

**Департамент образования и науки города Москвы
Государственное бюджетное общеобразовательное учреждение города
Москвы «Школа №185 имени Героя Советского Союза, Героя
Социалистического Труда В. С. Гризодубовой»**

**ПЕРСПЕКТИВЫ ПРИМЕНЕНИЯ ПРОДУКТОВ ВТОРИЧНОЙ
ПЕРЕРАБОТКИ НА ПРИМЕРЕ КОФЕЙНЫХ ОБОЛОЧЕК ПРИ
ПРОИЗВОДСТВЕ ХЛЕБОБУЛОЧНЫХ ИЗДЕЛИЙ С ЦЕЛЬЮ
УВЕЛИЧЕНИЯ КАЧЕСТВА ПРОДУКЦИИ**

Автор:

Кувшинова Анна Владимировна,
ученица 11 «М» класса

Руководитель:

Графутко Елена Александровна,
учитель биологии

Москва, 2021

ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	3
1. ТЕОРИТИЧЕСКИЕ ПРЕДПОСЫЛКИ.....	4
1.1 Хлеб и научно обоснованное питание	4
1.1.1 Свойства пшеничной муки.....	4
1.1.2 Строение кофейной ягоды. Использование серебристой кофейной оболочки.....	5
1.1.3 Добавки, которые вносятся в хлеб	5
1.2. План реализации проекта.....	6
2. ПРАКТИЧЕСКАЯ РЕАЛИЗАЦИЯ ПРОЕКТА	6
2.1 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРОЕКТА.....	6
2.2 Этапы реализации проекта	8
2.2.1 Изготовление опытного образца.....	8
2.2.2 Исследование образцов. Методы и методики	9
2.2.3 Результаты исследования образцов	11
Анализ органолептических, физико-химических, микробиологических показателей хлеба.....	11
2.2.4. Создание буклета	14
ЗАКЛЮЧЕНИЕ И ВЫВОДЫ.....	14
СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ	15
ПРИЛОЖЕНИЕ 1.....	17

ВВЕДЕНИЕ

Актуальность темы: В настоящее время одно из направлений продовольственной программы Российской Федерации – расширение ассортимента и рост производства продуктов питания, улучшение качества, повышение пищевой ценности. В связи с этим всё большее значение приобретает рациональное использование отходов и побочных продуктов пищевых производств. Для всех отраслей народного хозяйства актуальным и значимым сейчас является комплексное использование нетрадиционного сырья (Бороздина, 2015). Исключением не является хлебобулочное и кондитерское производство. Применение этого нового нетрадиционного для хлебопекарной промышленности сырья может служить ценной добавкой при изготовлении хлеба. В данном случае оно может использоваться не только для повышения пищевой ценности хлеба, но и улучшения его органолептических и физико-химических показателей. Также может быть использовано для разработки и создания новых изделий, имеющих лечебно-профилактическое назначение (Болдина, 2016; Бороздина, 2015). Данное направление особо значимо в пищевой индустрии, так как хлебобулочные изделия относятся продуктам массового потребления, при этом его в пищу употребляют все слои населения.

В рационе большинства развитых стран количество хлебобулочных изделий составляет 20–25% от общего объема рациона (Меренкова, 2015).

Поэтому **целью** работы является: обосновать возможность использования продуктов вторичной переработки на примере кофейных оболочек при производстве хлебобулочных изделий.

Задачи:

- 1) разработать рецепт хлеба с добавлением кофейных оболочек и его изготовление;
- 2) изучить органолептические показатели опытного и традиционного образцов хлеба;
- 3) изучить микробиологические показатели исследуемых образцов хлеба;
- 4) изучить физико-химические показатели исследуемых образцов хлеба;
- 5) оценить перспективы использования продуктов вторичной переработки на примере кофейных оболочек при производстве хлебобулочных изделий;
- 6) разработать буклет, содержащий информацию о хлебобулочных изделиях с добавлением кофейных оболочек, рецептуру его изготовления.

Объект: хлеб из пшеничной муки высшего сорта без добавок; хлеб из пшеничной муки высшего сорта с добавлением 5% кофейных оболочек.

Предмет исследования: органолептические параметры (цвет, форма, поверхность, цвет мякиша, вкус), физико-химические параметры (пористость, кислотность, влажность), микробиологические параметры (поражение хлеба патогенными грибами).

Методы и методики исследования: методика оценки органолептических свойств хлеба, метод определения влажности хлеба, метод определения пористости хлеба, метод определения кислотности хлеба.

Гипотеза: применение продуктов вторичной переработки на примере кофейных оболочек при производстве хлебобулочных изделий является перспективным, так как повышаются органолептические, физико-химические, микробиологические свойства хлеба.

Оценка и снижение экологических рисков: при изготовлении хлебной продукции, внесение в неё различных искусственных добавок, негативно сказывается на здоровье человека. Применение продуктов вторичной переработки на примере оболочки кофейных зёрен, во-первых, улучшает органолептические, физико-химические, микробиологические свойства хлеба. Во-вторых, кофейная оболочка является отходами производства. Применение её на практике при изготовлении хлебобулочных изделий, позволит уменьшить количество отходов пищевой промышленности, это поможет снизить экологические риски и решить ряд вопросов, направленных на сохранение здоровья населения.

1. ТЕОРИТИЧЕСКИЕ ПРЕДПОСЫЛКИ

1.1 Хлеб и научно обоснованное питание

Научно обоснованное питание включает в себя обеспечение человека необходимым количеством белков, липидов, углеводов и витаминов. Однако, в данный период времени более остро встаёт проблема повышения пищевой ценности хлеба. На данный момент хлеб, который производится из различных видов муки, является наиболее важным в рационе человека. **Однако главный недостаток различных видов муки**, полученных путём промышленной обработки зерна, - это то, что полученная мука высшего и первого сорта, с точки зрения пищевой ценности менее полноценна, чем зерно, из которого она изготовлена. Поэтому в данный период времени производители ищут пути повышения свойств муки, путём внесения различных добавок природного происхождения (Никифорова, 2006).

Рассмотрим поподробнее свойства пшеничной муки, а также строение кофейного зерна и оболочки, внесение которой может улучшить органолептические, микробиологические, физико-химические свойства хлеба без применения добавок и стабилизаторов.

1.1.1 Свойства пшеничной муки

В данный период времени пшеничная мука является самой популярной среди других во всём мире. Спектр её применения достаточно широк: её применяют при изготовлении хлебобулочных изделий, макарон, соусов и т.д. Она достаточно калорийна (334 ккал). Её энергетическая ценность следующая: белки – 10,8 г. (~43 ккал), жиры – 1,3 г. (~12 ккал), углеводы – 69,9 г. (~280 ккал).

При изготовлении хлебобулочных и кондитерских изделий, как правило, применяют пшеничную муку высшего, первого и второго сортов.

Мука пшеничная высшего сорта имеет тонкий помол, белый цвет со

слабым кремовым оттенком, сладковатый вкус и очень мягкая. Из неё изготавливают десерты, печенье и изделия из дрожжевого теста.

Пшеничная мука первого сорта также, как и высшего сорта, мягкая, но не такого тонкого помола, имеет белый цвет со слегка желтоватым оттенком. Из неё пекут также печенье, изделия из дрожжевого теста, пряники.

Пшеничная мука второго сорта – имеет более грубый помол по сравнению с мукой высшего сорта, в ней содержится до 8% отрубей, из-за чего более тёмная, чем первосортная. Её используют для изготовления несъедобных изделий белого хлеба, недорогих сортов пряников и печенья (Асмаева, 2012; Витол, 2013; Личко, 2000).

Пшеничная мука содержит витамины (группы В, РР, Е и Н), макро- и микроэлементы (кальций, магний, железо, фосфор, хлор, алюминий и многие другие).

Имеет большое значение для организма человека: принимает участие в стимуляции обмена веществ в организм; способствует укреплению сердечной мышцы, увеличению синтеза эстрогена, восполнению функций головного мозга, профилактике следующих заболеваний: остеопороз, болезнь Альцгеймера, желудочно-кишечные заболевания, астма, бронхит. Представляет собой естественный антиоксидант для организма (Белибова, 2008).

1.1.2 Строение кофейной ягоды. Использование серебристой кофейной оболочки

Согласно ГОСТ Р 52089-2003 (ИСО 3509-89) кофейная ягода имеет следующее строение: несколько слоёв. При этом каждый из них выполняет определенную функцию, чтобы обеспечить нормальное ягоды. Внешняя ее оболочка называется кожицей, функция – защита от внешних воздействий. За кожицей следует пульпа, которая способствует удерживанию кофейного зерна на месте. По мере того, как происходит созревание зерна, происходит постепенное образование ещё одного слоя – клейковины, которая представляет собой нерастворимый гель. Следующий слой – пергаментная оболочка, которая служит для защиты зерна от света, воды и грязи. И последняя оболочка – серебристая кожица (серебристая кофейная оболочка), которая представляет собой хрупкую плёнку, которая покрывает зерно (имеет серебристый оттенок).

Когда осуществляется шлифование, происходит удаление большей части оболочек с кофейного зерна. Во время обжаривания кофе происходит отделение серебристой кофейной оболочки и её изымают из дальнейшего производственного процесса. Отходы в виде серебристой кофейной оболочки содержат ряд полезных веществ. Из-за чего её можно вовлекать в дальнейшее производство различной хлебобулочной продукции. При добавлении в пшеничную муку серебристой кофейной оболочки происходит её насыщение такими веществами, как клетчатка, белок, углеводы и калий (Реминный, 2015).

1.1.3 Добавки, которые вносятся в хлеб

Различают множество средств обработки муки, а также хлебопекарных

улучшителей, например, такие как пероксид кальция, который обесцвечивает пигменты муки, ферментативно активная соевая мука, с такой же функцией, деструктурированная сухая пшеничная клейковина, увеличивающая объёмный выход хлеба, или окисленный кукурузный крахмал, повышающий качество продукции, минеральные соли или различные эмульгаторы как естественного, так и искусственного происхождения: E262, E280, E281, увеличивающие срок хранения и предотвращающие размножение грибков, бактерий, E334, E339 – пищевые антиоксиданты, регулирующие кислотность хлеба. Широкий ассортимент хлебопекарных добавок позволяет выбрать наиболее эффективные способы для улучшения качества продукции и получения выгоды. Данная добавка, кофейные оболочки, ранее не использовалась с целью улучшения качества хлебобулочной продукции, поэтому данный проект позволяет не только реализовать разработку, но и получить выгоду, так как себестоимость продукта остаётся той же, а также решить ряд вопросов, направленных на сохранение здоровья населения (Михайлов, 2919).

1.2. План реализации проекта

Для реализации проекта мы разработали следующий план:

1. Разработка рецепта хлеба, содержащего в качестве добавки кофейные зёрна. Для этого мы сначала попробовали испечь хлеб по различным известным рецептам. Затем выбрали наиболее понравившийся нам и решили на его основании разработать свой рецепт, в который будет включена определенная концентрация кофейных оболочек, которая придаст специфические вкусовые качества хлеба.

2. После разработки рецепта выпекается хлеб с добавками кофейных оболочек и контрольный образец без добавок и проводится их сравнение по органолептическим, микробиологическим, физико-химическим показателям.

3. На основании полученных данных разработать буклет, содержащий информацию о пользе пшеничной муки, о пользе кофейных оболочек и рецепт хлеба, содержащего кофейные оболочки.

2. ПРАКТИЧЕСКАЯ РЕАЛИЗАЦИЯ ПРОЕКТА

2.1 Материально-техническое обеспечение проекта

Нами был разработан следующий рецепт хлеба с добавлением кофейных оболочек:

Мука пшеничная - 420 г

Дрожжи сухие - 1 ч. ложка

Масло растительное - 2 ст. ложки

Сахар - 1,5 ст. ложки

Соль - 1 ч. ложка

Вода/молоко - 260 мл

Измельченная кофейная оболочка - 4,2 г

Количество порций: 1

1 шаг.

Просеиваем муку. Насыпаем ее в хлебопечку вместе с кофейной оболочкой. Кладем дрожжи, соль и сахар. Наливаем воду или молоко. Затем — растительное масло. Перемешиваем.

2 шаг.

Закрываем хлебопечку, устанавливаем программу "Классический хлеб". Нажимаем кнопку "Старт" и ставим на замес. Крышку лучше не открывать в процессе. Через положенное время хлеб начал подниматься.

3 шаг.

Когда хлеб готов, достаём его. Делаем это осторожно, так как он очень горячий. Лучше надеть перчатки. Хлеб можно сразу не доставать. Пусть он постоит и немного остынет.

Для выпекания хлеба по данному рецепту нами были использованы: хлебопечка и ингредиенты, перечисленные выше.

Рассчитали затраты на выпекание 1 порции хлеба (таблица 1)

Таблица 1 – Расчёт себестоимости хлеба с добавлением кофейных оболочек

Ингредиент	Количество от производителя	Стоимость, руб	Граммовая порция хлеба с добавлением кофейных оболочек, г	Стоимость порции хлеба, содержащего кофейные оболочки, руб
Мука пшеничная Makfa	1 кг	48	420	20,16
Дрожжи сухие БИГшоп	100г	49	3	1,47
Масло растительное «Золотое семечко»	1 л	55	36	1,98
Сахар «Русский песок»	1 кг	230	7	1,61
Соль	1кг	23	7	0,161
Вода	-	-	260	-
Измельченная кофейная оболочка	-	-	4,2	-
Итого себестоимость хлеба:				25,2361

Самый дешёвый хлеб без добавок в магазине «Пятёрочка» стоит 47 рублей. Хлеб, изготовленный по нашей рецептуре стоит в 2 раза дешевле. При

этом обладает лучшими физико-химическими, органолептическими свойствами.

Для осуществления анализа образцов хлеба нами были использованы реактивы и оборудование, которые имелись в Московском государственном университете пищевых производств. Наши затраты составили 0 руб., т.к. данные реактивы были закуплены ранее по сниженным ценам и несопоставимы с нынешними ценами.

При изготовлении буклета нами был использован ноутбук, интернет сайт «CANVA». При этом были расходуемы физические ресурсы, электроэнергия. Но электроэнергии было потрачено настолько мало, т.к. ноутбук 8 часов работает без зарядки, что просчитать затраты невозможно.

2.2 Этапы реализации проекта

2.2.1 Изготовление опытного образца

Сначала готовили тесто из пшеничной муки высшего сорта (контроль) и пшеничной муки высшего сорта с добавлением 5% кофейных оболочек (рис. 1) с целью дальнейшего выпекания образцов хлеба и последующего проведения анализа.



Рис. 1. Подготовка образцов теста для выпечки хлеба и последующего анализа.

Затем выпекали по 2 образца хлебобулочных изделий из каждого вида теста в электрической хлебопечке «MYSTERY» (рис. 2).

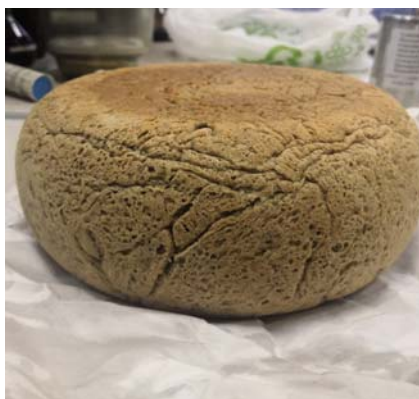


Рис. 2. Готовый образец хлеба, который выпекали из пшеничной муки с добавлением кофейных оболочек.

После выпекания образцов хлеба решили провести анализ основных показателей, которые оказывают влияние на свойства хлебобулочных изделий, с целью установления влияет ли положительно на качество хлебобулочной продукции применение продукта вторичной переработки – кофейных оболочек.

2.2.2 Исследование образцов. Методы и методики

Работу осуществляли в Московском государственном университете пищевых производств на протяжении трёх месяцев (август – октябрь) 2020 года.

Объект исследования: хлеб из пшеничной муки высшего сорта с добавлением 5% кофейных оболочек. Для сравнения взят хлеб из пшеничной муки высшего сорта без добавок.

В ходе исследования определяли органолептические, физико-химические, микробиологические свойства. Для исследования выпекали по 2 образца хлебобулочных изделий из пшеничной муки высшего сорта и пшеничной муки высшего сорта с добавлением 5% кофейных оболочек.

Определение органолептических свойств (ГОСТ 5667—65, 2006)

При оценке внешнего вида изделий (окраски, поверхности и формы) использовали дневной рассеянный свет.

При оценке состояния мякиша исследуемых образцов, изделия разрезали по ширине, касаясь кончиками пальцев поверхности мякиша, оценивали исследуемый показатель.

Для определения вкуса брали небольшие кусочки изделий (масса 2 г), жевали в течение 5 секунд, сравнивали со стандартом.

Запах определяли путём двукратного глубокого вдыхания воздуха через нос сначала неразрезанного изделия, затем – разрезанного. Результаты сравнивали с описанным в стандарте.

Определение кислотности (ГОСТ 5670 – 96, 2006)

Аппаратура и материалы: весы, мерная колба объемом 250 см³, сосуд объемом 500 см³, стеклянная палочка для перемешивания смеси.

Отрезали кусок мякиша массой 70 г. Измельчили в крошку. Взвесили 25,0 г крошки. Навеску поместили в сухой сосуд, вместимостью 500 см³. Затем прилили около 60 см³ дистиллированной воды температурой 18 – 20 °С (рис. 1). Полученную смесь растёрли до получения однородной массы без комочков. Всю оставшуюся в колбе воду прибавляют к приготовленной смеси. Смесь в течение 3 минут активно перемешивали. Затем смеси дали отстояться в течение 10 минут. Опять интенсивно перемешали в течение 3 минут и опять дали отстояться в течение 8 минут. Отстоявшуюся жидкость осторожно отфильтровали в сухой стакан через марлю.

Затем взяли 50 см³ раствора, осуществляли титрование раствором гидроксида натрия ($C = 0,1$ моль/дм³) с 2 – 3 каплями фенолфталеина до получения слабо – розового окрашивания, не исчезающего при спокойном состоянии колбы в течение 1 минуты (рис. 1 (I – II)).



(I)



(II)

Рис. 3. Материалы и оборудование, используемые для проведения исследования: I – раствор для титрования, II – заполненная раствором для титрования бюретка.

Формула для нахождения кислотности (форм. 1):

$$X = 2 \cdot a \cdot K$$

где X – кислотность, °;

a – объём раствора гидроксида натрия, израсходованный на титрование исследуемого раствора, см³;

K – поправочный коэффициент приведения к титру щёлочи. Обычно берётся 1.

Определение влажности хлеба (ГОСТ 21094-75, 2006) (форм. 2)

Готовили пробу следующим образом: отделяли мякиш от корки, тщательно измельчали ножом, перемешивали, сразу взвешивали две навески массой 5 г каждая в металлических бюксах.

Установку для определения данного показателя (СЭШ – 3М) предварительно прогревали и поддерживали постоянную температуру в 130 °С. Затем в установку помещали навески в открытых бюксах с крышками.

Затем в эксикаторе охладили образцы. Проводили данную процедуру около 2 часов. Затем бюксы опять взвешивали и определяли количество испарившейся воды из 5 г хлеба путём нахождения разности между массой до и после высушивания.

Влажность в дальнейшем определяли по формуле 2.

$$W = 100\% \cdot (m_0 - m_1) / m$$

где m_0 – масса бюксы с навеской до высушивания, г;

m_1 – масса бюксы с навеской после высушивания, г;

m – масса навески, г.

Определение пористости хлеба (ГОСТ 5669 – 96, 2006) (форм. 3)

Аппаратура и материалы: весы лабораторные, пробник Журавлёва.

В центре изделия вырезали кусок шириной 8 см.

Острый край пробника Журавлёва смочили растительным маслом, затем вращательными движениями ввели его в мякиш хлеба, делая при этом выемки на расстоянии 1 см от корки.

Цилиндр, который заполнили мякишем, положили на лоток таким образом, чтобы его ободок плотно заходил в прорезь, которая имеется в лотке.

Далее мякиш при помощи деревянной втулки вытолкнули из цилиндра приблизительно на 1 см, срезали у края ножом.

Для того, чтобы определить пористость делали три цилиндрических выемки, которые затем одновременно взвесили.

Формула для нахождения пористости:

$$\Pi = \frac{V - \frac{m}{\rho}}{V} * 100$$

где Π – пористость, %;

V – общий объем выемок хлеба, см³;

m – масса выемок, г;

ρ – плотность беспористой массы мякиша. Плотность беспористой массы из пшеничной муки высшего сорта = 1,3 г/мл.

2.2.3 Результаты исследования образцов

Анализ органолептических, физико-химических, микробиологических показателей хлеба

В литературе описано (Иванова, 2004), что органолептические, физико-химические, микробиологические показатели влияют на качество хлебобулочной продукции. Так, например, если влажность высокая, то питательная ценность и вкусовые качества хлеба будут низкими. Срок хранения также уменьшается. Если пористость в хлебе высокая, то хлеб будет долго сохранять свежесть. При неправильном приготовлении хлеба может наблюдаться отклонение кислотности от нормы, а это также нарушает вкусовые качества хлеба (хлеб будет неприятным на вкус).

После приготовления исследуемых образцов хлеба, выполнили анализ органолептических свойств, результаты которого представлены в таблице 1.

Таблица 2 – Результаты органолептического анализа

Признак сравнения	Образцы хлеба	
	Из пшеничной муки высшего сорта (контроль)	Из пшеничной муки высшего сорта с добавлением 5% кофейных оболочек
Форма	Соответствует форме, в которой производилось выпекание	
Цвет	Светло-коричневый	Светло-коричневый
Поверхность	Ровная	Шероховатая
Цвет мякиша	Белый	Серый
Вкус	Хлебный	Хлебный с привкусом цитрусов

Как видно из таблицы 1, хлеб с добавлением 5% кофейных оболочек

отличается от контрольного цветом мякиша, поверхностью, наличием цитрусового привкуса. Это можно объяснить внесением продукта вторичной переработки – кофейных оболочек. Это можно использовать в промышленных масштабах, чтобы получать хлеб с новыми хорошими качествами, но при этом не отличающийся высокой себестоимостью по сравнению с контрольным образцом.

Также определяли пористость. Её расчет осуществляли по формуле 3.

Таблица 3 – Пористость хлеба

Образцы	Вес образца, г	Процент пористости, %
Хлеб из пшеничной муки высшего сорта (контроль)	23,6	76,5
Хлеб из пшеничной муки высшего сорта с добавлением 5% кофейных оболочек	22,95	78,4

На основании таблицы 2 построили диаграмму (рис. 4).

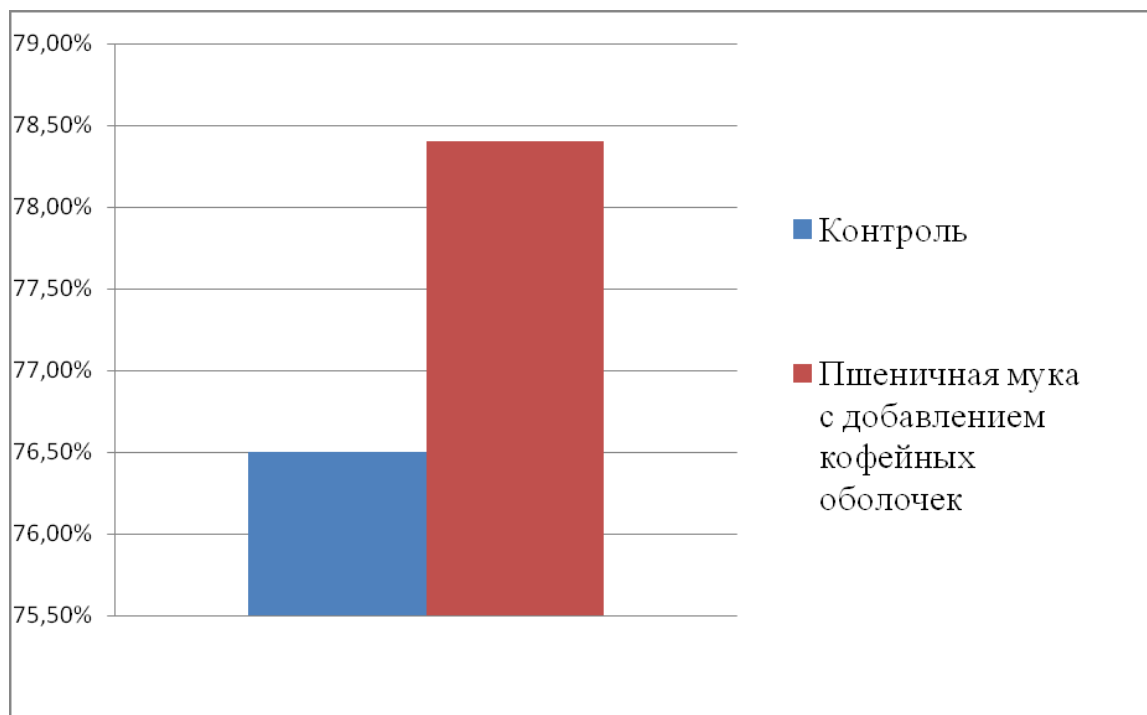


Рис. 4. – Пористость образцов хлеба.

Исходя из полученных данных, как хорошо видно на диаграмме (Рис. 4), пористость контрольного хлеба ниже, чем у хлеба из пшеничной муки с добавлением кофейных зёрен. Согласно **ГОСТ 5669 – 96** пористость пшеничного хлеба не должна быть менее 55 – 70%. В проведённых опытах она выше этих показателей. Это соответствует высоким показателям. Следовательно, данные виды хлеба долго будут сохранять свежесть.

Также осуществляли исследование кислотности хлеба. Вычисления проводили по формуле 1. Полученные результаты внесли в таблицу 4.

Таблица 4 – Определение кислотности хлеба

Образцы	Объем раствора гидроокиси натрия, см ³		Кислотность, °		Средний показатель кислотности, °
	Образец 1	Образец 2	Образец 1	Образец 2	
Хлеб из пшеничной муки высшего сорта (контроль)	1,4	1,5	2,8	3	2,9
Хлеб из пшеничной муки высшего сорта с добавлением 5% кофейных оболочек	1,25	1,3	2,5	2,6	2,55

Согласно ГОСТ 5670 – 96 результат разницы между двумя параллельными титрованиями для одного фильтрата не должен превышать 0,3 ° либо должен полностью совпадать. Как видно, из таблицы 3 для фильтрата № 1 – разница составляет 0,2 °, а в фильтрате № 2 – 0,5 °. Следовательно, нарушений нет. Кислотность для хлеба из пшеничной муки не должна превышать 2,5 – 3 °. В наших опытах не выше 2,9°. Следовательно, кислотность не нарушена. Поэтому хлеб будет иметь хорошие вкусовые качества.

Результаты вычисления влажности, которые определяли по формуле 2, занесли в таблицу 5.

Таблица 5 – Определение влажности

№	Вес бюксы до высушивания, г	Вес бюксы после высушивания, г	Разница веса, г	Влажность, %	Средний % влажности
1	18,21	16,08	2,13	40,26	40,27
	18,61	16,47	2,14	40,28	
2	18,76	16,68	2,08	40,10	40,07
	17,80	15,72	2,08	40,04	

Из таблицы 5 видно, что влажность хлеба, исследуемых образцов колеблется в диапазоне от 40,07 (с добавлением кофейных оболочек) до 40,27 (контроль). Влажность хлеба, изготовленного из пшеничной муки высшего сорта, не должна превышать 45%. Изготовленный хлеб имеет показатель не выше нормы. Это свидетельствует о том, что питательные свойства хлеба будут хорошими.

Анализировали появление плесени на исследуемых образцах. Было установлено, что на контрольном хлебе плесень появилась уже на четвёртый день. А на хлебе, содержащем кофейные оболочки – на 6 день. Это свидетельствует о большей устойчивости данного хлеба, что можно объяснить содержанием в нём кофейных оболочек. Это позволяет использовать натуральные объекты для увеличения сроков хранения и отказаться от консервантов и стабилизаторов.

2.2.4. Создание буклета

Для создания буклета мы использовали страницу в интернете CANVA. Из шаблонов подобрали подходящий. Затем выбрали значимую информацию, которую будем отражать в буклете (Приложение 1).

ЗАКЛЮЧЕНИЕ И ВЫВОДЫ

Сначала разработали рецепт изготовления хлеба с кофейными оболочками, испекли образцы хлеба без добавления кофейных оболочек и с добавлением 5% кофейных оболочек. Опытным путём установили, что именно добавление 5% кофейных оболочек даёт приятный цитрусовый вкус. Меньшее добавление кофейных оболочек не способствует появлению привкуса. Добавление свыше 10 %, 15% и более % кофейных оболочек в хлеб способствует появлению не очень приятного привкуса.

В ходе выполнения второго этапа работы изучили органолептические, физико-химические, микробиологические показатели. При этом осуществляли сравнение экспериментального образца с контролем. Отмечено следующее:

1) Образец с добавлением кофейных оболочек отличается от контрольного образца по цвету, поверхности, цвету мякиша и вкусу. Это объясняется тем, что данная добавка привносит в хлеб свои новые качества и ценные вещества, превосходящие те, которые вносят синтетические добавки.

2) Все физико-химические показатели образцов хлеба (кислотность, пористость, влажность) в том числе и контроля не отклоняются от требований ГОСТа.

3) При исследовании микробиологических показателей отмечено, что хлеб с добавлением кофейных оболочек является более стойким.

оценить перспективы использования продуктов вторичной переработки на примере кофейных оболочек при производстве хлебобулочных изделий.

Теоретическая и практическая значимость: работы очень велика, так как она позволяет оценить перспективы использования продуктов вторичной переработки на примере кофейных оболочек при производстве хлебобулочных изделий.

Мука с добавлением кофейных оболочек в отличие от контрольной будет содержать больше клетчатки, белка, углеводов и калия, что будет идти только на укрепление здоровья. Хлеб, изготовленный из пшеничной муки с добавлением 5% кофейных оболочек по своим органолептическим, физико-химическим, микробиологическим свойствам не уступает контрольному образцу, а в некоторых моментах и превосходит. Так, например, по цвету, вкусу, форме, цвету мякиша исследуемый хлеб превосходит контрольный. Поэтому применение продуктов вторичной переработки (в данном случае – кофейных оболочек) более выгодно, т.к. свойства хлеба только улучшаются, при этом стоимость увеличиваться не будет. Также выгодно тем, что данные добавки можно вносить в хлеб вместо искусственных. Что положительно будет влиять на здоровье человека.

Добавление кофейных оболочек улучшает физико-химические и микробиологические показатели, тем самым будет увеличиваться срок хранения хлебобулочной продукции, содержание питательных веществ.

Таким образом, качества хлеба улучшаются, при этом, т.к. кофейные оболочки представляют продукт вторичной переработки, себестоимость не увеличивается. Отсюда можно сделать умозаключение, что при правильном решении экологической проблемы по применению продуктов вторичной переработки, можно сократить отходы одного производства путём их вовлечения в другое производство и получить ещё прибыль.

По данной работе разработан буклет (Приложение 1), который содержит информацию о хлебобулочных изделиях, содержащих в своём составе кофейные оболочки; о положительном влиянии данной продукции на организм человека; рецепт по выпеканию данного вида хлеба. Данный буклет раздавали своим одноклассникам и ученикам школы, чтобы они в домашних условиях могли испечь вкусный и ароматный хлеб, который обладает рядом положительных свойств.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Асмаева, З.И. Влияние сухой пшеничной клейковины на хлебопекарные свойства тритикалевой муки и качество хлеба / З.И. Асмаева, Е.Н. Шаповалов, А.Л. Клименко // Пищевая технология. – 2012. – №1. – С. 30-32.
2. Белибова, Ю. А. Разработка способов регулирования свойств и обогащения пшеничной муки на стадии ее производства: дис. ... канд. тех. наук: 05.18.01 / Ю.А. Белибова. – Москва, 2008. – 26 с.
3. Болдина, А.А. Влияние рисовой муки на хлебопекарные свойства пшеничной муки / А.А. Болдина, Н.В. Сокол, Н.С. Санжаровская // Техника и технология пищевых производств. – 2016. – Т. 40. – № 1. – С. 5 – 10.
4. Бороздина, А.В. Использование вторичного сырья при производстве хлебобулочных, мучных кондитерских и макаронных изделий: краткий курс лекций для студентов 4 курса направление подготовки 19.03.02 Продукты питания из растительного сырья / А.В. Бороздина. – Саратов, 2015. – 79 с.
5. Витол И.С. Введение в технологии продуктов питания / И.С. Витол, В.И. Горбанюк, Э.С. Горенков и др. – М.: ДеЛи плюс, 2013. – 720 с.
6. ГОСТ 21094-75 Хлеб и хлебобулочные изделия. Метод определения влажности. – Стандартинформ, 2006. – 4с.
7. ГОСТ 5667—65 Хлеб и хлебобулочные изделия. Правила приёмки, методы отбора образцов, методы определения органолептических показателей и массы изделий. – М.: Стандартинфо, 2006. – 4с.
8. ГОСТ 5669 – 96 Хлебобулочные изделия. Метод определения пористости. – Минск: Межгосударственный совет по стандартизации, метрологии и сертификации, 2006. – 2 с.
9. ГОСТ 5670 – 96 Определение кислотности ускоренным методом. – Минск: Межгосударственный совет по стандартизации, метрологии и сертификации, 2006. – 6с.

10. ГОСТ Р 52089-2003 (ИСО 3509-89) Кофе. Термины и определения. - Стандартиформ, 2007. – 5 с.
11. Иванова, Т. Н. Товароведение и экспертиза зерномучных товаров: учебник / Т. Н. Иванова. - М.: Академия (Academia) , 2004. – 287 с.
12. Личко Н.М. Технология переработки продукции растениеводства. М.: Колос, 2000. – 552 с.
13. Меренкова, С.П. Перспективы использования вторичного сырья крупяного производства в технологии хлебобулочных изделий / С.П. Меренкова, А.А. Лукин // Научный журнал НИУ ИТМО. Серия «Процессы и аппараты пищевых производств». – 2015. - №3. – С. 91 – 98.
14. Михайлов В.М. Энциклопедия питания. Том 4. Пищевые добавки : справочник / ред. Михайлов В.М., Черевко А.И. — Москва : КноРус, 2019. — 631 с.
15. Никифорова, Т.А. Использование побочных продуктов переработки зерна в хлебопекарной промышленности / Т.А. Никифорова, А.Е. Никифорова // Весник ОГУ. – май 2006. – №5. – С. 167 – 169.
16. Реминный, С. Как устроены зёрна кофе / Сайт «Блог о кофе» [Электронный ресурс]. – 27.05.2015. Режим доступа: https://coffee-expert.com.ua/rus/blog/kak_ustroeni_zerna_kofe.htm. – Дата доступа: 11.12.2019.
17. Хлебопекарные улучшители [Электронный ресурс]. – 2017. Режим доступа: https://bstudy.net/619533/estestvoznание/hlebopekarnye_uluchshiteli. – Дата доступа: 05.01.2021.

Буклет

**Хлеб,
сделанный с
любовью, с
любовью к
кофе**

**Разработчик
креативного и
необычного
хлеба с
добавлением
кофейных
оболочек**

**Кувшинова Анна
Владимировна**



**Вкусно, полезно,
сытно – хлеб с
добавлением
кофейной
оболочки**

Значение пшеничной муки для организма человека

Принимает участие в стимуляции обмена веществ в организм; способствует укреплению сердечной мышцы, увеличению синтеза эстрогена, восполнению функций головного мозга, профилактике следующих заболеваний: остеопороз, болезнь Альцгеймера, желудочно-кишечные заболевания, астма, бронхит. Представляет собой естественный антиоксидант для организма.



Значение кофейной оболочки

Отходы в виде серебристой кофейной оболочки содержат ряд полезных веществ. Из-за чего её можно вовлекать в дальнейшее производство различной хлебоулочной продукции. При добавлении в пшеничную муку серебристой кофейной оболочки происходит её насыщение такими веществами, как клетчатка, белок, углеводы и калий

Рецепт хлеба с добавлением кофейных оболочек

Ингредиенты:
Мука пшеничная - 420 г.
Дрожжи сухие - 1 чайная ложка.
Масло растительное - 2 ст. ложки.

Сахар - 1,5 ст. ложки
Соль - 1 чайная ложка
Вода/молоко - 260 мл
Измельченная кофейная оболочка - 4,2 г.

1 шаг: Просеиваем муку. Насыпаем ее в хлебопечку вместе с кофейной оболочкой. Кладем дрожжи, соль и сахар. Наливаем воду или молоко. Затем – растительное масло. Перемешиваем.

2 шаг: Закрываем хлебопечку, устанавливаем программу "Классический хлеб". Нажимаем кнопку "Старт" и ставим на замес. Крышку лучше не открывать в процессе. Через положенное время хлеб начал подниматься.

3 шаг: По истечении указанного времени (оно, как правило, разное, в зависимости от модели хлебопечки), достаём хлеб. Делаем это осторожно, так как он очень горячий. Лучше надеть перчатки. Хлеб можно сразу не доставать. Пусть он постоит и немного остынет. Приятного аппетита!