 Сравнительный анализ разработанных изделий с торговым ассортиментом

в 100 граммах

Макаронные изделия без добавок	Контрольный образец	Образец с добавлением 5% нутовой муки	Образец с добавлением 10% нутовой муки	Образец с добавлением 15% нутовой муки	Образец с добавлением 20% нутовой муки	Образец с добавлением 25% нутовой муки	Образец с добавлением 30% нутовой муки
12,64 руб.	7,28 руб.	7,67руб.	8,06 руб.	8,45 руб.	8,84 руб.	9,23 руб.	9,62 руб.

В ходе исследования выяснилось, что образец с добавлением 25% нутовой муки дешевле макаронных изделий без добавок категории А (на 3-4 рубля).

Из чего можно сделать вывод что макароны с добавлением нутовой муки являются конкурентноспособными, и являются актуальными в современных условиях импортозамещения сырья и готовой продукции.

Заключение

При выполнении исследовательской работы были проведены лабораторные анализы сырья и полуфабрикатов, разработана рецептура для макаронных изделий с применением нетрадиционного сырья (нутовой муки). Установлены оптимальные режимы замеса теста, приготовления полуфабрикатов, сушки и т.д.

При оценке качества готового продукта была проведена физико-химическая оценка, а также поизведены расчеты по пищевой и энергетической ценности изделия.

В заключении работы, была проведена оценка на варочные свойства макаронных изделий без добавок и с добавлением нутовой муки, результатом которой стал график с показанием варочных свойств.

Проведя анализ всех полученных результатов, хотелось бы рекомендовать к внедрению в производство образцы с добавлением нутовой муки в количестве 25% как по варочным свойствам так и по физико-химическим показателям.

Выбор всегда за Вами!

Список использованных источников

1. Медведев Г.М. Технология макаронных изделий. –СПб.: ГИОРД, 2006. - 312с.
2. Ауэрман, Л. Я. Технология хлебопекарного производства: учебник [Л.Я. Ауэрман]. – СПб.: ГИОРД, 2003. – 416 с.
3. Данные лабораторных исследований.

Интернет источники:

4. Таблица каллорийности продуктов питания [электронный ресурс] .-Режим доступа www.dailyfit.ru
5. Мой здоровый рацион [электронный ресурс] .-Режим доступа www. health-diet.ru
6. Продукты питания. Товароведение [электронный ресурс] .-Режим доступа www.comodity.ru/grainflour/pasta
7. Foot health [электронный ресурс] .-Режим доступа www foodandhealth.ru
8. Fabricators.ru [электронный ресурс] .-Режим доступа www. fabricators.ru
9. Вегетарианские рецепты [электронный ресурс] .- Режим доступа www. productplanet.ru
10. Электронный фонд правовых и нормативно-технических документов [электронный ресурс] .- Режим доступа www. docs.cntd.ru
11. Всё о весе [Электронный ресурс]. – Режим доступа: www.vseovese.ru.