СОДЕРЖАНИЕ

Введение………………………………………………………………………….3

1. Литературный обзор………………………………………………………….4

2. Экспериментальная часть………………………………………………… 19

2.1. Цель работы……………………………………………………………… 19

2.2 Объекты и методы исследования 19

2.3 Характеристика сырья……………………………………………….……..9

2.4 Разработка рецептур……………………………………………….………11

2.5 Проведение эксперимента……………………………………………...…14

2.6 Результаты эксперимента…………………………………………….…...14

3 Пищевая ценность…………………………………………………………...17

3.1 Расчет химического состава……………………………………………....17

3.2 Расчет энергетической ценности………………………………………....21

3.3 Расчет пищевой ценности………………………………………………....22

Выводы и рекомендации………………………………………………………24

Литература………………………………………………………………….…..25

Введение

В последние годы в нашей стране и зарубежом проводятся исследования по использованию овощей в качестве добавок при выработке хлебобулочных и мучных кондитерских изделий.

Работами, проведенными в Московском институте народного хозяйства, показана возможность использования в качестве добавок при выработке хлеба и хлебобулочных изделий, морковного, капустного, свекольного и картофельного пюре из готовых варенных овощей.

По своему химическому составу овощи являются ценным продуктом питания. Пищевая ценность овощей определяется в основном содержанием в них углеводов, минеральных солей и витаминов, овощи улучшают вкусовые качества и усвояемость пищи. Овощи обладают высокими биологическими свойствами.

На долю углеводов овощей приходится 50-80% сухих веществ. Общее количество сахаров на 100г сырого продукта составляет от 1,5 (картофель) до 9,0 (свекла)%. Это преимущественно глюкоза, фруктоза, сахароза.

Азотистых веществ в овощах мало – 0,6-1,8% в пересчете на белок. Органические кислоты представлены в основном лимонной, яблочной, винной кислотами.

Чрезвычайно разнообразны по своему составу минеральные вещества. В наибольших количествах содержится калий (особенно много в картофеле и свекле), в меньших – фосфор, кальций, натрий, магний.

Из витаминов в овощах в большей степени распространены В1, В2, С, Р, РР и другие. В моркови и помидорах содержатся каротиноиды (провитамин А). Большое количество в овощах пектиновых веществ, которые способствуют выведению из организма токсичных веществ, тяжелых металлов, улучшают пищеварение.

Установлено, что добавление овощей 10% к максе муки приводит к увеличению вязкости теста на 17-37%, снижению его адгезии на 13,5-27,7%, улучшению податливости теста механической обработке.

При добавлении овощей в опару или тесто стимулируется размножение и бродильная активность дрожжей, интенсифицируются ферментативные процессы, ускоряется созревание теста. Это позволяет сократить длительность процесса приготовления теста.

1 Литературный обзор

Сегодня наша жизнь все чаще напоминает спортивные соревнования. Изнуряющие тренировки, бег с препятствиями можно сравнить с событиями обычного рабочего дня. А в спорте по имени «жизнь» выиграть - значить, сохранить силы и здоровье, всегда быть в хорошей форме и хорошем настроении. И для этого нужно использовать все появляющиеся возможности…

Наиболее существенным фактором окружающей среды, постоянно влияющим на человека, является питание. В условиях нарушения экологии, повышенных психических и физических нагрузок человек уже не получает необходимое количество витаминов и других жизненно важных веществ через обычное питание. А если добавить к этому рафинирование, обработку и не правильное хранение продуктов, то становится ясно, что в такой ситуации обогащенные продукты не просто новомодные увлечения, а необходимость.

Что они собой представляют?

Это продукты, которые содержат биологически активные пищевые вещества. Они не только восполняют потребность человека в витаминах, минеральных веществах, микроэлементах, биологически активных волокнах, но и способны улучшить функциональное состояние органов и систем. Их потребление способствует укреплению здоровья и профилактике заболеваний.

В современное время в зарубежном хлебопечении в качестве добавок чаще всего применяется картофель в различном виде: в виде сушенных продуктов из разваренного картофеля.

# Значение и ботаническая родословная картофеля

КАРТОФЕЛЬ - HE ТОЛЬКО «ВТОРОЙ ХЛЕБ»

Было время, когда ни в Европе, ни в Северной Америке, ни в Азии не знали о существовании картофеля. Теперь даже трудно себе представить, как люди могли обходиться без него. Ведь среди всех продовольственных культур, за исключением разве пшеницы, нет ни одной, которая занимала бы столь важное место в жизни человека, как картофель.

Картофель прежде всего превосходный продукт питания. Из него готовят сотни разных блюд и продуктов. Благодаря высокому содержанию углеводов и прежде всего крахмала картофель в значительной мере восполняет нашу потребность в калориях. 1 кг картофеля способен дать до 830 ккал.   
Сравнительно высокое содержание минеральных солей и витамина С делает его биологически ценным продуктом. Достаточно съесть 300-400 г картофеля, чтобы удовлетворить половину потребности человека в витамине С и предупредить заболевание цингой. Этого же количества достаточно, чтобы обеспечить поступление в организм человека третьей части необходимых ему железа и некоторых витаминов группы В (тиамина, никотиновой кислоты).

Картофель, подобно хлебу, никогда не приедается. Вот почему в питании человека он занимает второе место после хлеба. Недаром в нашей стране и ряде других стран картофель называют вторым хлебом.

По мнению многих исследователей, значение картофеля в питании человека в будущем не только не снизится, а, наоборот, возрастет.

Картофель является прекрасным кормом для домашнего скота и птицы. Установлено, что 100 кг картофеля, скормленного свиньям, дают примерно 6 кг мяса и сала.

В районах средней полосы нашей страны с 1 га картофельного поля получают больше кормовых единиц (условный кормовой эквивалент 1 кг овса), чем с 2 га, засеянных овсом, ячменем или рожью. В Белоруссии и Прибалтийских республиках, где урожайность картофеля выше, эффективность его возделывания еще больше.

Нельзя не упомянуть и о том, что картофель - хороший предшественник в агрономии для яровой пшеницы и других зерновых культур.

И, наконец, большое значение имеет использование картофеля на технические цели. Он является ценным сырьем для пищевой промышленности. Из него вырабатывают крахмал и спирт, из которых в свою очередь производят патоку и глюкозу, клей, витамин С, синтетический каучук, медикаменты и десятки других ценных продуктов.

Из 1 т картофеля можно получить 170 кг крахмала или 80 кг глюкозы. При переработке в крахмал 1 т картофеля дает 1 т мезги, используемой на корм скоту. Из той же тонны картофеля можно выработать 112 л этилового спирта, 55 кг жидкой углекислоты и в качестве отхода получить еще 1500 кг барды, тоже используемой на корм.

**БОТАНИЧЕСКАЯ РОДОСЛОВНАЯ КАРТОФЕЛЯ**

Картофель относится к семейству пасленовых. Это довольно обширная группа растений, насчитывающая более 2,5 тыс. видов. Сюда, кроме картофеля, относятся красно-оранжевые томаты, синие баклажаны, горький перец и даже ароматный табак.

К семейству пасленовых, кроме перечисленных выше полезных растений, относятся и такие ядовитые растения, как белена и дурман (их используют для приготовления некоторых лекарств). Есть в этом семействе и такое растение, как сладко-горький паслен. Корочка у стебля этого растения сладкая, а сердцевина горькая, ядовитая,

Картофель относится к роду «солянум», который насчитывает более двухсот разных растений. А теперь спустимся еще на одну ступеньку ниже здесь мы встретимся с видом «туберозум», к которому и принадлежит картофель. Итак, познакомьтесь снова: «Солянум туберозум» - таково полное ботаническое название давно знакомого нам картофеля.

Картофель - многолетнее цветковое растение, хотя культивируется оно как однолетнее. Это значит, что растение в культуре живет только один год, точнее одно лето.

Растение картофеля представляет собой куст из травянистых стеблей с листьями. В кусте обычно бывает от четырех до восьми стеблей. Лист у картофеля сложный: он состоит из черешка, конечной доли и нескольких пар боковых долей.

Цветение куста начинается приблизительно через месяц после того, как из почвы появились всходы. Цветки картофеля обычно белые или голубые, иногда красно-фиолетовые. Отдельные цветки, как правило, собраны в соцветия. К концу лета из цветков образуются плоды с семенами. **Плоды картофеля - это небольшие зеленые ягоды с очень мелкими семенами,** настолько мелкими, что масса тысячи семян равна примерно 0,5 г. При полном созревании ягоды белеют. Пробовали когда-то есть плоды картофеля, но эти попытки кончались неудачей, а иногда даже трагедией. Дело в том, что **плоды (ягоды) картофеля ядовиты.**

Как же все-таки используются ягоды? Ведь в них заключены семена и, надо думать, они нужны для посева, для размножения картофеля. Но, как это ни странно, семена картофеля для посева применяют сравнительно редко и в незначительных количествах. Картофель, как правило, размножают не семенами, а клубнями. Такой способ размножения называется вегетативным.

Впрочем, бывало, что и в обыденной жизни приходилось обращаться к плодам и семенам картофеля. Так было в Ленинграде в 1942 г, во время блокады. Клубней картофеля тогда не хватало и ленинградцы сеяли картофель семенами.

Клубни - это как раз та часть растения, которую мы едим и ради которой мы его разводим. Что же представляют собой картофельные клубни? В отличие от многих других растений, у картофеля стебель делится на подземную и надземную части. Надземная несет на себе листья, цветки, а потом и плоды; подземная часть стебля представляет собой столоны. При созревании на конечной части столонов образуются утолщения. Это и есть клубни. На поверхности клубня, на кожуре его, можно увидеть глазки, в которых белеют маленькие почки. В каждом глазке от трех до пяти почек. После посадки клубня в землю при благоприятных условиях из почки выбивается росточек, а затем развивается стебель нового картофельного растения. Всходы обычно появляются через 20-25 дней после посадки.

# В чем ценность картофеля?

Цветки, плоды или клубни? По существу, ответ на этот вопрос уже дан, Но надо сделать оговорку. С биологической точки зрения, для развития и жизни растения все его органы одинаково важны, Корни усваивают минеральные вещества из почвы и передают их в листья. Больше того, теперь установлено, что корни способны также образовывать и органические вещества. Следовательно, они не только снабжают растение готовой пищей, но и сами участвуют в ее приготовлении. Особую роль играют листья. В них ведь происходит тот чудесный процесс созидания, благодаря которому из углекислого газа и воды создаются сложнейшие органические вещества. На этом мы потом остановимся подробнее. О цветках уже говорили. Назначение плодов и семян состоит в продолжении жизни растения. И, наконец, в клубнях заключен некоторый резерв питательных веществ для нового растения.

Другое дело, если мы рассматриваем вопрос исключительно с точки зрения пользы растения для человека, для удовлетворения его потребности в пище, для использования в других практических целях, тогда нас интересуют прежде всего клубни.

Поэтому остановимся подробнее на строении и химическом составе клубня картофеля.

Если разрезать клубень, можно невооруженным глазом различить несколько слоев, состоящих из различных тканей. Молодой клубень покрыт тонкой кожицей, которую называют эпидермисом. По мере созревания растения на клубне образуется многослойная покровная ткань - перидерма (кожура). Она состоит из нескольких слоев (от 9 до 17) омертвевших клеток, пропитанных жироподобным пробковым веществом - суберином. Благодаря этому кожура надежно защищает клубень от высыхания и проникновения микроорганизмов. Но клубень - это живой организм. Он дышит, в нем постоянно протекают процессы обмена веществ. При дыхании клубень поглощает кислород, а выделяет углекислый газ и воду. Как же это происходит? Для этого в пробке клубня имеются особые отверстия» так называемые чечевички. Через них осуществляются газообмен и испарение воды. Далее, под кожурой, расположена особая ткань - кора. Она состоит из плотно прилегающих одна к другой клеток без больших межклеточных пустот. Кора заполнена основный питательным веществом картофельного клубня - крахмалом.

Под корой расположен камбиальный слой или, как иногда говорят, камбиальное кольцо. В этом слое находятся сосудистые пучки, по которым во время роста растения питательные вещества из надземной части растения - стебля и листьев - поступают в клубень. И, наконец, внутреннюю часть клубня составляет так называемая сердцевина. Сердцевина неоднородна: различают внешнюю и внутреннюю сердцевину. Внешняя граничит с камбиальным кольцом. По своему строению эта ткань сходил с корой клубня. Внутренняя сердцевина отличается меньшей плотностью; в ней содержится меньше крахмала и других сухих веществ и соответственно больше воды.

Из всего сказанного выше следует, что для промышленной переработки важно, чтобы кожица клубней была возможно тоньше, но достаточно опробковевшей, а внутренняя сердцевина - минимальной.

Очень большое значение имеют также форма и размеры клубней. Чем больше клубни, тем меньше отходов получается при их переработке и, прежде всего, при очистке. Форма играет существенную роль при механической очистке клубней - желательна округлая, шаровидная форма.

Важным показателем качества клубней является также число глазков и глубина их залегания. Клубни тем лучше, чем меньше на них глазков и чем менее глубоко они залегают. Нормальным считается наличие на клубне не более пяти глазков. Цвет кожицы практического значения не имеет, так как она при подготовке картофеля удаляется.

**ХИМИЯ КЛУБНЯ**

И все же главным показателем качества и ценности картофеля является его химический состав, т. е. содержание в нем основных питательных веществ.

Химический состав клубней колеблется в довольно широких пределах и зависит от ряда факторов: сорта, степени зрелости, почвенных и климатических условий, количества и качества удобрений и т. д. Так, содержание воды в клубнях колеблется от 64 до 86%, соответственно содержание сухих веществ равно 14-36%. Такие же колебания наблюдаются и в отношении отдельных компонентов. Поэтому ниже мы приводим средние и округленные данные - их вполне достаточно для суждения о пищевой ценности картофеля.

Из сухих веществ клубня можно выделить следующие основные компоненты: 18,5% крахмала, 0,8% сахара, 1,5% пентозанов и пектиновых веществ, 1,0% клетчатки, 2,0% азотистых веществ, 0,2% жира и 1,0% золы (минеральные соли). Крахмал, сахара, пентозаны, пектиновые вещества и клетчатка относятся к одной группе химических соединений - к углеводам. Крахмал, как это видно из приведенных данных, является главным составным веществом картофеля и на нем мы ниже остановимся отдельно.

Сахара картофеля представлены главным образом глюкозой (виноградный сахар). Меньше в картофеле сахарозы (свекловичный сахар) и совсем немного фруктозы (плодовый сахар). Повышенное содержание сахаров в клубнях нежелательно. Во-первых, они ухудшают вкус картофеля, во-вторых, при переработке ведут к увеличению потерь, так как растворяются в воде, и, в-третьих, соединяясь с продуктами распада белков (с аминокислотами), образуют темноокрашенные соединения - меланоидины. В подмороженном картофеле содержание сахаров всегда выше, это знает каждый - такой картофель сладок на вкус. Чем же это объясняется? Дело в том, что в картофеле постоянно" идет распад крахмала на сахара. В обычных условиях сахара расходуются на дыхание клубней, но при низкой температуре дыхание сильно понижается, концентрация сахара становится выше и картофель приобретает сладкий вкус.

Из прочих углеводов, содержащихся в картофеле, пентозаны являются продуктами частичного разложения пентоз, т. е. простых сахаров, в молекуле которых не шесть атомов углерода, а пять. Пектиновые вещества - это высокомолекулярные соединения, играющие роль клея в растительных тканях. Клетчатка - тоже высокомолекулярный углевод - образует кожицу картофеля.

Азотистые вещества картофеля состоят, прежде всего, из белков. Белок картофеля - туберин-содержит все необходимые организму человека аминокислоты. К сожалению, содержание белка в картофеле очень мало (примерно 1,5%). Правда, картофеля мы съедаем во много раз больше, чем яиц или мяса, поэтому он играет определенную роль в поставке белка нашему организму. Кроме белка в картофеле находятся и другие содержащие азот соединения (свободные аминокислоты и др.). Жира в картофеле содержится настолько мало, что он практически не имеет значения для характеристики пищевой ценности клубней.

И, наконец, о минеральных солях, вернее о золе, поскольку при сжигании картофеля все органические вещества сгорают и только минеральные соли остаются, образуя золу. В золе картофеля найдено более 20 минеральных элементов. Некоторые из них (например, фосфор, калий, магний, железо, кальций и др.) играют большую роль в процессе обмена веществ. Особое физиологическое значение имеют такие элементы, как фосфор и калий. Кроме того, в золе картофеля найдено около 10 микроэлементов (медь, марганец и др.), менее 1 мг каждого из них в 100 г сухого вещества картофеля.

Мы ничего не сказали еще о некоторых компонентах количество которых столь мало, что практически не поддается измерению. Речь идет о витаминах (о них ниже скажем подробнее) и ферментах.

Ферменты (биологические катализаторы, вещества белковой природы, регулирующие ход химических реакций в растительных и животных продуктах) играют очень важную роль как в обмене веществ клубня, так и в других процессах, происходящих, например, при хранении картофеля. Всем известно, что если разрезать клубень картофеля, то он на срезе быстро темнеет. Этот процесс происходит под влиянием фермента тирозиназы, которая вызывает окисление аминокислоты тирозина кислородом воздуха и образование темноокрашенного соединения. Вот почему очищенный от кожуры картофель хранят не на воздухе, а обязательно в воде, в которой свободный кислород практически отсутствует.

Мы до сих пор говорили о полезных составных частях картофельного клубня, определяющих главным образом его питательную ценность. Но наш обзор химического состава был бы неполным, если бы мы не упомянули об одном ядовитом веществе, содержащемся в картофеле. Речь идет о гликозиде соланине.

**Соланин** - сложное вещество, состоящее из молекулы сахара (глюкозы) и физиологически очень активного вещества - алкалоида соланоидина. Достаточно съесть за один раз 200 мг соланина (всего 0,2 г!), как наступит отравление. Однако содержание соланина в нормальных здоровых клубнях не превышает 2-10 мг в 100 г картофеля. Значит, чтобы отравиться картофелем, надо за один раз съесть не менее 3,5-4 кг. Кто же, даже из самых больших любителей картофеля, сможет съесть такую порцию?! Но надо учитывать, что количество соланина резко увеличено в зеленых частях клубня, образующихся при неправильном хранении картофеля. Потому все позеленевшие части клубней необходимо тщательно удалять еще до начала тепловой обработки.

**ПРИРОДНЫЙ ПОЛИМЕР**

Итак, самым главным веществом картофеля является крахмал. Он составляет около 80% всего сухого вещества клубня и, естественно, определяет пищевую ценность картофеля, а также его свойства как сырья для технической переработки. Крахмал необходим организму человека как источник энергии. Он легко переваривается в желудочно-кишечном тракте человека, отличается сравнительно высокой калорийностью (около 4 ккал в 1 г вещества). При сгорании в организме 1 г крахмала дает 16,75 кДж энергии.

**Витамины**

И, наконец, о витаминах картофеля. По данным многих авторов и исследователей, клубни картофеля содержат витамины А (в виде каротина), В1, В2, В6, С, К, РР и др. В 100 г картофеля содержится до 0,38 мг провитамина А, 0,11 мг витамина В1, 0,06 мг - В2, 0,22 мг - В6, 0,57 мг - РР и 12 мг витамина С. Каждый из названных выше витаминов по своему важен для здоровья человека. Особо следует остановиться на витамине С (аскорбиновая кислота) и роли картофеля в обеспечении человека этим витамином. Давно известно, что витамин С предохраняет организм человека от заболевания цингой. Отсюда и произошло химическое название витамина: аскорбиновая кислота, т. е. кислота, сводящая на нет скорбут (цингу). В настоящее время многие ученые считают, что витамин С важен не только для предупреждения цинги, но и для предупреждения и лечения простуды.

Среди овощей одно из первых мест по содержанию витамина С принадлежит картофелю. По данным разных авторов, содержание аскорбиновой кислоты в 100 г свежего картофеля колеблется от 4 до 25 мг. А ранней осенью, в первый месяц после уборки картофеля, содержание витамина С в нем может достигать 40 мг на 100 г! Конечно, в плодах шиповника, черной смородины или даже красного перца содержится больше витамина С. Но если сравнить, сколько мы съедаем в день черной смородины (не говоря уже о красном перце) и сколько картофеля, станет ясно, какую роль играет скромная картошка в нашем питании. Достаточно съесть 200-300 г раннего картофеля, чтобы обеспечить организм суточной нормой витамина С.

В истории известны случаи, когда вслед за неурожаем картофеля возникала вспышка цинги. Русские врачи давно, когда самого термина «витамин» еще не существовало, считали картофель хорошим противоцинготным средством.

# Картофельные полуфабрикаты

**Сушеный картофель**

Давно прошли те времена, когда картофель был у нас редким и диковинным овощем. Ныне это повседневный продукт питания на большей части территории нашей страны. В любом городе, в овощных и продовольственных магазинах и на рынках, картофель всегда в продаже. И все же есть у нас немало таких мест, где картофель еще остается дефицитным продуктом. Прежде всего Крайний Север, где картофель вообще не произрастает, а также южные районы, в которых картофель хотя и растет, но быстро вырождается. Вот почему регулярное снабжение этих местностей картофелем является делом нелегким: оно требует много транспорта, больших затрат на строительство картофелехранилищ и на само хранение.

Как же найти выход из этого положения? Вспомним про замечательное изобретение древних индейцев - про чуньо. Могли ведь они много веков тому назад запасать впрок картофель, подвергнув его сушке и превратив в чуньо. Почему же нам не воспользоваться тем же принципом удаления из клубней излишней влаги и тем самым добиться сохранности картофеля?

Сушка картофеля практикуется давно. Из всей массы сушеных овощей на долю сушеного картофеля приходится примерно 80%. Удалив из картофеля влагу, а тем, более превратив сушеный картофель в брикеты, мы решаем сразу несколько задач. Уменьшается масса и объем продукта, он становится более транспортабельным, а самое главное - его можно долго хранить, не опасаясь порчи.

Картофель сушат до влажности 12% (а по специальным заказам потребителей и до 8%), а такая влажность безусловно гарантирует сохранность продукта в любых климатических условиях, при любой погоде.

Для сушки применяют картофель только столовых сортов. Рекомендуются обычно следующие сорта: Лорх, Берлихинген, Октябренок, Эпрон, Курьер. Из клубней этих сортов получается продукт светло-желтого цвета с хорошими вкусовыми и кулинарными качествами.

Большое значение для качества сушеного продукта имеет содержание в сыром картофеле Сахаров, особенно глюкозы. Если в сыром картофеле содержится более 0,4% глюкозы, не исключается его потемнение во время сушки вследствие образования темноокрашенных так называемых меланоидиновых соединений.

Процесс сушки картофеля складывается из таких операций: сортировка и калибровка клубней, мойка, очистка от кожицы, резка, бланшировка, сульфитация, сушка и упаковка. Задержим внимание читателей лишь на пяти важнейших операциях.

Очистка клубней от кожицы производится механическим либо химическим (щелочным) способом. Химический способ очистки более рационален, так как при нем резко снижается количество отходов. Так, при механическом способе отходы при очистке достигают почти 25%, а при химическом - количество их снижается до 12,4/>.

Режут клубни механическим способом - столбиками, кубиками и пластинками.

Важную роль в производстве сушеного картофеля играет бланшировка, т. е. обработка нарезанных клубней горячей водой или паром во избежание потемнения картофеля. В известном смысле эту же цель преследует и сульфитация, т. е. обработка клубней сернистым газом или бисульфитом натрия. Кроме того, сульфитация позволяет в значительной мере предотвратить разрушение витамина С.

И, наконец, последняя и, можно сказать, главная операция - сушка, производимая при сравнительно невысокой температуре, (66-85°С).

Сушеный картофель употребляется отдельно или в смеси с другими овощами, например, в виде картофельного супа. Рецептура этого супа такова: картофель - 93%, морковь - 2,9%, лук репчатый - 3,0%, белые коренья - 0,75%, зелень (укроп, петрушка, сельдерей) - 0,3%, лавровый лист - 0,05%) (все овощи применяются только в сушеном виде).

Сушеный картофель и картофельный суп удобны в хранении и для потребления. Но у них есть один существенный недостаток: сравнительно медленная развариваемость (25 мин) и недостаточная восстанавливаемость. Поэтому в последнее время большое распространение получили другие сушеные продукты из картофеля, о которых будет рассказано ниже.

**Скоростное пюре.** В припевке к белорусскому народному танцу «Бульба» ("бульба" - по-белорусски "картофель") есть такие слова: Из картошки сварим кашу и родню накормим нашу. Кому каша надоест, пусть картошку в супе ест.

Что же такое каша из картошки? Да это одно из самых распространенных блюд в нашем меню - картофельное пюре. Пюре вкусно и питательно. Но приготовление его - отнюдь не самое простое дело. Картофель надо промыть, очистить от кожуры, сварить, протереть, заправить молоком, сливочным маслом и взбить.

А что делать, когда пюре надо приготовить быстро, например в походных условиях, и как облегчить его приготовление в домашних условиях? Нельзя ли пюре подготовить в промышленных условиях и заготовить его впрок?

В ХХ веке была разработана технология картофельных хлопьев для быстрого приготовления пюре. Первые три-четыре операции в этой технологии не отличаются от производства сушеного картофеля. Затем откалиброванные, промытые, очищенные и бланшированные клубни подвергаются варке в течение 25-30 мин при 97-98°С; сваренный картофель поступает на вальцовую сушилку; пройдя между нагретыми вальцами, пюре превращается в сухую ленту, которая вслед за этим шнеком измельчается в хлопья.

Практика показала, что картофельные хлопья обладают рядом недостатков. Во-первых, у них слишком большой объем: 1 л хлопьев равен массе 200 г. Это вызывает потребность в большом количестве тары. Во-вторых, при транспортировании часть хлопьев от трения превращается в порошок, а это приводит к образованию пюре клейкой консистенции.

В ряде стран картофельное пюре вырабатывается в виде мелких крупинок - гранул. В технологии этого продукта можно заметить некоторые особенности. Они заключаются прежде всего в том, что сваренное свежее пюре смешивается с ранее сделанными гранулами. Влажность полученной смеси составляет около 40%. Затем эта смесь на специальной машине гранулируется, т. е. превращается в мелкие крупинки. Эти крупинки высушиваются и делятся на три фракции: крупную, среднюю и мелкую. Мелкая фракция является готовым продуктом, средняя - служит возвратом в производство, крупная - используется на корм скоту. У нас в стране сухое картофельное пюре вырабатывается как в виде хлопьев, так и в виде крупки. Девять десятых всех крупинок имеют размеры меньше 1 мм. 1 л крупки весит 800 г, т. е. в 4 раза больше, чем хлопья.

Технология картофельной крупки была разработана во Всесоюзном научно-исследовательском институте консервной промышленности С. А. Гениным и Е. С. Щеколдиной. Технология приготовления крупки отличается от технологии приготовления хлопьев прежде всего тем, что пюре подвергается двукратной сушке. Сваренный картофель сначала сушится на двухвальцовой сушилке до влажности около 40% и после охлаждения гранулируется. Полученные гранулы окончательно досушиваются на полках конвективной сушилки до влажности 6-7%. Аналогичный продукт выпускается в США под названием «Флейклетс». Крупка отличается хорошей набухаемостью, т.е. способностью поглощать влагу при восстановлении. Как правило, на 100 г крупки берут 400 мл воды (кипятка) и молока и получают 500 г пюре, которое затем заправляют маслом и солью по вкусу. Обычно добавляют 1% соли (по отношению к воде) и 15% масла (к массе сухой крупки). Крупку хранят при температуре не выше 20°С и относительной влажности воздуха 75-85%.

Одна коробка крупки массой 500 г заменяет 3,5 кг сырого картофеля. Стоит взять 2-3 ложки крупки, добавить кипяток - и пюре готово! Неудивительно, что сухое картофельное пюре нашло себе применение не только в общественном питании (особенно на железнодорожном и водном транспорте), но и в быту. С целью повышения потребительских свойств сухого пюре разработана рецептура химических добавок к крупке.

Сухое пюре вырабатывается со следующими добавками: миверол (моностеарат глицерина) - 0,1% к массе пюре, дистеарат сахарозы - 0,15%, хлористый кальций - 0,15%, аскорбиновая кислота - 0,02%, пиросульфит натрия - 0,015%, сухое обезжиренное молоко - 0,2%, глютаминат натрия - 0,02% и лимонная кислота - 0,05%. Об этих добавках можно сказать словами старой русской поговорки: «Мал золотник, да дорог!».

Действительно, каждая из них, несмотря на маленькую дозу, выполняет определенную роль. Так, сухое молоко и аскорбиновая кислота (витамин С) повышают пищевую и физиологическую ценность пюре, глютаминат натрия улучшает его вкус, пиросульфит снижает скорость разрушения витамина С, способствует сохранению в пюре его натурального цвета и вкуса, миверол и дистеарат сахарозы образуют комплексное соединение с крахмалом и предотвращают образование клейкой консистенции и т. д.

В картофеле также содержатся: кремневая кислота, минеральные вещества: К (155-200 мг %), Na (14 мг %), Са ( до 40 мг %), Р (11-25 мг %), Mg (10-14 мг %), микроэлементы: Fe, Zn, Cu, Mn, Co, F.

Так как сырой картофель ухудшает качество хлебобулочных изделий и затемняет их мякиш, поэтому чаще используется картофельный сок, картофельный крахмал, и картофельный белковый концентрат.

Картофельное пюре в среднем содержит 77% воды, 15% крахмала, 1% клетчатки, 0,9% Сахаров, 0,2% ароматических кислот, 2% минеральных веществ. Количество витаминов в картофельном пюре: С - 15 мг, B1 - 0,09 мг, В2 - 0,04 мг, РР -1 мг. Минеральные вещества в основном представлены калием, кальцием, магнием.

Картофель, включает в свой состав пектиновые вещества, целлюлозу, гемицеллюлозу, способен образовывать с белками муки белково-полисахаридные комплексы. При этом происходит повышение влагоудерживающей способности белков, которое так же связано с содержанием в клеточном соке овощей электролитов, повышающих гидратация белковых молекул и осмотическое давление среды, что повышает прочность связи капиллярной влаги, и тем самым способствует стабилизации структуры теста, повышению качества изделий, увеличению их выхода, замедлению черствения. Установлено, что внесение картофеля в тесто укрепляет его структуру: увеличиваются показатели консистенции теста, устойчивость к замесу, снижается разжижение. Это свидетельствует о том, что овощные добавки стабилизируют структуру теста. Картофельное пюре улучшает удельный объем, пористость, формоустойчивость хлеба.

Мякоть картофеля улучшает деятельность желудочно-кишечного тракта, усиливает желчевыделение, повышает водный обмен. Его нежная клетчатка и пектиновые вещества, в большом количестве содержащиеся в мякоти, положительно влияют на жизнедеятельность кишечной микрофлоры, способствуют удалению из организма радиоактивных элементов и излишек холестерина и тем самым предупреждает развитие атеросклероза.

2 Экспериментальная часть

2.1 Цель работы

Целью работы является изучение влияния дозировки картофельного пюре на качество хлебобулочных изделий и их пищевую ценность.

В ходе эксперимента и расчетной части необходимо определить оптимальную дозировку картофельного пюре.

Определить влияние различной дозировки 3%, 4%, 5%, 6%, 7% картофельного пюре на формоудерживающую способность и пористость булочной мелочи.

Выявить влияние картофельного пюре в булочной мелочи при оптимальной дозировке на пищевую ценность.

2.2 Объекты и методы исследования

2.2.1Обьекты исследования

Объектами исследования являлись мука высшего сорта, картофельное пюре, образцы выпеченной сдобы «Выборгской» с различной дозировкой картофельного пюре.

2.2.2 Методы исследования

Методы исследования: определение органолептических показателей, физико-химических (массы, объема, формоустойчивости, удельного объема и пористости).

Хлебобулочные изделия профилактического питания разрабатываются для улучшения здоровья людей, для улучшения пищевой ценности, поэтому работа начинается с разработки технологии. Далее приводиться научное обоснование использования картофельного пюре, то есть действительно ли картофельное пюре улучшает пищевую ценность. Для этого проводится исследование химического состава картофельного пюре. После этого разрабатывается рецептура сдобы с добавлением картофельного пюре, проводятся исследования пюре на органолептические и физико-химические показатели. Определяют пищевую ценность изделий, проводят дегустационную оценку разработанных изделий. По полученным данным делают заключение о том насколько выгодно и важно производить новый вид изделия.

2.3 Характеристика сырья

**Мука** вырабатывается по ГОСТ Р 52189-2003 «Мука пшеничная, хлебопекарная». Запах должен быть свойственным пшеничной муке без посторонних запахов, не затхлый, не плесневый. Вкус – свойственный пшеничной муке, не кислый, не горький. Содержание минеральных примесей – при разжевывании муки не должно ощущаться хруста на зубах; влажность хлебопекарной муки – не более 15%. Качество сырой клейковины в пшеничной муке – не ниже второй группы. Зараженность вредителями хлебных запасов или наличие следов заражения не допускается. Муку хранят отдельно от всех видов дополнительного сырья.

**Дрожжи** хлебопекарные прессованные ГОСТ 171-81 вырабатываются специализированными и спиртовыми заводами. На хлебопекарные предприятия прессованные дрожжи поступают в виде брусков по 500 и 1000г. хранят при температуре от 0 до 4°С. Дрожжи перед употреблением активируют. Активация дрожжей осуществляется путем разведения их в жидкой питательной среде, состоящей из воды, муки, солода или сахара, а иногда и других добавок, и выстаивают в течение 30-90 минут. Влажность прессованных дрожжей 75%. Прессованные дрожжи при замесе полуфабрикатов вводят в виде дрожжевой суспензии при соотношении дрожжей и воды примерно 1:3 – 1:4 с температурой воды не выше 40°С.

В хлебопечении в основном используют соль первого и второго сортов ГОСТ Р 51574-2000 с содержанием влаги не более 5,0% для первого сорта и не более 6,0% для второго; с содержанием нерастворимых в воде веществ в первом сорте – не более 0,85% и во втором – 1,0%. Дозу солевого раствора устанавливают в зависимости от фактической ее плотности. Для обеспечения правильности дозирования соли рекомендуется применять раствор с постоянной плотностью.

**Вода питьевая**, применяемая для приготовления теста должна отвечать «Санитарным правилам и нормам» (СанПиН 2.1.4.559-96). Она должна быть прозрачной, бесцветной, не должна иметь постороннего запаха и вкуса, содержать ядовитых веществ и болезнетворных микроорганизмов. Безопасность воды в эпидемическом отношении определяется общим числом микроорганизмов и числом бактерий группы кишечных палочек. Жесткость воды характеризуется содержанием в ней растворимых солей кальция и магния. Контроль за качеством воды осуществляется органами санитарного надзора. Отбор проб для анализа воды питьевой и определения ее вкуса, запаха, цветности и мутности осуществляются согласно ГОСТ 24481 и ГОСТ 3351.

2.4 Разработка рецептур

Расчет производственных рецептур производится на основе унифицированной рецептуры булочной мелочи из муки 1 сорта.

Таблица 2.1 Унифицированная рецептура

|  |  |
| --- | --- |
| Наименование сырья | Масса, кг. |
| Мука пшеничная 1с.  Дрожжи прессованные  Соль пищевая  Сахар-песок  Маргарин  Яйцо  Масло на разделку  Мак на отделку | 100,0  1,0  1,5  6,0  3,0  0,8  1,0  0,5 |

Таблица 2.2 Характеристика изделия

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Изделие | Номер НТД | Выход, % | Влажность, % | Кислотность, град | Массовая доля, % | |
| сахара | жира |
| Булочная мелочь | ГОСТ 27844-88 | 130 | 39 | 3 | 5,7 | 2,6 |

Количество муки в 100 г. готовых изделий определяется по формуле:

 (2.1)

где m – масса изделия, кг;

Gизд – выход изделий, %.

Таблица 2.3 Содержание сухих веществ в тесте без добавления пюре

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Наименование сырья | Масса, г | Влажность, % | Содержание сухих веществ | |
| % | г |
| Мука пшеничная 1с  Дрожжи прессованные  Соль  Сахар  Маргарин  Яйцо | 77  0,8  1,2  4,6  2,3  0,6 | 14,0  75,0  3,5  0,15  16,0  74,0 | 86,0  25,0  96,5  99,85  84,0  26,0 | 66,2  0,2  1,16  4,59  2,0  0,17 |
| ИТОГО | 86,5 |  |  | 74,32 |

Масса теста определяется по формуле:

 (2.2)

где МСВ – масса сухих веществ, г;

WТ – влажность теста, %.

Количество воды на замес теста определяется по формуле:

 (2.3)

где МС – масса сырья, г.





Таблица 2.4 Содержание сухих веществ в тесте с добавлением 3% картофельного пюре

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Наименование сырья | Масса, г | Влажность, % | Содержание сухих веществ | |
| % | г |
| Мука пшеничная 1с  Картофельное пюре  Дрожжи прессованные  Соль  Сахар  Маргарин  Яйцо | 76,8  2,31  0,8  1,2  4,6  2,3  0,6 | 14,0  89  75,0  3,5  0,15  16,0  74,0 | 86,0  11  25,0  96,5  99,85  84,0  26,0 | 65,95  0,25  0,2  1,16  4,59  2,0  0,17 |
| ИТОГО | 88,61 |  |  | 74,32 |

Количество теста определяется по формуле (2.2):



Количество воды на замес теста определяется по формуле (2.3):



Таблица 2.5 Содержание сухих веществ в тесте с добавлением 4% картофельное пюре

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Наименование сырья | Масса, г | Влажность, % | Содержание сухих веществ | |
| % | г |
| Мука пшеничная 1с  Картофельное пюре  Дрожжи прессованные  Соль  Сахар  Маргарин  Яйцо | 76,6  3,08  0,8  1,2  4,6  2,3  0,6 | 14,0  89  75,0  3,5  0,15  16,0  74,0 | 86,0  11  25,0  96,5  99,85  84,0  26,0 | 65,86  0,34  0,2  1,16  4,59  2,0  0,17 |
| ИТОГО | 89,18 |  |  | 74,32 |

Количество теста определяется по формуле (2.2):



Количество воды на замес теста определяется по формуле (2.3):



Таблица 2.6 Содержание сухих веществ в тесте с добавлением 5% картофельное пюре

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Наименование сырья | Масса, г | Влажность, % | Содержание сухих веществ | |
| % | г |
| Мука пшеничная 1с  Картофельное пюре  Дрожжи прессованные  Соль  Сахар  Маргарин  Яйцо | 76,5  3,85  0,8  1,2  4,6  2,3  0,6 | 14,0  89  75,0  3,5  0,15  16,0  74,0 | 86,0  11  25,0  96,5  99,85  84,0  26,0 | 65,79  0,42  0,2  1,16  4,59  2,0  0,17 |
| ИТОГО | 89,85 |  |  | 74,32 |

Количество теста определяется по формуле (2.2):



Количество воды на замес теста определяется по формуле (2.3):



Таблица 2.7 Содержание сухих веществ в тесте с добавлением 6% картофельное пюре

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Наименование сырья | Масса, г | Влажность, % | Содержание сухих веществ | |
| % | г |
| Мука пшеничная 1с  Порошок боярышника  Дрожжи прессованные  Соль  Сахар  Маргарин  Яйцо | 76,3  4,62  0,8  1,2  4,6  2,3  0,6 | 14,0  89  75,0  3,5  0,15  16,0  74,0 | 86,0  11  25,0  96,5  99,85  84,0  26,0 | 65,69  0,51  0,2  1,16  4,59  2,0  0,17 |
| ИТОГО | 90,42 |  |  | 74,32 |

Количество теста определяется по формуле (2.2):



Количество воды на замес теста определяется по формуле (2.3):



Таблица 2.8 Содержание сухих веществ в тесте с добавлением 7% картофельное пюре

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Наименование сырья | Масса, г | Влажность, % | Содержание сухих веществ | |
| % | г |
| Мука пшеничная 1с  Картофельное пюре  Дрожжи прессованные  Соль  Сахар  Маргарин  Яйцо | 76,1  5,39  0,8  1,2  4,6  2,3  0,6 | 14,0  89  75,0  3,5  0,15  16,0  74,0 | 86,0  11  25,0  96,5  99,85  84,0  26,0 | 65,61  0,59  0,2  1,16  4,59  2,0  0,17 |
| ИТОГО | 90,99 |  |  | 74,32 |

Количество теста определяется по формуле (2.2):



Количество воды на замес теста определяется по формуле (2.3):



2.5 Проведение эксперимента

Тесто для булочной мелочи готовится на БГО. Из муки и дрожжевой суспензии замешивается опара влажностью 41-45%. Замешенная опара бродит в термостате при температуре 35-40ºС и относительной влажности воздуха 75-80%, в течение 180-270 мин до кислотности 3-4 град. Тесто замешивается из всего количества опары, остального количества муки, соли, воды и остального сырья предусмотренного рецептурой. Замешиваем шесть порций теста:

1 – контрольный образец (без картофельного пюре);

2 – дозировка картофельное пюре 3%;

3 – дозировка картофельное пюре 4%;

4 – дозировка картофельное пюре 5%;

5 – дозировка картофельное пюре 6%;

6 – дозировка картофельного пюре 7%.

Замешенное тесто влажностью 39% бродит в термостате при температуре 35-40ºС и относительной влажности воздуха 75-80%, в течение 60-90 минут до кислотности 2-2,5 град.

Выброженное тесто делится на куски заданной массы и формуется. Затем сформованные куски укладываются на лист, смазанный растительным маслом, и ставятся в термостат на расстойку, в течение 50-90 мин. После расстойки тестовые заготовки смазываются яичной эмульсией и направляются для выпекания в печь. Тестовые заготовки выпекаются при температуре 215-250°С, в течение 13-16 минут.

После остывания проводятся анализы каждого образца.

2.6 Результаты эксперимента

В ходе эксперимента были проведены следующие анализы:

1. Органолептическая оценка качества (цвет корки, вкус, запах, состояние мякиша)
2. Формоудерживающая способность
3. Определение удельного объема

Результаты анализов сводим в таблицу 2.9

Таблица 2.9 Результаты эксперимента

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Показатели | Контрольный образец | Дозировка картофельное пюре, % | | | | |
| 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| Цвет | Соответствует данному сорту | Светло-коричневый свойственный данному наименованию | | Светло-коричневый | Светло-коричневый свойственный данному наименованию | |
| Вкус | Соответствует данному сорту | Соответствует данному сорту привкуса картофеля нет | | Соответствует данному сорту | Соответствует данному сорту слабый привкус картофельного пюре | |

Окончание таблицы 2.9

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Запах | Соответствует данному сорту | Соответствует данному сорту | | Соответствует данному сорту | Соответствует данному сорту | |
| Состояние корки | Без подрывов | | | | | |
| Состояние мякиша | Пористость неравномерная,  Эластичность удовлетворительная | | | Пористость равномерная,  Эластичность хорошая | | |
| Масса, г | 300 | 300 | 300 | 300 | 300 | 300 |
| Объем, м3 | 900 | 1090 | | 1150 | 1000 | |
| Удельный объем | 3 | 3,63 | | 3,83 | 3,33 | |
| Формоудерживающая способность | 0,4 | 0,45 | | 0,5 | 0,4 | |

Таблица 2.10 Производственная рецептура и технологический режим приготовления теста для булочной мелочи с добавлением картофельного пюре

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Наименование сырья и технологические режимы | Опара | Тесто |
| Мука пшеничная 1с  Раствор сахара  Раствор соли  Дрожжевая суспензия  Маргарин  Яйцо  Опара  картофельного пюре  Вода | 70  -  -  3,2  -  -  -  -  30,31 | 30  9,2  4,6  -  2,3  0,6  103,5  10,13  - |
| Влажность, %  Кислотность, град  Продолжительность брожения, мин  Температура, °С | 42  2,5-3,5  240-300  26-28 | 39  3  20-40  28-32 |

Технологическая схема приготовления булочки с добавлением картофельного пюре

Подготовка сырья

Вода

Дрожжевая суспензия

Замес опары,

W=42-44%, t=28-29°С, τ=240-300 мин

Мука 70%

Раствор соли

Яйцо

Замес теста,

W=39%, t=28-32°С, τ=20-30 мин

Раствор сахара

Маргарин

картофельноепюре

Деление теста на куски

Округление

Расстойка тестовых заготовок,

t=35-40°С, τ=50-90 мин

Выпечка,

t=215-250°С, τ=13-16 мин

Охлаждение

3 ПИЩЕВАЯ ЦЕННОСТЬ

3.1 Расчет химического состава

Таблица 3.1 Химический состав сырья входящего в рецептуру булочной мелочи

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Компонент | Мука 1с | Соль | Сахар | Дрожжи | Маргарин | Вода | Яйцо | Картофельное пюре |
| Вода  Белки,г  Жиры, г  Углеводы усвояемые, г  Углеводы неусвояемые, г  Органические кислоты  Минеральные вещества, мг:  Na  K  Ca  P  Mg  Fe  Витамины, мг:  В1  В2  РР  С  Е  β-каротин  В6 | 14  9,8  0,6  68,4  0,1  0  3  122  18  86  16  12  0,17  0,04  1,2  0  2,57  0  0,17 | 3  0  0  0  0  0  37417  15  485  0  97  10  0  0  0  0  0  0  0 | 0,14  0  0  99,8  0  0  1  3  2  0  0  0,3  0  0  0  0  0  0  0 | 75  12,5  0,4  8,3  1,9  0  19  560  27  385  64  3,1  0,6  0,68  11,4  0  0  0  0 | 16  0,5  82  1  0  0  138  22  20  14  2  0  0,01  0,02  0,02  0  15  0  0,01 | 100  0  0  0  0  0  0,8  0,3  4,1  0  0,9  0  0  0  0  0  0  0  0 | 74  12,7  11,5  0,7  0  0  71  153  55  185  54  2,7  0,07  0,04  0,19  0  0  0  0 | 11  2.0  0,4  16,3  1,4  0,2  5  568  10  58  23  0,9  0,1  0,07  1,3  20  0,1  4900  0,02 |

Общее количество белков, жиров, минеральных веществ, витаминов, внесенных в 100г продукта, определяется по формуле:

 (3.1)

где аi – количество белков, жиров, витаминов, минеральных веществ в 100г отдельного сырья;

Zi – количество сырья, внесенного в 100г продукта.

Количество органических кислот определяется по формуле:

 (3.2)

где Нм – титруемая кислотность мякиша изделия, град;

К – коэффициент, учитывающий исключение из 100г изделий включений сырья.

Коэффициент, учитывающий исключение определяется по формуле:

 (3.3)

где Zn – количество внесенных включений дополнительного сырья (Zn=0).

Количество усвояемых углеводов определяется по формуле:

 (3.4)

где Wизд – влажность изделий, %.

Сумма всех белков определяется по формуле:

 (3.5)

где е – коэффициент сохраняемости витаминов в процессе приготовления изделий, %.

Таблица 3.2 Химический состав булочной мелочи (контрольный образец)

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Пищевые вещества | Мука 1с | Соль | Сахар | Дрожжи | Маргарин | Вода | Яйцо | Кол-во внесенное с сырьем | Коэф. сохраняемости | Химический состав изделий |
| Белки  Жиры  Углеводы усвояемые  Углеводы неусвояемые  Органические кислоты  Минеральные вещества:  Na  K  Ca  P  Mg  Fe  Витамины:  В1  В2  В6  РР  Е | 7,55  0,462  2,31  93,94  13,86  66,22  12,32  9,24  0,13  0,03  0,13  0,549  1,98 | -  -  449  0,18  5,82  -  1,16  0,12  -  -  -  -  - | -  -  0,046  0,14  0,092  -  -  0,014  -  -  -  -  - | 0,1  0,0032  0,152  4,48  0,22  3,08  0,51  0,025  0,0048  0,005  -  0,05  - | 0,012  1,89  3,17  0,506  0,46  0,32  0,046  -  0,0002  0,0004  0,0002  0,0004  0,345 | -  -  0,29  0,11  14,9  -  0,33  -  -  -  -  -  - | 0,076  0,069  0,426  0,92  0,33  1,11  0,32  0,016  0,0004  0,0002  -  0,001  - | 7,73  2,42  49,79  0,092  0,27  455,2  100,27  35,7  70,73  14,7  9,41  0,135  0,3  0,131  0,6  2,325 | 0,8  0,92  0,8  0,95  0,95 | 7,73  2,42  49,72  0,092  0,27  455,2  100,27  35,7  70,73  14,7  9,41  0,108  0,276  0,1  0,57  2,21 |
| ИТОГО | 3,19 |  |  | 0,099 | 0,346 |  | 0,0016 | 3,91 |  | 3,664 |

Таблица 3.3. Химический состав булочной мелочи (булочка с картофельным пюре)

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Пищевые вещества | Мука 1с | Соль | Сахар | Дрож-жи | Маргарин | Вода | Яйцо | Картофельное пюре | Кол-во внесенное с сырьем | Коэф. сохраняемости | Химический состав изделий |
| Белки  Жиры  Углеводы усвояемые  Углеводы неусвояемые  Органические кислоты  Минеральные вещества:  Na  K  Ca  P  Mg  Fe  Витамины:  В1  В2  В6  РР  Е  А  С | 7,497  0,46  2,29  93,33  13,77  65,8  12,24  9,18  0,13  0,03  0,13  0,92  1,97  -  - | -  -  449  0,18  5,82  -  1,16  0,12  -  -  -  -  -  -  - | -  -  0,046  0,14  0,092  -  -  0,013  -  -  -  -  -  -  - | 0,1  0,003  0,152  4,48  0,216  3,08  0,51  0,02  0,0048  0,005  -  0,09  -  -  - | 0,01  1,88  3,17  0,51  0,46  0,32  0,046  -  0,0002  0,0004  0,23  0,0004  0,345  -  - | -  -  0,26  0,09  13,53  -  0,29  -  -  -  -  -  -  -  - | 0,076  0,07  0,426  0,92  0,33  1,11  0,32  0,02  0,0004  0,0002  -  0,001  -  -  - | 0,056  -  0,05  -  -  -  -  -  -  0,0004  0,0008  -  0,012  -  0,013  0,57 | 7,8  2,52  42,52  0,29  0,32  455,3  99,65  34,2  70,3  14,57  9,35  0,13  0,037  0,13  1,02  2,315  0,013  0,57 | 0,8  0,92  0,8  0,95  0,95  0,7  0,6 | 7,8  2,52  42,52  0,29  0,32  455,3  99,65  34,2  70,3  14,57  9,35  0,104  0,034  0,104  0,97  2,199  0,0009  0,35 |
| ИТОГО | 3,18 |  |  | 0,099 | 0,575 |  | 0,0016 | 0,596 | 4,215 |  | 3,77 |

3.2 Расчет энергетической ценности

Таблица 3.4 Энергетическая ценность

|  |  |
| --- | --- |
| Пищевые вещества | Энергетическая ценность, ккал/г |
| Белки  Жиры  Усвояемые углеводы  Пищевые волокна  Органические кислоты | 4,0  9,0  4,0  0  3,0 |

Энергетическая ценность определяется по формуле:

 (3.6)



Энергетическая ценность булочной мелочи с добавлением картофельного пюре



3.3 Расчет пищевой ценности

Таблица 3.5 Суточная потребность человека

|  |  |
| --- | --- |
| Пищевые вещества | Суточная потребность |
| 1 | 2 |
| Вода  Белки  Жиры  Углеводы усвояемые  Углеводы неусвояемые  Минеральные вещества:  Ca  P  Mg  Fe  Na  K  Витамины:  В1  В2  В6  В12, мкг  РР  С  А, мкг  Е  D | 1750-2000  85  102  382  25  800  1200  400  12  5000  5460  1,7  2,0  2,0  3,0  19,0  70,0  1000  10  2,5 |
| Энергетическая ценность, ккал | 2775 |

Таблица 3.6 Пищевая ценность булочной мелочи и булочки с картофельным пюре

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Показатель | Содержание в 100г | | Расхождения |
| булочная мелочь | булочки с пюре |
| 1) Химический состав:  Белки  Жиры  Усвояемые углеводы  Неусвояемые углеводы  Минеральные вещества:  Na  K  Ca  Mg  P  Fe  Витамины:  В1  В2  В6  РР  С  Е  β-каротин  Органические кислоты | 7,73  2,42  49,79  0,092  455,2  100,27  35,7  14,7  70,73  9,41  0,108  0,276  0,1  0,57  -  2,21  -  0,27 | 7,8  2,52  42,52  0,29  455,3  99,65  34,2  14,57  70,3  9,35  0,104  0,034  0,104  0,97  0,35  2,199  0,009  0,32 | +0,07  +0,1  -7,27  +0,198  +0,1  -0,62  -1,5  -0,13  -0,43  -0,06  -0,004  -0,242  +0,004  +0,4  +0,35  -0,011  +0,009  +0,05 |
| 2) Энергетическая ценность, ккал | 253 | 223 | -30 |

**ВЫВОДЫ И РЕКОМЕНДАЦИИ**

При добавлении в булочную мелочь из муки 1 сорта картофельного пюре в количестве 3, 4, 5, 6 и 7% от массы муки выяснилось, что такие дозировки по-разному влияют на качество изделий.

Эксперимент показал, что оптимальный вариант – добавление 5% картофельного пюре. При данной дозировке сохраняется приятный внешний вид, улучшаются вкусовые качества изделия, увеличиваются масса и объем.

Добавка картофельного пюре повышает в изделии содержание пищевых волокон – что улучшает работу кишечника. Также обогащается его витаминный состав: повышается содержание витамина РР, а также булочная мелочь обогащается витамином С и β-каротином, которые отсутствуют в муке. Уменьшается энергетическая ценность изделия, вследствие чего понижается калорийность булочной мелочи.

Изделия с добавлением картофельного пюре можно рекомендовать в качестве профилактического питания при функциональных расстройствах сердечной деятельности, бессоннице, головокружении, одышке, мигрени, для людей, страдающих ожирением и других заболеваниях.

**ЛИТЕРАТУРА**

1. Плотникова Т.В., Поздняковский В.М, и др. Экспертиза свежих плодов и овощей: Учебное пособие. – Новосибирск: Сиб. Унив. Изд-во, 2001. – 302с.
2. Пуртова А.Д. Лекарственные растения СССР и их применение. – М.: Медицина, 1974 г. – 590 с.
3. Ройтер И.М. Справочник по хлебопекарному производству. – М.: Пищевая промышленность, - 1977 г. – 368 с.
4. Скурихин И.М., Нечаев А.П. Все о пище с точки зрения химика. – М.: Высшая школа, - 1991 г. – 288 с.
5. Скурихин И.М., Тутельян В.А. Таблицы химического состава и калорийности российских продуктов питания. Справочник. – М.: ДеЛи принт, 2007г. – 276с.