**Т.В. Матвеева**
**С.Я. Корячкина**

# МУЧНЫЕ КОНДИТЕРСКИЕ ИЗДЕЛИЯ ФУНКЦИОНАЛЬНОГО НАЗНАЧЕНИЯ

## НАУЧНЫЕ ОСНОВЫ, ТЕХНОЛОГИИ, РЕЦЕПТУРЫ

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ПРОМЫШЛЕННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ – УЧЕБНО-НАУЧНО-ПРОИЗВОДСТВЕННЫЙ КОМПЛЕКС»

Т.В. Матвеева, С.Я. Корячкина

# МУЧНЫЕ КОНДИТЕРСКИЕ ИЗДЕЛИЯ ФУНКЦИОНАЛЬНОГО НАЗНАЧЕНИЯ

## НАУЧНЫЕ ОСНОВЫ, ТЕХНОЛОГИИ, РЕЦЕПТУРЫ

Орел 2011

УДК 664.68.022.3
ББК 36.86
М33

Рецензенты:

доктор технических наук, профессор, заведующий кафедрой
«Технология хлебопекарного, кондитерского и макаронного производства»
Государственного образовательного учреждения
высшего профессионального образования
«Воронежская государственная технологическая академия»
*Г.О. Магомедов,*

доктор технических наук, профессор, заведующий кафедрой
коммерции и товароведения Воронежского филиала
Государственного образовательного учреждения
высшего профессионального образования
«Российский государственный торгово-экономический университет»
*Н.М. Дерканосова*

**Матвеева, Т.В.**

М33 Мучные кондитерские изделия функционального назначения. Научные основы, технологии, рецептуры: монография / Т.В. Матвеева, С.Я. Корячкина. – Орел: ФГОУ ВПО «Госуниверситет – УНПК», 2011. – 358 с.

ISBN 978-5-93932-312-3

Указаны технологии и рецептуры изделий из дрожжевого, бисквитного, песочного, заварного, пряничного, вафельного теста, кондитерских и макаронных изделий повышенной пищевой ценности, изделий диабетических. Дано научное обоснование целесообразности их применения в производстве мучных и кондитерских изделий, в том числе для снижения энергетической ценности. Представлены химический состав и технологические свойства овощных и плодово-ягодных добавок.

Для специалистов пищевой промышленности, аспирантов, студентов.

УДК
664.68.022.3
ББК 36.86

ISBN 978-5-93932-312-3 © ФГОУ ВПО «Госуниверситет – УНПК», 2011

© М .., Корячкина С.Я., 2011

## СОДЕРЖАНИЕ


ВВЕДЕНИЕ…… 3
1 ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ ЦЕННОСТЬ МУЧНЫХ ИЗДЕЛИЙ……..... 7
1.1 Мучные изделия и их роль в питании…….. 7
1.2 Пути повышения пищевой ценности мучных изделий…….. 15
1.3 Пути снижения энергетической ценности мучных изделий.. 20
2 ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ МУЧНЫЕ КОНДИТЕРСКИЕ ИЗДЕЛИЯ……... 33
2.1 Печенье…… 34
2.2 Крекеры……... 65
2.3 Бисквиты……. 70
2.4 Пряники……... 82
2.5 Вафли……... 91
3 ОБОСНОВАНИЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ НЕТРАДИЦИОННЫХ РАСТИТЕЛЬНЫХ ДОБАВОК В ПРОИЗВОДСТВЕ МУЧНЫХ И КОНДИТЕРСКИХ ИЗДЕЛИЙ..…….. 106
3.1 Значение и особенности химического состава овощного и плодово-ягодного сырья……... 106
3.2 Технологические свойства овощного и плодово-ягодного сырья……. 123
3.3 Обоснование использования овощных и плодово-ягодных добавок в производстве изделий из бисквитного теста…… 136
3.4 Использование нетрадиционных растительных добавок в производстве изделий из песочного теста…….. 178
3.5 Обоснование использования нетрадиционных растительных добавок в производстве кексов…… 200
4 ПРОМЫШЛЕННЫЕ РЕЦЕПТУРЫ И ТЕХНОЛОГИИ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ НЕТРАДИЦИОННЫХ РАСТИТЕЛЬНЫХ ДОБАВОК…… 227
5 ДИАБЕТИЧЕСКИЕ ИЗДЕЛИЯ…… 293
5.1 Добавки функционального назначения, используемые для профилактики сахарного диабета…… 293
5.2 Рецептуры диабетических изделий……... 300
БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК……..... 349

# ВВЕДЕНИЕ

Питание – важнейший фактор внешней среды, который определяет правильное развитие, состояние здоровья и трудоспособность человека. Поэтому организация питания населения на научно-гигиенической основе поднята в нашей стране до уровня общегосударственной задачи.

Формула пищи XI века – это постоянное использование в рационе, наряду с традиционными продуктами, продуктов с заданными свойствами (т.е. функциональных продуктов, обогащенных эссенциальными пищевыми веществами и микронутриентами), биологически активных добавок, концентратов микронутриентов и других непищевых биологически активных веществ. Разработка инновационных технологий производства диетических и функциональных сортов хлеба, характеризующихся высокой пищевой и биологической ценностью, адаптированных к особенностям нарушения обмена веществ, благоприятно влияющих на функциональное состояние органов пищеварения и метаболические процессы в организме является одним из перспективных направлений в оптимизации лечебного и профилактического питания, улучшении здоровья населения, предупреждении развития многих хронических заболеваний.

На кафедре «Технология хлебопекарного, кондитерского и макаронного производства» Орловского государственного технического университета под руководством заведующей кафедрой, д.т.н., профессора Корячкиной С.Я. создан новый широкий ассортимент продуктов питания функционального назначения.

Созданы инновационные технологии зернового хлеба из цельного

Среди факторов питания, имеющих особо важное значение для поддержания здоровья, работоспособности и активного долголетия человека, важнейшая роль принадлежит полноценному и регулярному снабжению его организма всеми необходимыми микронутриентами: витаминами, минеральными веществами и микроэлементами.

Микронутриенты относятся к незаменимым пищевым веществам. Они абсолютно необходимы для нормального осуществления обмена веществ, роста и развития организма, защиты от болезней и

неблагоприятных факторов внешней среды, надежного обеспечения всех жизненных функций, включая воспроизводство генофонда.

Организм человека не синтезирует микронутриенты. Способность запасать микронутриенты впрок на сколько-нибудь долгий срок у организма человека отсутствует. Поэтому они должны поступать регулярно в готовом виде (с пищей), в полном наборе и количествах, соответствующих физиологической потребности человека.

Результаты массовых обследований, проводимых Институтом питания РАМН, однозначно свидетельствуют о крайне недостаточном потреблении витаминов, ряда минеральных веществ и микроэлементов (железа, йода, кальция и др.) у большей части детского и взрослого населения России.

Особенно неблагоприятно обстоит дело с обеспеченностью витамином С, недостаток которого, по обобщенным данным, выявляется у 80-90 % обследуемых людей, а глубина дефицита достигает 50-80 %. У 40-80 % населения недостаточна обеспеченность витаминами $B_1$, $B_2$, $B_6$, фолиевой кислотой. Более 40 % населения России испытывает недостаток каротина.

В большинстве регионов России поливитаминный дефицит сочетается с недостаточным поступлением йода, кальция, фтора и ряда других макро-и микронутриентов.

Дефицит микронутриентов выявляется не у какой-то ограниченной категории детей и взрослых, а является уделом практически всех групп населения во всех регионах страны. Таким образом, недостаточное потребление микронутриентов является массовым и постоянно действующим фактором, оказывающим отрицательное влияние на здоровье, рост и жизнеспособность всей нации.

Недостаточное потребление витаминов и жизненно необходимых минеральных веществ и микроэлементов наносит существенный ущерб здоровью: снижает физическую и умственную работоспособность, сопротивляемость к различным заболеваниям, усиливает отрицательное воздействие на организм неблагоприятных экологических условий, вредных факторов производства, нервно-эмоционального напряжения и стресса, и повышает профессиональный травматизм, чувствительность организма к воздействию радиации, способствует развитию различных нарушений обмена веществ, быстрому изнашиванию организма,

сокращает продолжительность активной трудоспособной жизни. Дефицит микронутриентов снижает активность иммунной системы, является одним из факторов, повышающих риск развития сердечно - сосудистых и онкологических заболеваний.

Весь мировой и отечественный опыт убедительно свидетельствует, что наиболее эффективным и экономически доступным способом кардинального улучшения обеспеченности населения микронутриентами является регулярное включение в рацион пищевых продуктов, обогащенных этими ценными биологически активными пищевыми веществами до уровня, соответствующего физиологическим потребностям человека.

С этой целью в большинстве стран мира осуществляется обогащение витаминами, минеральными веществами и микроэлементами муки, макаронных и хлебобулочных изделий, безалкогольных напитков, молока, кисломолочных продуктов, маргариновой продукции и т.п.

Отечественное производство функциональных продуктов развивается сегодня в направлении обогащения традиционных продуктов питания витаминами, минеральными веществами, пищевыми волокнами на фоне общей тенденции к уменьшению их калорийности. В основе технологий функциональных продуктов питания лежит модификация традиционных, обеспечивающая повышение содержания полезных ингредиентов до уровня, соотносимого с физиологическими нормами их потребления (10-15 % от средней суточной потребности).

Перспективным объектом модификации с формированием функциональных свойств являются продукты из злаков, в частности, хлебобулочные и мучные кондитерские изделия, относящиеся к продуктам регулярного потребления, ассортимент которых в последнее время активно пополняется в связи с их особой привлекательностью для детской и молодежной групп населения.

Актуальной задачей в области гигиены питания является выявление путей, которые позволили бы обеспечить потребление веществ, играющих важную роль в физиологических процессах организма, т.е. пищевых волокон, которые ценятся свойством стимулировать перистальтику кишечника, выводить из организма холестерин, радионуклиды, тяжелые металлы, нормализовать состав микроорганизмов, находящихся в кишечнике, обеспечивать образование витаминов группы В. Поэтому использование овощей,

плодов и ягод в производстве мучных изделий позволяет частично решить и эту задачу.

Использование натуральных продуктов имеет ряд преимуществ. Как правило, в состав этих продуктов помимо белковых веществ входят витамины, минеральные соли, органические кислоты, пищевые волокна и другие ценные компоненты, причем находятся они в виде природных соединений, в той форме, которая лучше усваивается организмом.

В связи с изложенными факторами в настоящей работе разработаны научно-обоснованные рецептуры и технологии производства хлебобулочных, макаронных и мучных кондитерских изделий, имеющих в составе овощи, плоды или ягоды и другие ингредиенты.

Формула пищи XI века – это постоянное использование в рационе, наряду с традиционными продуктами, продуктов с заданными свойствами (т.е. функциональных продуктов, обогащенных эссенциальными пищевыми веществами и микронутриентами), биологически активных добавок, концентратов микронутриентов и других непищевых биологически активных веществ. Разработка инновационных технологий производства диетических и функциональных сортов хлеба, характеризующихся высокой пищевой и биологической ценностью, адаптированных к особенностям нарушения обмена веществ, благоприятно влияющих на функциональное состояние органов пищеварения и метаболические процессы в организме является одним из перспективных направлений в оптимизации лечебного и профилактического питания, улучшении здоровья населения, предупреждении развития многих хронических заболеваний.

# 1 ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ ЦЕННОСТЬ МУЧНЫХ ИЗДЕЛИЙ

## 1.1 МУЧНЫЕ ИЗДЕЛИЯ И ИХ РОЛЬ В ПИТАНИИ

Мучные кондитерские изделия, благодаря высокому содержанию углеводов, жиров и белков, являются высококалорийными, хорошо усвояемыми продуктами, обладающими приятным вкусом и привлекательным внешним видом.

В зависимости от технологического процесса и рецептуры мучные кондитерские изделия подразделяются на следующие группы: печенье, пряники, торты, пирожные, кексы, галеты, крекеры, вафли. Каждая группа изделий, в свою очередь, подразделяется на подгруппы:

- печенье - сахарное, затяжное, сдобное;
- галеты - простые, улучшенные;
- крекеры - с жиром и без жира, с вкусовыми добавками, с жировой прослойкой;
- пряники - сырцовые, заварные;
- торты - бисквитные, песочные, слоеные, белково-сбивные, песочно-заварные, миндальные, вафельные, комбинированные и другие;
- пирожные - бисквитные, песочные, миндально-ореховые, воздушные, слоеные, заварные, крошковые, сахарные, комбинированные;
- кексы - на дрожжах и химических разрыхлителях;
- вафли - с жировой, нежировой, помадной и другими начинками.

Во все перечисленные группы мучных кондитерских изделий входит подгруппа диетических изделий, в рецептуру которых вместо сахарозы вводят один из сахарозаменителей: ксилит, сорбит, фруктозу, рафтилозу и др. Эта классификация удобна тем, что соответствует действующей нормативно-технической документации. При этом в общем объеме выпуска хлебобулочных и мучных кондитерских изделий на долю продукции из дрожжевого теста приходится 50 %, песочного – 25 %, бисквитного – 15 % и 10 % всех остальных.

Высокая пищевая ценность мучных изделий, содержащих значительное количество углеводов, жиров, и белков,

обусловливается прежде всего, пищевой и биологической ценностью используемого сырья.

В большинство мучных кондитерских изделий, кроме муки, дополнительно вводят сахар, яйца, сливочное масло, молоко, сливки, сметану, а также вкусовые и ароматизирующие вещества, приближающие готовые изделия по вкусу и аромату к натуральным продуктам (орехи, фрукты, цукаты).

Мучных кондитерских изделий в нашей стране вырабатывается свыше 400 наименований. Отдельные виды их содержат в своем составе в 3-6 раз больше, чем муки, такого дорогостоящего сырья, как жиры, яйца, сахар. Особое значение имеет рациональное расходование продуктов. Комплексное использование сырья, сокращение и утилизация отходов - резерв увеличения выпуска продукции, снижения ее себестоимости и повышение рентабельности производства.

В связи с увеличением числа людей, страдающих ожирением (в том числе детей), следует учитывать, что снижение калорийности рационов необходимо осуществлять прежде всего за счет уменьшения в них сахара, потребление которого большинством населения превышает физиологические нормы. Поэтому на кондитерские изделия (в основном, высокоуглеводные) такая тенденция должна распространяться в первую очередь.

Химический состав некоторых видов мучных и кондитерских изделий приведен в таблицах 1 и 2.

Пищевая ценность хлебобулочных и кондитерских изделий определяется содержанием в них необходимых организму человека веществ, в первую очередь, белков, незаменимых аминокислот, витаминов, минеральных веществ, а также энергетической ценностью и способностью усваиваться организмом человека. Не менее важное значение для характеристики пищевой ценности имеют такие показатели качества, как вкус и аромат, разрыхленность мякиша, внешний вид готовых изделий. У многих народов хлебобулочные изделия являются одним из главных продуктов питания. Это объясняется их достаточно высокой пищевой ценностью.

Важным источником удовлетворения потребности взрослого человека в углеводах являются мучные и кондитерские изделия. Они содержат в своем составе как усвояемые (сахара, крахмал, декстрины, гликоген), так и неусвояемые углеводы (инулин, маннан, целлюлоза, гемицеллюлоза, гумми-вещества и слизи).

При определении энергетической ценности продукта учитывается содержание в нем только усвояемых углеводов. Однако, и неусвояемые (балластные вещества) играют в организме человека существенную роль, положительно влияя на моторные функции пищеварительного тракта, на перистальтику кишечника и жизнедеятельность в нем полезной микрофлоры.

Полагают, что в рационально сбалансированной углеводной части пищевого рациона доля крахмала в общей массе углеводов должна составлять 75 %, сахаров – 20 %, пектиновых веществ - 3 % и клетчатки – 2 %.

Потребность человека в углеводах удовлетворяется, в основном, за счет пищевых продуктов растительного происхождения, а за счет мучных изделий покрывается: в крахмале и декстринах - на 41 %, в балластных веществах - на 57,2 %, а в моно- и дисахаридах - 17,4-40 % в зависимости от рецептуры. Суточная потребность в белке покрывается на 38,0 %, в том числе в растительном белке - на 85,5 %, а в отдельных аминокислотах - на 23-58 %. Органические кислоты, содержащиеся в мучных выпеченных изделиях, удовлетворяют половину потребности организма в них.

Наибольшую энергетическую ценность имеют жиры. Ежедневное употребление в пищу мучных выпеченных изделий покрывает потребность в жирах взрослого человека на 8,9-15 %, в полиненасыщенных жирных кислотах- на 62 %, в фосфатидах - на 23,4 %.

Зольные элементы мучных изделий разнообразны по составу. Они представлены макроэлементами (фосфор, калий, кальций, магний, натрий, железо) и микроэлементами (медь, марганец, алюминий, кобальт, бор, селен, бром, йод и др.). Расчеты показывают, что за счет мучных изделий население России покрывает около 47 % потребности в таких важнейших биогенных микроэлементах, как медь, марганец, цинк, кобальт.

За счет хлебобулочных изделий потребность в кальции покрывается на 11,5 %, в фосфоре - 45,6 %, в магнии - 43,1 %, в железе - на 84,7 %.

Минеральные вещества в хлебобулочных изделиях содержатся в разных количествах. Чем больше выход муки, тем богаче хлеб этими веществами. Хлеб из муки всех сортов богат калием, фосфором, магнием и в меньшей степени, обеспечен железом и кальцием. Недостаток кальция и железа особенно ощущается в муке сортовых

Таблица 1

*Содержание пищевых веществ в 100 г основных групп мучных и кондитерских изделий*

| Продукт | Энергетическая ценность, ккал | Вода, % | Белки, г | Жиры, г | Углево-ды, г | Клетчатка, г | Органические кислоты,г | Зола, г |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Булка Черкизовская | 279 | 32,0 | 7,8 | 5,5 | 52,6 | 0,2 | 0,3 | 1,6 |
| Булка Ярославская сдобная | 279 | 31,3 | 7,5 | 4,8 | 54,7 | 0,2 | 0,3 | 1,2 |
| Мармелад желейный формовой | 296 | 21,0 | сл. | 0,1 | 68,2 | - | 1,1 | 0,1 |
| Мармелад фруктово-ягодный формовой | 289 | 22 | 0,4 | - | 74,8 | 0,6 | 0,7 | 0,3 |
| Пастила | 305 | 18 | 0,5 | - | 76,8 | 0,4 | 0,5 | 0,2 |
| Зефир | 299 | 20,0 | 0,8 | - | 73,4 | 0,2 | 0,5 | 0,2 |
| Галеты из муки 1 сорта | 336 | 12,0 | 10,6 | 1,3 | 70,2 | 0,2 | 1,5 | 0,6 |
| Крекеры из муки высшего сорта | 417 | 8,5 | 9,2 | 14,1 | 63,3 | 0,1 | 1,6 | 0,4 |
| Вафли с фруктовыми начинками | 342 | 12,0 | 3,2 | 2,8 | 80,1 | 0,8 | 0,9 | 0,2 |
| Вафли с жиросодержащей начинкой | 530 | 1,0 | 3,4 | 30,2 | 64,7 | - | 0,5 | 0,2 |
| Пряники заварные | 336 | 14,5 | 4,8 | 2,8 | 77,7 | - | - | 0,2 |
| Пряники сырцовые | 332 | 14,5 | 6,2 | 2,0 | 77,1 | - | - | 0,2 |
| Пирожное слоеное, прослоенное кремом | 544 | 9,0 | 5,4 | 38,6 | 46,4 | - | 0,3 | 0,3 |
| Пирожное слоеное прослоенное яблочной начинкой | 454 | 13,0 | 5,7 | 25,6 | 52,7 | 0,8 | 0,9 | 0,3 |
| Хлеб зерновой | 231 | 37,5 | 8,6 | 1,0 | 49,8 | 1,3 | 0,3 | 15 |

Продолжение таблицы 1

| Продукт | Энергетическая ценность, ккал | Вода, % | Белки, г | Жиры, г | Углево-ды, г | Клетчатка, г | Органические кислоты, г | Зола, г |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Пирожное бисквитное, прослоенное фруктовой начинкой | 344 | 21,0 | 4,7 | 9,3 | 64,2 | 0,2 | 0,2 | 0,4 |
| Пирожное песочное, прослоенное фруктовой начинкой | 424 | 12,0 | 5,1 | 18,5 | 62,6 | 0,8 | 0,7 | 0,3 |
| Пирожное белково-сбивное | 465 | 10,0 | 2,8 | 24,3 | 62,6 | - | - | 0,3 |
| Пирожное миндальное | 425 | 8,0 | 8,5 | 16,2 | 65,5 | 0,7 | - | 1,1 |
| Пирожное заварное трубочки с кремом | 322 | 28 | 5,9 | 10,2 | 55,2 | - | 0,1 | 0,6 |
| Пирожное крошковое | 431 | 18 | 6,1 | 23,8 | 51,4 | 0,2 | - | 0,5 |
| Торт бисквитный, прослоенный фруктовой начинкой | 386 | 25 | 4,7 | 20 | 49,8 | - | - | 0,5 |
| Торт бисквитный, прослоенный орехово-сливочным кремом | 349 | 23 | 5,6 | 11,8 | 58,8 | 0,2 | - | 0,6 |
| Торт бисквитный, прослоенный шоколадным кремом | 330 | 29 | 4,4 | 12,4 | 53,6 | 0,2 | - | 0,4 |
| Торт слоеный, прослоенный кремом | 523 | 13 | 5 | 37,4 | 44 | - | 0,3 | 0,3 |
| Торт миндальный | 524 | 9,3 | 6,6 | 35,8 | 46,8 | 0,6 | - | 0,9 |

Таблица 2

*Содержание микронутриентов в 100 г основных групп мучных и кондитерских изделий**

| Продукт | Минеральные вещества, мг | | | | | | Витамины, мг | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Na | K | Ca | Mg | P | Fe | A | β-каротин | $B_1$ | $B_2$ | PP |
| Булка Черкизовская | 410 | 145 | 42 | 35 | 95 | 1,6 | - | - | 0,16 | 0,10 | 1,55 |
| Булка Ярославская сдобная | 272 | 129 | 23 | 33 | 85 | 1,5 | | | 0,16 | 0,09 | 1,59 |
| Мармелад желейный формовой | - | - | 10 | 4 | 4 | 0,1 | - | - | - | - | - |
| Мармелад фруктово-ягодный формовой | - | - | 11 | - | 12 | 0,4 | 0 | 0 | сл. | 0,01 | 0,1 |
| Пастила | - | - | 11 | - | 5 | 0,4 | 0 | 0 | - | 0,01 | - |
| Зефир | - | - | 9 | - | 8 | 0,3 | 0 | 0 | - | - | - |
| Галеты из муки 1 сорта | 10 | 171 | 23 | 44 | 112 | 2,1 | 0 | 0 | 0,15 | 0,11 | 1,75 |
| Крекеры из муки высшего сорта | 38 | 105 | 17 | - | 76 | 1,1 | -- | - | 0,08 | 0,08 | 1,05 |
| Вафли с фруктовыми начинками | 5 | 33 | 10 | 2 | 33 | 0,6 | 0 | 0 | 0,04 | 0,04 | 0,40 |
| Вафли с жиросодержащей начинкой | 7 | 43 | 8 | 2 | 33 | 0,5 | 0 | - | 0,04 | 0,04 | 0,36 |
| Пряники заварные | 11 | 60 | 9 | - | 41 | 0,6 | 0 | 0 | 0,08 | 0,04 | 0,57 |
| Пряники сырцовые | 7 | 71 | 11 | - | 50 | 0,7 | - | - | 0,09 | 0,05 | 0,69 |
| Пирожное слоеное, прослоенное кремом | 15 | 79 | 37 | 4 | 58 | 0,6 | 0,15 | 0,14 | 0,04 | 0,05 | 0,51 |
| Пирожное слоеное с яблочной начинкой | 9 | 65 | 20 | 2 | 53 | 0,8 | 0,10 | 0,07 | 0,05 | 0,05 | 0,68 |

Продолжение таблицы 2

| Продукт | Минеральные вещества, мг | | | | | | Витамины, мг | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Na | K | Ca | Mg | P | Fe | A | β-каротин | $B_1$ | $B_2$ | PP |
| Пирожное бисквитное с фруктовой начинкой | 23 | 64 | 30 | 16 | 68 | 1,0 | 0,07 | 0,02 | 0,1 | 0,1 | 0,5 |
| Пирожное песочное с фруктовой начинкой | 10 | 58 | 17 | 3 | 50 | 0,8 | 0,1 | 0,07 | 0,1 | 0,05 | 0,5 |
| Пирожное белково-сбивное | 13 | 43 | 42 | 4 | 30 | 0,2 | 0,14 | 0,10 | - | 0,04 | 0,04 |
| Пирожное миндальное | 7 | 227 | 78 | 63 | 137 | 1,4 | 0,07 | 0,02 | 0,08 | 0,18 | 1,21 |
| Пирожное заварное трубочки с кремом | 38 | 108 | 63 | 20 | 87 | 1,1 | 0,07 | 0,02 | 0,1 | 0,05 | 0,5 |
| Пирожное крошковое | 34 | 130 | 55 | 20 | 101 | 1,3 | 0,14 | 0,08 | 0,1 | 0,08 | 0,35 |
| Торт бисквитный с фруктовой начинкой | 27 | 86 | 45 | 16 | 76 | 1,0 | 0,07 | 0,02 | 0,1 | 0,1 | 0,5 |
| Торт бисквитный с орехово-сливочным кремом | 26 | 133 | 45 | 28 | 92 | 1,5 | 0,07 | 0,02 | 0,1 | 0,12 | 0,51 |
| Торт бисквитный с шоколадным кремом | 24 | 103 | 27 | 16 | 70 | 1,1 | 0,1 | 0,04 | 0,12 | 0,13 | 0,50 |
| Торт слоеный с кремом | 15 | 73 | 39 | 4 | 54 | 0,6 | 0,15 | 0,14 | 0,04 | 0,05 | 0,44 |
| Торт миндальный | 17 | 190 | 80 | 37 | 106 | 1,2 | 0,15 | 0,14 | 0,05 | 0,1 | 0,89 |
| Хлеб зерновой | 223 | 205 | 34 | 55 | 199 | 2,8 | - | - | 0,22 | 0,09 | 3,05 |

* - Химический состав пищевых продуктов / под ред. А.А. Покровского. - М.: Пищевая промышленность, 1976.

помолов. При оптимальном соотношении кальция и фосфора от 1:1 до 1:2 содержание фосфора в хлебе превышает в пять раз содержание кальция. Наличие в муке части фосфора в виде фитиновых соединений снижает усвоение кальция и еще более усугубляет неблагоприятное соотношение между фосфором и кальцием.

То же наблюдается и в соотношении кальций-магний. Оптимальное соотношение от 1:0,44 до 1:0,7, а в хлебобулочных изделиях оно равно 1:2,3, т. е. тоже выше оптимального.

Из этого следует, что хлебобулочные изделия нуждаются в обогащении кальцием и железом.

Хлебобулочные и мучные кондитерские изделия являются важным источником снабжения организма витаминами Е, $B_1$, $B_6$, РР. В таблице 3 приведены данные о средней дневной потребности взрослого человека в витаминах группы В, Е и РР, их содержании в хлебобулочных изделиях и о том, в какой степени это количество изделий удовлетворяет потребность в витаминах.

Таблица 3

*Дневная потребность в витаминах группы В, Е, РР*

| Витамины | Средняя дневная потребность, мг |
|---|---|
| $B_1$ - тиамин | 1,7 |
| $B_2$ - рибофлавин | 2,0 |
| $B_3$ - пантотеновая кислота | 5,0 |
| $B_6$ - пиридоксин | 2,0 |
| $B_9$ - фолацин | 0,4 |
| Е - токоферолы | 15,0 |
| РР - ниацин | 20,0 |

Пшеничная мука лишена ряда витаминов - ретинола (А), кальциферола ($Д_2$), аскорбиновой кислоты (С). Содержание других витаминов связано с сортом муки (чем мука беднее отрубями, тем меньше в ней витаминов). Существенным источником витаминов в хлебе являются дрожжи и закваски.

Пищевая ценность мучных выпеченных изделий определяется не только химическим составом, но и внешним видом, вкусом, ароматом.

Вкус и аромат мучных выпеченных изделий зависят от состава и свойств используемого сырья и от процессов, происходящих в тесте при его созревании и выпечке, условий хранения. В процессе

брожения теста в нем накапливаются этиловый спирт, органические кислоты (молочная, уксусная, щавелевая, янтарная), эфиры и прочие продукты, которые влияют на вкус и аромат.

При выпечке в процессе меланоидинообразования образуются альдегиды, фенолы, кетоны, фурфурол, оксиметилфурфурол, придавая изделиям соответствующий вкус и аромат.

Немаловажными факторами, определяющими пищевую ценность мучных выпеченных изделий, являются высокая степень разрыхленности мякиша с более однородной пористостью, форма изделий, цвет мякиша, окраска корки и др.

Таким образом, для улучшения пищевой и биологической ценности мучных изделий желательно за счет относительного снижения количества углеводов повысить содержание белков и незаменимых аминокислот, прежде всего лизина, метионина, триптофана, а также минеральных веществ, витаминов, полиненасыщенных жирных кислот, благодаря внесению добавок.

## 1.2 ПУТИ ПОВЫШЕНИЯ ПИЩЕВОЙ ЦЕННОСТИ МУЧНЫХ ИЗДЕЛИЙ

Перспективность исследований совершенствования химического состава мучных изделий с целью повышения содержания важнейших пищевых веществ, улучшения сбалансированности основных незаменимых нутриентов, за счет внесения биологически ценного природного сырья, доказана отечественными и зарубежными учеными. Вопросы улучшения качества и пищевой ценности мучных изделий решаются одновременно с проблемой продления сроков сохранения их в свежем виде.

Обогащение хлебобулочных изделий натуральными продуктами имеет преимущество перед химическими препаратами и их смесями. Как правило, в состав этих продуктов помимо белковых веществ входят витамины, минеральные соли, другие ценные пищевые компоненты, причем, находятся они в естественных соотношениях, в виде природных соединений, в той форме, которая лучше усваивается организмом.

Для улучшения пищевой ценности продуктов питания необходимо повышение содержания в них белков, витаминов, минеральных соединений, пищевых волокон. Проблема эта решается во многих странах по трем основным направлениям: использование в

качестве обогатителей традиционных видов белоксодержащего сырья животного и растительного происхождения, а также концентрированных белковых продуктов; рациональное использование всех питательных веществ сырья, заложенных в нем природой; применение новых источников белковых веществ, витаминов, микро- и макроэлементов, полученных путем микробиологического и химического синтеза.

Используемые в настоящее время традиционные способы производства продуктов питания имеют ряд существенных недостатков, важнейшим из которых является низкий выход продуктов питания, получаемых в результате переработки сельскохозяйственного сырья. При этом в отходы попадает огромное количество веществ, которые с точки зрения биологических потребностей организма человека зачастую не менее ценны, чем основной продукт. Например, производство растительного и сливочного масел, сыров, крахмала имеет отходы с высоким содержанием белка (шроты, обрат, сыворотка и т. п.).

Среди целого ряда разрабатываемых направлений по повышению биологической ценности мучных изделий таких, как более рациональное использование всех морфологических частей зерна пшеницы, обогащение отдельными веществами (аминокислотами, витаминами, йодом, кальцием, железом) наиболее перспективным направлением является разработка рецептур и технологии приготовления хлеба с добавкой белоксодержащего сырья. Преимуществом этого направления является комбинирование продуктов, взаимообогащающих как белковый состав, так и состав других ингредиентов хлеба.

В решении проблемы белковой недостаточности мучных изделий авторы отводят важную роль продуктам, которые являются источниками полноценных белков. К их числу можно отнести продукты переработки молока (обезжиренное молоко в натуральном и сухом виде, пахту, творог, сыворотку (творожная и подсырная в натуральном, сухом и сгущенном видах)), бобовые, масличные культуры, продукты моря, боенской крови и др.

У нас в стране и за рубежом проводится поиск резервов пищевых белков для повышения биологической ценности хлебобулочных изделий. Ежегодная потребность в Восточноевропейских странах и СНГ в полноценном растительном белке составляет примерно 5,5 миллионов тонн.

Кровь является источником ценных белковых веществ, хорошо ассимилируемых организмом. Это продукт, содержащий все незаменимые аминокислоты, ферменты, витамины, гормоны.

Важными молочно-белковыми концентратами являются: казеин, казеинаты, копреципитаты - концентраты белков сыворотки молока. Наиболее удобны для пищевого использования растворимые формы сложных белков: казеинаты и растворимые копреципитаты.

Важным источником пищевого белка могут служить семена масличных культур и другое растительное сырье.

Эти продукты классифицируются в зависимости от степени переработки и содержания в них белка: мука и крупа - 40-50, концентраты - 70, изоляты - 90-95 % белка.

По опубликованным данным, в мире ежегодно на основе шротов масличных семян производится 300-350 тысяч тонн пищевой муки, 60-70 тысяч тонн концентратов, 40-50 тысяч тонн изолятов. В основном это соевые продукты. Для повышения биологической ценности мучных выпеченных изделий, предназначенных для детского питания, особое внимание обращено на использование овса, овсяной муки, овсяных хлопьев из-за высокого содержания в них линолевой кислоты, аргинина, метионина.

В последнее время в качестве источников растительного сырья используются шроты масличных культур (подсолнечных, хлопковых, льняных, конопляных, виноградных, абрикосовых, миндальных семян, томатов, сафлора, люпина), а также концентраты и изоляты белков семян сои, подсолнечника, хлопчатника, арахиса, кунжута, фасоли, рапса. Они обладают приятным вкусом и почти не имеют запаха.

В результате многочисленных экспериментов была показана возможность повышения биологической ценности растительных белков путем добавления лизина в свободном виде.

Важным источником повышения биологической ценности хлеба являются зародыши пшеницы, вытяжки солодовых ростков, экстракт картофельных ростков, кукурузы, пшеницы, содержащие белки, сахара, жиры, минеральные соли, большое количество витаминов.

Повысить содержание белковых веществ в хлебе можно также путем добавления сухой клейковины пшеничной муки 2-4 % к массе муки.

К числу полноценного сырья, служащего хорошим обогатителем белков и незаменимых аминокислот, относится рыбная мука,

белковый рыбный концентрат. В настоящее время разработана технология получения рыбной муки, содержащей 78-88 % белка, не более 10 % влаги и не более 0,5 % жира на сухое вещество. Высокая стоимость рыбной муки позволяет использовать ее для выработки только специальных сортов хлеба.

Установлено также, что рыбная мука вполне оправдывает себя как обогатитель кукурузного крахмала, арахисового жмыха, нута, риса, в связи с чем, она широко рекомендуется для повышения белковой ценности в рационах питания детей, в том числе и детей грудного возраста.

В ряде работ с целью повышения пищевой ценности мучных изделий изучена возможность применения белковых препаратов из мясного сырья. Установлено, что белковые препараты из мясного сырья в количестве 1 % к массе муки являются улучшителями качества мучных выпеченных изделий. Для обогащения хлебобулочных изделий в нашей стране применяется белковая композиция, состоящая из 2 % зародыша пшеницы, 1 - гидролизата боенской крови и 3 % сухого обезжиренного молока. Эта белковая смесь является источником лизина, изолейцина, кальция, фосфора, железа.

Для повышения пищевой ценности хлебобулочных и мучных кондитерских изделий установлена возможность использования картофелепродуктов. Белки картофеля содержат больше лизина, чем белки пшеницы, вследствие чего добавка картофелепродуктов повышает качество белков мучных изделий. Добавление 30 % картофеля к пшеничной муке повышает коэффициент эффективности белков мучных изделий с 0,51 до 0,95.

Перспективным источником пищевого белка могут стать водоросли, грибы, дрожжи и другие быстро размножающиеся низшие организмы. Во всем мире проявляется все возрастающий интерес к белковым веществам, полученным из продуктов микробиологического синтеза. Проведенные в нашей стране и за рубежом исследования доказали возможность промышленного получения белковых веществ из нетрадиционных видов сырья: пекарские дрожжи, этанол, метанол, природный газ, парафин и др. По экономической эффективности эти источники белка наиболее выгодны, но применение их сопряжено с целым рядом трудностей технологического и медико-биологического характера, тем не менее разработка этого направления достаточно перспективна.

В ряде случаев комбинация муки и обогатителей не только улучшает белковый состав, но и обогащает хлеб витаминами, минеральными веществами, микроэлементами. Так, например, белковый обогатитель из боенской крови и обезжиренного молока является богатым источником минеральных веществ: кальция, фосфора, железа. Продукты переработки-молока содержат хорошо усвояемые соли фосфора, кальция и др. Порошок морской капусты применяют благодаря высокому содержанию в нем органически связанного йода. Кроме йода в нем содержатся витамины группы В, С, Е, важные микроэлементы - бром, кобальт и др. Изделия с лецитином и морской капустой содержат повышенное количество полноценных белков, липотропные вещества (метионин, холин, лецитин), полиненасыщенные жирные кислоты, витамин $B_6$, йод.

Работами советских и зарубежных исследователей показана целесообразность обогащения массовых сортов хлеба тиамином, рибофлавином и никотиновой кислотой.

Существуют различные пути витаминизации хлеба. К их числу относятся применение зерна специального помола, при котором щиток зародыша, богатый витаминами, остается в муке, использование пшеничных отрубей и зародышей, содержащих значительное количество витаминов А, $B_1$, $B_2$, $B_6$, РР, Е; применение особых растительных дрожжей, содержащих повышенное количество витаминов, обогащение муки синтетическими витаминами.

Изучена возможность применения хлебопекарных пивных сухих и прессованных дрожжей, пищевого биопрепарата, каротинсодержащего белкового препарата для обогащения мучных изделий витаминами, аминокислотами, минеральными веществами.

Добавление 2 % белково-витаминного экстракта из дрожжей к массе пшеничной муки повышает в готовых изделиях содержание тиамина на 21,7 %, рибофлавина - на 88 %, лизина - на 21,4 %.

Важную роль в развитии детского организма играют витамины $B_1$, $B_2$, РР как наиболее ценные. Однако их содержание в пшенице и ржи лишь на треть покрывает потребность детского организма в витаминах. В связи с этим на выработку мучных выпеченных изделий, в том числе хлебобулочных, предназначенных для детского питания, должна расходоваться только витаминизированная мука.

Во ВНИИХПе для детского питания разработаны сорта изделий повышенной биологической ценности с включением в их рецептуру

20 % сухого обезжиренного молока, 5 - пищевой рыбной муки и 20-25 % гороховой муки.

Кроме проблемы, связанной с острым дефицитом белка, существуют и другие, требующие создания специальных продуктов питания (низкокалорийных, безбелковых, безглютеновых, безуглеводных и т.д.). Решение этой задачи связано с поисками наиболее эффективных и экономически оправданных форм производства продуктов питания с изысканием новых источников пищевых веществ, разработкой рациональных методов их производства и хранения.

С учетом этих требований разработаны сорта хлеба с пониженным содержанием углеводов: белково-пшеничный, состоящий из 75 % сырой клейковины и 25 % - муки первого сорта; хлеб белково-отрубной содержит 80 % сырой клейковины и 20 % - пшеничных отрубей и др.

## 1.3 ПУТИ СНИЖЕНИЯ ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЙ ЦЕННОСТИ МУЧНЫХ ИЗДЕЛИЙ

Теория сбалансированного питания большое внимание уделяет энергетической ценности рационов, их оптимизации.

В последнее время распространенным явлением стала гипокинезия и избыточный вес людей. Гипокинезия в сочетании с избыточной калорийностью рационов питания является основной причиной возникновения «болезни века» - ожирения, при котором всегда нарушаются сердечно-сосудистая система, механизмы регуляции обмена веществ, функции печени, почек. Как правило, одной из причин возникновения атеросклероза является нерациональное гиперкалорийное питание. Все эти болезни у тучных людей встречаются в 2 раза чаще, чем у лиц с нормальным весом и в конечном итоге сказываются на продолжительности жизни. Об актуальности оптимизации энергетической ценности пищи говорит, например, тот факт, что на Украине, по данным Киевского НИИ гигиены питания, 45 % взрослого трудоспособного населения и 9 % школьников страдают избыточным весом, причем, остается выраженной тенденция к увеличению числа тучных детей.

Высокая энергоемкость продуктов в современных условиях не может служить показателем их ценности. Население развитых экономических стран зачастую злоупотребляет рафинированными

высококалорийными продуктами (сахар, жиры животные, кондитерские изделия, хлеб из муки тонкого помола и др.), которые в значительной мере являются носителями «пустых» калорий Чрезмерно большое количество сахара, жиров, яиц в рецептурах мучных кондитерских изделий мало обосновано с гигиенических позиций.

В настоящее время одним из этиологических факторов в патогенезе так называемых болезней цивилизации является недостаточное потребление растительной (пищевой) клетчатки.

В связи с этим актуальной становится задача выявления путей, которые позволили бы обеспечить потребление веществ, играющих важную роль в физиологических процессах организма, но удаляемых из продуктов питания в ходе их технологической обработки или мало потребляемых из-за изменившихся привычек питания и создания на этой основе продуктов повышенной биологической ценности.

Одним из важных направлений совершенствования технологии хлебобулочных и мучных кондитерских изделий является снижение их калорийности при условии сохранения или повышения биологической ценности.

Снижение калорийности хлебобулочных и мучных кондитерских изделий может быть достигнуто заменой энергоемких нутриентов или добавлением:

а) неусвояемых, обработанных физико-химическими методами пищевых веществ (глюкозосорбит, пектиновые вещества, лигнин, микрокристаллическая клетчатка, метилцеллюлоза и ее аналоги, продукты поликонденсации многоатомных спиртов и др.);

б) натуральных компонентов растительного и животного происхождения, в частности, овощей, фруктов, отрубей, дробленого зерна, сухих и концентрированных молочных продуктов, муки из обезжиренного хлопкового, подсолнечного, кунжутного семени, соевых бобов, арахиса, батата, пивной дробины и др.

Указанные низкокалорийные добавки нашли применение в мучных кондитерских и хлебобулочных изделиях, благодаря их эмульгирующей и стабилизирующей способности. Некоторые из этих компонентов обладают сладким вкусом.

Показана возможность снижения наполовину сахара и жира за счет использования низкокалорийных заменителей. Считается перспективным частичная замена сырья при приготовлении изделий из теста взбитым раствором метилцеллюлозы.

Запатентован способ конденсации глюкозы и сорбита. Полученное неусвояемое вещество можно использовать для замены сахарозы в кондитерских изделиях. В США начато производство продукта поликонденсации глюкозы - полидекстрозы, используемой взамен сахарозы в ряде продуктов.

Известен способ производства мальтодекстринов из картофельного или кукурузного крахмала, обладающих функциональными свойствами, позволяющими использовать их взамен жиров в пищевых продуктах.

В качестве низкокалорийных наполнителей можно применять очищенную специальным образом клетчатку, получаемую из жмыхов, отходов овощей, фруктов и другого растительного сырья.

Имеются сведения о расширении в ряде стран выпуска продуктов, включающих волокнистые материалы (целлюлозу, лигнин, гемицеллюлозу, пентозаны), что обусловливает диетическую ценность продуктов и позволяет разработать на их основе искусственные низкокалорийные продукты.

Фирма Ioruison Products (США) предлагает яблочно-рисовые гранулы, получаемые путем экструзии из яблочной пульпы и рисовой муки. Продукт обладает нежным яблочным ароматом, желтовато-коричневым цветом и высокой влагопоглощающей способностью. Яблочно-рисовые гранулы можно использовать в производстве мучных кондитерских изделий.

Среди продуктов, заменяющих сахарозу, известны два заменителя отходов пивоваренного производства (ячменный солод и пивная дробина), позволяющие заменить треть сахара в мучных изделиях. Эти добавки содержат 30 % белка, 14 % сырой и 31 % диетической клетчатки, замедляют черствение. Пивная дробина является побочным продуктом пивоваренного производства и представляет собой дешевый источник белка и клетчатки, который может быть использован при производстве мучных и хлебобулочных изделий пониженной калорийности. В ее состав входит 24 % белка и 15 % лигнина на сухое вещество.

Другой заменитель сахарозы состоит из сладкой молочной сыворотки, казеината натрия и лактозы. Он может заменить до 50 % сахарозы в печенье.

В ФРГ предложен способ приготовления несладких хлебобулочных изделий, в состав которых входят глюкозный сироп, пахта, желатин.

В Швейцарии предложен заменитель сахара для больных диабетом, показана возможность применения его для производства кондитерских изделий, жевательной резинки, сиропов и лекарств, а также способ его приготовления. В состав которого включены: ксилит (10-50 %), аскорбиновая кислота (0,05-0,3 %) и сорбит (30-50 %). Приготовление заменителя сахара осуществляют простым способом: смешиванием компонентов или просеиванием кристаллов сорбита через сито с ячейками 0,25 мм, смешиванием аскорбиновой кислоты с сорбитом, добавлением ксилита и перемешиванием компонентов. Заменитель сахара содержит: ксилита 18-22 %, сорбита 78-82 % и аскорбиновой кислоты 0,14-0,18 %, имеет относительную сладость по сравнению с сахаром 0,8-1,2.

Хлебобулочные изделия из муки грубого помола, из целого или с добавлением дробленого зерна являются хорошим источником балластных веществ, которые не только снижают калорийность, но и способствуют выведению из организма вредных веществ (холестерина, солей тяжелых металлов и др.), положительно влияют на моторику кишечника.

Кроме целого зерна, возможными источниками клетчатки для мучных изделий являются целлюлоза и ее производные, побочные продукты при переработке фруктов и овощей, пектины, фракции масличных семян (обезжиренная мука или шелуха), ржаные, ячменные отруби, шелуха овса, гороха, мука кукурузных зародышей, пшеничная зародышевая мука и пшеничные высевки, сухие остатки лопуха, целлюлоза из корней лопуха, сухая картофельная мезга, жмых семян томатов и шрот сафлора, свекловичный жом, свекловичный пектин, пектин тыквы, моркови, редьки, капусты, клетчатка из яблок, слив, цитрусовых, морковь, лечебные травы, томатопродукты, шпинат, морская капуста, водоросли и др.

Состав пищевых волокон пшеничных отрубей в сравнении с другими источниками приведен в таблице 4.

Таблица 4

*Содержание пищевых волокон некоторых продуктов, %*

| Пищевые волокна | Мор-ковь | Капуста | Свекла | Карто-фель | Яблоки | Пшенич-ные отруби |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Гемицеллюлоза | 0,3 | 0,5 | 0,7 | 0,3 | 0,4 | 5,2 |
| Клетчатка | 1,2 | 1,0 | 0,9 | 1,0 | 0,6 | 16,2 |
| Пектин | 0,6 | 0,6 | 1,1 | 0,5 | 1,0 | 3,1 |

С пшеничными отрубями разработаны сорта хлеба пониженной калорийности на 15-18 %. Добавка отрубей увеличивает содержание балластных веществ в 3 раза. В хлеб и мелкоштучные изделия может добавляться до 10 % пшеничных отрубей, а при изготовлении мучных кондитерских изделий и сдобного песочного и бисквитного теста от 5 до 15 %.

Снижение калорийности мучных кондитерских изделий может осуществляться за счет калорийного «разбавления» белками, крупами, фруктовым и овощным сырьем, балластными (целлюлозой, пектином и т. п.) и другими веществами без ухудшения их органолептических свойств.

Испытаны добавки гемицеллюлозы из пшеничной соломы, березовых опилок и стеблей кукурузы в количестве 1-3 % к муке для выпечки хлеба. По приросту объема при выпечке, пористости и вкусовым качествам хлеба наиболее пригодна гемицеллюлоза из стеблей кукурузы. Препараты гемицеллюлоз представляют собой порошкообразные препараты, содержащие 75-82 % полисахаридов.

В Германии сейчас уже имеются кондитерские продукты со сниженной (пока на 10 %) калорийностью. В перспективе планируется дальнейшее понижение калорийности кондитерских изделий на 25 % (таково требование Министерства здравоохранения Германии для присвоения товарного знака «С редуцированной калорийностью»).

Концентраты молочной сыворотки - перспективный вид сырья, так как позволяют экономить дефицитное сырье: сахар, цельномолочную продукцию, лимонную кислоту, муку и др.

Молочная сыворотка в сгущенном виде применяется в производстве бисквитного полуфабриката. Ее можно вводить в рецептуры печенья, пряников, крекеров.

В качестве заменителя яичного белка при производстве сахарного печенья, песочных коржиков рекомендуется использовать молочный белок, полученный из подсырной сыворотки. Половину сахарозы можно заменить композицией из сухой сладкой молочной сыворотки, казеината натрия и лактозы. В качестве основного источника белка в бисквитном тесте лучше использовать смесь казеина и белка молочной сыворотки в количестве не менее 70-80 % от общего содержания белка в бисквите в соотношении 12:1-4:1. Для сухих смесей предпочтительнее использовать сладкую молочную сыворотку.

Учитывая необходимость снижения содержания углеводов в кондитерских изделиях и максимального увеличения в них содержания белка, при создании новых изделий повышенной пищевой ценности, и особенно детских, наиболее перспективно применение таких молочно-белковых концентратов, как казеинаты и копреципитаты.

Установлена возможность обогащения бисквитов мукой из бобов, маша и урда в количестве 5-10 % к массе муки. Бисквитное тесто, содержащее гороховую муку, имеет хорошую формоудерживающую способность, улучшает вкус и запах бисквитов. С целью повышения содержания в тесте белка и клетчатки в состав теста вместо 15 % пшеничной муки можно вводить муку из сухой пивной барды или пятую часть пшеничной муки заменять 10 % фасолевой и таким же количеством муки из кунжутного семени. Для повышения содержания белков и питательной ценности бисквитов к пшеничной муке добавляют до 30 % сухих пивных дрожжей и рыбную муку.

Новым перспективным направлением является добавление в мучные кондитерские изделия яблочного порошка и яблочных хлопьев, получаемых из яблочных полуфабрикатов. Хлопья и порошок могут храниться длительное время без изменения первоначальных свойств. Яблочные хлопья и порошок имеют нейтральный цвет и аромат, поэтому их можно смешивать с другими фруктами и ягодами (черника, вишня, черная смородина, малина), удешевляя таким образом стоимость фруктовых начинок. Использование яблочных хлопьев позволяет увеличить массовую долю сухих веществ и снизить массовую долю сахара в кондитерских изделиях. Они позволяют снизить сахароемкость продукции, обогатить кондитерские изделия минеральными веществами, микроэлементами, уменьшить расход дефицитной лимонной кислоты. Целесообразно использование морковного, тыквенного, мандаринового порошка, а также порошка из косточек винограда, семян и выжимок граната.

Свердловскими кондитерами предложены новые виды изделий на овощном сырье (томатная паста, подварки и пюре из тыквы, кабачков, свеклы), а кондитеры Винницкой области и Краснодарского края используют свекольную подварку, цитрусовый пектин, свекловичный пектин.

Важным направлением в создании продукции повышенной пищевой ценности является заготовка и широкое использование местного фруктово-ягодного сырья из абрикосов, айвы, яблок, слив, вишен, персиков и пр., внесение которого обогащает изделия витаминами, минеральными веществами, делает продукцию более вкусной и ароматной и вытесняет из рецептур сахар. Содержание его в новой продукции в 4-5 раз меньше, чем в однотипных продуктах за счет сладости плодов. В Белоруссии широко используются натуральные черно- и красносмородиновые, клубничные, вишневые и черничные припасы.

В районах Сибири перспективна замена фруктово-ягодного сырья (пюре, пульпа, подварки), доставляемого из южных районов, сырьем из сибирских мелкоплодных яблок - ранетки и полукультурки, которые обладают меньшей сахароемкостью и позволяют вырабатывать менее калорийные изделия, благодаря увеличению в их рецептуре фруктовой части. Такая продукция имеет лечебно-профилактическое назначение. Высокая естественная кислотность, характерный вкус и аромат, яркий цвет плодов, сохраняющийся в пюре, дают возможность исключить из рецептур такие добавки, как кислоты, красители и ароматизаторы.

При замене сахара и жира яблочной пастой в песочном полуфабрикате увеличивается содержание незаменимых и серосодержащих аминокислот, улучшается сбалансированность аминокислотного состава, увеличивается содержание моносахаридов и уменьшается содержание сахарозы. Содержание моносахаридов в бисквите яблочном увеличивается в 6 раз, в песочно-яблочном полуфабрикате - в 3,3 раза, содержание сахарозы в указанных изделиях снижается на 14-16 %. Добавление яблочной пасты в мучные полуфабрикаты обогащает их пектиновыми веществами и снижает энергетическую ценность на 33 %.

Для повышения биологической ценности мучных кондитерских изделий возможно применение нетрадиционных видов сырья: овощей, плодов и ягод дикорастущих растений (кизил, алыча, барбарис, облепиха и др.), плодовых порошков, получающихся при производстве соков, вин.

Фруктовые и овощные порошки содержат 40-50 % сахара, 7-15 % пектина, 2-4 % азотистых веществ, органические кислоты, красящие вещества, витамины А, С, группы В, минеральные вещества.

Большие разработки в использовании различных пищевых добавок в кондитерской промышленности сделаны за рубежом. Так фирма Zucklugessohaft sookelolagca-SSA (Швеция) разработала из экстрагированной свекловичной стружки (жома) пищевую добавку, которая продается в ФРГ с торговой маркой Фибреке.

На сахарном заводе Köpingebrö осуществляли сушку паром свекловичного жома до состояния, когда он становился пригоден для питания людей, не напоминая ни вкусом, ни запахом свеклу. В 100 г Фибреке содержится 73 г балластных веществ (28 г гемицеллюлозы, 22 г пектина, 18 г целлюлозы, 44 г лигнина), 10 г белка, 3-4 г сахаров, 3-4 г минеральных веществ, 0,3 г жира и 10 г воды, калорийность 60 ккал. Его выпускают размолотым с различным размером частиц, а также не размолотым Он пригоден в качестве богатой балластными веществами пищевой добавки для производства хлеба, кексов и др.

Концентраты фруктовых соков в качестве подслащивающих веществ позволяют в ряде случаев исключить применение сахара в рецептуре продукта и добавлять в продукт сухие вещества фруктов. В США используют концентраты фруктовых соков вместо сахара в шести видах печенья для школьников. Концентрат сока изюма обладает подслащивающей способностью, приятным вкусом, цветом от янтарного до темно-коричневого, обеспечивает более длительный срок хранения продуктов. Концентрат сока изюма - это экстракт, получаемый выделением сока изюма с последующим вакуумированием, выпариванием воды до получения сиропа плотностью 70° Брике. Концентрат используется в производстве хлебобулочных и кондитерских изделий.

Разработаны новые заменители сахара в пищевой промышленности. Это низкокалорийные продукты: кукурузный сироп, фруктоза, «Ротова», из кожуры грейпфрута. За счет этих добавок можно уменьшить расход сахара на 10 - 15 %, при этом вкусовые качества сохраняются, а калорийность снижается. Применяют их в производстве напитков, хлебобулочных и кондитерских изделий.

В производстве кондитерских изделий за рубежом находят применение продукты безотходной технологии. Фирмы Kelil и Harido Crushed Orange, Luc (США) разработали технологии получения пищевых добавок и продуктов, содержащих в качестве основных компонентов неочищенные, дробленые апельсины. Зрелые плоды апельсинов сортируют по качеству и степени зрелости, моют,

измельчают. Метод безотходной переработки цитрусовых позволяет получить продукт, содержащий все основные части плода и обладающий стойким приятным вкусом, без горечи и резкого привкуса. Для придания продукту определенной консистенции применяют альгинаты.

Фирма Ben Hill Ujeften (США) запатентовала способ изготовления цитрусовой муки из отходов производства фруктовых соков (кожуры, выжатой мякоти апельсинов и грейпфрутов). Цитрусовая мука содержит: 10,5 % белка, 62,5 % углеводов, 2,5 % жира, 5,0 % влаги, 13,0 % сырой клетчатки. Мука обладает свойством поглощать большое количество воды, что позволяет получать изделия, сохраняющие свежесть длительное время.

Специалистами Канады разработан процесс получения устойчивого при хранении заменителя изюма и фиников из прессованной кожицы мускатного винограда, которая является отходом производства вин и соков.

Фирма Producte Corp (США) для использования в печенье, бисквитах, корпусах конфет и других изделиях выпустила сушеные фруктовые хлопья, сохраняющие натуральный аромат свежих фруктов. Продукт не содержит консервантов и красителей. Выпускаются фруктовые хлопья: апельсиновые, абрикосовые, черносмородиновые, клубничные, грушевые, яблочные и другие.

Сотрудниками Московского института народного хозяйства разработана рецептура белково-взбивного полуфабриката с добавлением сока столовой свеклы. Полуфабрикаты имеют приятную розовую окраску, обладают высокими вкусовыми достоинствами, привкус свеклы отсутствует. Добавление сока столовой свеклы улучшает качество полуфабриката при одновременном снижении калорийности.

Кемеровским технологическим институтом пищевой промышленности разработана рецептура белково-ягодного крема. Крем отличается тем, что в его состав входит ягодное пюре из жимолости или калины, или ирги. Добавление ягодного пюре приводит к улучшению структурно-механических свойств крема.

В.Г. Габзималли предложил способ производства сбивного кондитерского изделия типа нуги. Способ отличается тем, что в качестве вкусовых добавок используют обжаренные и очищенные ядра подсолнечника или дробленную курагу и сухофрукты.

Е.В. Каменская исследовала возможность использования плодовой пасты при изготовлении белково-заварного крема. Отмечено снижение калорийности на 14,4 %, снижение содержания сахара на 5,7 %.

Ж.В. Пурич. и С.Л. Рубцова разработали рецептуры и технологии производства яблочно-белкового крема пониженной калорийности. Крем имеет повышенную биологическую ценность, отличается легкой усвояемостью, имеет пониженную энергетическую ценность.

Работниками Киевского торгово-экономического института проведены исследования по использованию яблочного порошка при производстве кулинарных и мучных кондитерских изделий. Яблочный порошок является естественным красителем, придает изделиям кисло-сладкий вкус, ярко-выраженный аромат сухофруктов, что позволяет расширить ассортимент мучных кондитерских изделий и снизить их энергоемкость.

В настоящее время остро стоит задача комплексного использования растительного сырья. В связи с этим перспективным сырьевым резервом является местное плодово-ягодное сырье, концентрированные соки, экстракты, плодово-овощные, фруктовые и ягодные порошки и пасты. Одним из наиболее интересных направлений, вероятно, является использование порошков - отходов сокового производства. Их низкая влажность (около 6 %), высокая влагоудерживающая способность обеспечивает сохранение изделий свежими, предупреждает их высыхание и черствение и позволяет интенсифицировать процессы производства за счет сокращения продолжительности процесса выстойки и сушки.

Д.Л. Азиным, Н.Ю. Меркуловой и О.В. Чугуновой проводились исследования и установлена возможность использования яблочного порошка (3 %) и смеси яблочного (2 %) и морковного (1 %) порошков при производстве хлебобулочных изделий из муки пшеничной высшего сорта. Внесение в рецептуру порошков позволяет повысить содержание пектиновых веществ на 11-16 %, несущественно увеличивается содержание общего азота и аминокислот.

В работах З.М. Амановой и М.З. Ашуровой показана возможность использования при производстве хлебобулочных изделий порошка из айвы в количестве 3 % и 5 %, в результате чего повышается содержание моно- и дисахаридов на 1-1,5 %; клетчатки –

в 2-2,5 раза; увеличивается количество железа и каротиноидов, а энергетическая ценность снижается на 0,5-1,1 %.

Н.А. Березиной разработана технология получения сахаросодержащей пасты из картофеля и сахарной свеклы методом ферментативного гидролиза и показана возможность использования этих паст в качестве добавок при производстве хлеба, причем пастами заменялся сахар, используемый при производстве хлеба, что способствовало повышению пищевой ценности изделий.

Ю.Ф. Росляков, Н.Н. Корнен и др. предлагают при производстве хлебобулочных изделий использовать смесь фосфолипидов, воды и виноградного порошка, полученного из виноградных семян в соотношении 1,5:1,5:1,0 или 2,5:4,0:1,5. При этом улучшается качество, повышается биологическая и пищевая ценность, увеличивается срок хранения, снижается себестоимость изделий.

В трудах Ю.Ф. Рослякова, Л.К. Бочковой и Н.Д. Шмалько изучена возможность использования продуктов переработки семян амаранта (нативная и обжаренная мука из семян и шрота амаранта) в производстве хлеба из смеси ржаной и пшеничной муки и сдобных хлебобулочных изделий, в результате чего улучшается качество и удлиняется срок хранения готовой продукции.

Г.В. Дейнеченко и В.А. Гницевич предлагают совершенствование технологии хлебобулочных изделий с использованием препарата из сухой листвы амаранта, измельченного до порошкообразного состояния, в дозировке не более 1 %, а также амарантовый солод. Внесение добавок позволяет снизить норму вложения сахара вдвое. Если же количество сахара оставить в пределах рецептуры, то возможно значительное сокращение периода созревания. Кроме того, добавки амаранта оказывают положительное влияние на органолептические свойства готовых изделий.

В работах С.А. Шеламовой, Н.М. Дерканосовой, В.К. Гинс и Н.А. Голубкиной показана возможность использования при производстве пшеничного хлеба порошка из сухих клубней стахиса, обогащенного селеном по оригинальной технологии, и из шрота, в результате чего интенсифицируется газо- и кислотонакопление в процессе брожения теста, в связи с чем длительность его приготовления сокращается на 10-15 мин, при этом обеспечиваются хорошие органолептические и физико-химические показатели и хлеб обогащается селеном.

С.А. Калманович, О.Л. Вершинина, З.И. Асмаева, Н.Н. Корнен предлагают использовать белково-томатномасляную пасту и

томатномасляный экстракт, которые получают из томатных выжимок и семян, остающихся после переработки томатов на соки и концентрированные томатопродукты, в качестве ценных пищевых добавок, способствующих улучшению качества и повышению пищевой ценности хлебобулочных изделий.

А.М. Золотарева, Г.С. Боронаева, Т.Ф. Чиркина и А.Б. Павлова предлагают способ производства мучных изделий с биологически активной пищевой добавкой в виде измельченного облепихового сырья (1-2 % порошка из листьев облепихи), в результате чего повышается содержание биологически активных веществ, улучшается качество изделий и увеличивается срок хранения до 3-4 суток.

Т.Б. Цыгановой, М.Ю. Сидановой и В.М. Чельдиевой разработаны новые сорта хлеба из смеси ржаной и пшеничной муки с использование 5-10 % (по сахарозе) измельченного корня солодки, в результате чего изделия приобретают лечебно-профилактическую направленность.

И.И. Люшинской и Г.Д. Касаткиной предложен способ производства хлеба с введение улучшителя – экстракта листа крапивы в количестве 5-7,5 % от общей массы муки, который способствует укреплению структурно- механических свойств теста, ускорению процесса производства, повышению пищевой и биологической ценности хлеба.

Г.М. Кузнецов и Ю.Г. Кузнецов предлагают композицию для приготовления хлеба «Тибет», содержащую до 7,0 % экстракта лекарственных растений: сок облепихи, или экстракт чистотела, или экстракт люцерны.

Разработаны новые виды пшенично-ржаного хлеба «Ленок» (с добавкой 3 % измельченных семян льна) и «Особый» (с добавкой пектин-витаминного порошка), которые отличаются высокими органолептическими и физико- химическими показателями качества.

Для снижения энергетической ценности нашли применение диетические пищевые волокна – инулин и олигофруктоза. Эти пищевые ингредиенты являются основными составляющими рафтилина и рафтилозы.

Инулин и олигофруктоза являются натуральными пищевыми компонентами, которые содержатся во многих растениях: репчатый и зеленый лук, чеснок, цикорий, пшеница, топинамбур и др. Инулин

получают экстракцией из корней цикория. Олигофруктоза получается путем частичного гидролиза инулина с последующей очисткой.

Инулин и олигофруктоза могут быть использованы в диабетической диете. Они обладают сахароснижающим свойством, повышают иммунитет, улучшают липидный обмен у страдающих ожирением, обладают пребиотическим эффектом.

Основное техническое свойство рафтилозы - заменитель сахара. Рафтилин отлично пригоден для замены жира в мучных кондитерских изделиях.

Использование указанных видов сырья позволяет организовать выпуск низкокалорийных кондитерских изделий за счет сокращения количества сахара и жира в рецептурах, повысить их вкусовые качества, пищевую ценность.

# 2 ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ МУЧНЫЕ КОНДИТЕРСКИЕ ИЗДЕЛИЯ

В современном мире из-за неблагоприятной экологической обстановки, стрессов, экстремальных нагрузок и неправильного питания в организме человека образуется дефицит внутренних резервов для поддержания гомеостаза основных функциональных органов и систем. Механизмы компенсации стрессовых повреждений нуждаются во введении экзогенных корректоров – биологически активных добавок (БАД), позитивное действие которых на организм человека может быть подтверждено экспериментальными и клиническими исследованиями.

Среди наиболее востребованных добавок–экзогенных биокорректоров – растительные БАД, вводимые в рецептуры пищевых продуктов общего и профилактического назначения. Новые технологии, основанные на применении растительных пищевых БАД, позволяют минимизировать затраты на расширение ассортимента продуктов с заданными свойствами, учитывающими постоянно меняющиеся требования рынка, которые зависят не только от ценового фактора, но и от особенностей экологической обстановки в конкретном регионе.

Многокомпонентная структура пищевых продуктов требует при их создании применения полифункциональных пищевых БАД, способных обеспечить формирование необходимых технологических и потребительских характеристик создаваемых изделий.

При создании функциональных мучных кондитерских изделий необходимо целенаправленное изменение их химического состава, максимальное приближение его к требованиям теории сбалансированного питания с обязательным сохранением традиционных органолептических показателей, свойств и структуры.

В связи с тем, что основной принцип теории сбалансированного питания – это поступление в организм человека пищевых нутриентов в определенных количествах и соотношениях, разработка комбинированных продуктов на основе аналитической оценки количества и качества содержащихся в них нутриентов предполагает методологические подходы, базирующиеся на выделении ключевого нутриента, моделировании и оптимизации его качества.

Несмотря на известные успехи в области изучения функциональных свойств пищевых продуктов, обогащенных БАД и пищевыми добавками животного и растительного происхождения, отсутствует научно обоснованная концепция их применения при производстве мучных кондитерских изделий.

В то же время изменение химического состава пищевых изделий путем использования нового функционального сырья представляет собой серьезное вмешательство в традиционную технологию, требующее глубоких исследований для получения безопасной конкурентоспособной высококачественной продукции.

Анализ технологического процесса с физико-химических позиций как однотипных элементов единого процесса структурообразования является основополагающей базой при разработке мучных кондитерских изделий с направленным ведением технологии, поддающейся управлению.

Ключевыми при создании технологий мучных кондитерских изделий с введением в рецептуру комбинированных добавок являются вопросы их влияния на свойство и структуру теста, а следовательно, на свойства готовых изделий.

В связи с этим разработка биохимических и технологических подходов эффективного применения комбинированных пищевых добавок должна основываться на создании новых принципов управления технологическими и потребительскими свойствами пищевых систем, а также технологий получения новых и усовершенствованных изделий массового и функционального назначения.

## 2.1 Печенье

З.Г. Скобельской и рядом других авторов было разработано сдобное печенье повышенной пищевой ценности. За контроль было принято печенье «Княжеское», пользующееся повышенным спросом из-за отличных вкусовых достоинств. В опытные образцы вместо некоторого количества муки были внесены пищевые волокна «Витацель WF-200», при этом было соблюдено условие, что общая сумма сухих веществ не изменялась.

Анализ реологических характеристик теста показал, что с введением пищевых волокон «Витацель WF-200» значения модулей упругости снижаются, ухудшаются также вязко-упругие свойства, а пластичные свойства – улучшаются. Органолептические показатели качества печенья (форма, поверхность, структура и аромат) определяли по 30-балльной системе с учетом коэффициента значимости показателя и числа степеней качества. Оба вида печенья получили высокую оценку. Печенье с добавлением «Витацель WF-200» имеет более выраженный вкус и аромат. Щелочность в градусах определяли методом титрования. В обоих случаях этот показатель был равен 1,4 град, что меньше нормируемого значения на 2 град. Это объясняется тем, что количество разрыхлителей (сода, углеаммонийная соль) и технология их внесения не менялись. Массовая доля влаги в печенье, содержащем пищевые волокна «Витацель WF-200», больше на 3,5 %. Несколько большая плотность печенья с пищевыми волокнами объясняется тем, что «Витацель WF-200» имеет капиллярную структуру, вследствие чего присоединение влаги происходит как на поверхности волокон, так и внутри капилляров, после присоединения влаги пищевые волокна образуют уплотненную трехмерную пространственную сеть. Для печенья с пищевыми волокнами хрупкость, по сравнению с контролем, на 10 ед. пр. выше. Несмотря на это, при хранении печенья признаков трещин, крошки и других дефектов не обнаружено. Содержание пищевых волокон увеличилось в 10 раз, а степень удовлетворения суточной потребности в них человека возросла с 0,24 до 4,6 %.

В результате проведенной работы авторами была разработана новая рецептура сдобного печенья функционального назначения, которую можно предложить любой группе населения.

Т. Тертычной разработаны и оптимизированы рецептуры печенья с использованием тритикалевой муки и муки из смолотого зерна люпина. Качественные показатели муки из цельносмолотого зерна люпина ( %) следующие: влажность – 9,6; зольность – 2,1; белок – 35,26; жир – 4,14; углеводы – 48,9. Содержание минеральных веществ и витаминов в люпиновой муке (мг/100 г): Na – 23,3; К–1174; Са – 158;Mn–180; Fe – 61,7; Р – 437; β-каротин – 7,04; $B_1$– 5,1; $B_2$ – 0,189; РР– 1,8. В качестве контроля выбрана рецептура песочно–выемного печенья «Восход № 149».

Для оптимизации соотношений мучных компонентов проведено симплекс–решетчатое планирование эксперимента. В результате оптимальной дозировкой ( %) для муки тритикалевой следует считать 55–59, люпиновой – 7–14, пшеничной высшего сорта – 29–37.

Практический интерес при производстве мучных кондитерских изделий представляет разработка состава и технологии получения соевого белкоВо-липидного комплекса (СБЛК) и использование его в качестве сырья в производстве хлебобулочных и мучных кондитерских изделий из пшеничной муки высшего сорта с целью коррекции липидного обмена и влияния на функциональное состояние человека. Для исследования влияния СБЛК на различные многокомпонентные системы сотрудниками Московской государственной технологической академии Т.Б. Цыгановой и Н.С. Конотоп было выбрано тесто дрожжевое, имеющее упруго–пластично-вязкие свойства, с высоким содержанием влаги и тесто для сахарного печенья, обладающее пластичными свойствами с низким содержанием влаги. При максимальной суточной дозе потребления СБЛК – 10 г – его количество в хлебе и сахарном печенье к массе муки должно составлять в среднем 10 – 12 %.

Изучение состава и определение количества отдельных углеводов в соевой муке и СБЛК показало, что в процессе получения СБЛК большая часть олигосахаридов гидролизуется до моносахаридов (глюкозы, фруктозы, галактозы), которые не вызывают побочных явлений в организме человека.

В составе СБЛК много жиров, являющихся в мучных изделиях поставщиками ряда физиологически активных веществ, в частности полиненасыщенных жирных кислот, способствующих удалению избытка холестерина из организма.

Анализ жирнокислотного состава СБЛК показал, что биологическая эффективность жиров комплекса весьма высока: содержание ( %) полиненасыщенных жирных кислот – 63,00; мононенасыщенных (олеиновой) – 20,23 и насыщенных жирных кислот – 17,18.

При изучении аминокислотного состава СБЛК выявили его сбалансированность: содержание (мг на 100 г) лизина – 2080, треонина – 1378, валина –1631, изолейцина – 1464, лейцина –2480, фенилаланина –1718, метионина –511, триптофана – 432, серина – 2056, аспарагиновой кислоты – 3795, пролина –1815, глицина – 1404, глутаминовой кислоты – 6041, аргинина – 2289, тирозина – 1050, цистина – 548, аланина – 1465, гистидина + 977 (общее количество аминокислот – 33134).

При добавлении СБЛК в дрожжевое тесто укрепляется клейковина, повышаются ее эластичность и упругость. Улучшаются физико-химические и органолептические показатели качества хлеба: увеличиваются удельный объем, пористость, формоустойчивость, изделия имеют интенсивно выраженные приятные вкус и аромат, золотистую корку, дольше сохраняют свежесть.

Сахарному тесту добавление СБЛК придает ярко выраженные пластично-вязкие свойства. У готовых изделий увеличивается намокаемость, уменьшается ломкость, улучшаются органолептические показатели: печенье имеет равномерную и развитую пористость, интенсивно выраженный вкус, золотистый цвет.

Введение СБЛК в готовые изделия позволяет увеличить содержание витамина Е, фолацина, биотина и холина (обладают гипохолестеринемическим действием), никотиновой кислоты (является сосудорасширяющим средством), макро- и микроэлементов (Ca, Mg, Na, K, P, Fe, Zn). При внесении СБЛК в хлеб и сахарное печенье изменяется так называемый К–индекс (соотношение Na:K) в пользу К, а это имеет большое значение из-за вредного влияния ионов Na на сердечнососудистую систему.

На основе СБЛК созданы рецептура и технология нового сорта хлеба «Соевый» и сахарного печенья «Соя плюс», имеющих лечебно–профилактическое назначение.

Сотрудниками Одесской государственной академии пищевых технологий (Л. Карнаушенко, А**.** Дьяконова**,** Е. Василевич) в качестве

пищевых добавок использовались соево-шротовый белковый изолят и пшеничные зародыши.

Соево-шротовый белковый изолят (СШБИ) получают более эффективным способом, разработанным сотрудниками проблемной научно-исследовательской лаборатории ОГАПТ из шрота – отхода при производстве соевого масла. Процесс получения СШБИ заключается в проводении щелочной экстракции измельченного соевого шрота в присутствии солей земельных металлов и осаждении изолята соляной кислоты электрической точки с соответствующим РА. Соево-шротовый изолят – это однородная паста светло–кремового цвета с нейтральным запахом и вкусом, содержащая 36...38 % веществ, которые включают 86...87 % белка, 7...8 % углеводов, 1…2 % жиров, 4...5 % минеральных веществ.

Кроме того, усвояемость предлагаемого белка значительно выше, чем усвояемость белка, содержащегося в соевой муке, поскольку активность ингибитора трипсина в СШБИ составляет 5…6 %, в то время как в соевой муке она составляет 10... 11 %.

Пшеничные зародыши – это побочный продукт мукомольного производства. Они представляют собой концентрат ценных в физиологическом и биологическом отношении веществ. Те обработанные при температуре 130 °С и измельченные в муку пшеничные зародыши содержат 96...98 % сухих веществ, которые состоят из белка (28...29 %), углеводов (23...24 %), жира (минеральных веществ (6...5 %), клетчатки (15...16 %).

Обе добавки содержат достаточное количество белка, позволяющее использовать их в качестве белковых обогатителей. К тому же они имеют хорошо сбалансированный аминокислотый состав. Аминокислотный скор практически всех незаменимых аминокислт белков СШБИ и пшеничных зародышей выше 100 %, исключение составляют только серусодержащие аминокислоты, аминокислотный скор которых равняется 85 и 82 % соответственно. Содержание незаменимых аминокислот в белке пшеничных зародышей – в табл. 5; и то и другое – в сравнении с эталоном ФАО/ВОЗ.

Таблица 5

*Содержание незаменимых аминокислот и аминокислотный скор белка пшеничных зародышей*

| Аминокислота | Содержание аминокислот, г/100 г белка | | Аминокислотный скор пшеничных зародышей, % |
|---|---|---|---|
| | в СШБИ | в идеальном белке | |
| Изолейцин | 4,62 | 4,0 | 115,5 |
| Лейцин | 7,53 | 7,0 | 107,6 |
| Лизин | 7,50 | 5,5 | 136,4 |
| Метионин + цистин | 2,89 | 3,5 | 82,6 |
| Фенилаланин+тирозин | 7,69 | 6,0 | 128,2 |
| Треонин | 5,63 | 4.0 | 140,8 |
| Триптофан | 1,20 | 1,0 | 120,0 |
| Валин | 6,45 | 5,0 | 129,0 |

В результате изучения влияния СШБИ и пшеничных зародышей на структурно–механические (вязкость, адгезия, прочность теста, твердость печенья), физико-химические (влажность, щелочность, намокаемость печенья) и микробиологические (общая об–семененность и обсемененность патогенной микрофлорой печенья) показатели была оптимизирована технология производства затяжного печенья. Оптимальными количествами вводимых белковых добавок являются 6 % соеВо-шротового белкового изолята от массы теста по сухим веществам и 15 % пшеничных зародышей от массы муки по сухим веществам. Внесение такого количества добавок позволяет повысить содержание белка в печенье на 30 – 40 % по отношению к содержанию белка в контрольном образце.

С точки зрения органолептических показателей качества введение соево-шротового белкового изолята и пшеничных зародышей не оказывает отрицательного влияния, а наоборот, придает готовым изделиям ореховый привкус и золотистый цвет.

***А.Е. Тумановой*** исследована возможность применения в технологии мучных кондитерских изделий функциональных добавок, представляющих собой порошки («Маринид», альгинат кальция, пектин, МКЦ) и крупки – измельченные кусочки слоевищ (бурые водоросли), отличающиеся по цвету, вкусу и запаху, содержанию сухих веществ (от 95 % в МКЦ до 92,7 % в препарате «Маринид» и 90,0 % в бурых водорослях, пектине и альгинате кальция). Ламинария, фукус, «Маринид» и пектин, имеют кислую реакцию

среды приготовленных растворов (pH соответственно 5,9; 5,4; 6,0; 3,1), что обусловлено присутствием в них кислотосодержащих соединений (альгиновых, полигалактуроновых кислот, и их солей). У альгината кальция и МКЦ реакция среды близка к нейтральной.

Для выявления возможности применения в производстве мучных кондитерских изделий автором изучен химический и гранулометрический составы функциональных добавок, их водопоглотительная способность, а также влияние на свойства сахарных растворов.

Проведенный А.Е. Тумановой анализ показал, что наиболее сложный химический состав имеют бурые водоросли – ламинарии и фукусы. В них содержатся, (в пересчете на 100 г сухого продукта) соответственно: белки (7,9 %, 5,1 %), жиры (1,8 %, 1,5 %), углеводы (30,8 %, 36,0 %), клетчатка – альвулеза (нерастворимое ПВ) (5,7 %, 7,2 %), органические кислоты, минеральные вещества, витамины.

Минеральные вещества в бурых водорослях представлены натрием, калием, кальцием, магнием, фосфором, железом, йодом и некоторыми другими веществами.

Анализируя содержание наиболее значимых функциональных ингредиентов в рассматриваемых добавках (табл. 6), авторы отмечали следующее:

– содержание альгиновых веществ (растворимых ПВ) в ламинариях и фукусах составляет соответственно 17,6 %, 11,5 %; содержание йода –180 мг, 160 мг на 100 г продукта.

– в составе водорослевого порошка «Маринад» преобладают водорослевая клетчатка (30–40 %) и альгиновые вещества (36–40 %), представленные в основном, альгинатом натрия; содержание йода, в зависимости от партии – от 90 до 110 мг на 100 г продукта.

– содержание альгиновых веществ в альгинате кальция около 81 %,

– содержание собственно растворимых и нерастворимых ПВ в пектине и МКЦ составляет соответственно 89,6 % и 95,0 %.

Таблица 6

*Содержание наиболее значимых функциональных ингредиентов в добавках*

| Наименование ингредиента | Содержание ингредиента в 100 г добавки | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | ламинария | фукус | «Маринид» | альгиинат кальция | пектин | МКЦ |
| Растворимые пищевые волокна:<br>– альгиновые вещества, г<br>– пектиновые вещества, г | 17,6<br>– | 11,5<br>– | 36,6<br>– | 81,0<br>– | –<br>78,4 | –<br>– |
| Нерастворимые пищевые волокна, г | 5,7 | 7,2 | 30,4 | | | 95,0 |
| Йод, мг | 180 | 160 | 110 | | | – |

Сравнительный анализ диапазонов возможного использования функциональных добавок в рецептурах разных видов печенья логически подвел к созданию комплексов с целью более полного обогащения МКИ,

На основании исследования влияния различных комбинаций ФД на качество печенья разработаны комплексные добавки: «Пектин:МКЦ», «Пектин:«Маринид», «МКЦ:«Маринид».

Сахарное печенье, содержащее комплекс «Пектин:МКЦ» в соотношении 1:2 (при его общем содержании – 3 % к массе муки на СВ), удовлетворяет требованиям ГОСТ 24901-89. Увеличение доли МКЦ в составе комплекса (соотношение «Пектин: «Маринид» – 1:3, 1:4) приводит к ухудшению внешнего вида и физико-химических показателей качества печенья.

Затяжное печенье, обогащенное комплексом «Пектин:«Маринид», содержащем растворимые, нерастворимые волокна и иод, в соотношении 1 : 0,5 ( в сумме 1,5 % к массе муки на СВ), соответствует требованиям ГОСТ 24901-89 (содержание влаги – 6,8 %, щелочность – 1,3 град, намокаемость – 148 %) и имеет высокие потребительские достоинства.

Высокое качество изделий отмечено при использовании комплексной добавки «МКЦ:«Маринид» в соотношении 2:0,5 (2,5 % к массе муки на СВ). Полученные результаты явились основанием для создания технологий и рецептур разных видов печенья на основе

комплексных добавок. А разработанные комплексные добавки рекомендованы к использованию в производстве МКИ.

Для оценки в печенье содержания пищевых волокон и йода, проводили лабораторные выпечки разработанных изделий в соответствии с технологическими инструкциями по производству МКИ. Контролем служило печенье, приготовленное по унифицированным рецептурам, без добавок.

При исследовании влияния функциональных добавок на содержание пищевых волокон в печенье ферментативно-гравиметрическим методом определяли общие пищевые волокна. Анализ полученных данных представленных в табл. 7, показывает, что использование всех вышеназванных ФД приводит к увеличению содержания ПВ в печенье пропорционально дозировке.

Согласно данным табл. 7, содержание общих ПВ в изделиях увеличилось по сравнению с контролем с 15 до 90 %. в зависимости от вида ФД.

При исследовании влияния функциональных добавок на содержание в печенье йода установлено, что использование вышеназванных ФД приводило к значительному увеличению прцента йода, доля которого при внесении ламинарии составило – 52 % и водорослевого порошка «Маринид» – 55 % от расчетного,

Таким образом, использование йодсодержащих добавок приводит к увеличению содержания йода в изделиях, который составляет не менее 52 % от расчетного, т.е. в процессе выпечки теряется около 48 % йода.

Таблица 7

*Содержание общих пищевых волокон в печенье с функциональными добавками, %*

| Добавка | Контроль (0 % добавки) | Массовая доля вносимой добавки, % к массе СВ муки | Печенье с добавкой | | Увеличение содержания, % к контролю |
|---|---|---|---|---|---|
| | | | по расчету | согласно эксперименту | |
| Ламинария | 2,60 ±0,01 | 2,00 | 3,11 | 3,02±0,01 | 15 |
| Фукус | –//– | 2,00 | 3,16 | 3,14±0,01 | 19 |
| «Маринид» | –//– | 2,00 | 3,42 | 3,61±0,01 | 38 |
| Альгинат кальция | –//– | 2,00 | 3,09 | 3,15±6,01 | 20 |
| Пектин | –//– | 1,00 | 3,13 | 3,23±0,01 | 24 |
| МКЦ | –//– | 4,00 | 4,86 | 4,92±0,01 | 90 |

На основании полученных результатов, А.Е. Тумановой научно обоснованы и разработаны серии оптимизированных, по содержанию функциональных добавок (ламинарий, водорослевого порошка «Маринид», альгината кальция, МКЦ, комплексных добавок), рецептура на новые перспективные сорта затяжного, сахарного и сдобного печенья, обогащенного ПВ и йодом: «Вита» (затяжное печенье с ламинарией), «Венеция» (сахарное печенье с ламинарией), «Коралл» (сахарное печенье с пектином и порошком «Маринид», «Бриз» (затяжное печенье с альгинатом кальция), «Лотос» (затяжное печенье с пектином и порошком «Маринид»), «Гель–*Гью»* (затяжное *печенье с* пектином и МКЦ), «Для милых мам» (затяжное печенье с порошком «Маринид»), «Морячок» (сдобное печенье *с пектином* и порошком «Маринид»), «Парус» (сдобное печенье с альгинатом кальция), «Пимка» (сдобное печенье с МКЦ), «Вита Люкс» (затяжное печенье с ламинарией, фукусом и порошком «Маринид»), «Флирт» (затяжное печенье с МКЦ и порошком «Маринид»).

Произведен расчет удовлетворения суточной потребности в отдельных ПВ и йоде, при употреблении 100 г изделий; здесь были учтены при котором учитывали: рекомендации Института питания РАМН относительно суточной нормы потребления йода, литературные данные о усвояемости йода из водорослей, и суточная норма потребления отдельных видов ПВ. Результаты расчетов приведены в табл. 8.

Таблица 8

*Удовлетворение потребности человека в пищевых волокнах и йоде (% от РНП) при потреблении 100 г затяжного печенья*

| Ингредиент | Рекомендуемая норма потребления ингредиента (РНП) в сутки, г | Печенье затяжное | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | «Вита» с ламинарией | «Вита-Люкс» с порошком «Маринид» | «Бриз» с альгинатом кальция | «Гель-Гью» с пектином и МКЦ | «Лотос» с пектином и порошком «Маринид» |
| Пищевые волокна растворимые: | | | | | | |
| алъгиновые вещества | 2,5 | 7,6 | 8,4 | 18,0 | – | 4,4 – |
| пектиновые вещества | 6,0 | – | – | – | 9,3 | 9,2 |
| Пищевые волокна нерастворимые: | | | | | | |
| клетчатка | 10,0 | 1,5 | 2,4 | – | 11,9 | 1,6 |
| Йод ($I_2$) | $0{,}15 \times 10^{-3}$ | 20,5 | 10,6 | – | – | 5,5 |

Т.В. Плотниковой, Е.Н. Степановой и Е.В. Тяпкиной обоснован выбор компонентов для сахарного печенья лечебно-профилактической направленности, оптимизированы рецептуры сахарного печенья с использованием плодово-ягодных порошков, а также ламинарии сушеной пищевой и БАД «Фукусы», установлено влияние плодово-ягодных порошков, ламинарии сушеной пищевой и БАД «Фукусы» на органолептические и некоторые физико-химические показатели печенья новых видов. Так, например, «Солнышко» включает порошок из плодов шиповника, «Ягодка» – красной смородины, «Бриз» – из морской капусты, «Коралл» – БАД «Фукусы».

Водоросли в большом количестве аккумулируют не только различные макро- и микроэлементы, но и многие витамины.

В ламинарии содержится столько же провитамина А, сколько в яблоках и апельсинах. По количеству витамина $B_1$, она не уступает сухим дрожжам. В водорослях найдены также витамины $B_{12}$, D, К, РР, пантотеновая и фолиевая кислоты.

Было установлено, что благодаря добавлению порошков из дикорастущих и культивируемых ягод и плодов органолептические показатели сахарного печенья улучшаются, а в результате введения порошков из водорослей лишь незначительно ухудшается внешний вид изделия. В то же время из-за включения растительных добавок в продукции увеличивается содержание макро- и микроэлементов. Таким образом, включение в рецептуру печенья плодово-ягодных порошков и пищевых добавок из ламинарии сушеной и фукуса

позволяет расширить ассортимент мучных кондитерских изделий и предложить потребителям новую продукцию повышенной пищевой ценности.

Л.А. Ревиной и Л.В. Донченко разработаны кондитерские пасты функционального назначения с добавлением сухого обезжиренного молока и витаминно-минерального премикса «Валетек».

Таблица 9

*Содержание витаминов и минеральных веществ в кондитерской пасте при различной дозировке премикса*

| Наименование витаминов и минеральных веществ | | Кондитерская паста без внесения премикса | Количество вносимого премикса, % к массе готового изделия | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | 0,5 % | 1,0 % | 1,5 % | 2,0 % | 2,5 % | 3,0 % |
| $B_1$ | мг в 100г | 0,45 | 0,65 | 1,0 | 1,15 | 1,5 | 1,8 | 2,5 |
| | % от суточной нормы | | 36,0 | 55,5 | 63,9 | 83,3 | 99,9 | 138,8 |
| $B_2$, | мг в 100г | 0,33 | 0,39 | 0,45 | 0,65 | 0,8 | 0,92 | 1,2 |
| | % от суточной нормы | | 19,5 | 22,5 | 32,5 | 40,0 | 46,0 | 60,0 |
| $B_6$, | мг в 100г | 0,75 | 0,8 | 1,1 | 1,34 | 2,0 | 2,69 | 3,0 |
| | % от суточной нормы | | 30,8 | 42,3 | 51,5 | 76,9 | 03,4 | 115,4 |
| PP, | мг в 100г | 12,8 | 13,1 | 14,6 | 16,8 | 20,0 | 22,7 | 24,0 |
| | % от суточной нормы | | 39,3 | 43,8 | 50,4 | 60,0 | 68,1 | 72,0 |
| Фолиевая кислота, | мг в 100г | – | следы | 0,05 | 0,07 | 0,2 | 0,23 | 0,25 |
| | % от суточной нормы | | | 9,5 | 13,3 | 38,0 | 43,7 | 47,5 |
| C | мг в 100г | 26,0 | 28,0 | 35,0 | 49,0 | 60,0 | 68,0 | 72,0 |
| | % от суточной нормы | | 23,3 | 29,0 | 41,0 | 50,0 | 56,4 | 59,8 |
| Fe | мг в 100г | 1,27 | 2,5 | 3,7 | 6,8 | 10,0 | 14,0 | 19,0 |
| | % от суточной нормы | | 12,5 | 18,5 | 34,0 | 50,0 | 70,0 | 95,0 |
| Ca | мг в 100г | 196,98 | 220 | 290 | 350 | 400 | 480 | 590 |
| | % от суточной нормы | | 12,2 | 16,2 | 19,6 | 22,2 | 26,9 | 33,0 |

Этими же авторами разработана аппаратурно-технологическая схема приготовления кондитерских паст для обеспечения заявленного содержания микронутриентов в каждой единице готового продукта при минимальной расфасовке в течение всего срока хранения. Показано, что введение витаминно-минерального премикса в количестве 2,0 % к массе готового продукта обеспечивает функциональные свойства кондитерских паст и обеспечивает суточную потребность детей дошкольного и школьного возраста в витамине С.

Т.А. Шевяковой и Г.О. Магомедовым разработаны технологии МКИ повышенной пищевой ценности с применением пшеничных зародышевых хлопьев (ПЗХ) и отрубей (ПО) из нута (табл. 10). На основе нута авторами получены экструдированные полуфабрикаты из

смеси нутовой и манной круп, а также из смеси нутовой и кукурузной круп (табл. 11).

Таблица 10

*Химический состав ПЗХ и ПО до и после экструзии*

| Пищевые вещества | До экструзии | | Экструдат из | |
|---|---|---|---|---|
| | ПЗХ | ПО | ПЗХ | ПО |
| Вода, г | 10,6 | 10,8 | 4,8 | 4,2 |
| Белок, г | 36,0 | 15,5 | 32,4 | 14,1 |
| Жир, г | 9,8 | 3,2 | 10,5 | 3,8 |
| Полиненасыщенные жирные кислоты, г | 3,2 | 1,34 | 3,0 | 1,3 |
| Крахмал, г | 22,0 | 16,8 | 17.6 | 10,7 |
| Пищевые волокна, г | 14,5 | 45,2 | 11,0 | 40,7 |
| Макроэлементы, мг: | | | | |
| кальций | 25 | 115 | 23 | 110 |
| фосфор | 124 | 994 | 111 | 830 |
| магний | 29 | 475 | 19 | 430 |
| калий | 765 | 1197 | 735 | 1008 |
| Микроэлементы, мг: | | | | |
| железо | 8,5 | 18 | 7,2 | 14,0 |
| цинк | 6,4 | 19,0 | 6,0 | 18,3 |
| Витамины, мг: | | | | |
| тиамин | 2,8 | 2,0 | 2,1 | 0,71 |
| рибофлавин | 1,2 | 1,2 | 1,0 | 0,3 |
| вита/чин РР | 7,0 | 13,4 | 5,8 | 10,0 |
| витамин Е | 27 | 9,5 | 23,0 | 7,8 |

Таблица 11

*Степень удовлетворения среднесуточной потребности в пищевых веществах для сахарного печенья с экструдатами*

| Пищевые вещества | Среднесуточная потребность | Содержание в 100 г сахарного печенья | | | | | Степень удовлетворения формулы сбалансированного питания, % | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Контроль | Образцы печенья с 30 %-ной заменой пшеничной муки на экструдаты | | | | Контроль | Образцы печенья с 30 %-ной заменой пшеничной муки на экструдаты | | | |
| | | | ПЗХ | ПО | НМ | НК | | ПЗХ | ПО | НМ | НК |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 |
| Белки, г | 80,0 | 6,8 | 10,5 | 7,8 | 8,2 | 8,1 | 8,5 | 13.1 | 9,8 | 10,3 | 10,1 |
| Липиды, г | 80,0 | 9.2 | 10,2 | 9,5 | 10,5 | 9,6 | 11,5 | 12,8 | 11,9 | 13.1 | 12,0 |

Окончание таблицы 11

| | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Углеводы, г | 400,0 | 70,3 | 53,7 | 52,4 | 60,0 | 59.6 | 17,6 | 13.4 | 13.1 | 15,0 | 14,9 |
| Пищевые волокна, г | 25,0 | 0,12 | 43 | 7,7 | 3,6 | 3,7 | 0,5 | 17,2 | 30,8 | 14,4 | 14,8 |
| Минеральные вещества, мг: | | | | | | | | | | | |
| калий | 2500 | 111 | 226 | 280 | 189.8 | 186,6 | 4,4 | 9.1 | 11,2 | 7,6 | 7.5 |
| кальций | 800,0 | 24,2 | 28,9 | 37,1 | 33,4 | 33.8 | 3,0 | 3,6 | 4.6 | 4,2 | 4,2 |
| магний | 400.0 | 18,1 | 23.8 | 104,4 | 33,5 | 33,0 | 4,5 | 5,9 | 26,1 | 8,4 | 8.3 |
| фосфор | 1200,0 | 75 | 78,4 | 219.3 | 90,3 | 88,9 | 6,3 | lib! | 183 | 7,5 | 7.4 |
| железо | 15,0 | 138 | 6,9 | 7,8 | 7,1 | 6,9 | 9,2 | 46,0 | 52,0 | 47,3 | 46,0 |
| Витамины, мг: | | | | | | | | | | | |
| $B_2$ | 2,0 | 0,09 | 0,23 | 0,1 | 0,08 | 0,08 | 4.5 | 11.5 | 5,0 | 4,0 | 4,0 |
| PP | 15,0 | 0.7 | 2.1 | 2,9 | 1,3 | 1.3 | 4,7 | 14,0 | 193 | 8.7 | 8,7 |
| E | 10,0 | – | 4,47 | 2,07 | – | – | – | 44,7 | 20,7 | – | – |
| Биологическая ценность, % | | 48,8 | 69,2 | 62,9 | 60,5 | 64.3 | | | | | |

Е.В. Шакаловой изучено влияние состава мучных композитных смесей (МКС) на содержание функциональных ингредиентов в печенье. Определены физико-химические показатели – намокаемость, прочность, щелочность, влажность, массовая доля сахара и жира. Повышение намокаемости и снижение прочности говорит об улучшении структуры изделия. Намокаемость контрольного образца сдобного, сахарного, затяжного печенья минимальна – 160 – 168 %, а прочность максимальна – 25 – 35 Н. Образцы печенья на основе МКС с добавлением МПП, порошков лекарственных растений, ПЭК и нетрадиционных видов муки характеризовались более высокой степенью разрыхленности.

Массовая доля влаги печенья 4,9 – 5,8 %, жира – 11,9 – 16,0 %, сахара 17,0 – 35,0 %, щелочность 0,5 – 0,8 град. Исследованы пищевая ценность сахарного, сдобного, затяжного печенья на основе МКС и степень удовлетворения суточной потребности в пищевых веществах в соответствии с формулой сбалансированного питания (табл. 12).

Сахарное и затяжное печенье на основе МКС с добавлением порошкообразных фруктово-ягодных полуфабрикатов по химическому составу характеризуется высоким содержанием пищевых волокон, органических кислот, минеральных веществ – Mg, Ca, P, Fe, K, $J_2$ и витаминов – C, E, β-каротина, Потребление 100 г сахарного и затяжного печенья на основе МКС позволит обеспечить суточную потребность организма в пищевых волокнах на 24 %

(образец № 5), органических кислотах на 75 % (№ 4), железа – 67 % (№ 3), йода – на 90 % (№ 5) , в витаминах С – на 97,4; Е – 35 % (№ 2).

Таблица 12

*Степень удовлетворения суточной потребности в пищевых веществах при употреблении 100 г сахарного печенья*

| Пищевые вещества | Суточная потребность | Содержание в 100 г сахарного печенья | | | | | Степень удовлетворения формулы сбалансированного питания, % | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| Вода, г | 1750,0 | 5,0 | 4,8 | 5,3 | 5,2 | 5,1 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 |
| Белки, г | 80,0 | 6,9 | 6,7 | 7,1 | 7,2 | 6,9 | 8,6 | 8,4 | 8,9 | 10,0 | 8,6 |
| Углеводы, г | 400,0 | 70,7 | 67,4 | 70,0 | 78,9 | 75,8 | 18,0 | 17,0 | 17,0 | 20,0 | 19,0 |
| Клетчатка и пектин, г | 25,0 | 0,06 | 0,4 | 0,9 | 1,5 | 6,0 | 0,2 | 1,8 | 3,6 | 6,0 | 24,0 |
| Липиды, г | 80,0 | 14,9 | 14,9 | 15,1 | 15,0 | 14,9 | 19,0 | 19,0 | 19,0 | 19,0 | 19,0 |
| Органические кислоты, г | 2,0 | – | – | – | 1,5 | 1,2 | – | – | – | 75,0 | 60,0 |
| Минеральные вещества, мг кальций | 800,0 | 43,2 | 43,7 | 48,0 | 43,7 | 42,1 | 5,3 | 5,5 | 6,0 | 5,5 | 5,3 |
| фосфор | 1000,0 | 75,2 | 73,6 | 77,8 | 80,5 | 77,8 | 7,5 | 7,4 | 7,8 | 8,1 | 8,7 |
| магний | 4000,0 | 13,6 | 14,0 | 14,6 | 14,5 | 14,2 | 0,3 | 0,4 | 0,4 | 0,4 | 0,4 |
| железо | 15,0 | 0,9 | 2,2 | 10,0 | 9,4 | 0,97 | 6,0 | 15,0 | 67,0 | 63,0 | 6,5 |
| калий | 2500,0 | 103 | 103 | 107 | 112 | 112 | 4,0 | 4,0 | 4,0 | 4,5 | 4,5 |
| йодиды | 0,1 | – | – | – | 0,09 | – | – | – | – | – | 90 |
| Витамины, мг: С | 50,0 | – | 48,7 | 2,9 | 0,5 | 0,6 | – | 97,0 | 6,0 | 1,0 | 1,2 |
| Е | 10,0 | 1,5 | 3,5 | 1,5 | 1,7 | 17 | 15,0 | 35,0 | 15,0 | 17,0 | 17,0 |
| β-каротин | 3,0 | – | 0,2 | 0,05 | 0,17 | 0,12 | – | 6,7 | 1,7 | 5,7 | 4,0 |

*Примечание:* 1 – печенье на основе МКС-контроля, с добавлением: 2 – порошка шиповника, 3 – абрикосово-паточного полуфабриката, 4 – черноплоднорябиново-паточного полуфабриката, 5 – клюквенно-паточного полуфабриката

В научно-производственной лаборатории «Прогрессивная технология и техника кондитерского производства» кафедры технологии хлебопекарного, макаронного и кондитерского производств Воронежской государственной технологической академии получен новый порошкообразный цикорий, который использовался при приготовлении МКС для сахарного печенья (3 – 5 %), Полученное печенье отличается высоким содержанием инулина, витаминов $B_1$, С, Е, пищевых волокон, минеральных веществ.

С учетом комплекса ценных пищевых веществ сахарное, сдобное и затяжное печенье на основе МКС можно отнести к изделиям функционального назначения, которые благодаря функциональным ингредиентам, входящим в их состав, предупреждают старение организма, укрепляют здоровье и снижают риск заболевания.

С учетом актуальности создания функциональных продуктов питания и реально ограниченного ассортимента мучных кондитерских изделий, содержащих функциональные ингредиенты, Т.А. Духу разработаны технологии и научно-обоснованные рецептуры новых видов сахарного печенья, обогащенного пищевыми волокнами (ПВ) и пребиотиками. Изучено влияние растворимого пищевого волокна – препарата гуммиарабика на качество полуфабриката и готового сахарного печенья. Установлен технологический эффект позитивного влияния добавки гуммиарабика на стойкость эмульсии и качество готового сахарного печенья. С учетом особенностей физиологического воздействия различных видов волокон, а также влияния их добавок на качество полуфабрикатов и готового сахарного печенья, установлены оптимальные дозировки, обеспечивающие функциональную направленность продукта при сохранении его традиционных потребительских свойств. Для лактулозы и гуммиарабика эти дозировки в сахарном печенье составляют соответственно 3 и 6 г в 100 г готового продукта. Уровень содержания нерастворимых пищевых волокон в начинке составляет 5,1 %. Разработан новый вид сахарного печенья функционального назначения и установлена его пищевая ценность (табл. 13). Установлено, что введение в состав печенья полисахарида гуммиарабика приводит к замедлению процесса окисления жира.

Таблица 13

*Пищевая ценность сахарного печенья*

| Содержание в 100 г изделия, г: | Печенье «Юбилейное» | Печенье с пребиотиками | Печенье с начинкой |
|---|---|---|---|
| Белок | 6,99 | 7,06 | 5,7 |
| Жир | 18,9 | 10,38 | 8,3 |
| Моно– и дисахариды | 24,44 | 22,4 | 31,6 |
| Крахмал | 42,5 | 43,2 | 34,6 |
| Неусвояемые углеводы | – | 9,6 | 8,0 |
| Зола | 0,3 | 0,35 | 0,35 |
| Калорийность, ккал | 459 | 397,5 | 379 |

Л.Н. Сидоровой разработана технология сдобного печенья функционального назначения, обогащенного пищевыми волокнами. Содержание пищевых волокон в разработанных изделиях представлено в табл. 14.

Таблица 14

*Содержание пищевых волокон (ПВ) по фракциям в сдобном печенье*

| Наименование образца | Содержание ПВ, % | | |
|---|---|---|---|
| | общее содержание | не растворимая фракция | растворимая фракция |
| Сдобное печенье – контроль | 10,36 | 7,85 | 2,51 |
| Сдобное печенье с «Витацель WF-200» | 13,36 | 9,45 | 3,18 |
| Сдобное печенье с «Лигнин медицинский» | 14,54 | 9,43 | 5,11 |

В образцах печенья с ПВ их общие содержание возросло: в образце с ПВ «Витацель WF-200» – на 29 %, с ПВ «Лигнин медицинский» – на 40 %. Наибольшее содержание растворимых ПВ находится в печенье с ПВ «Лигнин медицинский» – 5,11 %, не растворимых ПВ – в печенье с «Витацель WF-200» – 9,45 %, что на 20,4 % больше по сравнению с контрольным образцом.

Функциональные свойства ПВ основаны на их сорбционной способности, связывать и выводить из организма через желудочно-кишечный тракт с лечебной или профилактической целью эндогенные и экзогенные вещества надмолекулярных структур и клеток. Учитывая это положение, проведены исследования по определению сохранности сорбционной способности ПВ, внесенных в рецептуры печенья, в ходе технологического процесса. Результаты представлены в табл. 15.

Таблица 15

*Сорбционная способность сдобного печенья*

| Наименование образца печенья | Сорбционная способность мг/г (по метиленовому синему) |
|---|---|
| Сдобное печенье с «Витацель WF-200» | 15,4 |
| Сдобное печенье с «Лигнин медицинский» | 13,4 |

Согласно действующим нормативным документам (фармакопейной статьt) лекарства энтеросорбенты обладают сорбционной емкостью в диапазоне от 30 до 150 (и выше) мг/г по метиленовому синему. Из данных табл.3 видно, что ПВ «Витацель WF-200» и «Лигнин медицинский» в составе печенья сохраняют высокую сорбционную способность 15,4 и 13,4 мг/г соответственно. Полученные результаты свидетельствуют о сохранении функциональных свойств ПВ в ходе технологического процесса, в частности при выпечке изделий, что говорит об их высокой термостойкости.

Л.А. Левачевой разработаны технологии мучных кондитерских изделий функционального назначения, содержащих комплексы пищевых волокон и кальций. Получены научные данные, подтверждающие эффективность использования новых видов пищевых волокон – полидекстрозы, инулина и олигофруктозы (фруктоолигосахаридов) в мучных кондитерских изделиях. Впервые автором изучено влияние пищевой добавки полидекстрозы (Е 1200) на свойства теста и качество готовых изделий в технологии сахарного и затяжного печенья: выявлены технологические функции этой добавки в процессе формирования теста, изучено ее влияние на реологические и качественные показатели готовых изделий. Также впервые исследовано применение инулина (препарат «Фибрулин») и его производных – фруктоолигосахаридов (препарат «Фибрулоза») – в технологии сахарного печенья; получены зависимости, характеризующие изменение вязкости растворов «Фибрулоза» и «Фибрулина» в зависимости от концентрации, температуры, присутствия в растворе сахарозы; установлено позитивное влияние фруктоолигосахаридов (ФОС) на клейковину пшеничной муки.

Предложен способ снижения энергетической ценности сахарного печенья путем частичной замены сахара на комбинацию полидекстрозы и лактита.

Доказано также преимущество использования в технологии производства сахарного печенья олигофруктозы перед нативным инулином.

Получены новые данные о влиянии препаратов кальция на свойства сахарного печенья. Впервые для мучных кондитерских изделий предложена композиция ингредиентов, обеспечивающая повышение биодоступности кальция.

Выявлена взаимосвязь реологических свойств теста и качественных характеристик затяжного печенья с растворимыми и нерастворимыми пищевыми волокнами (полидекстрозой, комплексным препаратом волокон сахарной свеклы, некрахмальными полисахаридами муки обойной пшеничной).

Подобран состав и предложен способ получения комплексного эмульгатора для мучных кондитерских изделий, показана его эффективность в технологии производства сахарного печенья.

Проведены, исследования по модификации рецептурных составов сахарного и затяжного печенья методом обогащения новыми видами пищевых волокон.

Предложены рецептуры сахарного печенья, обогащенного полидекстрозой, ФОС и кальцием, а также затяжного печенья, включающего комбинацию растворимых и нерастворимых пищевых волокон. Разработаны технологии сахарного и затяжного печенья, обогащенного пищевыми волокнами и кальцием. Разработаны состав и способ получения комплексного эмульгатора для мучных кондитерских изделий, внедрение которого на отечественных предприятиях должно обеспечить импортозамещение этого вида продукции. На комплексный эмульгатор и новые виды печенья подготовлены комплекты нормативной и технологической документации.

Разработана рецептура и технология сахарного печенья функционального назначения пониженной энергетической ценности, обогащенного кальцием и новыми видами пищевых волокон, проявляющих эффект пребиотического действия с повышением биодоступности кальция. На новый вид изделий разработан комплект нормативной и технологической документации, апробированный при выпуске пробной партии продукции.

Осуществлен выбор вида и источника пищевых волокон для затяжного печенья функционального назначения, в качестве которых использованы мука обойная пшеничная, коммерческие препараты полидекстрозы и комплекс пищевых волокон сахарной свеклы – препарат «FIBREX-595»; исследовано влияние комбинации этих видов пищевых волокон на реологические свойства теста и качество затяжного печенья; установлено, что использование обойной пшеничной муки в комбинации с 5 % полидекстрозы, независимо от степени ее очистки, сопровождается снижением на 30 % плотности и увеличением на 10 % намокаемости затяжного печенья, что

позволяет повысить уровень замены пшеничной муки высшего сорта на обойную. Исследована возможность замены 70 % муки высшего сорта на муку обойную пшеничную в присутствии препаратов растворимых пищевых волокон; показано, что для получения при такой замене качественного затяжного печенья, необходима комбинация препарата полидекстрозы с препаратом «FIBREX-595», обеспечивающим увеличение срока сохранения свежести мучных изделий за счет высокой влагоудерживающей способности входящих в его состав биополимеров. Разработана технология затяжного печенья функционального назначения, обогащенного комплексом пищевых волокон разного типа.

Е.В. Каменецкая исследовала возможность разработки полуфабрикатов из песочного теста с фруктовыми пастами или пюре, что в настоящее время является очень актуальным. Полученные результаты позволили разработать рецептуры и технологию производства песочно-яблочного и песочно-айвового полуфабрикатов (табл. 16), и на их основе – рецептуры (табл. 17) пирожных «Фантазия», «Яблочко», корзиночек «Изабелла», «Белоснежка», «Айвовая», «Сливовая» и др.

Таблица 16

*Характеристика фруктовых добавок*

| Наименование фруктовых добавок | Массовая доля сухих веществ, % | Кислотность | | Массовая доля сахаров на сухое вещество | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | в % яблочной кислоты | pH среды | редуцирующие | общий сахар |
| Паста яблочная | 32,18 | 1,32 | 3,51 | 22,31 | 26,16 |
| Паста айвовая | 22,06 | 0,32 | 3,85 | 10,54 | 11,98 |
| Пюре яблочное | 3,56 | 0,46 | 4,05 | 6,27 | 7,28 |

Таблица 17

*Рецептуры полуфабрикатов из песочного теста с фруктовыми добавками*

| Наименование сырья | Расход сырья на 10 кг выпеченного полуфабриката, г | | |
|---|---|---|---|
| | песочный (контроль) | песочно-айвовый или песочно-яблочный на пасте | песочно-яблочный на пюре |
| 1 | 2 | 3 | 4 |
| Мука пшеничная высшего сорта | 5154 | 5230 | 5715 |
| Мука пшеничная высшего сорта на подпыл | 405 | 410 | 410 |
| Сахар–песок | 2062 | 1470 | 1614 |
| Маргарин сливочный | 3093 | 2250 | 2215 |
| Яйца | 722 | 720 | 727 |

Окончание таблицы 17

| 1 | 2 | 3 | 4 |
|---|---|---|---|
| Аммоний углекислый | 5,2 | – | – |
| Натрий двууглекислый | 5,2 | 80 | 49 |
| Эссенция | 20,7 | – | – |
| Соль | 20,6 | 20 | 13 |
| Паста айвовая или яблочная | – | 1380 | – |
| Пюре яблочное | – | – | 1302 |
| Кислота лимонная | – | 20 | – |
| Вода | – | 100 | – |

Целью исследований Т.С. Вайншенкер являлась разработка технологии сахарного и затяжного печенья с использованием модифицированных жиров (МЖ), обеспечивающих длительные сроки годности и высокое качество изделий. Для достижения данной цели были реализованы следующие задачи:

По результатам анализа исследований влияния состава и физико-химических свойств модифицированных жиров на качество полуфабрикатов и готовых изделий обоснованы технологические режимы производства сахарного и затяжного печенья. Предложены усовершенствованные технологии, в которых изменена последовательность загрузки сырья, способ подготовки жира, температуры, продолжительность эмульгирования и замеса теста (табл. 18 и 19). Новые технологические режимы производства затяжного и сахарного печенья отличаются меньшей продолжительностью, снижением температуры приготовления эмульсии, стабилизацией процесса формования теста.

Таблица 18

*Технологические режимы производства затяжного печенья*

| Параметры | Технологические режимы | |
|---|---|---|
| | Традиционная технология | Усовершенствованная технология |
| 1 | 2 | 3 |
| Порядок загрузки компонентов | Воду, сахар, инвертный сироп, молоко, соль, разрыхлители, меланж, Ванилин вносят одновременно, в последнюю очередь расплавленный маргарин | Воду, сахарная пудра, инвертный сироп, соль, разрыхлители, ванилин, через 3 с – молоко и меланж, через 5 с – МЖ № 3 в пластичном состоянии при t=33 – 37 °С |
| Продолжительность эмульгирования, мин | 10,0 – 14,0 | 8,5 – 11,0 |

Окончание таблицы 18

| 1 | 2 | 3 |
|---|---|---|
| Температура эмульсии, ºС | 40 | 38–40 |
| Продолжительность замеса теста, мин | 60 | 50 |
| Температура замеса теста,°С | Не более 40 | |
| Продолжительность выпечки, мин | 6–8 | |

Таблица 19

*Технологические режимы производства сахарного печенья*

| Параметры | Технологические режимы | |
|---|---|---|
| | Традиционная технология | Усовершенствованная технология |
| Порядок загрузки компонентов | Воду, сахарную пудру, инвертный сироп, соль, разрыхлители, меланж, ванилин вносят одновременно, в последнюю очередь расплавленный маргарин | Воду, сахарную пудру, инвертный сироп, соль, разрыхлители, ванилин вносят последовательно, через 3 с – меланж, через 5 с – МЖ № 1 в пластичном состоянии при t=28-32°С |
| Продолжитель–ность эмульгирования, мин<br>Температура эмульсии, °С | 7,0 – 1 0,0<br>35 – 36 | 6,0 – 7,0<br>32 – 34 |
| Продолжитель–ность замеса теста, мин | 15,0 | 12,0 |
| Температура замеса теста, °С | Не более 28 | |
| Продолжитель-ность выпечки, мин | 4,0 – 5,0 | |

На основании проведенных исследований разработаны рекомендации параметров жиров для приготовления сахарного и затяжного печенья (табл. 20).

Рекомендуемые параметры жиров для сахарного и затяжного печенья обусловлены технологическими режимами приготовления эмульсии, замеса теста, выпечки. Параметры приготовления сахарного печенья направлены на получение высокопластичного теста за счет непродолжительного замеса при низкой температуре (не выше 28 °С). Для получения упруго–пластично-эластичного

затяжного теста используются жиры с меньшей по сравнению с маргарином плотностью.

Таблица 20

*Рекомендуемые параметры жиров для приготовления сахарного и затяжного печенья*

| Характеристики жиров | Физико-химические свойства жиров | |
|---|---|---|
| | Сахарное | Затяжное |
| Плотность, кг/м3 | 870–920 | 820–910 |
| Количество трансизомеров, % | 0–8 | 0–8 |
| Интервал температуры плавления, $^0$C | 25–34 | 29–38 |
| Эффективная вязкость при t=40°C, Пас, при градиенте скорости сдвига 48,6 $с^{-1}$ | 0,1–0,5 | 0,04 – 0,07 |
| Напряжение сдвига при 20° С, Па (на приборе Структурометр–1) | 10,0 – 30,0 | 31,0–52,0 |
| Температура кристаллизации, мах, °С, не более | 26,0 | 29,0 |
| Кислотное число, мг КОН/г жира | 0,80 | 0,80 |
| Перекисное число, ммоль акт. кислорода /кг | 2 | 2 |
| Йодное число, % $I_2$ | 60–80 | 40–50 |

Приведенные физико-химические и реологические характеристики жиров помогают производителю ориентироваться в широком ассортименте предлагаемой жировой продукции и получать кондитерские изделия высокого качества.

Проведены комплексные исследования по разработке технологии печенья с использованием модифицированных различными способами жиров. На основании полученных результатов сделаны следующие выводы.

В состав триацилглицеринов (95 – 97 %) исследуемых МЖ входят в основном пальмитиновая, стеариновая, олеиновая, линолевая ЖК. Низкое содержание влаги в исследуемых жирах (0,2 %), в отличие от маргарина – 17 %, а также низкие значения кислотного, перекисного и йодного чисел характеризуют МЖ как стабильные при хранении.

Определены технологические показатели модифицированных жиров. Широкий интервал температуры плавления позволяет сохранять пластичные свойства в интервалах: жир № 1 (27,5 – 33,0 °С), жир № 2 (32,0 – 37,5 °С), жир № 3 (29,5 – 38,5 °С).

Установлено, что модифицированные жиры увеличивают область «обратных» эмульсий вследствие повышения в эмульсии объемной доли жировой фазы, что влечет увеличение пластичных свойств

теста. Формализовано описание влияния плотности жиров на соотношение их объемных долей и сахарного раствора в составе эмульсий, что позволяет прогнозировать изменение реологических свойств полуфабрикатов. Показано, что содержание частиц в однородной, гомогенной и стабильной эмульсии размером 10 – 35 мкм должно быть не менее 50 %. Модифицированные жиры увеличивают пластичность для сахарного теста в 1,1 раза (жир № 1); для затяжного – в 1,6 раза (жир № 3); уменьшают упругую запаздывающую (эластическую) деформацию в 11 раз, что позволяет стабилизировать формование тестовой ленты и заготовок печенья.

Снижение вязко-эластичных свойств тестовой заготовки, приготовленной на МЖ, обеспечивает более продолжительное действие разрыхлителей, вследствие чего увеличивается пористость, намокаемость и высота тестовой заготовки. Намокаемость сахарного и затяжного печенья увеличивается на 14 и 5 %, плотность уменьшается на 7 и 12 % соответственно. Сахарное печенье рекомендуется выпекать при 240 °С в течение 4 – 4,5 мин с увлажнением пекарной камеры, затяжное печенье – 7,5 – 8 мин.

Печенье, содержащее МЖ, на протяжении всего срока хранения имеет более высокие органолептические и физико-химические показатели качества по сравнению с контролем вследствие окислительной стойкости жиров. Срок годности печенья увеличивается в два раза (с трех до шести месяцев).

Важными показателями при выборе жирового компонента для определенного вида печенья являются: температура кристаллизации жиров, которая не должна быть выше температуры замеса теста; плотность, не превышающая 910 кг/м$^3$ для получения затяжного теста с оптимальными реологическими показателями; поверхностное натяжение жиров не более $44\times10^{-3}$ н/м (значения приведены для температуры 40 ºС) обеспечивает высокопластичные свойства теста для сахарного печенья.

В результате проведенных исследований усовершенствованы технологические режимы приготовления эмульсии. Продолжительность получения эмульсии для затяжного и сахарного печенья сократилась на 14 и 20 %, замеса теста – на 17 и 20 % соответственно (по сравнению с традиционным методом). Энергетическая ценность затяжного и сахарного печенья практически не изменилась, составив 422 и 429 ккал на 100г. Производственная проверка, проведенная на ОАО МПК «Крекер», подтвердила

возможность производства печенья на традиционном оборудовании. Показатели качества полученных изделий соответствовали ГОСТ 24901-89.

Рядом авторов исследована возможность замены сахара при производстве мучных кондитерских изделий сахарозаменителями и подсластителями. Установлено, что листья стевии содержат дитерпеновые гликозиды, обуславливающие их сладкий вкус, что делает возможным использование стевии как заменителя сахара при производстве мучных кондитерских изделий. Анализируя табл. 21, следует отметить, что стевия содержит в своем составе физиологически ценные вещества.

Таблица 21

*Химический состав сухих листьев стевии*

| Наименование показателя | Значение показателя |
|---|---|
| Коэффициент сладости | 20 – 35 |
| Массовая доля, %: | |
| влаги | 10 – 11 |
| белков | 9,4 – 10,7 |
| липидов | 0,5 – 1,9 |
| дитерпеновых гликозидов | 37,7 – 38,1 |
| клетчатки | 15,3 – 16,4 |
| дубильных веществ | 2,1 – 3,0 |
| Содержание витаминов, мг/100 г: | |
| С | 7,8 – 9,5 |
| $B_1$ | 9,4 – 11,3 |
| $B_2$ | 35,4 – 36,1 |
| РР | 3,4 – 4,7 |
| Содержание минеральных веществ, мг/100 г: | 2853 – 3035 |
| кальций | 494 – 603 |
| фосфор | 1097 – 1360 |
| магний | 1585 – 1915 |
| калий | 496 – 520 |
| натрий | 48 – 61 |
| Содержание хлорофилла, % | 0,8 – 1,5 |

В качестве подсластителя использовали водный экстракт стевии, который готовили методом мацерации с концентрацией сухих веществ 2,5 – 3,0 % при различных режимах (табл. 22). Оценку эффективности приготовления водного экстракта стевии определяли по содержанию экстрактивных веществ.

Наибольшее содержание экстрактивных веществ содержится в водном экстракте, полученном при обработке сухих листьев стевии кипящей при температуре 100 °С водой и экстрагировании в течение

15 – 20 мин. Водный экстракт стевии использовали в качестве замены сахара при приготовлении мучных кондитерских изделий профилактического назначения.

Таблица 22

*Показатели качества водного экстракта стевии*

| Наименование показателя | Способы приготовления водного экстракта | | |
|---|---|---|---|
| Коэффициент сладости | 10–15 | | |
| Соотношение сухие листья стевии : вода | 1 : 15 | | |
| pH | 6,0 | | |
| Продолжительность экстракции, мин | 60 | 15 | 15–20 |
| Температура экстракции,°С | 100 | 100 | 70–90 |
| Массовая доля, %: | | | |
| влаги | 97,0 – 97,5 | 97,0 – 97,5 | 97,0 – 97,5 |
| белков | 3,21 | 3,35 | 3,44 |
| дитерпеновых гликозидов | 17,4 | 18,17 | 18,67 |
| дубильных веществ | 0,9 | 0,94 | 0,97 |
| экстрактивных веществ | 44,84 | 46,85 | 48,12 |
| Содержание витаминов, мг/100 г: | | | |
| С | 3,5 – 4,26 | 3,7 – 4,5 | 3,8 – 4,6 |
| $B_1$ | 4,3 – 5,0 | 4,4 – 5,3 | 4,6 – 5,4 |
| $B_2$ | 15,9 – 16,2 | 16,6 – 16,9 | 17,0 – 17,4 |
| РР | 1,53 – 2,1 | 1,6 – 2,2 | 1,64 – 2,3 |
| Содержание минеральных веществ, мг/100 г: | | | |
| кальций | 1279 – 1361 | 1337 – 1422 | 1373 – 1460 |
| фосфор | 222 – 270 | 231 – 283 | 238 – 290 |
| магний | 492 – 610 | 514 – 637 | 528 – 654 |
| калий | 711 – 859 | 743 – 897 | 763 – 921 |
| натрий | 222 – 233 | 232 – 244 | 239 – 250 |
| железо | 22 – 27 | 22,5 – 28,6 | 23 – 29 |

В качестве третьего объекта исследования был выбран подсластитель стевиозид, представляющий собой очищенный сухой экстракт стевии, основные показатели качества которого приведены в таблице 23.

Таблица 23

*Показатели качества стевиозида*

| Наименование показателя | Допустимые уровни | Значение показателя |
|---|---|---|
| 1 | 2 | 3 |
| Внешний вид | Мелкокристаллический, сыпучий порошок | |
| Цвет | От белого до кремового | |
| Запах | Слабый, не отталкивающий, свойственный продукту | |
| Коэффициент сладости | 250 | 110 – 120 |
| Влажность, % | 3 | 2,82 – 2,98 |
| Содержание стевиозида, % | 90,0 | 43,2 – 59,6 |

Окончание таблицы 23

| 1 | 2 | 3 |
|---|---|---|
| Гигроскопичность, % | 0,10 | 0,025 – 0,05 |
| Зольность, % | 0,15 | 0,08 – 0,1 |
| Содержание тяжелых металлов, мг/кг | | |
| свинец | 1,000 | 0,005 – 0,093 |
| кадмий | 0,050 | 0,010 – 0,030 |
| мышьяк | 0,100 | 0,020 – 0,040 |

Следует отметить, что по сравнению с химическим составом листьев стевии в стевиозиде присутствует большее количество дитерпеновых гликозидов, о чем свидетельствует более высокий коэффициент сладости.

Полученные данные, а также заключение института питания РАМН о регистрации продуктов переработки стевии как пищевой добавки позволяют сделать вывод о целесообразности и эффективности применения водного экстракта стевии и стевиозида в производстве мучных кондитерских изделий профилактического назначения.

Определение оптимальных дозировок водного экстракта стевии и стевиозида при приготовлении мучных кондитерских изделий. В рецептурах печенья затяжного, печенья овсяного и крекера, в которых массовая доля сахара не превышает 20 %, заменяли сахар-песок в соответствии с расчетом через коэффициент сладости на эквивалентное количество водного экстракта стевии и на стевиозид (табл. 24).

Таблица 24

*Дозировка продуктов переработки стевии для мучных кондитерских изделий*

| Наименование изделия | Дозировка водного экстракта стевии, % к массе муки | | | Дозировка стевиозида, % к массе муки | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | мин | средняя | мах | мин | средняя | мах |
| Печенье затяжное | 25 | 38 | 51 | 0,10 | 0,15 | 0,20 |
| Печенье овсяное | 42 | 47 | 52 | 0,45 | 0,50 | 0,55 |
| Крекер | 19 | 33 | 47 | 0,07 | 0,12 | 0,17 |

Была проведена оценка клинической эффективности мучных кондитерских изделий профилактического назначения с использованием продуктов переработки стевии. Употребление

разработанных видов печенья рекомендовано не только с целью профилактики развития болезней обмена (углеводного, белкового, жирового и пуринового), но и в лечебных целях – для питания больных сахарным диабетом и ожирением.

Таблица 25

*Рецептуры мучных кондитерских изделий профилактического назначения*

| Наименование сырья | Расход сырья в натуре на1 т готовой продукции, кг | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | печенье затяжное | | печенье овсяное | | крекер | |
| | «Бриз» | «Маркиза» | «Здоровье» | «Овсяно-фруктовое» | «Лакомка» | «Кунжутный» |
| Мука пшеничная в/с | 814,39 | 766,79 | – | – | 856,06 | 830,59 |
| Маргарин | 149,03 | 133,86 | 235,43 | 208,02 | 214,01 | 207,65 |
| Крахмал кукурузный | 61,77 | 92,09 | – | – | – | – |
| Патока | 42,76 | 38,34 | – | – | – | – |
| Меланж | 28,67 | 25,71 | – | – | – | – |
| Листья стевии сухие | – | 25,56 | – | 32,85 | – | 27,69 |
| Углеаммонийная соль | 5,66 | 5,08 | – | – | 3,57 | 3,46 |
| Сода питьевая | 5,62 | 5,04 | 5,89 | 5,04 | – | – |
| Стевиозид | 1,22 | – | 3,92 | – | 1,28 | – |
| Ванилин | 0,65 | 0,58 | 0,98 | 0,44 | 2,35 | 2,28 |
| Фермент «Нейтраза» | 0,08 | 0,07 | – | – | 0,14 | 0,14 |
| Мука пшеничная 1/с | – | – | 554,25 | 569,31 | – | – |
| Мука овсяная | – | – | 259,96 | 229,92 | – | – |
| Пюре яблочное | – | – | 122,62 | 109,48 | – | – |
| Специи (корица, гвоздика) | – | – | 5,89 | 5,04 | 7,13 | 6,92 |
| Соль пищевая | – | – | – | – | 7,13 | 6,92 |
| Кунжут | – | – | – | – | 35,67 | 34,61 |
| ИТОГО выход | 1109,85 1000,00 | 1093,11 1000,00 | 1188,93 1000,00 | 1160,09 1000,00 | 1127,36 1000,00 | 1120,25 1000,00 |

Целью исследования О.А. Сергеевой и Г.О. Магомедова явилось получение кондитерских изделий (сахарного печенья, вафель с жировой и карамели с фруктовой начинками) повышенной пищевой ценности и сниженной энергоемкости, обогащенных функциональными ингредиентами, на основе комплексного порошкообразного обогатителя (КПО) из экструдированного зернового сырья (табл. 26), вторичных продуктов мукомольного производства и порошков лекарственных растений.

Таблица 26

*Состав и показатели качества КПО*

| **Наименование компонентов** | **Содержание в 100 г обогатителя, г** | |
|---|---|---|
| | № 1 | № 2 |
| Экструдаты: | | |
| ржи | 5,03 | 11,21 |
| ячменя | 5,31 | 11,73 |
| кукурузы | 5,10 | 11,36 |
| проса | 5,08 | 11,31 |
| гречихи | 5,51 | 12,14 |
| сои | 13,86 | 3,04 |
| пшеничных зародышей | 12,47 | 21,58 |
| пшеничных отрубей | 7,58 | 7,84 |
| Порошки лекарственных растений: | | |
| черноплодной рябины | 5,40 | 1,96 |
| облепихи | 10,55 | 2,94 |
| шиповника | 6,62 | 2,94 |
| мяты | 4,53 | 0,48 |
| крапивы | 12,96 | 1,47 |
| **Наименование показателей** | **Физико-химические показатели качества** | |
| Массовая доля влаги, % | 5,63 | 5,94 |
| Массовая доля жира, % | 5,22 | 3,88 |
| Крахмал, % | 33,6 | 34,40 |
| Массовая доля белка, % | 14,74 | 15,13 |
| | **Структурно–механические свойства** | |
| Дисперсность, не более 30 мкм, % | 87 | 83 |
| Объемная масса, кг/м3 | 437 | 428 |
| Угол естественного откоса, град | 41 | 39 |

Путем введения дополнительных ограничений на содержание отдельных компонентов обогатителя получили оптимальный состав КПО № 2, который наряду с присущими ему функциональными свойствами при соблюдении соотношения между кальцием, фосфором и магнием 1 : 1,5 : 0,5 соответственно, характеризовался улучшенными органолептическими показателями: приятным вкусом и запахом, без постороннего привкуса и запаха; цвет – светло-коричневый; физическое состояние – порошок; консистенция – сухая, хрустящая. Пищевая ценность КПО № 2 представлена в табл. 27, а биологическая – в табл. 28.

Для повышения пищевой ценности кондитерских изделий

применяли КПО в сахарном печенье в количестве 5–20 % взамен пшеничной муки 1с; в жировых начинках вафель в количестве 5–10 % взамен сахарной пудры; во фруктовых начинках карамели –5–7 % взамен сахара песка.

Таблица 27

*Пищевая ценность КПО № 2*

| Пищевые вещества | Суточная потребность | Содержание в 100 г обогатителя | Степень удовлетворения суточной потребности в пищевых веществах, % |
|---|---|---|---|
| Полиненасыщенные жирные кислоты, г | 3 – 6 | 10,78 | 239,5 |
| Клетчатка и пектин,г | 25 | 10,79 | 43,2 |
| Органические кислоты, г | 2 | 0,45 | 22,6 |
| Макроэлементы, мг: | | | |
| кальций | 900 | 210 | 23,3 |
| фосфор | 1250 | 325 | 26,0 |
| магний | 400 | 110 | 27,5 |
| калий | 3750 | 730 | 19,5 |
| Микроэлементы, мг: | | | |
| железо | 15 | 10 | 66,7 |
| цинк | 10 – 15 | 2 | 16,0 |
| йодиды | 0,1 – 0,2 | 0,05 | 33,3 |
| фториды | 0,5 – 1,0 | 0,05 | 6,7 |
| Витамины, мг: | | | |
| Тиамин | 1,5 – 2,0 | 1,0 | 57,1 |
| Рибофлавин | 2,0 – 2,5 | 0,4 | 17,8 |
| Витамин В6 | 2,0 – 3,0 | 0,31 | 12,4 |
| Пантотеновая кислота | 5 – 10 | 1,0 | 13,3 |
| Фолиевая кислота | 0,1 – 0,5 | 0,7 | 233,3 |
| Ниацин (витамин РР) | 15 – 25 | 2,52 | 12,6 |
| Биотин | 0,15 – 0,30 | 0,32 | 142,6 |
| Аскорбиновая кислота | 70 – 100 | 10 | 81,4 |
| Витамин Е | 2 – 6 | 24,3 | 342,3 |
| Р – каротин | 6 | 2,5 | 41,7 |
| Холин | 500 – 1000 | 33 | 4,4 |

При приготовлении фруктовой начинки с КПО в рецептурную смесь с массовой долей сухих веществ 82 % при температуре 68 – 70 °С дозировали 5 % КПО в течение 10 мин, а в конце – вкусовые и ароматические вещества. В готовой начинке исследовали органолептические, физико-химические и структурно-механические

показатели. По органолептическим и физико-химическим показателям качества обогащенная начинка практически не отличается от контрольной, при этом обладает оригинальным и приятным привкусом. Анализ реологических свойств таких начинок показал, что их вязкость несколько выше контрольной, но находится в интервале диапазона работы насоса дозатора и позволяет начинконаполнителю стабильно дозировать ее в карамельный батон при 70 °С. Рациональная дозировка КПО для фруктовой начинки карамели составляет 5 %.

Таблица 28

*Биологическая ценность КПО*

| Аминокислоты | Справочная шкала ФАО/ВОЗ | | КПО | |
|---|---|---|---|---|
| | А | АС | А | АС |
| Валин | 5,0 | 100 | 1,6 | 32 |
| Изолейцин | 4,0 | 100 | 1,2 | 30 |
| Лейцин | 7,0 | 100 | 2,0 | 28,6 |
| Лизин | 5,5 | 100 | 1,7 | 30,9 |
| Метионин + цистин | 3,5 | 100 | 0,6 | 17,1 |
| Треонин | 4,0 | 100 | 1,2 | 30 |
| Триптофан | 1,0 | 100 | 0,3 | 30 |
| Фенилаланин + тирозин | 6,0 | 100 | 1,3 | 21.7 |
| КРАС, % | – | | 10,4 | |
| Биологическая ценность, % | 100 | | 89,6 | |

***Примечание:*** А – содержание аминокислоты, г/100 г белка;
АС – аминокислотный скор, %;
КРАС – коэффициент различия аминокислотного скора, %.

Изделия с применением КПО обогащены белками, полиненасыщенными жирными кислотами, пищевыми волокнами, органическими кислотами, макро- и микроэлементами, витаминами, имеют пониженную энергетическую ценность.

Потребление 100 г сахарного печенья с заменой 10 % муки на КПО" обеспечивает среднесуточную потребность организма человека в полиненасыщенных жирных кислотах на 24 %, органических кислотах – 22,5 %, железе – 19,3 %, витамине Е – 60,75 %, $B_9$ – 23,33 %, пищевых волокнах – 4,72 % , йоде – 6,67 %, Р – каротине – 4,17 % и других веществах (табл. 29) при соблюдении соотношения между кальцием, фосфором и магнием 1:1,6:0,7 соответственно. Биологическая ценность обогащенного сахарного печенья представлена в табл. 30.

Таблица 29

*Степень удовлетворения среднесуточной потребности организма человека в пищевых веществах и энергии при потреблении 100 г обогащенного сахарного печенья*

| Пищевые вещества | Средне суточная потреб-ность | Содержание в 100г сахарного печенья | | Степень удовлетворения суточной потребности, % | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | конт-роль | с заменой 10 % пше-ничной муки на КПО | конт-роль | с заменой 10 % пше-ничной муки на КПО |
| Белки, г | 80 | 6,8 | 7,25 | 8,5 | 9,06 |
| Жиры, г | 80 | 9,2 | 9,46 | 11,5 | 11,83 |
| Полиненасыщенные жирные кислоты, г | 4,5 | | 1,08 | | 24,0 |
| Углеводы, г | 400 | 70,3 | 66,42 | 17,6 | 16,61 |
| Пищевые волокна, г | 25 | 0,12 | 1,18 | 0,5 | 4,72 |
| Органические кислоты | 2 | 0,4 | 0,45 | 20 | 22,5 |
| Макроэлементы, мг: | | | | | |
| Кальций | 900 | 24,2 | 42,8 | 3,0 | 4,76 |
| Фосфор | 1250 | 75,0 | 68,5 | 6,3 | 5,48 |
| Магний | 400 | 18,1 | 29,7 | 4,5 | 7,42 |
| Калий | 3750 | 111 | 166,4 | 4,4 | 4,44 |
| Микроэлементы, мг: | | | | | |
| Железо | 15 | 1,38 | 2,89 | 1,5 | 19,27 |
| Цинк | 12,5 | – | 0,20 | – | 1,60 |
| Йодиды | 0,15 | | 0,01 | – | 6,67 |
| Фториды | 0,75 | | 0,01 | | 1,34 |
| Витамины, мг: | | | | | |
| Тиамин, $B_1$ | 1,75 | 0,13 | 0,21 | 7,43 | 12,0 |
| Рибофлавин, $B_2$ | 2,25 | 0,09 | 0,12 | 4,5 | 5,33 |
| Пиридоксин, $B_6$ | 2,5 | – | 0,03 | | 1,20 |
| Пантотеновая кислота, $B_3$ | 7,5 | – | 0,1 | – | 1,33 |
| Фолиевая кислота | 0,3 | – | 0,07 | – | 23,33 |
| Ниацин | 20 | 0,7 | 0,73 | 4,7 | 3,7 |
| Биотин | 0,23 | – | 0,03 | – | 13,79 |
| Витамин С | 85 | – | 1 | – | 1,18 |
| Витамин Е | 4 | – | 2,43 | – | 60,75 |
| β-каротин | 6 | – | 0,25 | – | 4,17 |
| Холин | 750 | – | 3,3 | | 0,44 |
| Энергетическая ценность, кДж | 11655 | 1705 | 1667 | 14,63 | 14,31 |

Таблица 30

*Биологическая ценность обогащенного сахарного печенья*

| Аминокислоты | Справочная шкала ФАО/ВОЗ | | Контроль | | Печенье с заменой пшеничной муки на КПО в количестве 10 % | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | А | АС | А | АС | А | АС |
| Валин | 5,0 | 100 | 4,9 | 98 | 5,1 | 102 |
| Изолейцин | 4,0 | 100 | 3,7 | 92,5 | 3,8 | 95,7 |
| Лейцин | 7,0 | 100 | 6,3 | 90 | 6,6 | 94,3 |
| Лизин | 5,5 | 100 | 4,6 | 83,6 | 4,9 | 89,1 |
| Метионин + цистин | 3,5 | 100 | 4,4 | 125,7 | 4,1 | 117,1 |
| Треонин | 4,0 | 100 | 2,6 | 65,0 | 3,1 | 77,5 |
| Триптофан | 1,0 | 100 | 1,7 | 170 | 1,4 | 140 |
| Фенилаланин + тирозин | 6,0 | 100 | 8,3 | 138,8 | 7,5 | 125 |
| КРАС, % | – | | 42,9 | | 27,6 | |
| Биологическая ценность, % | 100 | | 57,1 | | 72,4 | |

***Примечание:*** А – содержание аминокислоты, г/100 г белка;
АС – аминокислотный скор, %;
КРАС – коэффициент различия аминокислотного скора, %.

## 2.2 Крекеры

В.В. Румянцевой и Д.А. Ореховой было исследовано влияние замены различных дозировок инвертного сиропа биомодифицированных продуктов (БМП) «Сахарок» из зерна овса и «Кристаллик» из зерна ячменя на устойчивость и плотность эмульсии, на качественные показатели крекеров. Данные продукты обладают высокой пищевой ценностью: богаты легкоусвояемыми углеводами 52,18 – 54,36 г/100 СВ; в том числе глюкозой 30,35 – 31,61 г/100 СВ, мальтозой 5,44 – 5,67 г/100 СВ, ксилозой – 0,39/100 СВ; витаминами (в частности, токоферолом – 2,07 г/100 СВ) и минеральными веществами. Продукты содержат следующие пищевые волокна: клетчатку 4,0 – 7,5 г/100 СВ, β-глюкан 1,2 – 2,4 г/100 СВ, геммицеллюлозу 6,5 – 10,5 г/100 СВ, пектин 2,07 – 2,8 г/100 СВ.

Устойчивость эмульсий определяли по отслоившейся жировой фазе через 2 и 24 ч. Было установлено, что с увеличением дозировки БМП устойчивость эмульсии повышается на 29,8–31,5 % а плотность снижается на 24,7–30,9 %, по сравнению с контрольным образцом. Это можно объяснить несколькими факторами. Во-первых, тем, что в состав биомодифицированных продуктов входят декстрины,

пентозаны, слизи, пектин, β-глюкан, целлюлоза, гемицеллюлоза и водорастворимые белки, которые обладают высокой водопоглотительной способностью и при введении в эмульсию связывают воду, увеличивая тем самым количество прочносвязанной влаги и, как следствие, вязкость водной фазы эмульсии, а в высоковязкой дисперсионной среде капелькам жира трудно приблизиться друг к другу, они как бы замурованы в непрерывной фазе и вероятность их столкновения низка. Декстрины, входящие в состав БМП «Кристаллик», также способствуют эмульгированию и повышают вязкость дисперсионной фазы. Во-вторых, увеличению устойчивости эмульсий, приготовленных с добавлением БМП «Сахарок» и «Кристаллик», способствуют фосфолипиды, которые входят в их состав и выступают в роли ПАВ и эмульгаторов. Молекулы фосфолипидов содержат гидрофильные (полярные) группы, связывающие молекулы воды, и гидрофобные (неполярные) части, связывающие молекулы жира, что приводит к снижению поверхностного натяжения на границе раздела фаз и тем самым к увеличению устойчивости и уменьшению плотности эмульсии. Кроме того, они способствуют уменьшению объема нерасслоившейся части эмульсии, обусловливая снижение ее плотности.

Влияние БМП «Сахарок» и «Кристаллик» на структурно-механические показатели крекера исследовали по намокаемости и прочности. Чем выше намокаемость, тем лучше потребительские свойства крекера и его усвояемость. Результаты исследований показали, что при замене инвертного сиропа на БМП «Сахарок» и «Кристаллик» происходит увеличение намокаемости на 24,43 – 25,13 % и уменьшение прочности в среднем на 3,15 %, по сравнению с контролем. Это можно объяснить тем, что при введении БМП «Сахарок» и «Кристаллик» снижается плотность и повышается устойчивость эмульсии, в результате чего она наиболее равномерно распределяется при замесе теста. Происходит увеличение пористости и рассыпчатости, а, следовательно, и хрупкости изделий, что приводит к уменьшению силы, необходимой для разрушения структуры готовых изделий.

Применение при производстве крекера биомодифицированных продуктов «Сахарок» из овса и «Кристаллик» из ячменя позволяет улучшить показатели качества полуфабрикатов и готовых изделий. Замена инвертного сиропа биомодифицированными продуктами дает возможность повысить пищевую ценность изделий, так как продукты

биомодификации зерна овса и ячменя обладают высоким содержанием белков, пищевых волокон, минеральных веществ и витаминов.

Исследователями Башкирского государственного аграрного университета изучена возможность применения экстракта люцерны «Эраконд» в технологии крекера, который готовили безопарным способом по рецептуре крекера «К завтраку». Экстракт люцерны добавляли в дозировке – 1-го % к массе муки на СВ на стадии смешивания жидких компонентов и сахара с дрожжами. Данные исследования физико-химических показателей качества свидетельствуют о том, что при добавлении экстракта люцерны кислотность и намокаемость изделий увеличиваются, плотность снижается, а массовая доля влаги практически не изменяется. Улучшение показателей плотности и намокаемости, вероятно, обусловлено большей разрыхленностью теста, содержащего «Эраконд». Однако при добавлении 0,75 и 1 % экстракта люцерны, обеспечивающего наиболее заметное сокращение продолжительности брожения теста, крекер имеет повышенную кислотность, не соответствующую требованиям ГОСТа. По-видимому, это вызвано чрезмерной кислотностью теста при данных дозировках. Поэтому при дальнейших исследованиях продолжительность брожения теста, содержащего 0,75 и 1 % экстракта, составила 2 ч.

На основании экспериментальных данных был сделан вывод, что применение экстракта люцерны «Эраконд» в технологии крекера позволяет сократить продолжительность брожения теста на 50 %, улучшить физико-химические и органолептические показатели качества изделий, а также снизить количество поваренной соли в рецептуре на 50 %. Высокое содержание биологически активных веществ в экстракте люцерны придает определенные функциональные свойства и крекеру с его содержанием.

Т. Рензяевой и некоторыми другими авторами с целью повышения биологической ценности липидов рекомендуется использование рыжикового масла. Масло марки «Золото удовольствия» характеризуется высоким содержанием незаменимых полиненасыщенных жирных кислот – ПНЖК (от 50 до 58 %), в том числе линолевой (семейства ω-6) – от 15 до 17 %, α-линоленовой (семейства ω-3) – от 35 до 38 %, а также токоферолов (от 90 до 105 мг%). Данное масло содержит также значительное количество каротиноидов, фосфолипидов и обладает высоким

уровнем стабильности к окислению в процессе хранения. По результатам клинических испытаний, рыжиковое масло «Золото удовольствия», произведенное ПКП ООО «Провансаль» в Томске, рекомендовано ГУ НИИ питания РАМН для диетического питания больных сердечно-сосудистыми заболеваниями (заключение ГИЦ ИП РАМН № 72/Э-9612/И-02 от 17.12.2002 г).

В тесто при производстве крекеров вводили нерафинированное недезодорированное масло, а для отделки использовали дезодорированное и дезодорированное ароматное масло, настоянное на специях. Для удержания растительного масла изделиями в процессе выпечки и хранения в состав теста вводили добавки стабилизирующего действия. На данный способ получен патент 2 289 254 C1 RU МПК A21D 13/08. В результате проведенных исследований были разработаны и утверждены рецептуры на крекеры «Весенний» и «Солнышко», в состав которых включены добавки стабилизирующего действия и нерафинированное рыжиковое масло вместо части маргарина, при одновременном снижении доли жира, сахара и пиросульфита натрия. Для отделки поверхности использовали рафинированное дезодорированное рыжиковое масло. Кроме того, были разработаны и утверждены рецептуры на четыре вида крекера, в составе которого рыжиковое масло использовали как для внесения в тесто, так и для обработки поверхности различными видами ароматного дезодорированного рыжикового масла («Крекер со вкусом карри», «Крекер со вкусом укропа», «Крекер со вкусом кориандра» и «Крекер со вкусом жгучего перца»).

У новых изделий появился пикантный, легкий привкус рыжикового масла, хорошо сочетающийся с соленым вкусом крекера. При обработке поверхности крекера ароматными маслами продукт приобрел аромат рыжикового масла и используемых пряностей. Полученные значения намокаемости свидетельствуют о том, что введение растительного масла в состав жировой фазы крекера оказывает положительное влияние на формирование хрупкой, слоистой структуры.

Как показали исследования, рыжиковое масло и добавки стабилизирующего действия на показатели безопасности, предусмотренные СанПиН 2.3.2.1078-01 для крекера, не влияют. Кроме того, разработанные рецептуры крекеров содержат меньше маргарина, что позволяет снизить долю транс-изомеров в готовых

изделиях. Снижение количества пиросульфита натрия в крекерах также способствует повышению уровня безопасности.

Крекер – мучное изделие с низким содержанием влаги. Такие изделия характеризуются стабильностью по отношению к микробиологической порче. Изменения основных физико-химических показателей при хранении несущественны, однако их органолептические показатели со временем изменяются. Основной причиной, вызывающей изменение органолептических показателей качества при хранении крекера, являются процессы прогоркания жиров, в результате чего появляются пероксиды, альдегиды и кетоны, придающие изделиям характерные неприятные запахи и вкус прогорклого масла.

Срок хранения крекера прогнозировали с помощью мониторинга изменений, по сравнению с контрольным образцом, при хранении в одинаковых условиях. Добавление рыжикового масла не оказывало значительного влияния на процесс окисления жировой фазы крекера, что согласуется с данными литературных источников. Несмотря на присутствие в рыжиковом масле большого количества полиненасыщенных жирных кислот, это не привело к ускоренному образованию продуктов окисления жиров, по сравнению с контролем. Вероятно, это обусловлено влиянием природных антиоксидантов – токоферолов, входящих в состав рыжикового масла. В образцах с рыжиковым маслом, также как и в контрольном образце, запах прогорклого жира обнаруживался по истечении 45 сут. хранения. Срок хранения крекера с использованием рыжикового масла был одинаков, по сравнению с контрольным образцом, и составил 30 сут.

Для комплексной товароведной оценки с использованием рыжикового масла был рассчитан химический состав крекера. Включение рыжикового масла в состав крекера приводит к увеличению содержания ПНЖК, токоферолов и каротиноидов, что обуславливает повышение пищевой ценности крекера при некотором снижении доли жиров.

Таким образом, благодаря повышенному содержанию ПНЖК, в том числе ЖК – семейства ω-3, токоферолов, каротиноидов, использование новых видов крекера с рыжиковым маслом будет способствовать снижению риска заболеваний атеросклерозом, гипертонией и болезнями, связанными с нарушением обмена веществ.

## 2.3 Бисквиты

Л.П. Пащенко и другими авторами исследована возможность применения сухого белкового полуфабриката из костей крупного рогатого скота для создания бисквитов лечебно-профилактического назначения с хорошими потребительскими свойствами.

Данная добавка представляет собой порошок светло–желтого цвета с массовой долей белка не менее 16 %. Среди аминокислот доминируют глицин (α-аминоксусная кислота), глутаминовая кислота (α-аминоглутаровая кислота), пролин (пирролидин – α-карбоновая кислота) и аланин (α-аминопропионовая кислота). Содержание незаменимых аминокислот в полуфабрикате составляет в среднем 15 %. Определенное влияние на организм человека оказывает глицин, массовая доля которого составляет 14 % обшей массы аминокислот в сухом белковом полуфабрикате. Радикал глицина представляет собой атом водорода, поэтому сухой белковый полуфабрикат имеет гидрофобно-гидрофильные свойства и способен связывать и выводить из организма кислотные группы и токсичные элементы. Поскольку белковый полуфабрикат обладает пенообразующей способностью (61 %), то вносили его в рецептуру бисквита № 1 на стадии взбивания яично-сахарной массы в дозировках, обеспечивающих замену 18 – 22 % меланжа (по сухому веществу).

Содержание холестерола в яичном желтке составляет 200 мг (норма потребления для взрослого человека – около 300 мг в сутки). Установлено, что человек ежедневно получает с пищей 500 – 1000 мг холестерола. Стойкое превышение его нормы в крови ведет к росту вероятности летального исхода от инсульта или инфаркта миокарда.

Предлагаемая частичная замена меланжа сухим белковым полуфабрикатом позволит снизить массовую долю холестерола в готовых изделиях.

Для определения оптимальной дозировки сухого белкового полуфабриката в яично-сахарную массу его вносили в количестве, обеспечивающем замен меланжа, предусмотренного рецептурой: 18; 20 и 22 % к массе меланжа в пробах 2, 3 и 4 соответственно. Контрольным образцом служил бисквит, изготовленный по традиционной рецептуре № 1 (проба 1).

При производстве бисквита определяли характеристики яично-сахарно-белковой массы и теста на ее основе – по удельному объему воздушной фазы и плотности. Эти показатели объективно отражают

состояние газовой фазы и характеризуют физические свойства пенообразной массы.

Удельный объем воздушной фазы яично-сахарно-белковой массы и теста контрольной пробы и образцов 2 и 3 идентичен (массы – 55 %, теста – 23 %). У пробы 4 эти показатели несколько ниже. Расслоение яично-сахарно-белковой массы ускорялось при повышении дозировки сухого белкового полуфабриката.

Образцы 2 и 3 по органолептическим и физико-химическим показателям практически не уступали контрольным. Поверхность и форма выпеченных бисквитов была гладкой, без подрывов, пористость равномерной, тонкостенной: цвет мякиша – белый с желтоватым оттенком, вкус и запах – свойственные изделию данного вида, без посторонних. Пористость изделий 2 и 3 – 71 – 72 %, удельный объем 305 – 310 $см^3$ на 100 г, контрольного образца – 71 % и 302 $см^3$ на 100 г соответственно. Бисквит № 4 уступал контрольному по физико-химическим показателям из-за повышенной дозировки сухого белкового полуфабриката (снизились объем и стабильность сбитой массы, изделие имело малый объем и неравномерную пористость). Поэтому пробу 4 из дальнейших исследований исключили.

Таким образом, целесообразна замена сухим белковым полуфабрикатом 18 и 20 % меланжа, предусмотренного рецептурой бисквита № 1. При этом содержание холестерола в бисквите уменьшается соответственно на 17,8 и 19,9 %.

Структурно-механические свойства бисквитов определяли на пенетрометре «АП-4/2» и рассчитывали относительную пластичность изделий. Применение сухого белкового полуфабриката, обладающего свойствами ПАВ, способствовало более длительному сохранению свежести бисквитов. Частичная замена меланжа положительно отразилась на пластичности бисквита при его хранении в течение 24 ч. После 48 и 72 ч хранения этот показатель опытных проб лучше, чем контрольной, но незначительно.

Исследовали влияние сухого белкового полуфабриката на процесс черствения бисквитов. Уже через 6 – 8 ч хранения изделие начинает терять мягкость, становится крошащимся, ухудшаются его вкус и аромат. Так как при хранении бисквитных полуфабрикатов происходит ретроградация крахмала, то намокаемость мякиша снижается. При выпечке поверхностно–активные вещества перераспределяются. В мякише бисквита их обнаружили в основном

во фракции крахмала. Здесь они образуют комплексы с амилозой и амилопектином, препятствуя тем самым их агрегации при хранении бисквита (по теории Эрландера). В результате намокаемость опытных изделий выше, чем контрольного изделия.

Определяли также микробиологические показатели качества контрольного и опытного (проба 3) образцов через 8 ч после выпечки. Установили, что в опытном изделии количество мезофильных аэробных и факультативно–анаэробных микроорганизмов составляло $4{,}2\times10^2$ КОЕ/г, что значительно ниже максимально допустимого уровня, установленного требованиями СанПиН 2.3.2.1078-01 (не более $1\times10^4$ КОЕ/г).

Итак, предложенный способ приготовления бисквита с заменой 18 и 20 % меланжа, предусмотренного по рецептуре № 1, сухим белковым полуфабрикатом позволяет получить изделия, показатели качества которых не уступают контрольному, и снизить в них содержание холестерола на 17,8 и 19,9 % соответственно.

Актуальным направлением разработки технологии бисквитных полуфабрикатов функционального назначения, пониженной энергетической ценности, обогащенных пищевыми волокнами является использование инулина и олигофруктозы (растительных диетических волокон) взамен яиц и сахара.

В организме человека инулин и олигофруктоза положительно влияют на количественный и видовой состав микрофлоры кишечника, связывают и выводят из организма токсические и балластные вещества, стимулируют двигательную активность желудочно-кишечного тракта (моторику и перистальтику), замедляют гидролиз углеводов, снижают уровень холестерина и триглицеридов в крови, уменьшают липогенез в печени. Употребление инулина благотворно отражается на основных показателях микроциркуляции крови: повышается скорость кровотока, облегчается доставка питательных веществ и кислорода к тканям организма и освобождение их от продуктов жизнедеятельности клеток, мешающих нормальному функционированию всех органов.

Перечисленные выше аспекты положительного биологического воздействия инулина и олигофруктозы на организм человека свидетельствуют о необходимости и перспективности работ в направлении поиска путей их применения при производстве продуктов функционального питания.

Т.Н. Лазаревой и Т.В. Матвеевой для исследования использованы пищевые ингредиенты, произведенные Бельгийской фирмой «BENEO–Orafti»:

– порошок Beneo™ ST, представляющий собой стандартную форму инулина, получаемый экстракцией из корня цикория и являющийся смесью олиго– и полисахаридов, состоящих из фруктозных звеньев, соединенных между собой связями β (2–1);

– порошок обогащенного инулина Beneo™ Synergy1, имеющего тщательно подобранное распределение степени полимеризации и являющийся комбинацией молекул инулина из цикория с выбранной длиной цепи, обогащенной специфической фракцией олигофруктозы, произведенной частичным ферментативным гидролизом инулина;

– порошок Beneo™ P95, в основном состоящий из олигофруктозы, производимый частичным ферментативным гидролизом инулина из цикория и являющийся смесью олигосахаридов, состоящих из фруктозных звеньев, соединенных между собой связями β (2–1).

Для исследования влияния инулина и олигофруктозы на качество бисквитного полуфабриката проведен анализ качественных показателей бисквита, приготовленного по классической технологии и опытных образцов, с добавлением от 2,5 до 20 % инулина (олигофруктозы) от массы сахара, которые готовили следующим образом. В яично–сахарную смесь перед взбиванием добавляли гель, полученный путем замачивания исследуемых порошков в воде в соотношении 1:1 в течение часа при температуре 25–30 ºС. Далее технологический процесс изготовления бисквитного полуфабриката вели по классической технологии. Физико-химические и структурно-механические показатели качества выпеченных бисквитных полуфабрикатов с различными дозировками инулина и олигофруктозы представлены в таблице 31.

Анализируя полученные данные установлено, что для инулина Beneo™ ST оптимальной дозировкой является 12,5 %, при этом наблюдается снижение плотности пены на 25,8 %, плотности теста – на 20,5 %, увеличение влажности теста и выпеченного бисквита – на 11,1 % и 39,3 % соответственно, удельного объёма – на 29,6 %, пористости и относительной пластичности мякиша – на 4,2 % и 14,8 % соответственно по сравнению с контролем.

Таблица 31

*Влияние различных дозировок инулина и олигофруктозы на показатели качества бисквитных полуфабрикатов*

| Вариант | Наименование показателя качества | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Плот–ность пены, кг/ м$^3$ | Плот–ность теста, кг/м$^3$ | Влаж–ность теста, % | Влаж–ность бискви–та, % | Удельный объем, см$^3$/г | Порис–тость, % | Относительная пластичность, % |
| Конт–роль | 364,1 | 460,8 | 36,0 | 28,0 | 3,98 | 76,14 | 60,38 |
| Бисквитные полуфабрикаты с инулином Beneo$^{TM}$ ST в дозировке, % | | | | | | | |
| 2,5 | 303,3 | 398,5 | 36,0 | 31,0 | 3,90 | 76,72 | 58,02 |
| 5,0 | 276,9 | 374,9 | 38,0 | 32,0 | 4,30 | 76,15 | 65,61 |
| 7,5 | 275,7 | 372,4 | 39,0 | 37,0 | 4,39 | 76,80 | 66,51 |
| 10,0 | 274,4 | 366,8 | 40,0 | 38,0 | 4,84 | 77,74 | 71,31 |
| 12,5 | 270,0 | 366,5 | 40,0 | 39,0 | 5,16 | 79,36 | 69,34 |
| 15,0 | 268,1 | 364,8 | 40,0 | 39,0 | 4,00 | 78,70 | 70,52 |
| Бисквитные полуфабрикаты со смесью инулина и олигофруктозы Beneo$^{TM}$ Synergy1 в дозировке, % | | | | | | | |
| 2,5 | 325,1 | 417,2 | 35,0 | 32,0 | 3,85 | 74,88 | 53,58 |
| 5,0 | 313,1 | 404,2 | 35,0 | 33,0 | 3,83 | 75,15 | 54,93 |
| 7,5 | 290,2 | 386,1 | 38,0 | 34,5 | 3,98 | 75,81 | 56,64 |
| 10,0 | 280,9 | 374,9 | 39,0 | 39,0 | 4,04 | 75,99 | 60,58 |
| 12,5 | 279,6 | 374,1 | 40,0 | 39,0 | 4,44 | 76,55 | 62,22 |
| 15,0 | 278,3 | 374,1 | 41,0 | 40,0 | 3,17 | 69,28 | 67,41 |
| Бисквитные полуфабрикаты с олигофруктозой Beneo$^{TM}$ P95 в дозировке, % | | | | | | | |
| 2,5 | 266,96 | 361,89 | 37,0 | 31,0 | 4,0 | 73,85 | 58,93 |
| 5,0 | 270,45 | 369,32 | 39,0 | 32,0 | 4,8 | 75,23 | 60,52 |
| 7,5 | 271,90 | 372,06 | 38,0 | 34,0 | 4,58 | 74,00 | 64,51 |
| 10,0 | 274,39 | 375,96 | 40,0 | 36,0 | 4,5 | 73,89 | 64,01 |
| 12,5 | 280,87 | 382,52 | 40,0 | 36,0 | 4,7 | 76,82 | 64,95 |
| 15,0 | 271,85 | 363,89 | 41,0 | 39,0 | 5,27 | 80,30 | 65,48 |
| 17,5 | 281,28 | 383,96 | 41,0 | 39,0 | 4,33 | 73,54 | 66,89 |
| 20,0 | 282,90 | 385,84 | 42,0 | 40,0 | 3,67 | 72,01 | 68,15 |

Оптимальной дозировкой для Beneo$^{TM}$ Synergy1 является 12,5 %, при этом наблюдается снижение плотности пены на 23,2 %, плотности теста – на 18,8 %, увеличение влажности теста и выпеченного бисквита – на 11,1 % и 39,3 % соответственно, удельного объёма – на 11,6 %, пористости и относительной пластичности мякиша – на 0,5 % и 3,0 % соответственно по сравнению с контролем. Оптимальной дозировкой для Beneo$^{TM}$ P95 является 15 %, при этом наблюдается снижение плотности пены на 23,3 %, плотности теста – на 15,0 %, увеличение удельного объёма

бисквитного полуфабриката на 23,9 %, пористости мякиша – на 4,6 % по сравнению с контролем.

Такое воздействие инулина и олигофруктозы на структуру бисквитного полуфабриката обусловлено повышением прочности оболочек межфазного слоя, увеличением кратности пены, что приводит к повышению устойчивости пены и теста, и как следствие, улучшению качества выпеченных бисквитных полуфабрикатов.

Известно, что инулин и олигофруктоза обладают умеренным сладким вкусом и не оставляют продолжительного послевкусия. В связи с этим, исследовано влияние замены части сахара инулином и олигофруктозой на качественные показатели теста и выпеченного бисквитного полуфабриката. При приготовлении бисквитного теста пищевые волокна добавляли в виде геля, заменяя до 20 % сахара. Контролем служил бисквитный полуфабрикат, приготовленный по традиционной рецептуре и технологии. Экспериментальные данные представлены в таблице 32.

Таблица 32

*Показатели качества бисквитных полуфабрикатов с заменой части сахара инулином и олигофруктозой*

| Вариант | Наименование показателя качества | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | Плот–ность пены, кг/ м$^3$ | Плот–ность теста, кг/м$^3$ | Влаж–ность теста, % | Влаж–ность бисквита % | Удельный объем, см$^3$/г | Порис–тость, % |
| Контроль | 348,5 | 435,4 | 36,0 | 28,0 | 3,8 | 76,5 |
| Образцы с заменой сахара инулином Beneo$^{TM}$ ST в дозировке, % | | | | | | |
| 10 % | 299,4 | 412,5 | 36,0 | 32,0 | 3,7 | 76,9 |
| 15 % | 272,5 | 373,2 | 37,0 | 34,0 | 4,3 | 77,2 |
| 20 % | 247,9 | 355,2 | 38,0 | 35,0 | 3,8 | 72,7 |
| Образцы с заменой сахара смесью инулина и олигофруктозы Beneo$^{TM}$ Synergy1 в дозировке, % | | | | | | |
| 10 % | 309,4 | 433,4 | 36,0 | 32,0 | 4,0 | 78,3 |
| 15 % | 282,8 | 384,5 | 36,0 | 32,0 | 4,0 | 78,5 |
| 20 % | 265,8 | 371,3 | 38,0 | 34,0 | 3,8 | 74,2 |
| Образцы с заменой сахара олигофруктозой Beneo$^{TM}$ P95в дозировке, % | | | | | | |
| 10 % | 309,35 | 433,42 | 37,0 | 33,0 | 4,1 | 75,39 |
| 15 % | 267,25 | 369,88 | 38,0 | 35,0 | 4,77 | 80,05 |
| 20 % | 247,85 | 355,18 | 40,0 | 37,0 | 3,54 | 71,18 |

Анализ данных, представленных в таблице 32, показывает, что при замене 10; 15; 20 % сахара инулином и олигофруктозой наблюдается снижение плотности пены для образцов с Beneo™ ST на 14,1; 21,8; 28,9 %, а для образцов с Beneo™ Synergy1 и Beneo™ P95 – на 11,2; 18,8; 23,7 % и 11,2; 23,3; 28,9 % соответственно; снижение плотности теста на 5,3; 14,3; 18,4 % соответственно для образцов с Beneo™ ST, – на 0,5; 11,7; 14,7 % для образцов с Beneo™ Synergy1, – на 0,5; 15,0; 18,4 % для образцов с Beneo™ P95; происходит увеличение влажности бисквитов с Beneo™ ST; Beneo™ Synergy1 и Beneo™ P95 соответственно на 14,3; 21,4; 25,0 %, 14,3; 14,3; 21,4 % и 17,9; 25,0; 32,1 % по сравнению с контролем, что связано с тем, что инулин и олигофруктоза вводятся в виде обводненного геля. Оптимальными для максимального обогащения бисквитных полуфабрикатов пищевыми волокнами и снижения их энергоёмкости являются образцы с заменой 15 % сахара гелем инулина или олигофруктозы, вводимым в яично–сахарную смесь перед взбиванием. По всем рассматриваемым качественным показателям эти образцы с Beneo™ ST, Beneo™ Synergy1и Beneo™ P95 превосходят контроль: наблюдается снижение плотности пены соответственно на 21,8; 18,8 и 23,3 %, плотности теста – на 14,3; 11,7 и 15,0 %, увеличение удельного объёма бисквитного полуфабриката на 13,2; 5,3; 25,5 %, пористости мякиша – на 0,9; 2,6; 4,6 % соответственно по сравнению с контролем.

Известно, что снижение содержания яиц в рецептуре с целью более рационального использования сырья и уменьшения энергоёмкости бисквита возможно за счет применения в его технологии добавок эмульгирующего или стабилизирующего характера. В связи с этим, исследована возможность одновременной замены 15 % сахара гелем инулина или олигофруктозы, вводимым в яично–сахарную смесь перед взбиванием (как описано выше), и от 10 до 30 % меланжа сухим порошком инулина или олигофруктозы, вводимым в смеси с мукой и крахмалом на стадии замеса теста.

В ходе анализа полученных экспериментальных данных установлено, что оптимальными являются образцы с одновременной заменой 15 % сахара и 20 % меланжа инулином или олигофруктозой. Так, для образцов с инулином Beneo™ ST наблюдается снижение плотности теста на 10,0 %, увеличение удельного объема бисквита на 9,1 %, пористости – на 1,1 %, общей деформации мякиша – на 30,5 % по сравнению с контролем. Для образцов со смесью инулина и

олигофруктозы Beneo™ Synergy1 наблюдается снижение плотности теста на 23,3 %, увеличение удельного объема бисквита на 6,9 %, пористости – на 5,0 %, общей деформации мякиша – на 24,0 % по сравнению с контролем. Для образцов с олигофруктозой Beneo™ P95 наблюдается снижение плотности теста на 23,3 %, увеличение удельного объема бисквита на 5,6 %, пористости – на 13,2 %, общей деформации мякиша – на 55,0 % по сравнению с контролем. Значения органолептической оценки данных образцов бисквитных полуфабрикатов соответствуют контролю.

Показатели качества разработанных бисквитных полуфабрикатов с заменой 15 % сахара и 20 % меланжа инулином и олигофруктозой представлены в таблице 33.

Таблица 33

*Показатели качества разработанных бисквитных полуфабрикатов с инулином и олигофруктозой*

| Наименование показателя | Контроль | Бисквитный полуфабрикат с олигофруктозой Beneo™ P95 | Бисквитный полуфабрикат с инулином Beneo™ ST | Бисквитный полуфабрикат со смесью инулина и олигофруктозы Beneo™ Synergy1 |
|---|---|---|---|---|
| Плотность пены, кг/м$^3$ | 374,00 | 326,60 | 348,55 | 349,34 |
| Плотность теста, кг/м$^3$ | 475,40 | 466,82 | 468,70 | 472,85 |
| Влажность теста, % | 34,0 | 35,0 | 35,0 | 36,0 |
| Влажность бисквита, % | 25,0 | 27,0 | 27,0 | 28,0 |
| Удельный объем, см$^3$/г | 3,85 | 3,92 | 4,02 | 4,12 |
| Пористость, % | 76,0 | 78,0 | 77,0 | 78,0 |
| Общая деформация мякиша, ед.пр. | 12,8 | 12,9 | 12,7 | 12,3 |
| Пластическая деформация , ед.пр | 7,0 | 7,4 | 6,8 | 7,2 |
| Бальная оценка: | 36,0 | 38,0 | 38,0 | 39,0 |
| внешний вид | 3,0 | 3,0 | 3,0 | 3,0 |
| поверхность | 4,7 | 4,8 | 4,8 | 4,8 |
| пористость | 4,2 | 4,7 | 4,8 | 4,9 |
| вкус и запах | 3,8 | 3,9 | 4,2 | 4,0 |

Для определения пищевой ценности бисквитных полуфабрикатов с заменой 15 % сахара и 20 % меланжа инулином или олигофруктозой, произведен расчет содержания пищевых веществ в 100 г полуфабриката (таблица 34).

Таблица 34

*Пищевая ценность бисквитных полуфабрикатов с инулином и олигофруктозой, на 100 г продукта*

| Показатель | Контроль | Бисквитный полуфабрикат с олигофруктозой Beneo$^{TM}$ P95 | Бисквитный полуфабрикат инулином Beneo$^{TM}$ ST | Бисквитный полуфабрикат со смесью инулина и олигофруктозы Beneo$^{TM}$ Synergy1 |
|---|---|---|---|---|
| Вода, г | 26,0 | 27,0 | 27,0 | 28,0 |
| Белок, г | 6,96 | 8,92 | 8,92 | 8,45 |
| Жир, г | 10,2 | 6,69 | 6,69 | 6,15 |
| Углеводы, г:<br>в т. ч.<br>водорастворимые полисахариды | 59,2<br><br>0,45 | 51,8<br><br>7,90 | 51,8<br><br>8,16 | 50,6<br><br>7,80 |
| Энергетическая ценность, ккал | 353,6 | 296,23 | 293,53 | 295,38 |

Таким образом, при замене 15 % сахара и 20 % меланжа инулином или олигофруктозой наблюдается снижение энергетической ценности на 16,22 – 17,00 % по сравнению с контролем. При использовании инулина и олигофруктозы происходит значительное увеличение доли пищевых волокон в 17 раз по сравнению с контролем. При суточном употреблении данного бисквитного полуфабриката в количестве 100 грамм суточная потребность в пищевых волокнах удовлетворяется в среднем на 40 %, что позволяет отнести эти изделия к группе функциональных продуктов.

Таким образом, на основании проведенных исследований можно сделать вывод, что применение инулина и олигофруктозы положительно сказывается на сохранении качественных показателей бисквитных полуфабрикатов, способствует обогащению их диетическими пищевыми волокнами и придает им функциональную направленность. Данные изделия могут быть рекомендованы для питания всех возрастных групп населения для профилактики и коррекции состава кишечной микрофлоры, для снижения риска ожирения.

На разработанные виды функциональных бисквитных полуфабрикатов утверждена техническая документация – «Полуфабрикаты бисквитные функционального назначения» ТУ 9134–251–02069036–2009, ТИ ТУ 9134–251–02069036)

и получено санитарно-эпидемиологическое заключение № 57.01.01.000.Т.000160.04.09 от 07.04.2009 г.

Руководствуясь основными положения «Основы государственной политики Российской Федерации в области здорового питания населения на период до 2020 года» № 1873-р от 25 октября 2010 г, Матвеевой Т.В. и Е.Н. Холодовой проведено комплексное исследование, направленное на разработку научно-обоснованных рецептур и технологии производства бисквитных полуфабрикатов с использованием нетрадиционных источников растительного сырья – пшенной и тритикалевой муки, функциональных ингредиентов – Orafti®P95 и сиропа апельсиново-женьшеневого. Авторами были установлены следующие положения:

Наилучшими реологическими, органолептическими, физико-химическими характеристиками отличаются образцы: с заменой 80 % пшеничной муки пшенной мукой, 70 % пшеничной муки тритикалевой мукой; 80 % пшеничной муки пшенной мукой и 10 % сахара Orafti®P95; 70 % пшеничной муки высшего сорта тритикалевой мукой и 10 % сахара Orafti®P95; 80 % пшеничной муки пшенной мукой и 10 % сахара апельсиново-женьшеневым сиропом; 70 % пшеничной муки высшего сорта тритикалевой мукой и 10 % сахара апельсиноВо-женьшеневым сиропом, что подтверждается пробными выпечками.

Степень влияния пшенной и тритикалевой муки на реологические характеристики бисквитного теста исследована для образцов теста с заменой 50, 60, 70, 80, 90, 100 % пшеничной муки высшего сорта пшенной или трикалевой мукой. Для образцов с пшенной мукой по сравнению с контролем индекс течения уменьшается на 0,7; 8,5; 9,2; 16,3; 19,4; 26,2 %, коэффициент консистенции уменьшается на 19,4; 20,4; 33,8; 35,4; 38,3; 43,8 %, наблюдается снижение эффективной вязкости на 6,8; 18,8; 24,6; 25,7; 26,7; 30,4 % соответственно. С увеличением дозировки пшенной муки происходит снижение упругих свойств теста и увеличение пластичных. Для образцов теста с заменой 50, 60, 70, 80, 90, 100 % пшеничной муки тритикалевой мукой индекс течения по сравнению с контролем увеличивается на 1,9; 2,3; 3,4; 4,9; 6,4; 9,8 %, коэффициент консистенции увеличивается на 15,8; 24,4; 25; 26; 31,4; 32,4 %, эффективная вязкость увеличивается на 20,7; 26,8; 28,5; 31; 32,5; 35 % соответственно.

При дозировках пшенной муки 50, 60, 70, 80, 90, 100 % изменились структурно-механические свойства бисквитных полуфабрикатов, сжимаемость снизилась на 13,4; 14,1; 15,4; 20,9; 24,2; 59,7 % соответственно, а в образцах с тритикалевой мукой – при дозировках 50, 60 % сжимаемость увеличилась на 3,3 и 2,1 %, а при увеличении дозировок до 70, 80,90,100 %.– снизилась на 8,2, 10,6; 24,2; 42,5 % соответственно.

Внесение пищевого ингредиента Orafti®P95 в бисквит взамен 10, 20, 30 % сахара способствует снижению энергетической ценности и приданию функциональных свойств изделиям, улучшению структуры теста и пористости готовых изделий. В исследованных образцах увеличивается пенообразующая способность яично–сахарной смеси на 3,2; 7,2; 15,3 %, уменьшается плотность теста на 1,8; 5,4; 6,7 % , увеличивается сжимаемость изделий на 75,3; 38,9; 18,2 % соответственно.

Апельсиново-женьшеневый сироп, добавленный в бисквит взамен 10,20 % сахара, улучшает органолептические и физико-химические показатели теста и готовых изделий. Увеличиваются по сравнению с контролем массовая доля влаги на 3,5; 8,7 %, удельный объем – на 3,2;0,3 %, пористость – на 0,2;1,3 %, сжимаемость на 18;13,3 % соответственно.

Комплексное исследование пищевой и энергетической ценности разработанных изделий свидетельствует о том, что в исследуемых образцах содержание белков увеличивается на 7,5, 2,9, 6,3, 1,7, 8,1, 3,5 %, содержания жиров – на 6,9, 5,4, 4,3, 3,2 4, 7,6, 1,5 % по сравнению с контролем. Энергетическая ценность экспериментальных образцов снижается по сравнению с контролем на 5, 4,3, 5, 4,6, 2,8, 3,4 % .

Разработанные бисквитные полуфабрикаты с пшенной и тритикалевой мукой, с Orafti®P95 и апельсиноВо-женьшеневым сиропом по содержание пищевых волокон намного превосходит контроль, удовлетворение суточной потребности в пищевых волокнах выше, чем у контроля в 1,1;3,3;3,4;3,3 раза, в то же время количество сахара снижается на 2,5;0,8;1,4; 3,8; 7,3;6,4; 7,6; 6 %.

В бисквитных полуфабрикатах с пшенной мукой содержание аминокислот больше, чем в контрольном образце: аланина на 36,2 – 37 %, лейцина на 15,3 – 16 %, триптофана на 9,5 – 10,2 %, гистидина на 13,4 – 14,6 %, глутаминовой кислоты на 10,9 – 11,6 %, пролина на 19,6 – 20,33 %. В образцах с тритикалевой мукой содержится больше

по сравнению с контролем: аргинина на 3,3– 3,9 %, валина на 3,8–3,9 %, аланина на 1,8 – 2,4 %, аспарагиновой кислоты на 1,4 – 2 %.

Содержание калия в образцах с пшенной мукой на 47,7, 45,7, 48,5 % больше, в образце с тритикалевой мукой на 10,1 % больше, чем у контроля. Процент удовлетворения потребности в калии в исследуемых образцах составляет 6,7; 5,1; 4,6; 6,8; 5,1; 4,6; 6,9; 5,2 %. Магния увеличилось в образцах с пшенной мукой на 156,9 , 153,9, 158,5 % по сравнению с контролем. Суточная потребность в магнии удовлетворяется на 2,8 – 7,4 %. Фосфора увеличилось в образцах с пшенной мукой на 17,7, 16,3, 18,5 %, в образцах с тритикалевой мукой на 9,2, 7,98 % по сравнению с контролем. Процент удовлетворения суточной потребности в фосфоре составляет 13,9 – 16,7 %. Суточная потребность в железе удовлетворяется на 18,6 – 20,7 %.

Внесение Orafti®P95, сиропа апельсиново-женьшеневого, пшенной и тритикалевой муки увеличивает продолжительность хранения бисквитных полуфабрикатов по показателю сжимаемости мякиша бисквита по сравнению с контролем. Сжимаемость мякиша образца с Orafti®P95 и тритикалевой мукой на 18; 22,9; 30,4; 32,7; 41,5 % выше, а образца с Orafti®P95 и пшенной мукой на 39,8; 47,5; 45,3; 59,8; 17,6 % ниже значений этого показателя контрольного образца через 8, 24, 48, 72, 96 ч хранения. Замедление черствения образцов с тритикалевой мукой объясняется наличием в тритикалевой муке гидроколлоидов, которые препятствуют выделению воды из набухших зерен крахмала и образованию межмолекулярных водородных связей путем обволакивания молекул крахмала, тем самым, замедляя процесс черствения. А пшенная мука не обладает подобными свойствами, поэтому бисквиты, приготовленные из нее, черствеют быстрее.

Показатели безопасности исследуемых бисквитных полуфабрикатов, как микробиологические, так и по содержанию токсичных элементов, микотоксинов, радионуклидов соответствуют нормативным документам СанПиН 2.3.2.1078-01 «Гигиенические требования безопасности и пищевой ценности пищевых продуктов» и СанПиН 2.3.2.1280-03 «Дополнения и изменения № 2» к СанПиН 2.3.2.1078-01.

Разработана и утверждена техническая документация на полуфабрикат бисквитный нетрадиционный ТУ 9134–001–51980218–

2009, ТИ ТУ 9134–001–51980218–2009. Разработаны технико-технологические карты на новые бисквитные полуфабрикаты.

## 2.4 Пряники

Пряники – традиционное русское лакомство с высокими вкусовыми свойствами и питательной ценностью.

Этот продукт пользуется большим спросом у населения, но по содержанию функциональных ингредиентов уступает другим мучным изделиям. В связи с этим актуальным является снижение их углеводной составляющей и обогащение полноценным белком, витаминами, эссенциальными ненасыщенными жирными кислотами ω-3 и ω-6**,** минеральными веществами, аминокислотами и пищевыми волокнами, придающими им функциональные свойства и сохраняющими свежесть.

И.Н Безуглая разработала .технологию производства мучных кондитерских изделий функционального назначения с использованием фитодобавок – $CO_2$-шротов, полученных после экстракции жидкой пищевой двуокисью углерода из лекарственного и пряно–ароматического сырья при температуре 31,2 °С и давлении 7,38 МПа. Качество $CO_2$-шротов соответствовало требованиям ТУ 9199-002-10140736-2000.

В табл. 35 приведен химический состав $CO_2$-шротов лекарственного и пряно-ароматического сырья.

В состав «Сбора 1» входят лекарственные и пряно-ароматические растения, такие как, кориандр, душица, мята перечная, чабрец, мелисса, миндаль сладкий, репяшок, мускатный орех, липовый цвет, ромашка, донник. В состав «Сбора 2» включены лекарственные и пряно-ароматические растения: зверобой, кориандр, душица, мускатный орех, гвоздика. В состав «Сбора 3» входят следующие лекарственные и пряно-ароматические растения: апельсиновая цедра, кориандр, корица, мускатный орех, гвоздика.

Из приведенных данных видно, что исследуемые $CO_2$-шроты имеют сбалансированный состав и содержат такие ценные вещества, как липиды, белки, углеводы, клетчатка, пектин, водорастворимые витамины.

Таблица 35

*Химический состав $CO_2$-шротов лекарственных и пряно-ароматических растений*

| Наименование показателей | Содержание веществ в $CO_2$- шротах | | |
|---|---|---|---|
| | Сбор 1 | Сбор 2 | 1 Сбор 3 |
| Массовая доля, % : | | | |
| влаги | 8,30 | 8,10 | 9,8 |
| золы | 7,51 | 8,59 | 6,74 |
| липидов | 2,08 | 1,90 | 4,06 |
| белков | 8,70 | 6,40 | 5,58 |
| углеводов, в т.ч. | 36,50 | 35,35 | 34,3 |
| клетчатки | 28,53 | 31,91 | 29,66 |
| пектина | 1,85 | 1,44 | 1,89 |
| дубильных веществ | 2,10 | 4,30 | 2,8 |
| безазотистых экстрактивных веществ | 34,81 | 35,36 | 36,7 |
| Витамины, мг/100 г: | | | |
| С | 9,5 | 7,85 | 5,46 |
| РР | 8,0 | 8,5 | 9,2 |
| Р | 2,5 | 3,41 | 4,67 |
| $B_1$ | 11,25 | 9,47 | 8,2 |
| $B_2$ | 36,1 | 35,4 | 31,5 |
| Массовая доля: | | | |
| макроэлементов, мг/100 г | | | |
| натрия | 82 | 75 | 69 |
| кальция | 1199 | 1078 | 1097 |
| фосфора | 585 | 598 | 474 |
| магния | 514 | 575 | 547 |
| калия | 5196 | 5100 | 5070 |
| микроэлементов, мг/кг | | | |
| железа | 54 | 48 | 51 |

Установлено, что с внесением $CO_2$-шротов лекарственных и пряно-ароматических растений пищевая ценность пряничных изделий, как сырцовых, так и заварных, повышается за счет увеличения содержания основных функциональных нутриентов (табл. 36).

Следует отметить, что в опытных образцах пряничных изделий содержание таких минеральных элементов, как калий, кальций, магний и железо, значительно выше, чем в контрольных образцах заварных и сырцовых пряничных изделий. Также разработанные сорта заварных и сырцовых пряничных изделий различаются

наличием магния, который активизирует деятельность ферментов в организме и снижает риск атеросклероза.

Таблица 36

*Рецептуры пряников*

| Наименование сырья | Содержание сухих веществ, % | Расход сырья на 1 т готовой продукции, кг | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | Заварные | | Сырцовые | |
| | | в натуре | в сухих веществах | в натуре | в сухих веществах |
| Мука 1 сорта | 85,50 | 476,14 | 407,27 | 507,20 | 433,66 |
| Сахарный песок | 99,85 | 265,47 | 265,19 | 362,45 | 361,91 |
| Патока крахмальная | 78,00 | 221,01 | 172,45 | 56,41 | 44,05 |
| Меланж | 27,00 | 13,26 | 3,58 | 25,85 | 6,98 |
| Маргарин | 84,00 | 53,04 | 44,57 | 48,46 | 40,71 1 |
| Сода | 50,00 | 1,20 | 0,60 | 1,52 | 0,76 |
| Аммоний | – | 3,56 | – | 4,16 | – |
| $CO_2$-шрот Сбор 2 | 91,7 | 7,61 | 6,51 | 7,61 | 6,99 |
| Жженка | 78,00 | 8,88 | 6,90 | – | ! |
| Итого: | – | 1050,17 | 907,20 | 1013,66 | 895,06 |
| Выход: | 87,00 | 1000,0 | 870,00 | 1000,0 | 870,00 |

Исследования показали, что заварные и сырцовые пряники, полученные по разработанным рецептурам, содержат в своем составе значительное количество витаминов. Введение в заварные и сырцовые пряники $CO_2$-шротов лекарственных и пряно-ароматических растений обогащает их витамином С, необходимым для нормальной жизнедеятельности человека, функционирования центральной нервной системы и витамином Р, повышающим резистентность и снижающим проницаемость стенок капилляров, которые полностью отсутствует в контрольных образцах. Также наблюдается значительное увеличение содержания витаминов $B_1$, $B_2$ и РР.

Особо следует отметить, что разработанные сорта заварных и сырцовых пряничных изделий содержат в своем составе пищевые волокна, следовательно, наличие их в рационе питания является дополнительным источником пищевых волокон.

Таблица 37

*Химический состав и пищевая ценность пряничных изделий*

| Показатели | Содержание в 100 г | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Дорожные» (контроль) | «Зарянка» | «Рассветные» | (Душистые» | «Симферопольские) контроль) | «Листопад» | «Луговые » | «Грация» |
| Содержание, г | | | | | | | | |
| вода | 13,00 | 13,3 | 13,10 | 12,90 | 13,00 | 13,1 | 13,30 | 12,90 |
| белки | 5,30 | 6,14 | 6,10 | 6,12 | 6,20 | 6,16 | 6,18 | 6,19 |
| жиры | 3,80 | 4,04 | 3,95 | 4,55 | 3,5 | 3,64 | 3,69 | 3,72 |
| углеводы, в т.ч. | 77,70 | 76,20 | 76,50 | 76,12 | 77,10 | 76,61 | 76,32 | 76,64 |
| клетчатка | – | 2,18 | 2,43 | 2,26 | – | 2,26 | 2,52 | 2,35 |
| зола | 0,20 | 0,32 | 0,35 | 0,31 | 0,20 | 0,49 | 0,51 | 0,53 |
| Содержание | | | | | | | | |
| минеральных | | | | | | | | |
| веществ, мг | | | | | | | | |
| Na | 11 | 11,63 | 11,57 | 11,53 | 7 | 7,65 | 7,59 | 7,55 |
| K | 60 | 99,5 | 98,9 | 98,6 | 71 | 112,1 | 111,3 | 111,1 |
| Ca | 9 | 18,2 | 17,2 | 17,4 | 11 | 20,50 | 19,50 | 19,7 |
| Mg | – | 14,46 | 13,81 | 11,68 | – | 15,65 | 15,48 | 13,32 |
| P | 41 | 44,9 | 45,6 | 44,6 | 50 | 54,60 | 54,70 | 53,75 |
| Fe | 0,6 | 1,1 | 0,97 | 0,99 | 0,7 | U3 | 1,10 | 1,1 |
| Содержание | | | | | | | | |
| витаминов, мг | | | | | | | | |
| C | – | 0,072 | 0,060 | 0,042 | – | 0,075 | 0,062 | 0,062 |
| $B_1$ | 0,08 | 0,166 | 0,160 | 0,152 | 0,09 | 0,179 | 0,165 | 0,165 |
| $B_2$ | 0,04 | 0,314 | 0,310 | 0,280 | 0,04 | 0,326 | 0,320 | 0,289 |
| PP | 0,57 | 0,630 | 0,635 | 0,640 | 0,69 | 0,753 | 0,755 | 0,755 |
| P | – | 0,19 | 0,26 | 0,35 | – | 0,27 | 0,27 | 0,37 |
| Энергетическая | | | | | | | | |
| ценность, ккал | 366,2 | 357,3 | 354,2 | 359,6 | 364,7 | 351,3 | 350,9 | 356,7 |

Проведенные исследования показали, что потребление человеком пряничных изделий в количестве 200 г позволяет удовлетворить потребность организма человека в некоторых физиологически ценных ингредиентах на 10 – 35 % от суточной потребности, таким образом, пряники можно рекомендовать как пищевой функциональный продукт.

В Воронежской государственной технологической академии (ВГТА) В. Пащенко разработаны рецептура и технология заварных пряников, в которых в качестве функциональных добавок используется жмых амаранта и пищевой костный жир – нетрадиционный жировой продукт.

Жмых амаранта представляет собой порошок (размер частиц 80 – 100 мкм) с незначительным включением неизмельченных оболочечных частиц, со свойственными вкусом и запахом. Он характеризуется большим количеством легкоусвояемого белка (18 – 20 %), содержащего в достаточном количестве все незаменимые аминокислоты, липиды (около 5 %), клетчатку (более 2 %), макро- и микроэлементы (кальций, магний, фосфор, железо), витамины (тиамин, рибофлавин, токоферолы).

Триглицериды в амарантовом масле представлены комплексом ненасыщенных жирных кислот, причем их доля составляет 75 % от общего содержания липидов. На долю линолевой кислоты приходится 50 %. В липидах амаранта лучшее соотношение полиненасыщенных жирных кислот (ПНЖК) и антиоксидантов, которые препятствуют старению клеток печени.

Жмых амаранта сбалансирован по составу незаменимых аминокислот и отличается от жмыха других зерновых повышенным содержанием (% к общему белку): лизина – 6,4; валина – 4,5; лейцина – 4; изолейцина – 5,6; фенилаланина – 3,6. Применяя это сырье, можно повысить биологическую ценность заварных пряников за счет незаменимых аминокислот и эссенциальных жирных кислот жмыха. При этом весьма важно соотношение линолевой (ω-6) и линоленовой (ω-3) кислот. Около 80 % населения России испытывает дефицит в эссенциальных жирных кислотах, которые представлены пятью ПНЖК – линолевой, линоленовой, арахидоновой, эйкозапентаеновой и докозогексановой. Ежедневная потребность в них составляет 10 – 20 % от общего количества получаемой энергии.

Пищевой костный жир, согласно ГОСТ 8285-91, должен соответствовать требованиям высшего или 1 сорта. Выбор этого компонента обусловлен его натуральностью и отсутствием транс-жирных кислот гидрогинезированных масел, присущих маргарину. При производстве маргарина жидкие масла в процессе гидрогенизации превращаются в твердые, пастообразные продукты. В результате изменяется химическая структура масел: некоторые ненасыщенные жирные кислоты превращаются в их транс-изомеры, оказывающие отрицательное воздействие на организм человека (увеличивается уровень холестерина и возрастает риск сердечно-сосудистых заболеваний). В связи с этим весьма целесообразно использование натурального жирового продукта – пищевого костного жира.

На кафедре хлебопечения ВГТА создана рецептура пряников «Маячок», в состав которой входит жмых амаранта и пищевой костный жир, а маргарин полностью исключен. В контрольном образце при расходе маргарина 15 % дозировку пищевого костного жира рассчитывали с учетом содержания сухих веществ (СВ) в исходном сырье и его заменителе.

В качестве контроля использовали пряники «Русские» (ГОСТ 15810-96). Эти изделия обладают хорошим вкусом и приятным ароматом, имеют достаточную пористость и ровную обтекаемую поверхность. Однако для них характерны высокая энергетическая ценность, дефицитность соотношений ненасыщенных жирных кислот ω-3:ω-6 =1:15,7 и эссенциальных макроэлементов Ca:Mg = 1:0,9 ГНУ НИИ питания РАМН рекомендует следующие соотношения: ω-3:ω-6 =1:(3-5); Ca:Mg:P=1:0,5:1,5.

В пряниках «Маячок» решена проблема равновесного соотношения кислот ω-3 и ω-6, макроэлементов Ca, Mg, P и отношения белка к углеводам. При этом массовая доля ПНЖК увеличена за счет олеиновой и линолевой кислот. Дозировки жмыха амаранта выбраны с помощью математической программы Maple 10.

Технологический процесс приготовления заварных пряников состоит из нескольких этапов. Сначала готовят инвертный сироп. В емкость с водой температурой 70 – 80 °С загружают сахар и при постоянном перемешивании полностью его растворяют, добавляют лимонную кислоту для достижения pH 3,5-4. Далее смесь нагревают до температуры 106 – 109 °С, выдерживают в течение 30 мин, добавляют бикарбонат натрия (пищевую соду), перемешивают и охлаждают до температуры 50 – 65 °С.

Для приготовления сахарного сиропа сахар растворяют в воде температурой 60–70 °С, охлаждают до 50 °С и вносят в него инвертный сироп.

Затем готовят заварку влажностью 19 – 20 %. В тестомесильную машину дозируют пшеничную муку 1-го сорта и смешивают ее с сахарным и инвертным сиропами при температуре 50 – 65 °С. Перемешивание компонентов проводят с частотой вращения месильного органа 14 – 30 $с^{-1}$ в течение 8 – 10 мин.

В процессе приготовления теста в охлажденную заварку последовательно вносят жмых амаранта, пищевой костный жир, водные растворы углеаммонийной соли и бикарбоната натрия. Замешенное тесто влажностью 20–22 % охлаждают до температуры

25 – 27 °С в той же тестомесильной машине. Отформованные заготовки выпекают в течение 7 – 12 мин при температуре 200 – 240 °С. После выпечки пряники охлаждают до 30 – 35 °С, а затем глазируют.

Введение жмыха амаранта позволило сбалансировать состав заварных пряников «Маячок» по минеральным веществам (Ca:P:Mg = 1:1,65:0,65), повысить Скор по первой незаменимой аминокислоте – лизину на 12,8 %, увеличить биологическую ценность изделий на 24,5 % и снизить энергетическую – на78,2 кДж.

Состав незаменимых аминокислот в заварных пряниках приведен в табл. 38.

Таблица 38

*Эссенциальные аминокислоты в заварных пряниках, г / 100 г белка*

| Аминокислоты | Идеальный белок | «Русские» | | «Маячок» | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | Содержание | Скор, % | Содержание | Скор, % |
| Треонин | 40 | 24, | 60 | 29 | 73,5 |
| Валин | 50 | 34,9 | 69,8 | 43,1 | 86,2 |
| Метионин+цистин | 35 | 30 | 85,7 | 37,2 | 106,4 |
| Изолейцин | 40 | 39,5 | 98.7 | 49 | 122,5 |
| Лейцин | 70 | 60,9 | 87 | 75,5 | 107,9 |
| Фенилаланин | 60 | 8,1 | 13,6 | 65,8 | 109,7 |
| Лизин | 55 | 20,4 | 31,7 | 24,5 | 44,5 |
| Триптофан | 10 | 9,4 | 94 | 11,8 | 118 |
| КРАС, % | – | 58,35 | | 33,8 | |
| *Примечание. Биологическая ценность пряников «Русские» равна 41,65 %, «Маячок» –66,2 %.* | | | | | |

Таблица 39

*Жирно-кислотный состав заварных пряников «Маячок» и «Русские»*

| Кислоты | Массовая доля жира, г/100 г продукта | |
|---|---|---|
| | «Русские» | «Маячок» |
| Мононенасыщенная олеиновая ($C_{18:1}$) | 0,04 | 0,64 |
| Полиненасыщенные:<br>линолевая ($C_{18:2}$)<br>линоленовая ($C_{18:3}$) | <br>0,173<br>0,011 | <br>0,68<br>0,147 |
| Соотношение ω-3:ω-6:<br>экспериментально полученное | <br>1:(3–5) | <br>1:4,6 |
| рекомендуемое РАМН | 1:15,7 | |

Жирно-кислотный состав пряников «Маячок» за счет жмыха амаранта и пищевого костного жира улучшился по содержанию ненасыщенных жирных кислот – олеиновой, линоленовой и линолевой, при этом достигнуто рекомендованное соотношение ω-3:ω-6=1:4,6 (табл. 39).

Заварные пряники с добавлением жмыха амаранта и пищевого костного жира отвечают требованиям, предъявляемым к функциональным продуктам.

Они имеют улучшенные показатели качества по удельному объему – на 3,8 %, намокаемости – на 6,2 %; плотность изделий уменьшилась на 0,16 %, биологическая ценность повысилась до 66,2 %, по сравнению с 41,6 % у контроля. У пряников «Маячок» увеличилось содержание первой незаменимой аминокислоты – лизина (аминокислотный скор по лизину составляет 44,5 % против 31,7 % в контроле). Кроме того, в изделиях повысилось содержание кальция и нормализовалось его соотношение с магнием и фосфором, достигнуто сбалансированное соотношение эссенциальных ненасыщенных жирных кислот.

На основании приведенных результатов можно сделать заключение о том, что пряники «Маячок» – это функциональный продукт широкого спектра действия.

Таблица 40

*Химический состав шротов лекарственных растений в 100 г*

| Наименование шротов лекарственных растений | Пищевые вещества, г | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Влаж-ность | Сухие вещества | Пищевые волокна (всего) | Из них | | | | Зола | Др вещества |
| | | | | Целю-лоза | Гемицел-люлоза | Лиг-нин | Пектин. вещ-ва | | |
| Корень элеутерококка | 53,67 ±2,53 | 46,33 ±2,12 | 43,23 ±2,70 | 24,45 ±1,67 | 12,4 ±0,64 | 6,20 ±0,26 | 0,18 ±0,005 | 2,40 ±0,12 | 0,70 ±0,037 |
| Корень валерианы | 54,49 ±2,60 | 45,51 ±2,36 | 42,01 ±2,44 | 27,79 ±1,93 | 10,3 ±0,52 | 3,6 ±0,21 | 0,32 ±0,013 | 2,70 ±0,08 | 0,80 ±0,042 |
| Листья мяты перечной | 52,19 ±2,42 | 47,81 ±2,29 | 44,01 ±2,49 | 24,73 ±1,81 | 16,4 ±0,95 | 2,4 ±0,13 | 0,48 ±0,023 | 2,44 ±0,09 | 1,36 ±0,071 |
| Трава чабреца | 49,93 ±1,83 | 50,07 ±2,51 | 45,67 ±2,14 | 23,81 ±1,56 | 15,7 ±0,92 | 5,9 ±0,22 | 0,26 ±0,009 | 2,99 ±0,29 | 1,41 ±0,069 |
| Трава пустырника | 57,17 ±2,75 | 42,83 ±2,62 | 38,63 ±2,01 | 19,44 ±1,41 | 14,6 ±0,73 | 4,2 ±0,18 | 0,39 ±0,56 | 2,48 ±0,14 | 1,72 ±0,084 |

На основе проведённых исследований А.Ю. Баласанян была разработана рецептура и технология получения биологически активной добавки, а также изделий из пряничного и дрожжевого теста, содержащего функциональные пищевые волокна.

Таблица 41

*Химический состав порошков из шротов лекарственных растений и биологически активной добавки в 100 г*

| Наименование объекта | Пищевые вещества, г | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Влажность | Сухие Вещест-ва | Пище-вые волокна (всего) | Из них | | | | Зола | Др. вещес-тва |
| | | | | Целю-лоза | Гемицел люлоза | Лиг-нин | Пек-тин. вещ-ва | | |
| Порошки из шротов лекарственных растений: | | | | | | | | | |
| Корень элеутерококка | 9,2 ±0,52 | 90,8 ±5,38 | 85,40 ±5,01 | 46,87 ±2,78 | 25,31 ±1,50 | 12,88 ±0,73 | 0,33 ±0,018 | 4,16 ±0,22 | 1,23 ±0,071 |
| Корень валерианы | 12,5 ±0,73 | 87,5 ±5,12 | 84,46 ±4,97 | 51,83 ±2,81 | 21,49 ±1,26 | 7,57 ±0,41 | 0,56 ±0,029 | 4,64 ±0,28 | 1,39 ±0,083 |
| Листья мяты перечной | 9,4 ±0,56 | 90,6 ±5,09 | 84,27 ±4,85 | 45,87 ±2,67 | 32,75 ±1,92 | 4,79 ±0,26 | 0,35 ±0,020 | 4,02 ±0,24 | 2,31 ±0,129 |
| Трава чабреца | 10,1 ±0,64 | 89,9 ±5,33 | 82,85 ±4,88 | 39,44 ±2,34 | 30,06 ±1,90 | 12,52 ±0,69 | 0,44 ±0,025 | 4,77 ±0,28 | 2,27 ±0,123 |
| Трава пустырника | 9,8 ±0,60 | 90,2 ±5,37 | 82,58 ±4,82 | 41,56 ±2,42 | 31,21 ±1,87 | 8,97 ±0,49 | 0,83 ±0,045 | 5,27 ±0,29 | 2,35 ±0,139 |
| Биологически активная добавка | 10,2 ±0,61 | 89,8 ±4,87 | 83,11 ±4,53 | 45,11 ±2,32 | 28,16 ±1,63 | 9,34 ±0,52 | 0,50 ±0,026 | 4,57 ±0,25 | 2,21 ±0,13 |

На основе вкусового порога установлен состав биологически активной добавки, состоящей из частей принятого ассортимента шротов и порошков лекарственных растений. Впервые составлена рецептура на биологически активную добавку из лекарственного растительного сырья; Впервые определён химический состав пищевых волокон шротов лекарственных растений, порошков из шротов лекарственных растений и биологически активной добавки;

Изучено влияние пищевых волокон содержащихся в биологически активной добавке на структурно-механические, физико-химические и органолептические показатели сырья, полуфабрикатов и готовых изделий. Установлено, что ВУС шротов лекарственных растений и биологически активной добавки, которая находится в диапазоне 2,2 – 2,6 г воды/г волокна, что позволяет их отнести к средневодосвязывающим волокнам, и зависит от реакции среды.

Определена (катионообменная способность) КОС шротов лекарственных растений и биологически активной добавки и находится в диапазоне 1,8 – 2,6 мг-экв/г волокна, что позволяет их отнести к категории средних катионообменников.

Таблица 42

*Содержание основных пищевых веществ и их потери в мучных изделиях*

| Наименование сырья и их потери | Вода | Белки | Жиры | Углеводы | | Пищевые волокна | Зола | Масса |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | Моно– и дисахара | Крахмал | | | |
| Пряник «Детский» (контроль № 1) | | | | | | | | |
| полуфабрикат, г | 26,35 | 7,57 | 3,33 | 40,49 | 35,63 | 0,08 | 1,11 | 114,56 |
| готовое изделие, г | 14,0 | 7,19 | 3,16 | 40,26 | 34,20 | 0,08 | 1,11 | 100,0 |
| Потери, % | 46,87 | 5,02 | 5,11 | 0,57 | 4,01 | – | – | 12,71 |
| Пряник «Детский» (контроль № 2) | | | | | | | | |
| полуфабрикат | 26,13 | 7,69 | 1,87 | 33,07 | 44,63 | 0,12 | 1,06 | 114,58 |
| готовое изделие | 14,05 | 7,42 | 1,78 | 32,61 | 42,96 | 0,12 | 1,06 | 100,0 |
| Потери, % | 46,23 | 3,51 | 4,81 | 1,39 | 3,74 | – | – | 12,72 |
| Пряник «Детский» (опыт) | | | | | | | | |
| полуфабрикат, г | 25,63 | 7,50 | 1,84 | 33,25 | 43,08 | 2,48 | 0,64 | 114,42 |
| готовое изделие, г | 14,29 | 7,38 | 1,60 | 32,60 | 41,01 | 2,48 | 0,64 | 100,0 |
| Потери, % | 44,25 | 1,60 | 1,30 | 1,02 | 4,81 | – | – | П2,61 |
| Булочка с тмином (контроль) | | | | | | | | |
| полуфабрикат, г | 48,50 | 7,22 | 2,50 | 0,80 | 48,62 | 0,56 | 1,68 | 109,88 |
| готовое изделие, г | 43,13 | 6,50 | 2,38 | 0,75 | 45,00 | 0,56 | 1,68 | 100,0 |
| Потери, % | 11,07 | 9,97 | 4,80 | 6,25 | 7,45 | – | – | 8,99 |
| Булочка с БАД (опыт) | | | | | | | | |
| полуфабрикат, г | 48,64 | 6,98 | 2,42 | 0,78 | 46,85 | 2,78 | 1,77 | 110,22 |
| готовое изделие, г | 43,00 | 6,63 | 2,30 | 0,73 | 42,79 | 2,78 | 1,77 | 100,0 |
| Потери, % | 11,60 | 5,01 | 4,96 | 6,41 | 8,67 | – | – | 9,27 |

## 2.5 Вафли

Вафли – широко распространенное кондитерское изделие, пользующееся устойчивым потребительским спросом, как у детского, так и у взрослого населения.

Т.В. Першаковой и другими разработаны рецептуры вафельного полуфабриката (табл. 43) с направленно измененным химическим составом путем использования в качестве рецептурного компонента минеральной воды типа ессентуки и нарзан, которые являются дополнительным источником необходимых минеральных веществ.

Вафельные полуфабрикаты готовили по традиционной технологии. Их отличительной особенностью явилось полная замена в рецептуре питьевой воды на лечебную минеральную воду. Сравнительная оценка химического состава приготовленных продуктов с известной рецептурой позволила установить, что добавление минеральной воды нарзан способствует увеличению количества таких минеральных веществ, как магний и кальций, а добавление минеральной воды ессентуки способствует увеличению содержания натрия (табл. 44).

Таблица 43

*Рецептура вафельных полуфабрикатов*

| Сырье | Массовая доля сухих веществ, % | Расход на 1 т готовой продукции, кг | |
|---|---|---|---|
| | | В натуре | В сухих веществах |
| Мука пшеничная в/с | 85.50 | 1219,77 | 1042,90 |
| Желток яичный | 46,00 | 121,98 | 56,11 |
| Соль | 96,50 | 6,10 | 5,89 |
| Сода питьевая | 50,00 | 6,10 | 3,05 |
| Итого | – | 1353,95 | 1107,95 |
| Выход | 97,50 | 1000,0 | 975,0 |

Таблица 44

*Содержание минеральных веществ в вафельных полуфабрикатах*

| Минеральные элементы | Традиционная рецептура | Вафельный полуфабрикат с добавлением минеральной воды | |
|---|---|---|---|
| | | нарзан | ессентуки |
| Калий, мг | 1612,96 | 1650,16 | 1798,45 |
| Кальций, мг | 266,14 | 350,88 | 275,231 |
| Натрий, мг | 1556,8 | 1967,8 | 2257,7 |
| Магний, мг | 206,32 | 344,12 | 209,45 |
| фосфор, мг | 605,4 | 609,4 | 612,2 |
| Железо, мкг | 16786,00 | 16898,00 | 16496,00 |
| Йод, мкг | 34,82 | 44,82 | 45,56 |
| Марганец, мкг | 7023,38 | 7055,47 | 7029,28 |
| Фтор, мкг | 315,26 | 350,38 | 399,16 |

Для оценки качества вафельных полуфабрикатов была проведена их органолептическая оценка с помощью профильного метода по 10-ти показателям раз разработанной балльной шкалы (рис. 1).

Обработка результатов включала расчет среднего арифметического значения показателей, для чего сводные листы заносили оценки всех дегустаторов по каждому образцу и рассчитывали средние арифметические значения оценочных показателей. На основании полученных результатов была построена профилограмма влияния различных рецептурных компонентов на органолептические показатели вафельного полуфабриката. Установлено, что замена питьевой воды лечебными минеральными водами обеспечивает оптимальные органолептические характеристики, которые практически повторяют контур профилограммы, т.е. соответствуют требованиям, предъявляемым к

продукту. При этом органолептические показатели разработанных продуктов в течение рекомендуемых сроков хранения не снижаются

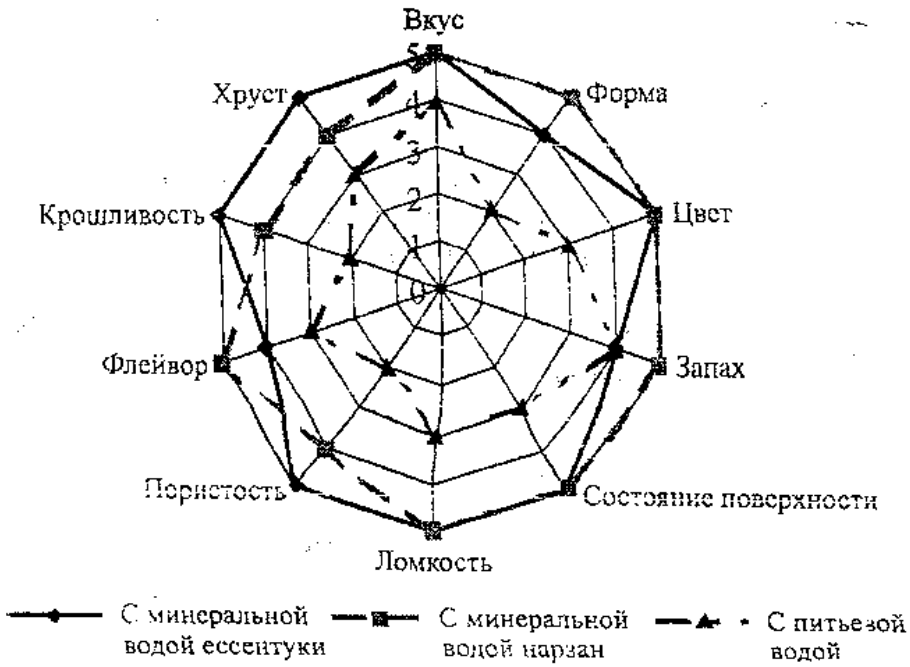



***Рис. 1.*** Органолептические показатели вафель

Исходя из суточной потребности взрослого человека в калориях (2500 ккал), был рассчитан процент обеспечения среднесуточной потребности при потреблении 20 г и 100 г разработанных вафельных изделий.

Представленные данные свидетельствуют, что вафли, полученные по предлагаемому способу, характеризуются повышенной биологической ценностью и могут рекомендоваться в качестве продукта функционального назначения. Установлено, что замена питьевой воды минеральной в рецептуре вафельного полуфабриката повышает массовую долю микро- и макроэлементов в среднем на 45 – 50 %.

И.Б. Красиной и другими авторами разработана рецептура и проведена оценка потребительских свойств вафель, обогащенных пробиотиками.

Изучение биологических свойств различных штаммов бифидобактерий показало, что среди большого разнообразия микроорганизмов, заселяющих желудочно-кишечный тракт человека, важное значение имеют бифидобактерии, которые, доминируя в биоценозе людей, выполняют полезные для организма физиологические функции, способствуя повышению его резистентности. Выделяя большое количество уксусной и молочной

кислот, бифидобактерии создают в кишечнике кислую среду, что препятствует размножению патогенной и гнилостной микрофлоры. Участвуя в ферментативных процессах, бифидобактерии нормализуют перистальтику кишечника, снижают метеоризм, способствуют всасыванию кальция, железа, витамина D, синтезируют витамины группы В и К, а синтезируют витамины $B_1$, $B_2$ и К в значительно больших количествах, чем другие виды микрофлоры. Бифидобактерии являются поставщиками ряда незаменимых аминокислот, в том числе триптофана; установлена их антикарциногенная и антимутагенная активность, способность снижать уровень холестерина в крови.

При производстве вафель с жировой начинкой последнюю не подвергают термической обработке. Поэтому целесообразно вносить пробиотики именно в нее, так как это исключает негативное воздействие высокой температуры при выпечке на компоненты начинки и пробиотики максимально сохраняют свою жизнеспособность.

Внесение пробиотиков в вафельное тесто нецелесообразно из-за присутствия в рецептуре теста щелочных разрыхлителей. При высокотемпературной выпечке бифидо- и лактобактерии погибают.

При разработке вафель в качестве пробиотиков были использованы бифидо- и лактобактерии, дозировку которых изменяли от 0,4 до 1 % к массе начинки. Оценивали потребительские показатели качества, сравнивая контрольный и опытные образцы.

По органолептическим показателям опытные образцы вафель практически не отличались от контрольного, за исключением горьковатого привкуса при увеличении дозировки пробиотиков свыше 0,8 % к массе начинки. Физико-химические показатели исследуемых образцов соответствовали требованиям на вафельные изделия.

Влияние вносимых пробиотиков на реологические характеристики полуфабриката – жировой начинки – является фактором, обеспечивающим выпуск качественной продукции. Важно, чтобы начинка имела все необходимые свойства для равномерного нанесения на вафельный лист и стабилизации в процессе выстойки.

К числу основных реологических характеристик жировых масс относятся предельное напряжение сдвига, при котором начинается разрушение структуры, эффективная вязкость, пластическая прочность. Прочность характеризует способность отформованных

изделий выдерживать дальнейшие механические воздействия (глазирование, завертка и т. п.). Вязкость характеризует способность массы формоваться тем или иным способом.

Важным фактором при производстве вафель является процесс стабилизации жирового компонента начинки во время выстойки изделий. Процесс связан с кристаллизацией жиров и протекает в две стадии: вначале в переохлажденном расплаве образуются центры кристаллизации, которые затем дают видимые кристаллы. Движущей силой этого процесса является величина отклонения системы от состояния равновесия.

Триацилглицеролы и жирные кислоты кристаллизуются в виде моноклинных призм. При росте кристаллов молекулы насыщенных однокислотных триацилглицеролов ассоциируются, образуя параллельно расположенные ряды пар молекул. Большое влияние на скорость кристаллизации твердого жира оказывают вязкость и примеси. С увеличением вязкости скорость кристаллизации уменьшается.

При быстром и глубоком охлаждении, когда скорость охлаждения жира превосходит скорость зарождения центров кристаллизации и роста кристаллов, в зону кристаллизации помимо тугоплавких глицеролов вовлекается значительное количество легкоплавкой фракции. При медленном охлаждении происходит фракционная кристаллизация триацилглицеролов по плавкости с однородным составом кристаллов в каждой из фракций. Кроме того, режимы охлаждения оказывают большое влияние на дисперсность кристаллов и величину дисперсионной прослойки между ними.

Проведенные исследования показали, что изучение вопроса соотношения и кристаллизации смесей жиров имеет большое практическое значение, так как дает возможность создавать рецептуры с заранее заданными свойствами и управлять технологическими процессами на стадии структурообразования жировых начинок и тем самым интенсифицировать технологический процесс.

Знание температур застывания жировых масс позволяет обоснованно вести процессы охлаждения и формования при температурах, близких к температурам застывания масс, что предопределяет ускоренный процесс структурообразования начинки.

Исследовали реологические свойства жировой начинки вафель с пробиотиками при температуре 25 °С и кинетику охлаждения массы при 8 °С в течение 16 мин. При добавлении пробиотиков в жировую начинку для вафель происходит изменение вязкости и предельного напряжения сдвига начинки. Установили, что внесение пробиотиков способствует увеличению вязкости начинки с 21,5 до 30,9 Па·с (при скорости сдвига 5 $с^{-1}$) в образце с введением 1 % бифидобактерина.

Увеличение дозировки пробиотиков приводит к увеличению предельного напряжения сдвига начинки. Продолжительность выстойки готовых вафель при этом сокращается, так как при введении пробиотиков пластическая прочность начинки увеличивается более чем в три раза при охлаждении в течение 8 мин при температуре 8 °С. Прочность коагуляционных структур определяется числом и прочностью контактов твердых частиц в единице объема. Увеличение твердых частиц и уменьшение толщины прослойки жира приводит к упрочнению структуры. Этим можно объяснить увеличение прочности жировой начинки при введении пробиотиков. Проведенные исследования показали, что введение пробиотиков в жировую начинку для вафель обеспечивает стабильное качество готовых изделий и позволяет эффективно регулировать длительность технологического процесса.

При разработке рецептур вафельных изделий функционального назначение с синбиотическими свойствами О.И. Джахимова руководствовалась теорией сбалансированного питания, согласно которой нормальное функционирование организма обеспечивается не только при его снабжении необходимыми энергией и белком, но также и при соблюдении определенных соотношений между многочисленными незаменимыми факторами питания, каждый из которых выполняет свою специфическую функцию в обмене веществ.

Для определения соотношения рецептурных компонентов было применено симплекс-решетчатое планирование эксперимента. По полученным данным были определены коэффициенты полиномов второй степени, характеризующие выходные параметры. Путём совмещения симплексов для выбранных показателей установлены рациональные дозировки рецептурных компонентов.

На основании разработанных моделей созданы рецептуры вафельных изделий функционального назначения с внесением синбиотических добавок, которые приведены в таблице 45.

Отмечено снижение содержания жира на 15 – 17 % и усвояемых углеводов на 25 – 30 % в опытных образцах по сравнению с контролем. Особо следует отметить, что разработанные сорта вафельных изделий содержат в своем составе пищевые волокна, следовательно, наличие их в рационе питания является дополнительным источником пищевых волокон.

Таблица 45

*Рецептура вафель, обладающих синбиотическими свойствами*

| Наименование сырья и полуфабрикатов | Расход сырья в натуре на 1т готовой продукции, кг | |
|---|---|---|
| | «Колибри» | «Мулат» |
| Мука высшего сорта | 262,25 | 262,25 |
| Желтки | 26,23 | 26,23 |
| Соль | 1,31 | 1,31 |
| Сода | 1,31 | 1,31 |
| Сахарная пудра | 411,70 | 322,84 |
| Кондитерский жир | 228,10 | 257,88 |
| Эссенция тропик | 2,06 | отсутствие |
| Эсенция кофейная | отсутствие | 1,94 |
| Кофейная паста | отсутствие | 2,12 |
| Кислота лимонная | 2,06 | отсутствие |
| Бифилакт А | 0,549 | отсутствие |
| Бифилакт Д | Отсутствие | 0,510 |
| Beneo$^{TM}$Synergyl | 46,72 | 49,47 |
| Крошка этих же вафель | 96,18 | 96,18 |

Таблица 46

*Химический состав и пищевая ценность вафельных изделий*

| Наименование | Содержание в 100 г | | |
|---|---|---|---|
| | «Ананасные» контроль | «Колибри» | «Мулат» |
| Массовая доля, г : | | | |
| белки | 3,31 | 3,37 | 3,45 |
| жиры | 38,70 | 33,00 | 32,30 |
| углеводы, в т.ч. | 56,71 | 61,75 | 62,18 |
| пищевые волокна | 0,50 | 5,2 | 5,49 |
| зола | 0,30 | 0,55 | 0,62 |
| Массовая доля минеральных веществ, мг/100 г | | | |
| калий | 43,11 | 45,23 | 44,12 |
| кальций | 8,09 | 9,14 | 8,96 |
| магний | 2,67 | 2,84 | 2,77 |

| | | | |
|---|---|---|---|
| фосфор | 33,15 | 33,34 | 33,49 |
| железо | 0,54 | 0,57 | 0,56 |
| Энергетическая ценность, ккал | 562 | 507 | 496 |

Одним из важных потребительских свойств пищевых продуктов является свойство сохраняемости. Для исследования сохраняемости изделия хранили в гофрированных коробах, упакованными в целлофановые пакеты при температуре 18±3 °С и относительной влажности 70 – 75 %.

Высокая сохраняемость разработанных мучных кондитерских изделий подтверждается результатами исследования изменений перекисного числа жировой фазы при хранении.

Пробиотические микроорганизмы не способны влиять на окружающую среду в кишечнике, если их популяция не достигает определенного минимального уровня – $1\times10^7$ КОЕ/см$^3$ т.е. клетки бифидобактерий должны оставаться живыми во время хранения, чтобы обеспечить потребителю адекватное количество клеток. Для подтверждения вышеуказанного по отношению разработанных вафельных изделий, исследовали основные показатели качества в процессе хранения.

Для замены сахара и придания сладкого вкуса вафельным изделиям Н.А. Тарасенко был выбран натуральный подсластитель – стевиозид, который обладает стабильностью в широком диапазоне температур.

При замене сахара на стевиозид, необходимо включение в изделия рецептурных компонентов, замещающих его. Учитывая, что создаваемые продукты должны иметь не только высокую пищевую и физиологическую ценность, но и оптимальную стоимость, в качестве объектов исследования были взяты вторичные продукты переработки сырья – свекловичные пищевые волокна, производимые на ОАО «Каневскхсахар» и сухая молочная сыворотка с Кореновского молочно-консервного комбината (Краснодарский край).

Для обоснования применения в качестве наполнителя пищевых волокон были изучены физико-химические показатели качества неосветленных свекловичных волокон, осветленных свекловичных волокон и пшеничных пищевых волокон «Камецелъ FW 30». Результаты этих исследований представлены в табл. 47.

Исследуемые пищевые волокна получены из различных видов сырья и по различным технологиям, в связи с чем и их химический состав может значительно различаться.

Изучение фракционного состава исследуемых пищевых волокон показало (таблица 48), что во всех образцах содержание нерастворимых фракций превышает содержание растворимых фракций.

Таблица 47

*Физико-химические показатели качества пищевых волокон*

| Показатели | Наименование пищевых волокон | | |
|---|---|---|---|
| | неосветленные свекловичные волокна | осветленные свекловичные волокна | «Камецель FW 30» |
| Влажность, % | 10 | 10 | 9 |
| Активная кислотность, pH | 6.5 | 4,4 | 7,5 |
| Насыпной вес, г/л | 85 ± 12,5 | 85 ± 12,5 | 200 ± 40 |
| Тонкость помола, мкм | 90 % < 35 мкм | 90 % < 35 мкм | 500 |
| Активность воды | 0,4 | 0,5 | 0,45 |
| Белизна, ед. прибора | 80 | 83 | 88 |

Таблица 48

*Фракционный состав пищевых волокон*

| Показатели | Наименование пищевых волокон | | |
|---|---|---|---|
| | неосветленные свекловичные волокна | осветленные свекловичные волокна | «Камецель FW 30» |
| Содержание пищевых волокон, % | 79 | 75 | 97,4 |
| Из них фракции: | | | |
| нерастворимые | 73,4 | 69,1 | 89,6 |
| растворимые | 5,6 | 5,9 | 7,8 |
| Массовая доля, % | | | |
| Целлюлоза | 21 | 20 | 13,67 |
| Геммицеллюлоза | 30 | 27 | 52,63 |
| Пектиновые вещества | 22 | 20 | 8,3 |
| Лигнин | 7 | 7 | 23 |

Из приведенных данных видно, что неосветленные свекловичные волокна имеют наибольшее содержание геммицеллюлозы и пектина, которые способны адсорбировать, удерживать и выводить из организма человека тяжелые и токсичные элементы, радионуклиды, понижать уровень сахара в организме диабетиков, уничтожать гнилостную микрофлору кишечника.

Кроме того установлено, что неосветленные свекловичные волокна по органолептическим показателям превосходят осветленные свекловичные волокна и «Камецель FW 30», в сравнении с осветленными свекловичными волокнами, имеющими кисловатый привкус, неосветленные свекловичные волокна имеют нейтральный вкус. В отличие от пищевых волокон «Камецель FW 30» в их состав входит белок и значительное количество минеральных веществ.

Обобщение результатов экспериментов послужило основанием для разработки рецептур вафель с жировыми начинками функционального назначения без сахара.

При разработке рецептур вафельных изделий руководствовались МР 2.3.1.1915-04, согласно которым нормальное функционирование организма обеспечивается при его снабжении не только необходимыми энергией и белком, но также и при соблюдении определенных соотношений между многочисленными незаменимыми факторами питания, каждый из которых выполняет свою специфическую функцию в обмене веществ.

Для определения соотношения рецептурных компонентов применено симплекс – решетчатое планирование эксперимента. Путем совмещения симплексов для выбранных показателей установлены рациональные дозировки рецептурных компонентов.

На основании разработанных моделей (АС программы для ЭВМ № 2010611746) создана рецептура вафель с жировой начинкой функционального; назначения, которая приведена в таблице 49.

Следует отметить, что в опытных образцах вафельных изделий содержание таких минеральных элементов, как калий, кальций и фосфор, выше, чем в контрольном образце вафель. Исследования показали, что содержание белка в опытных образцах вафель в 2,2 раза больше, чем в контрольном.

Принимая во внимание это, можно сделать вывод, что потребление разработанных сортов вафельных изделий позволит обеспечить суточную норму пищевых волокон на 13,5 % и минеральных веществ таких как К на 18,2 %, Са на 26,2 %, Р на 50,3 % при употреблении 100 г разработанных вафель.

Для оценки физиологической активности разработанных вафельных изделий без сахара проводили клинические исследования в Кубанском государственном медицинском университете, которые

подтвердили их высокую терапевтическую и профилактическую эффективность.

Коваленок А.В. оптимизирована технология производства купажированных жиров, содержащих эмульгаторы и функциональные ингредиенты, уточнены технологические режимы, разработана операторная модель процесса получения купажированных жиров, разработаны рецептуры купажированных

Таблица 49

*Рецептура вафель «Забава» в сравнении с «Ананасными»*

| Наименование сырья и полуфабриката | Содержание СВ, % | Расход сырья, кг | |
|---|---|---|---|
| | | «Забава» | «Ананасные» |
| Жир кондитерский | 99,70 | 318,85 | 274,83 |
| Мука пшеничная 1с | 85,50 | 262,25 | 262,25 |
| Желтки | 46,00 | 26,23 | 12,07 |
| Сухая молочная сыворотка | 96,00 | 284,85 | – |
| Крошка этих же вафель | 96,67 | 91,15 | 96,18 |
| Пищевые волокна | 90,00 | 94,96 | – |
| Стевиоздд | 97,18 | 2,65 | – |
| Сахарная пудра | 99,85 | – | 412,24 |
| Корица | – | 3,8 | – |
| Кислота лимонная | 98,00 | – | 2,06 |
| Эссенция ананасная | – | – | 2,06 |
| Соль пищевая | 96,50 | 1,31 | 1,31 |
| Сода питьевая | 50,00 | 1,31 | 1,31 |
| Итого | 96,67 | 1087,36 | 1064,31 |
| Выход | | 1000,00 | 1000,00 |

Таблица 50

*Химический состав вафельных; изделий*

| Наименование | Суточная потребность (по МР 2.3.1.1915-04), мг | Содержание в 100 г | |
|---|---|---|---|
| | | «Забава» | «Ананасные» (контроль) |
| Массовая доля, мг: | | | |
| Белки | 80000 – 100000 | 8280 | 3800 |
| жиры | 80000 – 100000 | 37250 | 41090 |
| углеводы, в т.ч. | 400000 – 500000 | 50460 | 61460 |
| пищевые волокна | 20000 | 2710 | 50 |
| в т.ч. растворимые | 2000 – 6000 | 186 | 50 |
| в т.ч. нерастворимые | 20000 – 40000 | 2524 | |
| Массовая доля минеральных веществ, мг/ 100г: | | | |
| калий | 2500 | 455,36 | 57,86 |
| кальций | 1250 | 327,73 | 15,19 |
| фосфор | 800 | 402,36 | 60,6 |
| Энергетическая ценность, ккал | 2500 | 618 | 556 |

жировых продуктов на основе пальмового и рапсового масел отдельно для 5 видов МКИ. Произведен расчет пищевой и энергетической ценности готовых изделий с учетом удовлетворения потребности человека в витаминах, для изделий с купажированными жировыми продуктами показано увеличение содержания витамина Е на 45 %, β-каротина на 20 %, а также ПНЖК на 17,6 % в сравнении с изделиями на маргарине.

В результате исследования физико-химических показателей качества в процессе хранения, для изделий, приготовленных с использованием купажированных жиров, установлено улучшение параметров качества: для затяжного, сахарного, сдобного печенья, крекеров и пряников, приготовленных с новым жировым продуктом, значения прочности в конце срока хранения были на 22,3, 10, 5,8, 15 и 8,7 % соответственно ниже в сравнении с изделиями по стандартной рецептуре; значения плотности в конце срока хранения были на 17,1, 13,4, 10,9, 13,4 и 10,3 % соответственно ниже в сравнении с изделиями по стандартной рецептуре; значения намокаемости в конце срока хранения были на 9,5, 14,7, 2,1, 3,5 и 4,1 % соответственно выше в сравнении с изделиями по стандартной рецептуре, значения влажности были на 15, 13,1, 5,4, 5,5 и 6,3 % соответственно выше в сравнении с изделиями по стандартной рецептуре.

Т.Н. Мирошниковой разработана научно обоснованная технология кондитерских изделий функционального назначения увеличенного срока годности с использованием полуфабрикатов лекарственных растений. Экспериментально подтверждено применение метода механохимической активации при переработке лекарственных растений (крапивы, шиповника) с получением паст. Установлены оптимальные параметры получения паст при экстрагировании спиртом: температура – 27 °С, размер частиц – 25мкм, гидромодуль – 2,4; при экстрагировании маслом: температура 75 °С, размер частиц 27мкм, гидромодуль – 2,1. Разработана и утверждена техническая документация ТУ 9164-001-020681028-98 «Концентраты пищевые. Крапивный порошкообразный полуфабрикат», ТУ 9100-007-31280275-00 «Пасты лекарственных растений». Исследовано содержание витаминов антиоксидаитов: Е и С в семенах (25,4 мг% – Е, 901,2 мг% – С) и мякоти (4,8 мг% – Е, 1464 мг% – С) шиповника, Определено их влияние на скорость окисления кондитерского и фритюрного жиров и установлена оптимальная дозировка семян шиповника –32 % от массовой доли жира для увеличения сроков годности жиров и кондитерских изделий на их основе в 1,5 раза. Исследованы реологические характеристики пралиновых масс и вафельных жировых начинок с применением спиртовой, масляной и жировой паст шиповника и рекомендованы дозировки спиртовой и масляной паст не более 5 % от массы изделия, а жировой – 100 % замена рецептурного количества жира изделия.

Разработана биологически активная добавка на основе композиции лекарственных растений: 40 % лекарственные растения, (в том числе крапива – 11 %, мята –1 %, шиповник –14,8 %, облепиха –12,2 %, черноплодная рябина –1 %) и 60 % наполнитель (спирт или масло или жир или тертый орех). При потреблении 100 г которой суточная потребность в витамине Е и кальции удовлетворяется на 100 %, аскорбиновой кислоте на 323 %, (β-каротине на 120 %, йоде на – 133 %, железе на 34 %.

Разработаны и утверждены рецептуры и технологические инструкции на «Батончики с шиповником» и вафли «Здоровье». При потреблении 100г изделий, содержащих 35 % жировой пасты семян шиповника можно на 100 % удовлетворить суточную потребность в витамине С, на 50 % в витамине Е и на 30 % в β-каротине.

С.И. Лукиной разработаны способы приготовления полуфабрикатов для тортов и пирожных: сливочного крема на основе

крестьянского масла с использованием свекольно-молочного порошкообразного продукта; белкового с фруктовыми и овощными порошками на основе крахмальной патоки; бисквитного полуфабриката с применением порошкообразной композиции. Реализация новых отделочных и выпеченных полуфабрикатов позволит выпускать изделия улучшенного качества, повышенной пищевой ценности, сниженной сахароемкости.

В соответствии с целью и задачами работы объектами исследования служили комплексные порошкообразные продукты: овощемолочные – тыквенно-молочный (ТМПП), кабачково-молочный (КМПП), морковно-молочный (ММПП), свекольно-молочный (СМПП) и овоще-(фруктово)-паточные – яблочно-паточный (ЯППТТ), тыквенно-паточный (ТППП), морковно-паточный (МППП), свекольно-паточный (СППП), отделочные и выпеченные полуфабрикаты. Среди всего разнообразия отделочных полуфабрикатов наибольшее распространение в приготовлении тортов и пирожных получил сливочный крем. Традиционная рецептура крема № 46 предусматривает приготовление его на масле любительском влажностью не более 16 %. Кроме того, из-за опасности микробиологической обсемененности крем перегружен легкоусвояемыми углеводами, обладает повышенной жирностью, высокой энергетической ценностью. В настоящее время предприятиями молочной промышленности предлагаются сорта сливочного масла влажностью 20 % и более. Низкая термоустойчивость и повышенная влажность такого масла приводит к получению крема нестабильного качества.

Изучено влияние свекольно-молочного и свекольно-паточного порошков на качество сливочного крема, приготовленного на основе масла крестьянского влажностью 25 %. Добавление 5 – 15 % СМПП увеличивает содержание воздушной фазы в 1,5 – 1,7 раза по сравнению с контролем (рис. 1), что объясняется наличием в порошке водорастворимых белков – лактоальбуминов и лактоглобулинов, обладающих высокой эмульгирующей способностью. При сравнении влияния порошкообразных продуктов на молочной и паточной основах установлено, что улучшение качества происходит при использовании свекольно-молочного порошка. Декстрины патоки, содержащиеся в СППП, увеличивают вязкость дисперсионной среды, что затрудняет насыщение системы воздухом.

Кроме того, имея развитую удельную поверхность и обладая

гидрофильными свойствами, порошки на основе молока способствуют нарастанию прочности межфазного адсорбционного слоя, что обусловлено локальными изменениями в молекуле молочного белка при адсорбции его на поверхности раздела фаз – жир/вода в сливочном креме. Поэтому коэффициент термоустойчивости сливочного крема с внесением комплексных порошков увеличивается по сравнению с контролем, причем более значительно с СМПП.

Способность крема восстанавливать структуру после механического разрушения имеет большое значение в производстве. Изучение тиксотропных свойств сливочного крема, проводимых по методу «петель гистерезиса», показало, что для данных кремов не наблюдалось полного разрушения структуры в диапазоне градиентов скорости от 0,33 до 48,6 $с^{-1}$. В качестве критерия оценки исследуемых свойств использовали коэффициент тиксотропии ($\xi$). В выбранном интервале градиентов скорости, он изменялся незначительно, уменьшаясь в начале и в конце петли гистерезиса. Установлено, что сливочный крем способен к тиксотропному восстановлению структуры. В процессе отсадки полуфабриката, когда структура массы претерпевает значительные сдвиги, необходимо учитывать тиксотропные свойства.

# 3 ОБОСНОВАНИЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ НЕТРАДИЦИОННЫХ РАСТИТЕЛЬНЫХ ДОБАВОК В ПРОИЗВОДСТВЕ МУЧНЫХ И КОНДИТЕРСКИХ ИЗДЕЛИЙ

## 3.1 ЗНАЧЕНИЕ И ОСОБЕННОСТИ ХИМИЧЕСКОГО СОСТАВА ОВОЩНОГО И ПЛОДОВО-ЯГОДНОГО СЫРЬЯ

Важность и значительность роли овощей, плодов и ягод в нашем повседневном питании настолько велики, что еще и еще раз возвращают нас к необходимости говорить о них, когда возникает подобная тема.

Овощи, плоды и ягоды незаменимы и имеют непосредственное отношение к нашему здоровью. Они поставляют организму углеводы, клетчатку, пектиновые и минеральные вещества, витамины, органические кислоты, эфирные масла и другие жизненно необходимые элементы. Химический состав некоторых видов овощей, плодов, ягод и пюре из них приведен в таблицах 51-60.

Эффективность овощей, плодов и ягод в питании зависит также от их сочетания с другими пищевыми веществами. Важным достоинством овощей является то, что они не «приедаются» и при добавлении в другие блюда не заглушают вкуса и аромата основных продуктов, а часто делают их более выраженными.

Овощи, плоды и ягоды содержат значительное количество воды (75 - 90 %). Большую часть сухих веществ овощей составляют углеводы, которые представлены сахарами и полисахаридами. Из сахаров преобладающими являются глюкоза, фруктоза, сахароза, мальтоза. К полисахаридам относятся крахмал, гемицеллюлоза, пектиновые вещества, клетчатка.

Пектиновые вещества содержатся в количестве 4-12 % на сухие вещества, большая часть которых приходится на долю водорастворимого пектина.

Клетчатки в овощах немного - всего 1-2 %. Она очень нежная и, в отличие от трудноперевариваемой клетчатки других продуктов, хорошо расщепляется и с большой полнотой усваивается. Клетчатка ценится свойством стимулировать перистальтику кишечника, выводить из организма холестерин, нормализовать состав микроорганизмов, находящихся в кишечнике, обеспечивать образование ряда витаминов группы В.

Таблица 51

*Химический состав свежих овощей (г на 100 г продукта)*

| Наименование овощей | Сухие вещества | Азотистые вещества | Сахара | Крахмал | Пектин[x)] | Клеточные стенки | Зола | Прочие вещества |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Свекла | 16,17±0,17 | 1,84±0,04 | 9,05±0,11 | 0,12±0,01 | 0,15±0,04 | 3,92±0,12 | 0,94±0,02 | 0,15±0,01 |
| Морковь красная | 11,65±0,15 | 1,13±0,03 | 4,87±0,08 | 0,23±0,01 | 0,18±0,06 | 4,14±0,10 | 0,96±0,02 | 0,14±0,01 |
| Морковь желтая | 11,40±0,17 | 1,15±0,05 | 5,02±0,09 | 0,25±0,01 | 0,20±0,04 | 3,98±0,08 | 0,68±0,02 | 0,12±0,02 |
| Брюква | 12,33±0,16 | 1,06±0,04 | 5,18±0,06 | 0,45±0,01 | 0,17±0,05 | 3,94±0,08 | 1,19±0,03 | 0,24±0,02 |
| Репа | 11,09±0,14 | 1,49±0,03 | 4,33±0,05 | 0,26±0,01 | 0,18±0,06 | 3,89±0,08 | 0,79±0,01 | 0,15±0,01 |
| Редька | 9,21±0,15 | 2,13±0,03 | 3,71±0,07 | 0,19±0,01 | 0,22±0,06 | 1,96±0,06 | 0,84±0,02 | 0,16±0,02 |
| Капуста белокочан. | 10,85±0,15 | 1,81±0,03 | 4,45±0,07 | 0,57±0,01 | 0,21±0,05 | 2,98±0,08 | 0,72±0,02 | 0,11±0,02 |
| Лук репчатый | 13,50±0,17 | 1,79±0,03 | 7,74±0,08 | 0,03±0,01 | 0,23±0,05 | 2,47±0,10 | 1,11±0,03 | 0,17±0,02 |
| Тыква | 11,31±0,14 | 0,90±0,02 | 4,89±0,09 | 1,89±0,02 | 0,37±0,07 | 2,51±0,09 | 0,61±0,01 | 0,14±0,01 |
| Баклажаны | 9,24±0,16 | 0,47±0,03 | 4,37±0,07 | 0,97±0,02 | 0,21±0,05 | 2,49±0,06 | 0,48±0,01 | 0,25±0,02 |
| Кабачки | 9,02±0,16 | 0,54±0,02 | 4,76±0,07 | 0,88±0,02 | 0,23±0,06 | 2,06±0,08 | 0,39±0,01 | 0,16±0,01 |
| Томаты | 7,24±0,14 | 0,52±0,02 | 4,02±0,06 | 0,31±0,01 | 0,23±0,05 | 1,26±0,08 | 0,65±0,02 | 0,45±0,02 |

Примечание.
х) по галактуроновой кислоте

Таблица 52

*Содержание сахаров в капусте белокочанной, свекле и моркови до и после тепловой обработки (г в 100 г продукта)*

| Сахар | Свекла | | | морковь | | | капуста | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | сырая | варе-ная | отвар | сырая | варе-ная | отвар | сырая | вареная | отвар |
| Арабиноза | 0,005 | 0,003 | 0,0003 | - | - | 0,001 | 0,004 | 0,002 | - |
| Ксилоза | 0,005 | 0,003 | 0,0006 | - | - | 0,002 | 0,002 | 0,002 | 0,002 |
| Рамноза | - | - | - | - | - | - | 0,005 | 0,001 | - |
| Галактоза | 0,002 | 0,002 | 0,004 | - | - | 0,002 | 0,001 | 0,001 | - |
| Фруктоза | 0,004 | 0,045 | - | 1,34 | 1,30 | 0,14 | 1,291 | 0,960 | 0,162 |
| Глюкоза | 0,033 | 0,090 | 0,0013 | 1,21 | 1,27 | 0,18 | 1,363 | 0,834 | 0,189 |
| Сумма моносаха-ров | 0,049 | 0,143 | 0,0026 | 2,55 | 2,57 | 0,325 | 2,666 | 1,800 | 0,353 |
| Сахароза | 7,800 | 6,800 | 0,5844 | 0,05 | 2,25 | 0,2 | 0,156 | 0,107 | 0,0018 |
| Мальтоза | 0,040 | 0,070 | - | 0,4 | 0,01 | - | - | - | - |
| Сумма сахаров | 7,889 | 7,013 | 0,5870 | 5,64 | 4,83 | 0,525 | 2,822 | 1,907 | 0,384 |

Таблица 53

*Минеральный и витаминный состав овощей*

| Наименование компонента | Содержание минеральных веществ и витаминов, г в 100 г продукта | | |
|---|---|---|---|
| | капуста | свекла | морковь |
| Минеральные вещества:<br>Калий | 170-340 | 184-360 | 217-430 |
| Натрий | 8-37 | 79 | 45 |
| Кальций | 41-100 | 33,5-39,3 | 26-53 |
| Магний | 8-22 | 18-24 | 21 |
| Марганец | 0,11-0,36 | 0,5-0,7 | 0,2 |
| Железо | 0,2-3,4 | 0,330,96 | 0,7 |
| Фосфор | 18-46 | 44-55 | 31-58 |
| Сера | 19-50 | 5-10 | 5-10 |
| Хлор | 17-52 | 40-45 | 60-70 |
| Цинк | 0,16-0,34 | 0,40-0,50 | 0,4-0,5 |
| Медь | 0,02-0,60 | 0,10-0,15 | 0,08-0,10 |
| Бор | 0,15-020 | 0,20-0,30 | 0,20-0,25 |
| Витамины:<br>Каротин | 0,04-0,06 | 0,01-0,03 | 8,10-19,80 |
| $B_1$ | 0,02-0,04 | 0,02-0,04 | 0,06-1,00 |
| $B_2$ | 0,04-0,07 | 0,04-0,06 | 0,05-0,09 |
| PP | 0,34 | 0,20 | 0,8-1,20 |
| $B_6$ | 0,10 | 0,05-0,07 | 0,06-0,15 |
| C | 45,0-100,0 | 10,00-36,00 | 5,70-15,4 |
| Пантотеновая кислота | 0,260 | 0,12-0,14 | 0,240-0,28 |
| E | 0,1 | 0,14-0,16 | 0,60-0,08 |
| K | 20,0-40,00 | - | 0,08 |
| Фолацин | 22 | 13 | 9 |

Таблица 54

*Содержание органических кислот в капусте белокочанной, свекле и моркови до и после тепловой обработки (мг в 100 г продукта)*

| Органическая кислота | Морковь | | | Капуста | | | Свекла | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | сырая | вареная | отвар | сырая | вареная | отвар | сырая | вареная | отвар |
| Гликолевая | 35,00 | 21,00 | 1,8 | 44,00 | 23,00 | 18,00 | 84,00 | 52,00 | 31,00 |
| Щавелевая | 3,70 | 5,10 | 0,30 | 1,30 | 2.20 | 2,00 | 5,50 | 10,00 | 2,70 |
| Лимонная | 4,50 | 2,60 | 0,41 | 5,80 | 3,40 | 1,20 | 13,00 | 9,90 | 2,40 |
| Малоновая | 1,60 | 1,10 | 0,20 | 1,80 | 2,00 | 0,35 | 2,40 | 2,00 | 0,85 |
| Фитиновая | 201,00 | 67,00 | 25,00 | 206,00 | 156,00 | 13,00 | 61,00 | 25,00 | 23,00 |
| Янтарная | 2,20 | 1,60 | 0,20 | 4,50 | 3,00 | 0,82 | 5,20 | 2,50 | 2,30 |
| Фумаровая | 1,30 | 0,73 | 0,13 | 21,00 | 15,00 | 0,45 | 2,20 | 0,68 | 1,50 |
| Глутаровая | 0,49 | 0,27 | 0,14 | - | - | - | 2,50 | 1,40 | 0,80 |
| Яблочная | 304,00 | 219,00 | 18,00 | 345,00 | 219,00 | 89,00 | 38,00 | 20,00 | 10,00 |
| Винная | 2,9 | 1,8 | 0,14 | 0,44 | 0,45 | 0 | 0,98 | 1,00 | 0 |
| Аскорбиновая | 32,00 | 16,00 | 6,20 | 6,00 | 3,90 | 0 | 11,00 | 6,50 | 2,10 |
| Хинная | 34,00 | 22,0 | 3,50 | 45,00 | 40,00 | 6,00 | 2,40 | 2,60 | 0 |
| Галактуроновая | 14,00 | 6,80 | 4,00 | 11,00 | 9,40 | 2,90 | 3,80 | 2,80 | 1,20 |
| Глюкуроновая | 2,40 | 1,80 | 0,37 | 11,00 | 9,70 | 3,40 | 3,00 | 2,40 | 0,64 |
| Кислота «Х» | 46,00 | 39,00 | 0,97 | 121,00 | 107,00 | 29,00 | 32,00 | 26,00 | 2,90 |
| Сумма кислот | 689,00 | 409,00 | 62,00 | 827,34 | 597,24 | 166,60 | 266,98 | 164,78 | 81,33 |

Таблица 55

*Характеристика пектина, выделенного из клеточных стенок свежих овощей ( % на сухую массу пектина)*

| Наименование овощей | Свободные карбоксильные группы, % | Метоксилированные карбоксильные группы, % | Метоксильные группы, % | Ацетильные группы, % | Степень метоксилирования, % | Молекулярная масса |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Свекла | 5,43±0,29 | 12,93±0,30 | 8,91±0,31 | 0,14±0,02 | 70,42 | 49820±400 |
| Морковь красная | 7,65±0,38 | 9,57±0,31 | 6,59±0,29 | 0,12±0,02 | 55,58 | 27600±300 |
| Морковь желтая | 6,46±0,28 | 10,12±0,32 | 6,97±0,33 | 0,18±0,02 | 61,05 | 29740±350 |
| Брюква | 6,91±0,31 | 9,94±0,34 | 6,85±0,37 | 0,16±0,02 | 58,99 | 32180±250 |
| Репа | 7,69±0,37 | 9,61±0,29 | 6,62±0,21 | 0,15±0,01 | 55,55 | 30900±250 |
| Редька | 5,88±0,22 | 5,89±0,30 | 4,06±0,38 | 0,21±0,03 | 50,06 | 21870±300 |
| Капуста белокочанная | 3,11±0,31 | 5,85±0,36 | 4,03±0,41 | 0,17±0,02 | 65,29 | 45790±200 |
| Лук репчатый | 5,14±0,28 | 5,95±0,25 | 4,10±0,22 | 0,23±0,03 | 53,63 | 26730±300 |
| Тыква | 6,34±0,32 | 6,79±0,25 | 4,68±0,18 | 0,49±0,03 | 51,74 | 23690±150 |
| Баклажаны | 6,25±0,35 | 6,22±0,35 | 4,29±0,35 | 0,51±0,03 | 49,87 | 21510±250 |
| Кабачки | 6,22±0,24 | 4,99±0,25 | 3,44±0,26 | 0,63±0,02 | 44,51 | 19360±200 |
| Томаты | 6,04±0,30 | 9,97±0,29 | 2,74±0,28 | 0,54±0,03 | 39,69 | 15450±250 |

Таблица 56

*Химический состав свежих фруктов ( г в 100 г продукта)*

| Наименование фрукта | Сухие вещества | Азотистые вещества | Сахара | Крахмал | Пектин[x)] | Клеточные стенки | Зола | Прочие вещества |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Яблоки | 14,69±0,2 | 0,47±0,02 | 8,63±0,18 | 0,40±0,01 | 1,25±0,10 | 2,61±0,10 | 0,51±0,02 | 1,0±0,20 |
| Груши | 12,65±0,2 | 0,62±0,02 | 8,05±0,20 | 0,30±0,01 | 0,25±0,10 | 2,15±0,12 | 0,58±0,03 | 0,7±0,10 |
| Айва | 13,88±0,2 | 0,83±0,02 | 7,21±0,17 | 0,20±0,01 | 1,02±0,10 | 2,87±0,11 | 0,55±0,03 | 1,2±0,10 |
| Слива | 14,43±0,2 | 0,98±0,03 | 8,88±0,18 | 0,10±0,01 | 0,98±0,20 | 2,06±0,08 | 0,43±0,02 | 1,2±0,10 |
| Абрикосы | 14,55±0,2 | 1,01±0,03 | 9,32±0,18 | - | 0,45±0,10 | 1,94±0,12 | 0,63±0,03 | 1,2±0,10 |
| Дыня | 11,52±0,2 | 0,55±0,02 | 8,74±0,19 | 0,10±0,01 | 0,15±0,02 | 1,01±0,09 | 0,57±0,03 | 0,4±0,02 |
| Инжир | 16,40±0,2 | 0,99±0,03 | 10,37±0,16 | 0,15±0,01 | 0,19±0,02 | 3,71±0,10 | 049±0,03 | 0,9±0,15 |
| Шелковица (плоды) | 17,99±0,2 | 1,01±0,03 | 12,38±0,18 | - | 0,21±0,01 | 2,34±0,08 | 0,85±0,03 | 1,4±0,15 |

Примечание: x) по галактуроновой кислоте

Таблица 57

*Характеристика пектина, выделенного из клеточных стенок свежих фруктов ( % на сухую массу пектина)*

| Наименование фрукта | Свободные карбоксильные группы, % | Метоксилиро-ванные карбоксильные группы, % | Метоксильные группы, % | Ацетильные группы, % | Степень метоксили-рования, % | Молекулярная масса |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Яблоки | 3,04±0,18 | 13,57±0,31 | 9,35±0,27 | 0,59±0,03 | 81,70 | 72500±250 |
| Груши | 6,94±0,16 | 4,60±0,24 | 3,17±0,23 | 0,93±0,04 | 39,85 | 16300±200 |
| Айва | 4,02±0,14 | 14,88±0,28 | 10,25±0,31 | 0,43±0,03 | 78,74 | 70150±300 |
| Слива | 6,22±0,18 | 12,84±0,30 | 8,85±0,22 | 0,53±0,03 | 67,41 | 58100±250 |
| Абрикосы | 6,21±0,19 | 13,37±0,26 | 9,21±0,25 | 0,47±0,03 | 68,27 | 61950±350 |
| Дыня | 7,59±0,21 | 7,27±0,21 | 5,01±0,19 | 0,81±0,05 | 48,93 | 30660±200 |
| Инжир | 7,91±0,17 | 5,65±0,25 | 3,89±0,21 | 0,87±0,05 | 41,66 | 24980±250 |
| Шелковица (плоды) | 7,86±0,18 | 4,22±0,24 | 2,91±0,27 | 0,91±0,04 | 34,94 | 18010±200 |

Таблица 58

*Содержание минеральных элементов в плодовых пюре*

| Наименование показателя | ПДК | Содержание в пюре | | |
|---|---|---|---|---|
| | | Облепиховое | Калиновое | Рябиновое |
| Зольность, % | – | 0,51+0,02 | 0,51+0,02 | 0,95+0,04 |
| Макроэлементы, мг в 100 г: | | | | |
| Натрий | – | 9,6+0,31 | 0,21+0,01 | 1,0+0,04 |
| Калий | – | 159,0+5,62 | 183,0+6,23 | 153,0+10,12 |
| Кальций | – | 11,0+0,5 | 55,0+1,56 | 57,0+1,61 |
| Магний | – | 29,0+1,2 | 45,0+1,32 | 49,0+1,39 |
| Микроэлементы, мг в 1000 г: | | | | |
| Железо | | 12,0+0,51 | 11,0+0,50 | 26,0+1,08 |
| Цинк | 10,0 | 6,2+0,3 | 4,9+0,21 | 2,1+0,11 |
| Медь | 5,0 | 0,16+0,006 | 0,35+0,012 | 0,55+0,019 |
| Марганец | – | 2,10+0,11 | 0,73+0,03 | 5,3+0,21 |
| Свинец | 0,4 | 0,047+0,003 | 0,108+0,008 | 0,145+0,013 |
| Кадмий | 0,03 | 0,023+0,001 | 0,019+0,001 | 0,013+0,001 |
| Кобальт | – | 0,009+0,0006 | 0,010+0,0008 | 0,012+0,0009 |
| Никель | 0,5 | 0,42+0,0022 | 0,19+0,001 | 0,14+0,0008 |
| Хром | 0,1–0,2 | 0,13+0,007 | 0,052+0,002 | 0,16+0,008 |

Таблица 59

*Углеводный состав плодовых пюре*

| Наименование показателя | Содержание углеводов, мг в 100 г | | |
|---|---|---|---|
| | Облепиховое | Калиновое | Рябиновое |
| Фруктоза | 1059 | 3889 | 1611 |
| Глюкоза | 1480 | 4242 | 1877 |
| Галактоза | – | 104 | 82 |
| Сорбоза | 114 | – | – |
| Сумма моносахаридов | 2653 | 8245 | 3570 |
| Полиолы: | | | |
| Глицерин | 142 | – | – |
| Маннит | 23 | 36 | – |
| Сорбит | 41 | 64 | 8968 |
| Инозит | 30 | 6 | 17 |
| Сахароза | 14 | 119 | 13 |
| Сумма сахаров, % | 2,67 | 8,47 | 12,56 |
| Пектиновые вещества | 810 | 980 | 1020 |
| Клетчатка | 780 | 1880 | 3120 |

Таблица 60

*Количество свободных аминокислот в зрелых плодах облепихи, калины, рябины*

| Наименование аминокислоты | Содержание аминокислоты, мг в 100 г | | |
|---|---|---|---|
| | Облепиха | Калина | Рябина |
| ***Изолейцин*** | 1,25 | 0,50 | 1,30 |
| ***Лейцин*** | 0,83 | 0,51 | 2,02 |
| ***Лизин*** | 0,71 | 0,26 | 0,83 |
| ***Метионин*** | Следы | – | 0,82 |
| ***Фенилаланин*** | 5,26 | 1,21 | 1,41 |
| ***Треонин*** | 1,00 | 0,50 | 5,40 |
| ***Валин*** | 1,81 | 0,44 | 2,25 |
| ***Триптофан*** | – | – | 2,64 |
| Цистеиновая кислота | 0,66 | 1,39 | 1,37 |
| Таурин | 0,19 | 0,26 | 0,26 |
| Аспарагиновая кислота | 2,62 | 1,15 | 2,48 |
| Серин | 7,14 | 1,49 | 9,40 |
| Аспарагин | 331,81 | 29,35 | 233,25 |
| Глутамин | 0,68 | 1,71 | 6,90 |
| α–аминоадипиновая кислота | 22,54 | 1,95 | – |
| Пролин | 11,89 | 0,65 | 60,09 |
| Глицин | 0,88 | 0,31 | 0,87 |
| Аланин | 11,14 | 1,37 | 2,19 |
| Цистеин | 6,70 | 2,23 | 3,13 |
| Тирозин | 0,50 | 0,16 | 0,21 |
| γ-аминомасляная кислота | 5,91 | 2,37 | 2,30 |
| Этаноламин | 0,44 | 0,25 | 0,58 |
| Орнитин | 0,15 | 0,23 | 0,18 |
| Гистидин | 1,71 | 0,59 | 2,39 |
| Аргинин | 0,36 | 0,37 | 2,17 |
| α-аминомаслянная кислота | 0,18 | – | – |
| Глутаминовая кислота | – | 1,03 | – |
| Общее количество, мг в 100 г продукта | 146,46 | 50,00 | 344,5 |

Минеральные вещества - калий, кальций, магний, фосфор, железо и другие в овощах содержатся в больших количествах. Все они также необходимы организму. Их роль - постоянно поддерживать в нем кислотно-щелочное равновесие, которое имеет прямое отношение к нормальному обмену веществ, правильному функционированию

организма. И это очень важно, так как нередко организм перенасыщается такими продуктами, как мясо, рыба, яйца, сыр, крупа, хлеб. Они создают избыток кислых веществ, нарушая тем самым работу защитных механизмов организма - устойчивость к различным заболеваниям, неприятным факторам, а также обменные процессы. Овощи как бы ощелачивают организм.

В овощах, плодах и ягодах содержится целый ряд витаминов: С (аскорбиновая кислота), Р (объединяет группу различных веществ растительной природы - флавоны, катехины и др.), А, РР (никотиновая кислота), К и почти вся группа витаминов В. Причем все они находятся в благоприятных соотношениях, что очень важно при сбалансированном витаминном питании, т.е. когда они поступают в организм в комплексе и необходимом количестве. Особенно полезны сырые овощи, плоды и ягоды. В них, кроме перечисленных витаминов, присутствует витамин U, эффективно действующий при лечении болезней желудочно-кишечного тракта и предупреждающий их развитие. Витамины участвуют во всех жизненных процессах, протекающих в организме. Особое действие они оказывают на центральную нервную систему, сердечно-сосудистую, пищеварительную и эндокринную, не говоря уже о той роли, которая им отводится при лечении таких серьезных болезней, как атеросклероз, гипертония, язва желудка и двенадцатиперстной кишки.

Биологическое значение овощей, плодов и ягод определяется не только витаминами и минеральными веществами. Органические кислоты принимают активное участие в ощелачивании внутренней среды организма, в нейтрализации кислых продуктов, которые образуются в процессах метаболизма. Органические кислоты благоприятно действуют на пищеварение, повышая секрецию пищеварительных желез и моторику кишечника.

В моркови и капусте преобладает яблочная (до 500 мг в 100 г) и лимонная (до 100 мг в 100 г), в красной свекле - щавелевая кислота (50-100 мг в 100 г). Кислоты в овощах, плодах и ягодах находятся преимущественно в виде солей, так что значение pH овощей, плодов и ягод колеблется от 5,5 до 6,5.

Некоторые овощи, плоды и ягоды, например, капуста, содержат биологически активное вещество - тартроновую кислоту, которая задерживает превращение в организме углеводов в жиры, поэтому особенно желательна в низкокалорийных продуктах. В овощах,

плодах и ягодах содержатся вещества, обладающие выраженными фитонцидным и бактерицидным действиями на ряд микроорганизмов (многие виды грибов, золотистый стафилококк, туберкулезная палочка, протей и др.), благодаря содержанию в них органических кислот (кофейная, хлорогеновая, бензойная, хинная, сорбиновая) и других антимикробных веществ, обусловливающих фитоиммунитет овощей.

Пожалуй, одним из важнейших достоинств овощей, плодов и ягод является их способность благотворно влиять на процессы ассимиляции пищевых веществ. Многие авторы отмечают повышение усвояемости основных пищевых веществ (белков, жиров, минеральных веществ), продуктов, употребляемых совместно с овощами.

Особый интерес, вызывает белоксберегающее действие овощей, т.е. повышение усвоения организмом белков других продуктов, их более рациональное использование. Это явление объясняется усилением энзиматической активности секреций пищеварительных желез под влиянием овощей, хотя сами овощи белковой ценностью обладают невысокой. Белки овощей полноценны.

Растительные волокна овощей, плодов и ягод, раздражая механорецепторы, заложенные в стенках желудочно-кишечного тракта, усиливают его моторику и секреторную функцию пищеварительных желез. Кроме того, клеточные оболочки овощей способствуют выведению холестерина из организма. Из ряда изученных растительных волокон наиболее выраженным гипохолестеринемическим действием обладают волокна моркови. Неусвояемые полисахариды нетоксичны, не способствуют аллергии, в то же время, обладают детоксицирующим действием, нормализуют микрофлору кишечника.

Пищевые и технологические достоинства овощей, плодов и ягод связаны с их химическим составом, который различается в зависимости от вида и сорта овощей, а также условий их произрастания.

Картофель, в среднем, содержит в %: 75 - воды, 18,2 - крахмала, 2- белков, 1,5 - сахаров, 1 - клетчатки, по 0,1 - жиров и органических кислот (по яблочной), 1,1 - минеральных веществ, 0,6-1 пектиновых веществ.

Крахмал составляет 75-80 % всех сухих веществ картофеля. Сахара в картофеле представлены глюкозой, фруктозой и сахарозой,

в незначительном количестве присутствует мальтоза. Часть сахаров в связанном состоянии находится в составе гликозидов и нуклеопротеидов - галактоза, рамноза, рибоза, ксилоза. Азотистые вещества в картофеле составляют 1,5-2,5 %, из них значительная часть - белки. Белкового азота, в целом, в 1,5-2,5 раза больше, чем небелкового. Основной белок туберин - глобулин (55-77 % всех белков) содержит незаменимые аминокислоты (лизин, лейцин и др.) и поэтому превосходит многие растительные белки. Аминокислоты находятся не только в белке (в связанном состоянии), но также в свободном виде. Среднее содержание незаменимых аминокислот следующее (в мг %): лизин - 86, валин -81, лейцин - 78, изолейцин - 62, фенилаланин - 51, треонин - 43, метионин - 24. Кроме того, в картофеле присутствуют аргинин, пролин, цистин и другие. Количество витаминов в картофеле, в среднем, мг %: С - 10-18, $B_1$ - 0,12, $B_2$ - 0,05, $B_6$ - 0,30, РР - 0,9, пантотеновая кислота - 0,32, обнаружены следы каротина. Содержание клетчатки от 0,3 до 3,5 %, пектина - 0,6-1 %. Немного в картофеле органических кислот: яблочной, лимонной, щавелевой, а также хлорогеновой, кофейной и хинной.

Минеральные вещества в картофеле, в основном, представлены солями калия и фосфора, имеются натрий, кальций, магний, железо, сера, хлор и микроэлементы.

Морковь содержит сухих веществ от 8 до 20 %. В их состав кроме сахара входят крахмал, пентозаны, белки, жиры и другие соединения. Содержание сахара колеблется от 4 до 12 %. Сахара в основном, представлены сахарозой, глюкозой, фруктозой.

Содержание пектиновых веществ в моркови составляет 0,4-2,9 %, причем большую часть составляет протопектин. Общее количество азота в моркови колеблется от 0,6 до 1,5 %. Белки моркови полноценны. Больше всего в моркови содержится аспарагиновой и глутаминовой кислот. Лимитирующими аминокислотами моркови являются лейцин, метионин, цистин.

Жира содержится около 0,1 %. Он находится в виде липопротеидов. В жире обнаружены кислоты - пальмитиновая, олеиновая, линолевая и др. В моркови присутствуют также лецитин и фитостерин. Эфирное масло моркови (около 10 мг %) содержит, в основном, пинен, лимонен, сесквитерпен, сложные эфиры уксусной и муравьиной кислот.

Органические кислоты представлены, в основном, свободной яблочной, а также лимонной, фитиновой, гликолевой, аскорбиновой, хинной, кофейной, галловой, хлорогеновой, бензойной.

Из минеральных элементов в моркови имеются натрий, кальций, калий, фосфор, железо, йод, а также бор (по содержанию бора морковь превосходит многие другие овощи), бром, медь, олово, молибден, мышьяк, фтор, уран и другие.

Важное значение имеет морковь как источник каротина. Каротин и ксантофилл обусловливают оранжевую окраску разных оттенков. Содержание β-каротина от 9 до 20 мг %. По сравнению с другими корнеплодами в моркови много никотиновой кислоты - 1 мг %, а витамина С, в среднем, 5 мг %. Имеются также витамины $B_1$, $B_2$, $B_6$, К, пантотеновая и фолиевая кислоты.

Содержание сухих веществ в капусте колеблется от 1 до 6,1 %. Сахаров - от 2,6 до 5,3 %, клетчатки - от 0,6 до 1,1 %, пектиновых веществ - от 0,3 до 2,4 % (большая часть из них приходится на долю водорастворимого пектина). Сахара, в основном, представлены глюкозой и фруктозой, значительно меньше сахарозы. Сахар образуется также при расщеплении крахмала, которого в капусте содержится немного. В очень небольших количествах присутствует мальтоза, рафиноза, галактоза, арабиноза, ксилоза. Значительная часть сухих веществ состоит из белков. Количество общего азота в капусте колеблется от 1 до 5,8%. На долю белкового азота приходится около половины от суммы общего азота капусты. Основную часть белков составляют солерастворимые глобулины. В состав белка входят незаменимые аминокислоты, по которым капуста превосходит многие овощи. Больше содержится аргинина и гистидина, меньше - лизина. Липиды (0,1-1,7 %) представлены глицеридами, стеринами, восками, углеводородами, свободными жирными кислотами и фосфатидами, лецитином и другими. Большую часть сухих веществ составляют углеводы. Количество органических кислот в капусте находится в пределах от 0,3 до 0,6 %, но иногда может достигать 1,0 % на сырую массу. В основном это яблочная, фитиновая, гликолевая, фумаровая, хинная, лимонная кислоты. В капусте значительное количество витамина С - от 25 до 100 мг %, т.е. не меньше, чем в апельсинах и лимонах, а в цветной капусте - в 2 раза больше. Имеются каротин, витамины $B_1$, $B_2$, $B_3$, Р, РР, К и др.

Капуста белокачанная характеризуется значительным содержанием минеральных веществ. Преобладающими

микроэлементами в зольном остатке капусты свежей являются калий, кальций, фосфор, натрий, магний, железо.

Содержание сухих веществ в свекле колеблется от 14,2 до 20 %, сахаров - 8,8-12,3 %, клетчатки - 0,8-1 %, золы - 0,85-1,05 %. Углеводы в свекле представлены, главным образом, сахарами, последние же, преимущественно, состоят из сахарозы (7,6-19,7 %). Количество моносахаридов (глюкозы и фруктозы) составляет всего 0,3-1,3 %.

Общее количество азота в свекле колеблется от 0,5 до 3,6 %, в том числе, белковый азот составляет 40-45 %. В значительном количестве свекла содержит аминокислоты: глутаминовую, аспарагиновую, аргинин, серин, лизин, валин, изолейцин, лейцин. Обнаружены также незначительные количества тирозина, пролина, фенилаланина, цистина, гистидина, метионина, триптофана, треонина.

В последние годы в клеточном соке свеклы выявлено присутствие аминомасляной кислоты. Содержание пектиновых веществ 0,7-2 %, пентозанов - 1,3 %. Общее содержание органических кислот в корнеплодах свеклы составляет 7,25 % на сухое вещество, из них 1,76 % яблочной, 0,89 % лимонной, 2,7 % щавелевой.

Свекла наряду с другими овощами является источником витамина С. В ее корнеплодах содержание витамина С колеблется от 10 до 36 мг %. В свекле содержится значительное количество витамина Р, усиливающего биологический эффект витамина С, есть витамин $B_2$, β-каротин. Красный цвет свеклы определяется наличием пигмента бетанина.

В состав сухого вещества репы и брюквы входят углеводы, белковые и минеральные вещества, органические кислоты, витамины. При этом на долю углеводов приходится до 70 % сухих веществ.

Общее содержание сахаров в овощах колеблется от 1,5 до 9,0 % в пересчете на сырую массу съедобной части. Примерно половину азотистых веществ овощей составляют белки: в репе - 1,5 %, в брюкве - 1,2 %.

Количество минеральных веществ (золы) в брюкве и репе равно, соответственно, 0,8 и 0,7 %. Минеральные вещества входят в состав овощей в виде солей органических и неорганических кислот. В основном, это калий, натрий, кальций, магний, фосфор и др., а из микроэлементов - железо, медь, марганец и др.

В клеточном соке содержится, примерно, 60-80 % минеральных веществ от общего их количества в овощах, причем соли одновалентных металлов (калия, натрия) практически полностью концентрируются в клеточном соке. Солей кальция, железа, меди, магния содержится в нем несколько меньше, так как они находятся в других элементах ткани.

Органические кислоты овощей входят, в основном, в состав клеточного сока и представлены яблочной, лимонной, щавелевой, винной, фитиновой, янтарной и др. кислотами. Преобладающей кислотой является, как правило, яблочная. В репе и брюкве содержится органических кислот в расчете на яблочную 0,1 и 0,2 %, соответственно.

Издавна человек использует целебные свойства дикорастущих плодов и ягод. Ученым удалось доказать, что во многих плодах и ягодах накапливаются самые разнообразные соединения, способные сохранять здоровье человека. Однако, распространены эти вещества неравномерно. Они очень часто находятся в плодах тех культур, с которыми люди плохо знакомы или относятся к ним с пренебрежением за их мелкоплодность и посредственный вкус.

Рябина обыкновенная обладает рядом ценных биологических и хозяйственных особенностей. Значение рябины обыкновенной обусловлено ее зимостойкостью, устойчивостью к повреждению вредителями и болезнями, неприхотливостью к условиям произрастания, высокой и регулярной урожайностью, полезными свойствами плодов, которые содержат больше витаминов, чем многие другие плодовые культуры. Кроме витаминов в них имеются минеральные вещества, сахара, органические кислоты, пектиновые вещества. В семенах плодов содержится значительное количество эфирного масла.

В зависимости от условий года и места произрастания, содержание сухих веществ в рябине 22-32,6 %, сумма сахаров - 3-6,6 %. Сахара незрелых плодов представлены фруктозой, глюкозой, сахарозой, а также специфическим для рябины сахаром - сорбозой. В зрелых плодах содержится глюкоза и сорбоза. Клетчатки в плодах около 2 %, пектиновых веществ - 0,9-1,15 %. На протопектин приходится 53-60 % от их суммы. Титруемая кислотность плодов 2-3,8 %. Доминирует в зрелых плодах яблочная (0,87 %) и лимонная (0,6 %) кислоты. Имеется по 210 мг янтарной и сорбиновой, 110 мг кофейной и 100 мг хлорогеновой, немного винной. В плодах

количество свободных аминокислот достигает 230 мг. Доминирует аргинин (60 мг), тирозин (38 мг), гистидин и лизин (75 мг). Количество аскорбиновой кислоты колеблется от 40 до 90 мг. В плодах рябины обыкновенной количество тиамина до 115 мг, рибофлавина - до 310 мг. Сумма дубильных и. красящих веществ в рябине 160-800 мг. Плоды рябины накапливают до 126-515 мг % катехинов, 57-2415 мг % флавонолов, 45,1-485,0 мг % антоцианов.

Большинство видов рябины являются источником каротиноидов. Плоды рябины содержат от 3,0 до 20,6 мг % каротиноидов, а содержание β-каротина колеблется от 0,3 до 10,9 мг %. Каротиноиды рябины представлены α, β, ∑-каротином, β-каротин - моно-эпоксидом, криптоксантином, виолаксантином. На долю β-каротина приходится 50-75 % суммы каротиноидов.

Общая зольность плодов рябины доходит до 3,3-4,0 % массы сухого вещества. Зола содержит калий, кальций, фосфор, магний, железо, медь, марганец, никель, кобальт и другие минеральные элементы.

Черноплодная рябина (арония) - ценная плодовая культура, получившая широкое распространение в нашей стране. Плоды черноплодной рябины обладают сладким вкусом, содержат 74-83 % воды, 6,2-10,8 % сахаров, 0,7- 1,3 % органических кислот, 0,63-0,75 % пектиновых веществ, 0,35-0,6 % дубильных веществ, разнообразные витамины. Количество витамина С составляет 10-67 мг %, Р-1200-4000 мг %, каротина - 3,6 мг %, $B_6$ - 0,06-0,08 мг %, Е - 0,8-2,2 мг %, фолиевой кислоты - 0,10 мг %.

По содержанию витамина Р черноплодная рябина значительно превосходит все плодовые и ягодные культуры. Р - активные полифенолы представлены большими количествами катехинов и лейкоантоцианов, флавонов и антоцианов. Благодаря гипотензивным свойствам, связанным с высоким содержанием Р-активных веществ, арония получила широкое применение.

Общая зольность плодов аронии составляет 1,4-3,2 % массы сухого вещества. Минеральные вещества представлены фосфором, калием, кальцием, магнием. Плоды аронии содержат и микроэлементы: бор, медь, марганец, молибден, йод. Количество железа в мякоти плодов достигает 1,5 мг %. Большой интерес представляет наличие в плодах йода (47 мкг %) - довольно редкого для растительных продуктов компонента. В плодах аронии

содержится циклический спирт - сорбит. Он обладает сладким вкусом и служит заменителем сахара для больных сахарным диабетом.

В последние 15-20 лет облепиха вызывает повышенный интерес садоводов, фармакологов, химиков, клиницистов в связи с открытием в ее плодах, коре и листьях биологически активных веществ.

Из 3 видов облепихи, произрастающих в Северном полушарии, в России один - облепиха крушиновидная. Ее плоды янтарно-желтого или красновато-оранжевого цвета, плотно облегающие плодоносные ветки, очень богаты витаминами. Они начинают созревать в начале сентября. В это время года ягоды еще кислые на вкус, но уже с приятным устойчивым запахом, напоминающим вкус ананаса. Плоды облепихи - редкий природный поливитаминный концентрат. В 100 г плодов облепихи содержится 5-6 дневных доз провитамина А (11 мг), до 10 доз витамина С (316 - 1000 мг), большое количество витамина Е (8 - 18 мг), до 1000 мг сосудо-укрепляющего витамина Р. Кроме того есть витамины $B_1$ (0,35 мг), $B_2$ (0,3 мг), $B_6$ (0,79 мг), РР и К.

В мякоти плодов до 8,5 % сахаров, 2,7 % органических кислот (яблочной, щавелевой, янтарной и др.).

Содержание пектиновых веществ - 0,2-1,8 %. По количеству микроэлементов облепиха также занимает одно из ведущих мест. В ней обнаружено 15 различных микроэлементов, в том числе, алюминий, кремний, магний, титан и марганец.

Одним из важнейших показателей, определяющих качество плодов облепихи является масличность, которая в зависимости от географических зон сильно колеблется от 1,7 до 9,1 %.

Белок облепихи обладает высокой биологической ценностью, сумма незаменимых аминокислот достигает 30 %, в том числе лизина 4,6 % - основной аминокислоты, которая определяет питательную ценность растительных белков.

Значительное место в химическом составе облепихи занимают фенольные соединения: до 1500 мг % фенольных веществ (лейкоантацианов, катехинов, флавоноидов).

Химический состав плодов облепихи определяет характер их использования. Так, плоды кислых мелкоплодных сортов пригодны для приготовления соков, джемов, компотов, а круглые, содержащие много сахара, плоды сортов Чуйская, Великан, Превосходная - для употребления в свежем виде.

Калина обыкновенная распространена повсеместно. Свежие ягоды имеют своеобразный аромат благодаря наличию в них

валерьяновой кислоты и ее эфиров. Горький вкус плодов обусловлен присутствием гликозида вибурнина. При тепловой обработке под воздействием повышенных температур горький привкус, свойственный ягодам, исчезает.

Сухих веществ в зрелых плодах 16-20 %, сахаров 6,6-10,5 %, титруемых кислот 1,4-3,3 %, пектиновых веществ 0,40-0,92 %. В молодых листьях и завязавшихся плодах содержится глюкоза, рибоза и ксилоза, а в зрелых плодах доминирует глюкоза. При созревании калины содержание углеводов в плодах увеличивается.

Титруемая кислотность плодов калины составляет 1,2-1,8 %, а у некоторых видов до 3,3 %. В созревших плодах имеются хлорогеновая, яблочная, лимонная, следы хинной, кофейной, немного валерьяновой, уксусной, муравьиной и каприловой кислот.

Содержание аскорбиновой кислоты достигает 7,0-138,8 мг %, а в среднем содержит 10-40 мг %.

Калина обыкновенная накапливает в своих плодах антоцианы, до 270 мг % хлорогеновой кислоты, до 300 мг % катехинов, до 200 мг % флавоноидов. Содержание каротина в плодах калины не высокое - 1,2-3,3 мг %.

Общая зольность калины обыкновенной находится в пределах 0,28- 0,57 % от массы сырого вещества, а в массе сухого вещества количество золы доходит до 6 %. Из минеральных элементов в плодах калины обнаружены фосфор, калий, кальций, магний, железо, марганец, цинк, медь, в незначительных количествах никель, кобальт, молибден, титан, ванадий, цирконий.

Клюква - дикорастущая ягода. Обладает ценными лечебными и диетическими свойствами. В России насчитывается 1,5 млн. га зарослей клюквы, произрастающей на торфяных болотах в средней полосе Европейской части, в Сибири и на Дальнем Востоке. Распространены два вида клюквы: четырехлепестковая болотная и крупноплодная, которые отличаются по срокам созревания и размерами ягод. Свежая клюква благодаря содержанию лимонной и бензойной кислот хорошо сохраняется. В плодах клюквы и продуктах ее переработки много биологически активных веществ: флавоноидов, тритерпеновых кислот и других, которые обладают разносторонними лечебно-профилактическими свойствами.

Химический состав клюквы крупноплодной и болотной различаются незначительно, особенно по содержанию фенольных соединений. Кислотность крупноплодной клюквы (1,7-2,07 град)

ниже кислотности клюквы болотной (3,78 град). Содержание сахара в 100 г свежих плодов болотной клюквы 2,4- 6,5 %, крупноплодной - 5,1-6,9 %. Сахара представлены глюкозой, фруктозой и сахарозой. Содержание пектиновых веществ в клюкве болотной 0,2-0,73 %, в клюкве крупноплодной 1,47-2,31 %.

Витамины клюквы представлены β-каротином (0,05-0,07 мг %), аскорбиновой кислотой 8-49,0 мг %, $B_1$ (0,01-0,02 мг %), $B_2$ (0,003-0,02 мг %), РР (0,33 мг %), фолиевой кислотой (10 мг %), пантотеновой кислотой (0,025 мг %), витамином К (0,32-0,97 мг %).

Фенольные соединения клюквы представлены значительным количеством антоцианов и лейкоантоцианов (1038,8-1759,0 мг %), флавоноидами (378,4-705,1 мг %), катехинами (160,0-612,4 мг %).

Минеральные вещества в ягодах клюквы содержатся в значительных количествах: калия до 180,4 мг/кг, фосфора - до 448,7 мг/кг, магния - 21,9 мг/кг, содержатся также медь, железо, серебро, молибден и другие микроэлементы.

Ягоды брусники содержат 8-10 % сахаров, 2-2,7 % органических кислот (лимонную, яблочную, молочную, янтарную, бензойную, салициловую, щавелевую, уксусную), 0,63 % пектиновых веществ, 320-600 мг % полифенолов, 7-32 мг % аскорбиновой кислоты, немного ликопина, гликозиды арбутин и вакцинин.

## 3.2 ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА ОВОЩНОГО И ПЛОДОВО-ЯГОДНОГО СЫРЬЯ

Компоненты химического состава овощей, плодов и ягод, такие как полисахариды клеточных стенок, олигосахара, органические кислоты, минеральные вещества, выполняют различные функции в растительной клетке и придают сырью важные технологические свойства.

Одним из важнейших углеводных компонентов клеточных стенок являются пектиновые вещества. С содержанием их, превращениями в период созревания ягод, плодов и овощей, изменениями при хранении и технологической переработке связано качество растительного сырья и готовой продукции. В клеточных стенках капусты белокочанной на долю пектиновых веществ приходится около 32 %, клетчатки - 27,5 %, для клеточных стенок моркови эти показатели, соответственно, равны 44 и 34 %, для стенок свеклы 50 и 17 %.

В рябине обыкновенной содержится 1,02 % пектиновых веществ и 3,12 % клетчатки, в облепихе - 0,84 % пектиновых веществ и 0,78 % клетчатки, в бруснике - 0,46 и 1,56 %, в калине - 0,98 и 1,88 %, в клюкве - 1,43 и 1,95 % пектиновых веществ и клетчатки, соответственно.

При производстве дрожжевого теста для получения гомогенной системы, маскирующего эффекта и увеличения поверхности контакта растительных добавок с компонентами теста необходимо обеспечить оптимальную дисперсность указанных добавок, которой можно достигнуть после размягчения твердой структуры клеточных стенок овощей, плодов и ягод.

В процессе тепловой обработки клеточные стенки размягчаются за счет изменения полисахаридов, главным образом, протопектина, который переходит в растворимый пектин. Для некоторых овощей установлена степень деструкции протопектина при варке овощей до готовности: содержание протопектина в свекле понижается на 35,6 %, моркови - на 24 %, в капусте - на 44 %.

В меньшей степени подвергается деструкции комплекс гемицеллюлоз, изменение клетчатки ограничивается набуханием.

Изменение протопектино-гемицеллюлозного комплекса сопровождается нарушением его химической структуры и агрегатного состояния образуемой ими системы - студнеобразной основы клеточных стенок. Подвергаются гидролизу гликозидные связи в молекулах полисахаридов, частично разрушаются узлы студневого каркаса, образуются вещества с пониженной молекулярной массой и повышенной растворимостью, клеточные стенки обводняются.

Между содержанием в пюре растворимой фракции пектиновых веществ, продолжительностью варки овощей и температурным режимом их измельчения существует определенная зависимость. Пюре из корнеплодов, измельченных при 20±2 °С, содержит больше растворенной фракции пектиновых веществ, чем пюре из корнеплодов, измельченных при 80±2 °С. Повышенное содержание растворимой фракции пектиновых веществ в пюре при холодном измельчении корнеплодов объясняется повышенным разрушением клеток ткани и переходом из них растворимого пектина в окружающую среду.

В процессе варки овощей основным способом теряется часть веществ, которые либо разрушаются, либо диффундируют в

варочную среду. При гидротермической обработке овощей 20-43 % органических кислот переходит в отвар, а 7-10 % распадается или вступает с другими компонентами овощей в реакции. Наибольшему разрушению при этом подвергаются яблочная (5-23 %), фитиновая (11-23 %), лимонная (8-30 %) и аскорбиновая (24-37 %) кислоты. Отмечено увеличение количества щавелевой кислоты. При варке овощей понижается содержание минеральных веществ в результате экстракции солей в отвар. Разрушается 20-40 % витамина С, до 20 % витаминов $B_1$ и $B_2$ и около трети витаминов переходит в отвар. В то же время витамины А, Е, Д устойчивы к высоким температурам и почти не разрушаются при варке. Для уменьшения потерь ценных пищевых веществ овощи рекомендуется отваривать на пару.

Аналогичные изменения происходят и при гидротермической обработке плодов и ягод при производстве пюре.

Наличие растворимого пектина в овощных и плодово-ягодных пюре позволяет использовать их в качестве эмульгаторов и стабилизаторов различных эмульсий, пен и студней.

Морковное, свекольное, облепиховое пюре и пюре из других овощей и плодов обладают выраженным пенообразующим и эмульгирующим эффектом, особенно при соотношении пюре: масло - 80-65:20-35. Стабильность эмульсий повышается при подкислении среды до значения pH 3,8-4, что объясняется повышением желирующей способности пектиновых веществ в кислой среде. При использовании плодово-ягодных пюре подкисления не требуется из-за высокого содержания органических кислот в пюре.

Важное обстоятельство, которое надо учитывать при совместном использовании протеинов различных продуктов (пшеничной муки, муки из круп и т.д.), яичного белка и пектиновых веществ в качестве эмульгаторов и стабилизаторов пен - возможность взаимодействия между ними с образованием белково-полисахаридных комплексов. В основе такой агрегации лежит электростатическое взаимодействие противоположно заряженных электролитов, каковыми являются пектиновые вещества и белки. Образующиеся в результате этого взаимодействия соли выступают как ПАВ, повышающие стойкость пен и эмульсий.

Образование белково-полисахаридных комплексов в ряде случаев сопровождается значительными конформационными эффектами, вследствие чего в одних случаях устойчивость белков к тепловой денатурации понижается, а в других повышается.

Обычно для получения эмульсий овощные и плодово-ягодные пюре используются совместно с молоком, при этом имеет место значительный синергизм эмульгирующей и стабилизирующей способности. Для получения эмульсий с овощной и плодово-ягодной основой кроме пюре можно использовать плодово-овощные соки и мезгу.

На стабилизирующую способность овощных и плодово-ягодных пюре влияют не только количественное содержание пектиновых веществ, но и их качественные характеристики, такие как степень этерификации, молекулярная масса, содержание нейтральных сахаров. Так, при почти одинаковом содержании пектиновых веществ в айвовом и ткемалевом пюре (1,27 и 1,21 %, соответственно), ткемалевое пюре имеет повышенную студнеобразующую способность. Установлено, что пектиновые вещества ткемалевого пюре характеризуются относительно высокой молекулярной массой и меньшей степенью метоксилирования, что может создавать условия для участия в процессе студнеобразования поливалентных металлов, образующих более прочные связи, чем водородные или гидрофобное воздействие. Ионы металлов в большом количестве содержатся в овощных и плодово-ягодных пюре. Одновалентные ионы металлов снижают студнеобразующую способность пектинов, вследствие повышения растворимости их молекул.

Скорость студнеобразования увеличивается с уменьшением pH. В кондитерской промышленности для образования прочного студня поддерживают pH 3,1-3,6. Такую кислотность обеспечивают органические кислоты, содержащиеся в плодово-ягодных пюре, вводимых в рецептуру. Кислота вытесняет катионы из пектиновой молекулы, создает свободные карбоксильные группы, снижает степень диссоциации и, следовательно, нейтрализует электростатические силы отталкивания между молекулами пектиновых кислот.

Сахара в процессе студнеобразования выполняют роль дегидратирующего средства. Молекулы пектиновых веществ соединяются друг с другом через дегидрированные участки и образуют скелет студня. По мнению других исследователей, сахара образуют мостики между довольно жесткими пектиновыми молекулами, создавая студнеобразный каркас.

Перспективность использования смесей белков и кислых полисахаридов, в том числе, пектина, для получения искусственных

продуктов питания показана в многочисленных работах, выполненных в институте элементорганических соединений (ИНЭОС), а целесообразность их применения для производства продуктов высокого качества с пенной, эмульсионной и желированной структурой показана практически во всех рекомендациях по использованию кислых полисахаридов для пищевых целей.

Т.В. Саниной разработана технология получения двух новых видов обогатителей для производства хлебобулочных изделий повышенной пищевой ценности – биоактивированного зерна пшеницы и пищевых волокон из боя и хвостиков сахарной свеклы, исследован их химический состав, биологическая ценность, проведена токсикологическая проверка.

Г.П. Мальцевым изучены структурно-механические и гигроскопические свойства пищевых порошков (сахаро-паточного, паточного, яблочного, свекольно-молочного) для управления их структурообразованием.

Е.Н. Матвиенко изучены особенности химического состава и пенообразующие свойства сока и пюре столовой свеклы. Установлено, что массовая доля сапонинов в соке и пюре столовой свеклы находится соответственно в пределах 0,049-0,055 и 0,047-0,051 %; пенообразующая способность сока столовой свеклы в 2-3 раза ниже, чем пенообразующая способность яичного белка, устойчивость пены - в 1,5-2,0 раза.

А. Шурелена разработаны рецептуры и технология производства подварок: яблочной, клюквенной, облепиховой, кабачковой, морковной, свекольной. Изучен химический состав и показатели безопасности растительных наполнителей. Изучено влияние различного количества указанных подварок на пенообразующие и структурно- механические свойства молочной основы для десертов.

Н.В. Ходус показано, что сухие листья стевии содержат комплекс физиологически полезных нутриентов (дитерпеновых гликозидов 37,7- 38,1 %; белков 9,4-10,7 %; липидов 0,5-1,9 %; клетчатки 15,3-16,4 %; витамины С, $B_1$, $B_2$, РР, макро-и микроэлементы). Разработаны рецептуры новых видов изделий профилактического назначения (печенье затяжное, овсяное и крекеры) с использование в качестве подсластителя водного экстракта стевии и стевиозида. Показано, что их внесение положительно влияет на реологические свойства теста, приготавливаемого для мучных кондитерских

изделий, что позволяет использовать продукты переработки стевии для эффективного управления свойствами структурированных дисперсных систем. Установлено, что лучшие реологические свойства теста соответствовали дозировкам водного экстракта стевии для затяжного печенья – 38 %, для овсяного печенья – 47 %, для крекера - 33 %; и стевиозида для затяжного печенья – 0,15 %, для овсяного печенья – 0,50 %, для крекера – 0,12 %.

С.И. Лукиной разработаны способы приготовления сбивных масс с применением комплексных порошкообразных продуктов. Установлены следующие дозировки порошков в рецептурах новых отделочных и выпеченных полуфабрикатов: для сливочного крема – не более 10 %, белково- заварного – не более 15 %, белкового (сырого) - не более 25 %, бисквита - не более 5 % от массы сухих веществ. Оптимальными режимами пенообразования при получении белкового крема являются: дозировка яблочно-паточного порошка 25 %, pH=5,2, температура 30ºС, продолжительность взбивания 13 минут.

Выявлен механизм действия комплексных порошков на процесс пенообразования в белковом, сливочном, бисквитном полуфабрикатах. Установлено влияние их состава и дозировки на устойчивость, дисперсность, вязкость взбивных масс.

С.Б. Гридиной установлена возможность использования в рецептурных смесях отделочных полуфабрикатов кондитерского производства (белковых и масляных кремов) ягодного пюре или ягодно-желирующей смеси. На основании структурно-механических исследований выявлены пределы добавления в кремы смесей из ягод: в белковые 21 % ягодного пюре или 24,72 % ягодно-желирующей смеси (24 % ягод и 0,72 % желатина), а в масляные – 15 % пюре или 22 % ягодно-желирующей смеси (20 % ягодного пюре и 2 % желатина) от массы крема. Включение ягодного пюре в белковые и масляные кремы оказывает бактерицидное действие на микрофлору и соответственно, уменьшает эпидемиологическую опасность разработанных продуктов. Добавление ягодного пюре к отделочным полуфабрикатам снижает общее количество микроорганизмов в единице массы продукта. При инфицировании разработанных кремов рост золотистого стафилококка, который интенсивно размножается в кремах обычной рецептуры, резко замедляется, а количество сальмонелл и кишечной палочки накапливается в 12-60 раз медленнее, чем в кремах обычной рецептуры.

А.А. Доржиевой разработана технология производства экструдированного продукта функционального назначения на основе ржаной обдирной муки с использованием сухого экстракта пятилистника кустарникового, придающего продукту сахароснижающие и иммуномодулирующие свойства. Расход водного раствора экстракта пятилистника кустарникового – 60 л на 100 кг смеси. Установлено, что экструзионная обработка позволяет существенно снизить содержание нитратов и нитритов, пестицидов. Это позволяет обеспечить высокое качество и безопасность экструдированнных продуктов для использования их в функциональном питании.

И.Ю. Резниченко и В.Я. Черных разработаны технологические режимы приготовления жировой эмульсии для песочного теста: продолжительность сбивания жировой эмульсии составляет 100±10 с, температура рецептурного сырья 2±3°С, интенсивность сбивания 1500-1600 об/мин. Предложен метод определения готовности эмульсии для песочного полуфабриката на колориметре фотоэлектрическом концентрационном КФК, путем построения графика зависимости коэффициента пропускания от продолжительности сбивания эмульсии. Определены оптимальные параметры замеса теста по энергетическим характеристикам замеса. Критериями, позволяющими комплексно определить параметры интенсивности и продолжительности замеса, являются удельная работа замеса, величина крутящего момента на валу рабочих органов тестомесильной машины, величина числа циклов деформации теста. Установлено, что оптимальная интенсивность замеса при оптимальной температуре рецептурного сырья сокращается на 40 % по сравнению с традиционным. Доказано, что овощные добавки, введенные в рецептуру песочного теста, улучшают качество готовых изделий: вкус, цвет, рассыпчатость, хрупкость. При введении овощных добавок снижается калорийность изделий на 5-27 %, повышается пищевая ценность, увеличивается выход готовых изделий на 8-12 % в зависимости от вида овощной добавки. Продолжительность сбивания эмульсии с овощными добавками сокращается по сравнению с традиционной на 13-30 %, продолжительность замеса теста на 32-53 % в зависимости от вида овощной добавки. Установлена возможность замены 10-15 % сахара и 10-15 % жира одновременно в рецептуре песочного теста

овощными добавками без ухудшения качества выпеченных полуфабрикатов

Н.Д. Беляниной исследована возможность применения сыворотки, сахаросодержащего свекольного (ССП) и кислотосодержащего яблочного порошков при приготовлении хлеба из смеси ржаной и пшеничной муки и разработаны оптимальные способы их применения. Применение ССП для замены сахара или патоки способствует повышению пищевой ценности хлеба. Замена более 3 % сахара или 4,5 % патоки на ССП при внесении его в полуфабрикаты в сухом виде приводит к ухудшению физико-химических и органолептических показателей хлеба. Внесение ССП в тесто в составе заварки, заквашенной в разводочном цикле чистотой культурой L delbrueckii-76, или в виде суспензии с частично гидролизированной сахарозой и активированными дрожжами способствует дезодорации и осветлению ССП, а, следовательно, получению хлеба хорошего качества.

Наличие в ССП значительного количества пектинов увеличивает водопоглотительную способность теста для заварных сортов хлеба на 0,5 %, а для массовых сортов на 1 %, для повышения выхода хлеба без ухудшения его качества. Применение яблочного порошка при приготовлении хлеба позволяет интенсифицировать технологический процесс его производства и повысить выход без ухудшения качества хлеба.

Р.З. Шакировой показано, что улучшающий качество хлебобулочных изделий эффект повышается при внесении овощных паст в составе жироводной эмульсии и бездрожжевого полуфабриката. При этом удельный объем увеличивается на 9,7-18,9 %, формоудерживающая способность – на 34,4-50,0 %, сжимаемость мякиша - на 16,4-34,7 % по сравнению с контрольными образцами, увеличивается выход, замедляется черствение.

В.М. Киселевым показана возможность улучшения качества изделий из заварного теста путем введения в его состав 5 % морковного и 10 % капустного пюре. Обоснована возможность снижения в рецептуре изделий из заварного теста 20 % яйце - и 20% жиропродуктов без ухудшения качества готовых изделий за счет добавления в состав теста 4 % картофельного крахмала или 20 % картофеля. Изделия из заварного теста пониженной калорийности имеют более высокие показатели качества, повышенную пищевую и биологическую ценность по сравнению с традиционными изделиями.

З.Ж. Челидзе показано, что пектины (яблочный и цитрусовый) и пектиносодержащие растительные добавки (гранатовый порошок) могут быть применены в производстве новых видов заварных пряников как добавки, повышающие качество и пищевую ценность этих изделий. При исследовании влияния высоко- и низкоэтерифицированных яблочного и цитрусового пектинов на качество заварных пряников установлено, что эффективность действия пектинов зависит от особенностей строения их молекул (степени этерификации), дозировки и способа введения пектинов в рецептурную смесь. Наибольший улучшающий качество пряников эффект достигается при введении в рецептуру изделий низкоэтерифицированного пектина, о чем свидетельствует повышение удельного объема, формоустойчивости, набухаемости и уменьшение плотности пряников по сравнению с аналогичными показателями для изделий с высокоэтерифицированным пектином. Введение растительных пектиновых добавок (пектинов и гранатового порошка) рекомендуется как в заварку, так и в тесто. Наилучшие показатели качества пряников достигаются при внесении всех видов добавок в заварку, что, по-видимому, связано с лучшим растворением пектина и взаимодействием его со структурными компонентами теста и созданием лучших условий для проявления пектином функциональных свойств. Наилучший качественный эффект наблюдается при использовании добавок в оптимальных количествах, которые составляют для яблочного и цитрусового пектинов – 0,1 % и для гранатового порошка – 7,0 % к массе муки. Установлено изменение степени черствения заварных пряников с пектиновыми добавками при хранении в зависимости от особенностей химического строения (степени этерификации) и способов внесения исследуемых добавок. Наибольший эффект сохранения свежести пряников достигается при использовании низкоэтерифицированных пектинов. Добавка в заварные пряники низкоэтерифицированных яблочного и цитрусового пектинов в оптимальных дозировках замедляет черствение изделий в большей степени при внесении в заварку. Добавка порошка в количестве 7 % к массе муки и в заварку, и в тесто замедляет черствение пряников одинаково.

Г.А. Осиповой установлено, что наибольший положительный эффект на реологические показатели макаронного теста и качество готовых макаронных изделий оказывает добавка морковной пасты в количестве 8,5 %; по сравнению с контрольным образцом:

предельное напряжение сдвига увеличивается на 40 %, коэффициент консистенции – на 2 %, эффективная вязкость – на 6,6 %; адгезионная способность теста снижается на 11,9 %; прочность сухих изделий на срез возрастает на 11,6 %, процентное содержание сухих веществ в варочной среде снижается на 33,5 %. При внесении красителя каротинового пищевого и масляного раствора β-каротина предельное напряжение сдвига снижается на 60,0 и 20,0 %, коэффициент консистенции – на 30,0 и 34, 0 % соответственно; эффективная вязкость - на 40,0 % адгезионная способность - на 4,76 и 7,73 %, содержание сухих веществ в варочной среде – на 2,2 % и 7,34 % соответственно. Показано, что по сравнению с контрольным образцом добавка морковной пасты повышает упругие свойства клейковины на 26,26 %, когезионную прочность – на 54,3 %, что выше соответствующих показателей при внесении красителя каротинового пищевого и масляного раствора β-каротина (9,2 и 10,4 % и 42,9 и 8,6 % соответственно). При внесении морковной пасты и красителя каротинового пищевого вязкость крахмального геля при температуре клейстеризации крахмала увеличивается на 50,7 и 28,7 % соответственно; при внесении масляного раствора β-каротина снижается на 12,05 % по сравнению с контрольным образцом. Установлено, что в большей степени в макаронных изделиях сохраняется β-каротин, вносимый в составе морковной пасты: при замесе, прессовании и сушке его потери составляют 3,04 % от первоначально вносимого количества. При внесении красителя каротинового пищевого и масляного раствора β-каротина – 59,56 и 65,54 % соответственно. После варки макаронных изделий с добавками в зависимости от продолжительности хранения содержание β-каротина составляет от 65,23 до 12,5 % от его количества в сухих изделиях. Оптимальным способом внесения β-каротина в макаронное тесто является внесение его в составе морковной пасты в количестве 8,5 % от массы муки. В целях большей сохраняемости β-каротина может быть рекомендовано обогащение данным элементом короткорезаных тонкостенных макаронных изделий, не требующих длительной варки.

М.А. Силагадзе выявлены новые, перспективные виды фруктового сырья для кондитерской промышленности. Научно обоснована целесообразность использования плодов ткемали, кизила, инжира для производства мармелада и фруктовых корпусов конфет.

Установлено, что студнеобразующая способность у большинства сортов ткемали и кизила достаточна высока, при этом пектиновые вещества характеризуются высокой степенью метоксилирования (68-75 %), пектин инжира относится к среднеметоксилированным (57,4-66,8 %). Изучены ароматические и полифенольные соединения указанных плодов; некоторые из них обладают антиоксидантными свойствами, показана роль отдельных компонентов в формировании аромата. Установлено, что стабильность цвета кизилового и ткемалевого пюре при технологической переработке (уваривание масс) обеспечивается высоким содержанием полифенольных соединений, что позволяет исключить из рецептуры мармелада и конфет красители.

Применение ферментных препаратов целлюлаз позволило успешно решить вопрос использования растительных отходов консервной промышленности в хлебопекарном и кондитерском производствах. Проведены исследования процесса гидролиза различного целлюлозосодержащего сырья. Впервые изучен и практически реализован процесс гидролиза фруктовых и овощных выжимок препаратами термостабильных целлюлаз из плесневых грибов. Установлены параметры и условия гидролиза. Разработан способ производства ферментативных гидролизатов. Показано, что гидролизаты из фруктовых и овощных выжимок можно эффективно использовать при изготовлении фруктовых конфетных масс, мучных кондитерских и хлебобулочных изделий. Разработанные технологии обеспечивают улучшение качества продукции и позволяют интесифицировать отдельные этапы технологического процесса.

Е.А. Лежиной изучено влияние добавок морковного и капустного пюре на структурно-механические свойства бездрожжевого теста и его основные компоненты, а также качество готовых изделий: лапши домашней и блинчиков. Установлено, что при введении овощных добавок в тесто для лапши домашней из хлебопекарной средней и слабой муки в количестве от 5 до 15 % к массе муки происходит укрепление его структуры. Значения структурно-механических характеристик теста: модуля упругости, вязкости и напряжения среза повышается соответственно на 44, 35 и 42 %. Адгезия теста снижается в среднем на 33-40 %. Введение овощных добавок повышает качество готовой лапши. Изделия с морковным и капустным пюре имеют коэффициент водопоглотительной способности на 18-28 % и объемную степень набухания на 7-9 %

ниже, чем образцы без добавок. Количество сухих веществ, переходящих в отвар, снижается на 19-30 %. Прочность готовой лапши с добавками возрастает на 28-32 %, степень слипаемости уменьшается на 32-38 %. Улучшаются органолептические показатели качества изделий.

И.В. Мацейчик разработан способ стабилизации фритюрных жиров с помощью растительных добавок, антиоксидантное действие которых обеспечивается входящими в них компонентами (β-каротином, аскорбиновой кислотой, аминокислотами, пектином и др.). Изучено влияние вида и концентрации вводимых растительных добавок в тесто для мучных кулинарных изделий, обжариваемых во фритюре на качество готовых изделий и качество фритюрного жира: кислотное число, йодное число, показатель преломления, вязкость, вторичные продукты окисления, накопление диеновых сопряженных структур, полярных соединений и жирнокислотный состав. Установлено, что внесение в тесто морковного, облепихового, яблочного, рябинового и тыквенного пюре замедляет скорость окислительно-деструкционных и полимеризационных процессов в растительных маслах и в жире «фритюрный». Наилучший стабилизирующий эффект обеспечивает внесение в тесто 10 % морковного, 7 % облепихового пюре. При этом в растительных маслах происходит снижение кислотного числа в 1,6; 1,64 раза, увеличение йодного числа на 25,5 %, 12,2 % уменьшение коэффициента рефракции в 1,5 раза, снижение вязкости на 16,9; 18,9 % соответственно по сравнению с контрольным образцом, что позволяет продлить срок использования фритюра до 30 часов. В жире «фритюрный» происходит снижение кислотного числа по сравнению с контролем в 1,53 раза, увеличение йодного числа на 18,3; 16,3 %; снижение вязкости на 17,7; 16,1 %; замедление накопления сопряженных диенов в 1,5 раза, снижение содержания полярных соединений в 1,33 раза, что позволяет увеличить фритюрную стойкость жира до 50-54 часов. Изучение жирнокислотного состава показало, что потери непредельных жирных кислот после 60 часовой жарки составили 12,4 %, со стабилизирующими растительными добавками – 7,3 %, в том числе потери олеиновой кислоты составили 10 %, со стабилизирующими добавками - 5,3 %, что подтверждается результатами обработки ИК- спектров.

Л.Г. Ермош установлено, что ягодные добавки – клюквенное и брусничное пюре активно участвуют в структурообразовании

белкового заварного крема: увеличивают пенообразующую способность, эффективную вязкость, стабилизируют взбивную массу. Введение ягодных и овощных добавок в сливочный крем повышает его тиксотропные свойства, способствует лучшему удержанию воздуха в системе. Разработаны новые виды купажированнных добавок на основе ягод и овощей с целью расширения ассортимента сливочных и белковых кремов и исследовано их влияние на качество кремов. Определены оптимальные дозировки вводимых добавок, при которых наблюдаются максимально высокие показатели качества: для белковых кремов это составляет 20 % от массы крема при введении ягодно-овощных пюре и 60 % от массы крема при введении ягодно-овощного повидла. Для сливочных - оптимальной дозировкой считали введение 10-15 % от массы крема овоще-ягодных пюре и 30-40 % от массы крема овоще-ягодного повидла, в зависимости от вида добавок. Разработан широкий ассортимент комбинированных белковых кремов с заменой 11-13 % сахара на новые виды добавок; сливочных кремов с заменой 7-11 % сахара и 10-20 % сливочного масла, в зависимости от вида добавок. Отработаны основные технологические параметры производства кремов. Установлено, что продолжительность взбивания комбинированных сливочных кремов сокращается на 10-12 %, белковых на 12-17 % по сравнению с традиционным. Результаты проделанной работы позволили значительно повысить потребительские свойства кремов: расширить цветовую гамму, улучшить вкусовые качества, при этом исключить из рецептурного состава красители и ароматизаторы. Новые кремы характеризуются повышенной пищевой ценностью по сравнению с традиционными за счет введения в их состав комплекса биологически-активных веществ: витаминов, каротиноидов, пектиновых, балластных веществ, некоторых макро- и микроэлементов, при этом энергетическая ценность белковых кремов понижается на 12-16 %, сливочных - на 11-17 %, в зависимости от вида добавок. Доказано, что ягодные и купажированные добавки способствуют снижению микробной обсемененности кремов, замедляют развитие микрофлоры во времени, что позволяет увеличить сроки хранения сливочных кремов на 12-18 часов, белковых – на 12 часов.

## 3.3 ОБОСНОВАНИЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ОВОЩНЫХ И ПЛОДОВО-ЯГОДНЫХ ДОБАВОК В ПРОИЗВОДСТВЕ ИЗДЕЛИЙ ИЗ БИСКВИТНОГО ТЕСТА

Известно, что белки и кислые полисахариды являются полиэлектролитами. Вследствие полиамфотерного характера белков существует область pH, в которой макромолекулы белка и кислого полисахарида обладают противоположными по знаку зарядами. В этой области имеет место электростатическое взаимодействие между макрокатионами белка и макроанионами кислого полисахарида, сопровождающееся образованием белково-полисахаридных комплексов. Устойчивость полимерного комплекса объясняется множественностью контактов между макромолекулами, обусловленных большим числом противоположно заряженных ионогенных групп, входящих в их структуру. Этим объясняется необходимость более тонкого измельчения овощей при использовании их в качестве улучшителей. Перспективность использования смесей белков и кислых полисахаридов, в том числе, пектина, для получения искусственных продуктов питания показана в многочисленных работах, выполненных в ИНЭОС, а целесообразность их применения для производства продуктов высокого качества с ценной эмульсионной и желированной структурой показана во всех рекомендациях по использованию кислых полисахаридов для пищевых целей.

В работах В.С. Баранова и его сотрудников исследованы пенообразующие и эмульгирующие свойства всего комплекса поверхностно-активных веществ природной растительной ткани (белков, сапонинов, пектинов) и пищевых продуктов с растительными добавками. Показана взаимосвязь пенообразующих и эмульгирующих свойств с результатами электростатического взаимодействия этих веществ. Ими показано, что овощные соки обладают пенообразующей способностью, пюре из того же сырья пен не образует, тогда как овощные пюре обладают более выраженными эмульгирующими свойствами, чем соки. Причем самой высокой способностью к пенообразованию и эмульгированию обладают соки и пюре свеклы сахарной и столовой. Это обусловлено наличием большего суммарного количества белковых, пектиновых веществ и сапонинов.

При удалении из состава овощных соков основной части белков пенообразующая способность морковного и капустного соков уменьшается почти в 4 раза, устойчивость пен – в 7 и 5 раз, эмульгирующая способность и устойчивость эмульсий – в 2 раза. Для соков свеклы снижение значений этих показателей почти незаметно. Следовательно, в морковном и капустном соках основными пенообразователями и эмульгаторами являются белки, а в соках свеклы - сапонины.

Пектиновые вещества самостоятельно пенообразующие функции не выполняют. Так как после удаления основной части белков из морковного и капустного соков массовая доля пектиновых веществ в них не изменяется, а пенообразующая способность и устойчивость пен снижаются значительно.

Сахара овощных соков в дисперсионной среде выполняют роль гидратированных частиц, которые при формировании структур пен и эмульсий, располагаясь между межадсорбционными слоями образуют объемную структуру среды, повышая ее вязкость

Е.Н Артемовой изучен характер взаимного влияния сапонинов и пектинов и системы сапонин-белок в пенообразовании и эмульгировании с учетом различных технологических факторов: температуры, pH, рецептуры, продолжительности тепловой обработки. Показано, что с ростом массовой доли белка, значения pH среды все в большей степени смещаются из кислой области в нейтральную. Согласно теории электростатического взаимодействия ослабевают условия для комплексообразования между сапонинами и белками, поскольку и сапонины и белки являются поликислотами. Ею установлена взаимосвязь пенообразующих и эмульгирующих свойств модельных двухкомпонентных систем сапонин-белок, сапонин-пектин и белок-пектин с результатами электростатического взаимодействия входящих в их состав веществ.

Предполагается, что пенообразующие и эмульгирующие свойства определяются количеством и конкурентной адсорбцией входящих ПАВ. Поэтому в одних случаях может наблюдаться усиление, а в других ослабление способности системы сапонин-белок к пенообразованию и эмульгированию в зависимости от поверхностной активности и способности образовывать межадсорбционные слои на различных границах раздела каждого входящего в ее состав компонента.

В системах сапонин-пектин отмечено заметное улучшение пенообразования и эмульгирования. Автор считает, что изменения в данной системе связаны не только с отсутствием комплексообразования между ПАВ как поликислотами и их конкурентной адсорбцией, в которой лидером являются сапонины, но, прежде всего, со снижением степени диссоциации последних, с ростом в системе массовой доли пектиновых веществ. Являясь неионогенными ПАВ, сапонины не теряют способности адсорбироваться на границах раздела с воздухом и маслом в связи со снижением pH среды, но, становясь электронейтральными, образуют более прочные межадсорбицонные слои, что находит свое отражение в увеличении объема и стабильности пен и эмульсий.

Система белок-пектин с ростом массовой доли второго компонента резко теряет способность к пенообразованию и эмульгированию при значении pH близких к изоэлектрической точке белка, и особенно, при переходе через нее в связи с созданием условий для образования белково-пектиновых комплексов. Очевидно, блокирование в результате взаимодействия с пектинами функциональных групп белков приводит к потере ими способности адсорбироваться на границах раздела с воздухом и маслом.

Для обеих систем, сапонин-пектин и белок-пектин, характерна четко выраженная тенденция стабилизации пен и эмульсий, что связано с ростом вязкости систем сообщаемой им пектинами. Таким образом, пенообразование и эмульгирование в двухкомпонентных системах белок-пектин, сапонин-белок и сапонин-пектин во многом зависит от их активной кислотности и значений изоэлектрических точек входящих белков. Сапонин овощных соков проявляет пенообразующие и эмульгирующие свойства в широком диапазоне pH среды - от 2 до 9, что можно объяснить тем, что эти ПАВ неионогенны. Максимальные объемы наиболее устойчивых пен и эмульсий системы сапонинов образуют в более узком диапазоне pH среды - от 3,0 до 5,0.

Массовая доля сахара от 15 до 20 % является пограничной для исследуемых систем сапонинов и овощных соков: меньшие количества стабилизируют структуры пен и эмульсий, большие, напротив, ослабляют. Объясняется это изменением вязкости исследуемых объектов, которая при указанных концентрациях сахара возрастает в 2,0-2,5 раза и затрудняет адсорбцию молекул в поверхностный слой и достижение ими оптимального

конформационного состояния. Кроме этого сахар, проникая в межадсорбционные слои на различных границах раздела, экранирует функциональные группы ПАВ и в целом оказывает на них разрыхляющее действие.

Лимонная кислота в количествах 0,1-0,3 % оказывает благоприятное влияние на пенообразование и эмульгирование систем сапонинов, причем способность к пенообразованию и эмульгированию композиции яичных продуктов с овощными добавками проявляют значительно лучше при введении в них лимонной кислоты в конце взбивания. Это объясняется тем, что ее присутствие снижает активную кислотность композиций и, соответственно, создает условия для комплесообразования между основными ПАВ, прежде всего белками и пектиновыми веществами, что не желательно перед взбиванием, так как комплексы обладают пониженными пенообразующими и эмульгирующими свойствами. Образование комплексов ПАВ целесообразно на заключительной стадии взбивания, после того как пена или эмульсия, в основном, сформированы и образовавшиеся в межпленочных пространствах комплексы выполняют роль стабилизаторов этих систем.

При исследовании композиций яичных продуктов с овощными соками и пюре Е.Н Артемовой установлено, что их пенообразующие и эмульгирующие свойства зависят от количества вводимой в них добавки. Композиции яичного белка с овощными соками и пюре обладают оптимальными пенообразующими свойствами, если количество последних в них не превышает 15-20 %. Оптимальные эмульгирующие свойства имеют композиции яичного желтка с овощными соками в количестве не более 10- 20 % , с пюре – не более 20-40 %. Композиции яичных продуктов с овощными соками образуют большие по объему, но менее устойчивые пены и эмульсии. Их повышенную устойчивость автор объясняет значительно более высокими значениями структурно-механических показателей пюре по сравнению с соками, а также армирующим эффектом мелкодисперсной твердой фазы. Больший стабилизирующий эффект добавок сахарной свеклы, по сравнению с остальными овощными добавками, объясняется более высоким содержанием в них не только пектиновых веществ, гемицеллюлоз и клетчатки, но и сахаров, которые стабилизируют эмульсию и пену яичных продуктов за счет увеличения вязкости дисперсионной среды. С ростом массовой доли добавок в композициях этот эффект снижается за счет уменьшения

количества яичных продуктов из-за продолжающегося снижения активной кислотности и приближения ее к изоэлектрическим точкам большинства протеинов яичного желтка и яичного белка. Это влечет за собой образование белково-пектиновых и белково-сапониновых комплексов, выводя из процессов образования пен и эмульсий основные ПАВ. Результаты исследований пенообразующих и эмульгирующих свойств модельных систем, а также влияния технологических факторов на данные свойства систем сапонинов и овощных соков позволило предположить, что пищевые кислоты, входящие в состав многих продуктов питания с растительными добавками, имеющих пенную или эмульсионную структуру, выполняют роль не только вкусовых добавок, но и в зависимости от концентрации могут менять электростатическое взаимодействие ПАВ, их состава и, тем самым, влиять на формирование реологических свойств продуктов в целом.

Сохранение на высоком уровне пенообразующих свойств композиций яичного белка и эмульгирующих свойств яичного желтка в зависимости от массовой доли в них овощных добавок объясняется совокупным действием следующих факторов: наличием собственных пенообразующих и эмульгирующих свойств соков и пюре; незначительным снижением активной кислотности композиций, которая создает условия лишь для ослабления электростатического отталкивания между яичными протеинами и пектинами овощных добавок в межадсорбционных слоях на границах раздела и этим способствует максимальному вовлечению пектинов в эти слои; разжижением композиций и достижением ими оптимальной вязкости, обеспечивающей наибольшие значения пенообразующих и эмульгирующих свойств.

С целью выявления механизма положительного воздействия добавок овощей на свойства бисквитного теста и качество выпеченного бисквита рассмотрено действие жидкой и твердой фазы, а также отдельных компонентов овощных пюре.

Используемые в работе овощные пюре являются достаточно влажными системами (до 85-90 % влаги). Были проведены исследования по добавлению в яично-сахарную смесь перед ее взбиванием воды в количестве, соответствующем содержанию ее в 5-20 % (от массы муки) овощных пюре. При этом учитывалась как свободная, так и связанная влага. Было отмечено увеличение пенообразующей способности системы на 4,2-14,4 % при

одновременном снижении плотности взбитой массы на 3,7-7,4 % и устойчивости к расслоению на 1,7-7,5 %. Вязкость теста при добавлении 20 % воды понизилась на 12,2 %, плотность теста - на 5,6 % (рисунок 2). Показатели качества бисквитов, выпеченных с добавлением воды в вышеуказанных количествах, представлены на рисунки 3.

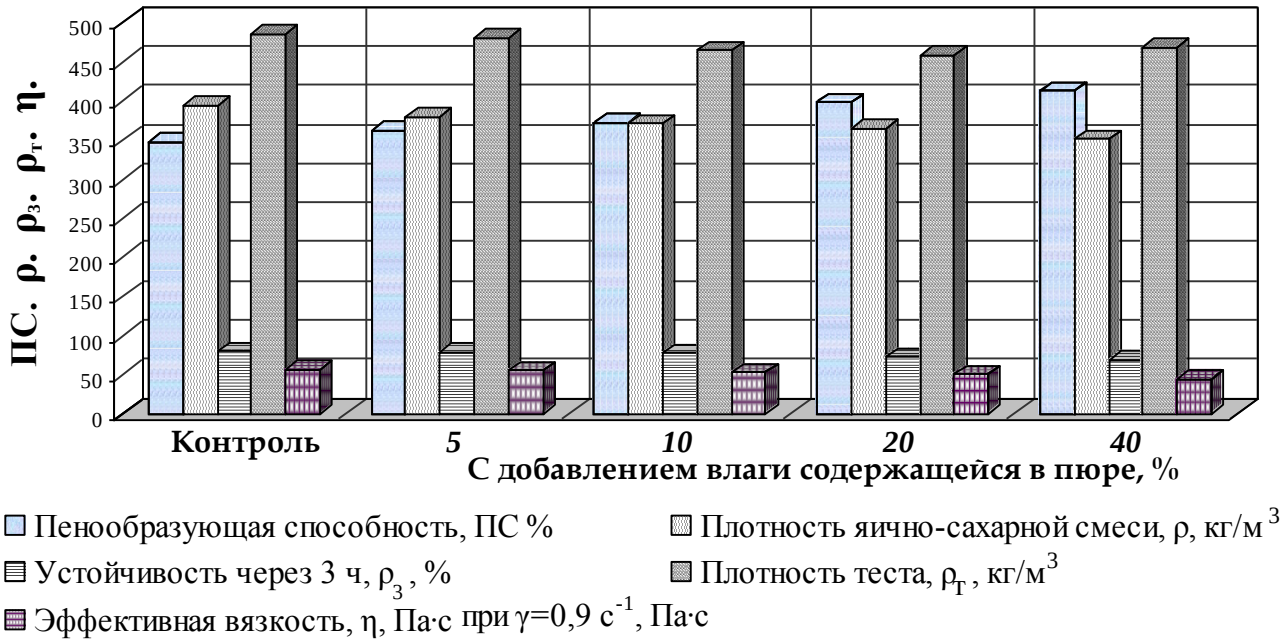



***Рис. 2.*** Структурно-механические характеристики бисквитного теста с различным количеством овощных добавок

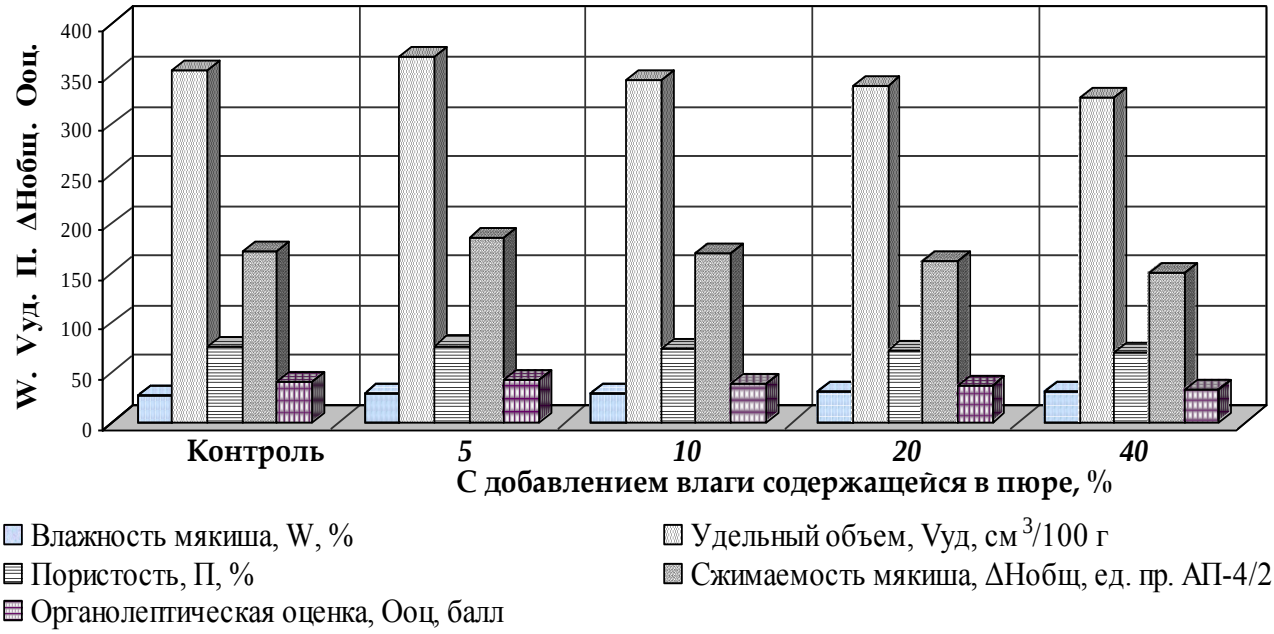



***Рис. 3.*** Показатели качества выпеченных бисквитов с добавлением воды

Из представленных данных следует, что введение в систему воды в количестве 5 % позволило получить бисквитный полуфабрикат с удельным объемом, пористостью и сжимаемостью мякиша на 3,4, 1,5 и 7,8 % выше, чем у контрольного образца. Добавление влаги в больших количествах (10 % и более) привело к ухудшению качества бисквита. При добавлении 20 % воды удельный объем полуфабриката понизился на 4,5 %, пористость и сжимаемость мякиша на 3,1 и 6,2 %; вследствие усадки во время выпечки бисквит имел вогнутую поверхность.

Таким образом, установлено, что при введении в яично-сахарную смесь свободной влаги наблюдается повышение пенообразующей способности системы с одновременным снижением ее устойчивости. Снижение вязкости теста при добавлении 5 % воды позволило получить бисквитный полуфабрикат по качеству несколько лучше традиционного; при больших добавках свободной влаги, вследствие существенного понижения значений структурно-механических характеристик взбитой яично-сахарной массы и теста, качество бисквита ухудшается.

Характеристика отдельных фаз овощных пюре приведена в таблице 61. Под жидкой фазой принимали надосадочную жидкость, полученную после центрифугирования пюре. Осадок являлся твердой фазой.

Таблица 61

*Характеристика отдельных фаз овощного пюре*

| Наименование пюре | Содержание фаз, % | | Содержание сухих веществ, % | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | жидкая | твердая | пюре | жидкая фаза | твердая фаза |
| капустное | 54,81 | 45,19 | 10,73 | 9,22 | 12,96 |
| морковное | 39,45 | 60,55 | 12,15 | 10,25 | 13,65 |
| свекольное | 49,50 | 50,50 | 14,63 | 13,00 | 17,96 |

Фракции овощных пюре вносили в яично-сахарную смесь перед ее взбиванием в количестве 20 % к массе муки. Тесто замешивали холодным способом. Показатели качества бисквитов, выпеченных с добавками жидкой и твердой фазы овощных пюре, представлены на рисунке 4.

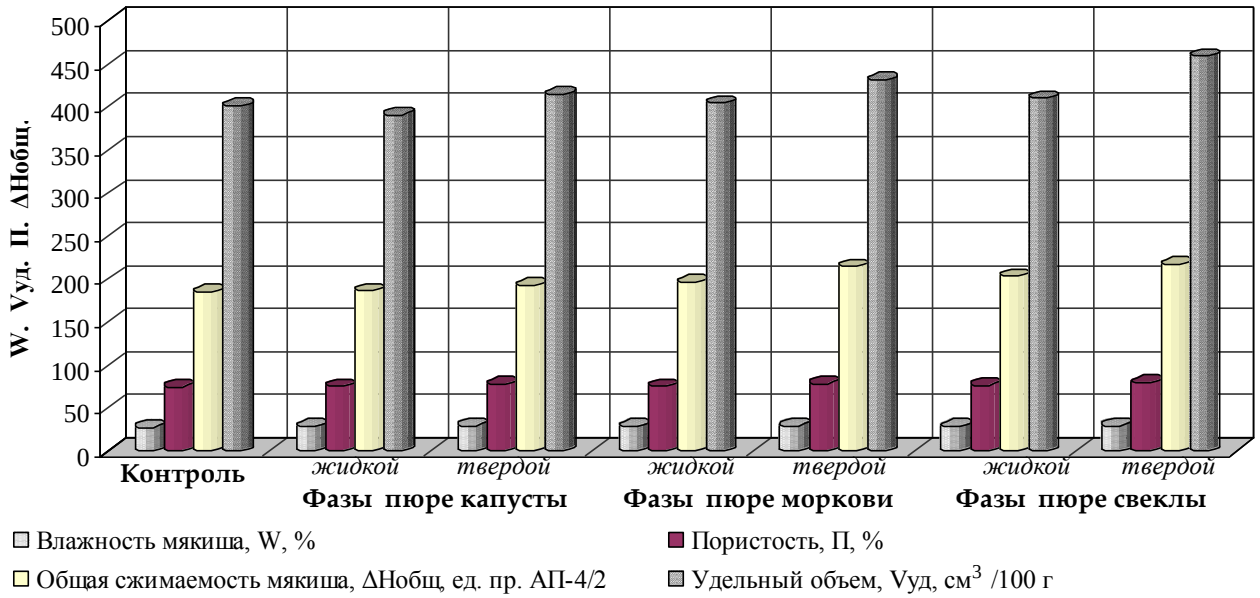


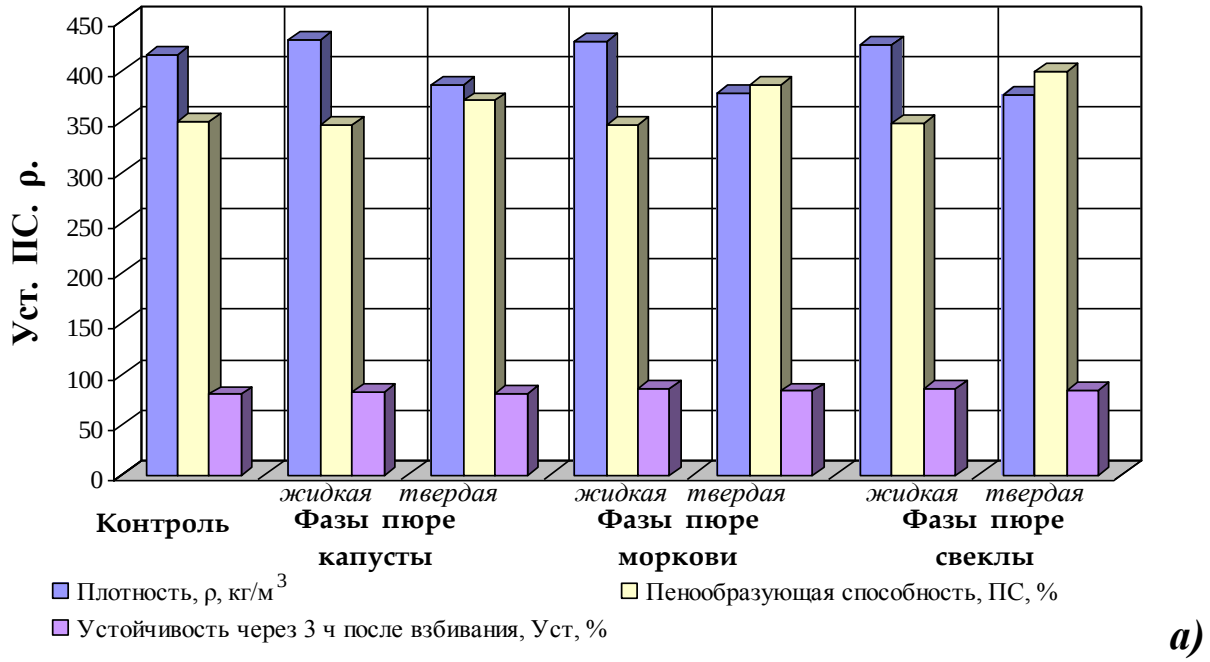

***Рис. 4***. Показатели качества выпеченных бисквитов с добавлением различных фаз овощного пюре

Установлено, что обе фазы овощного пюре положительно влияют на качество бисквита. Удельный объем выпеченных полуфабрикатов в большей степени повышается при введении в яично-сахарную смесь перед ее взбиванием жидкой фазы пюре – на 3,3, 7,5 и 14,3 % для капустного, морковного и свекольного пюре соответственно. Значительное увеличение объема при добавлении жидкой фазы свекольного пюре объясняется, вероятно, наличием в свекольном соке поверхностно-активного вещества – сапонина, эффективно воздействующего на пенообразование. Отмечено незначительное увеличение удельного объема при добавлении твердой фазы морковного и свекольного пюре – до 2,1 %. При добавлении жидкой фазы пюре пористость мякиша повысилась на 3,0 , 3,7 и 5,3 % для капустного, морковного, свекольного пюре.

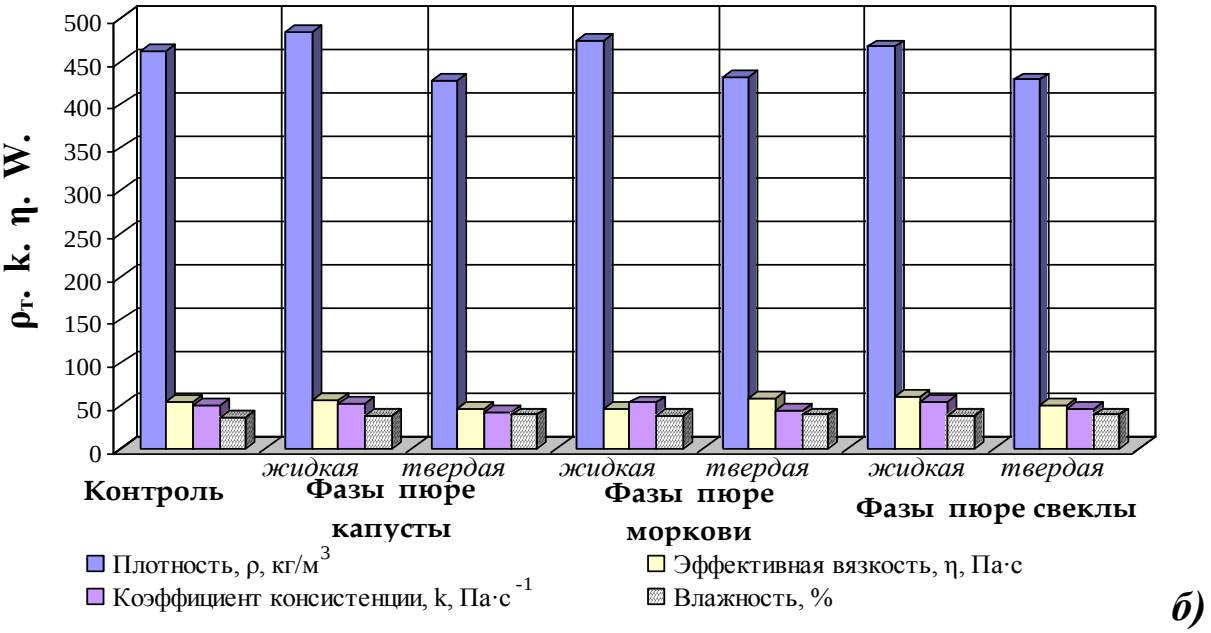
Обе фракции пюре улучшают упруго-пластические свойства мякиша, в частности повышается его сжимаемость.

Вышеприведенные результаты подтверждаются представленными на рисунке 5 показателями качества взбитой яично-сахарной массы и теста при внесении различных фаз пюре. При введении жидкой фракции пюре плотность взбитой массы без снижения ее устойчивости меньше на 7,3-9,7 %, пенообразующая способность выше на 5,9-13,9 %. Добавление одной только твердой фазы капустного, морковного или свекольного пюре позволяет повысить устойчивость взбитой массы на 2,7, 7,0 и 7,9 %

соответственно; пенообразующая способность для масс с добавками твердой фазы несколько ниже по сравнению с образцом без добавок.




*а)*




*б)*

***Рис. 5.*** Показатели качества взбитой яично-сахарной массы (***а***) и бисквитного теста (***б***) с добавлением различных фаз овощного пюре в количестве 20 % к массе муки

Значения структурно-механических характеристик теста с добавками твердой фазы выше соответствующих характеристик теста с добавками жидкой фазы. Это объясняется наличием в ней компонентов, ответственных за упрочнение структуры – пектиновых веществ, клетчатки, целлюлозы, а в состав жидкой фазы наряду с водорастворимыми пектиновыми веществами входят сахара,

аминокислоты, органические кислоты, обладающие пенообразующим и некоторым укрепляющим действием.

Чтобы подтвердить предположение о способности компонентов овощных пюре повышать устойчивость взбитых масс и теста, была определена продолжительность времени жизни капель на границе раздела фаз масло растительное – 0,1 %-ный раствор яичного альбумина в дистиллированной воде или в жидкой фазе овощных пюре. Измерения проводились прибором, созданным в МГУ и усовершенствованным в МИНХ им. Г.В. Плеханова. При помощи капилляра, соединенного с источником давления, в системе образовывалась капля масла, время спокойного существования которой в соприкосновении с поверхностью раздела фаз измерялось с помощью секундомера. За меру элементарной устойчивости дисперсных систем с жидкой поверхностью раздела фаз принимали время существования этой капли у поверхности раздела фаз масло – 0,1 %-ный раствор яичного альбумина. Полученные данные представлены в таблице 62, из которых следует, что минимальное время жизни капель на поверхности раздела фаз 0,1 %-ных растворов яичного альбумина в жидкой фазе капустного, морковного, свекольного пюре с маслом превышало аналогичный показатель для раствора альбумина в дистиллированной воде в 1,12, 1,70 и 2,54 раза соответственно. Очевидно компоненты овощного пюре, адсорбируясь на поверхности капель, повышают их устойчивость к консистенции.

Таблица 62

*Время жизни капель на границе раздела фаз растительное масло – 0,1 %-ный раствор яичного альбумина*

| Поверхность раздела фаз | $T_{min}$,с | $T_{max}$,с | $T_{ср}$,с |
|---|---|---|---|
| Дистиллированная вода- масло | 5,10±0,50 | 14,10±0,61 | 9,44±0,28 |
| 0,1 %-ный раствор яичного альбумина в дистиллированной воде -масло | 13,75±0,54 | 61,9±1,25 | 34,40±0,73 |
| 0,1 %-ный раствор яичного альбумина в жидкой фазе капустного пюре-масло | 15,44±0,57 | 80,39±3,10 | 48,73±1,16 |
| 0,1 % раствор яичного альбумина в жидкой фазе морковного пюре - масло | 23,44±1,50 | 91,88±3,97 | 57,88±3,29 |
| 0,1 %-ный раствор яичного альбумина в жидкой фазе свекольного пюре - масло | 34,94±2,57 | 103,66±7,00 | 72,23±3,74 |

Вышеизложенные данные позволяют предположить, что фазы овощного пюре оказывают различное влияние на свойства бисквитного теста и качество выпеченного бисквита. Жидкая фаза в большей мере способствует повышению пенообразующей способности и понижению плотности взбитой массы, не уменьшая при этом ее устойчивости, и как следствие, улучшение качества выпеченного полуфабриката. Твердая фаза овощного пюре при некотором снижении пенообразующей способности оказывает большее укрепляющее действие на пенную структуру, препятствует расслоению системы. Известно, что устойчивость взбитых масс с добавлением различных тонкодиспергированных веществ значительно выше по сравнению с двухфазными. Они образуют способный сохраняться более длительное время пенный каркас. Твердые частицы как бы закупоривают в пленках пен каналы, препятствуя тем самым истечению жидкости. Возможно, аналогично действуют и компоненты твердой фазы овощных пюре.

Установив, что жидкая и твердая фазы овощного пюре в различной степени влияют на свойства бисквитного теста и качество выпеченного бисквита, считали нужным определить степень участия в формировании бисквитного теста отдельных компонентов овощного пюре. А именно: клеточных стенок, пектиновых веществ, сахаров, органических кислот и аминокислот, входящих в состав отварных протертых овощей.

Препараты клеточных стенок и пектиновых веществ выделяли из используемого овощного пюре; смеси сахаров, органических кислот и аминокислот готовили из химически чистых препаратов. Расчет состава смеси сахаров, органических кислот и аминокислот для каждого вида пюре проводили согласно данным по их содержанию в отварных капусте, моркови, свекле. Воду добавляли с учетом ее содержания в пюре.

Перед приготовлением теста клеточные стенки предварительно выдерживали в воде в течение 10 мин для набухания; препараты пектина (водорастворимого) соединяли с меланжем и перемешивали до полного растворения; смеси сахаров, органических кислот или аминокислот равномерно перемешивали с навеской сахара. Навески компонентов брали с учетом их содержания в овощных пюре в количестве 20 % от массы муки. Взбивание яично-сахарной массы с добавками и замес теста проводили холодным способом. Влажность теста 36,4±0,1 %.

Показатели качества взбитой яично-сахарной массы и теста с добавками отдельных компонентов овощного пюре приведены в таблице 63.

Таблица 63

*Влияние отдельных компонентов овощного пюре на свойства взбитой яично-сахарной массы и бисквитного теста*

| Наименование образца | Показатели качества | | | |
|---|---|---|---|---|
| | Взбитой яично-сахарной массы | | | Бисквитного теста |
| | Пенообразующая способность, % | Плотность, кг/м$^3$ | Устойчивость через 3 ч, % | Плотность, кг/м$^3$ |
| Без добавок | 342,9 | 399,3 | 82,0 | 489,7 |
| С внесением содержащихся в овощных пюре: | | | | |
| пектиновых веществ: | | | | |
| капустного | 367,6 | 370,4 | 85,1 | 469,5 |
| морковного | 376,2 | 367,4 | 85,5 | 468,2 |
| свекольного | 380,2 | 364,3 | 86,2 | 462,0 |
| клеточных стенок: | | | | |
| капустного | 325,0 | 421,8 | 83,2 | 497,7 |
| морковного | 328,6 | 415,3 | 83,9 | 495,6 |
| свекольного | 326,0 | 423,0 | 83,3 | 499,7 |
| сахаров: | | | | |
| капустного | 328,6 | 413,9 | 82,5 | 490,5 |
| свекольного | 334,5 | 409,4 | 82,6 | 485,2 |
| свекольного | 357,6 | 406,0 | 82,4 | 484,0 |
| органических кислот: | | | | |
| капустного | 372,6 | 390,8 | 83,6 | 485,7 |
| морковного | 364,3 | 390,5 | 84,0 | 486,9 |
| свекольного | 365,0 | 386,6 | 83,6 | 485,7 |
| аминокислот: | | | | |
| капустного | 347,6 | 389,5 | 83,7 | 488,8 |
| морковного | 349,5 | 388,6 | 82,3 | 486,7 |
| свекольного | 348,6 | 386,5 | 84,0 | 488,5 |

Анализ данных таблицы 58 показал, что степень участия отдельных компонентов овощного пюре в формировании качества теста различна. Внесение в яично-сахарную смесь перед ее взбиванием пектиновых веществ привело к повышению

пенообразующей способности на 7,2-10,9 %, полученные пены обладают большей устойчивостью на 3,1-4,2 %. Вследствие большей устойчивости взбитой массы бисквитное тесто имеет плотность ниже плотности теста без добавок на 4,1-5,6 %. Полученные результаты подтверждают данные, что пектиновые вещества, вступая во взаимодействие с аминокислотами белка образуют соли, которые ведут себя, как поверхностно-активные вещества, повышающие устойчивость и способность к пенообразованию взбиваемых смесей.

Введение во взбиваемую систему клеточных стенок затрудняет процесс пенообразования, по сравнению с массой без добавок. Пенообразующая способность понизилась на 4,2-5,2 %, плотность взбитой массы увеличилась на 4,0-6,0 %, но плотность теста возросла незначительно – на 1,2-2,0 %. По-видимому, частички клеточных стенок, распределяясь внутри пенного каркаса, препятствуют его осаждению, вследствие стекания жидкости в стенках пор из верхних слоев в нижние, а также оказывают армирующее действие на мякиш бисквита при выпечке.

Сахара овощей незначительно влияют на изменение свойств взбитой яично-сахарной массы. Повышение устойчивости системы на 1,8 % позволяет судить о их некотором укрепляющем действии, о чем свидетельствует снижение пенообразующей способности на 2,4-4,2 % и повышение плотности взбитой массы на 1,7-3,7 %.

Добавление к смеси яиц и сахара перед ее взбиванием органических или аминокислот, входящих в состав овощных пюре способствует повышению устойчивости пенной массы на 1,6-2,0 %. Отмечено, что пенообразующая способность определяется количеством и составом вносимых органических и аминокислот. Максимальное пенообразование массы наблюдалось при добавлении кислот, входящих в состав отварной капусты (на 1,4-8,7 % выше, чем у массы без добавок), плотность пены понизилась на 2,4 %.

О влиянии отдельных компонентов овощного пюре на стабильность бисквитного теста судили по степени изменения его вязкости сразу после замеса, через 20 и 40 мин. Полученные результаты показали, что сухой остаток пюре, а именно: пектиновые вещества, клетчатка, сахара, органические кислоты, аминокислоты повышают прочность пленочного каркаса, замедляя диффузию воздуха из теста. Вязкость бисквитного теста с добавками во всех случаях после 20-40 мин хранения выше, чем у теста без добавок, что свидетельствует о большей его устойчивости к разрушению.

Бисквитное тесто готовят двумя способами: горячим и холодным. Изучен вопрос о влиянии добавок овощей на качество бисквитного полуфабриката и при горячем способе производства; в данной серии опытов использовали морковное и свекольное пюре. Добавки вносили в яично-сахарную смесь перед ее взбиванием в количестве 20 % к массе муки. Смесь прогревали при помешивании до температуры 45 °С. Замешивали тесто и выпекали бисквит аналогично холодному способу приготовления.

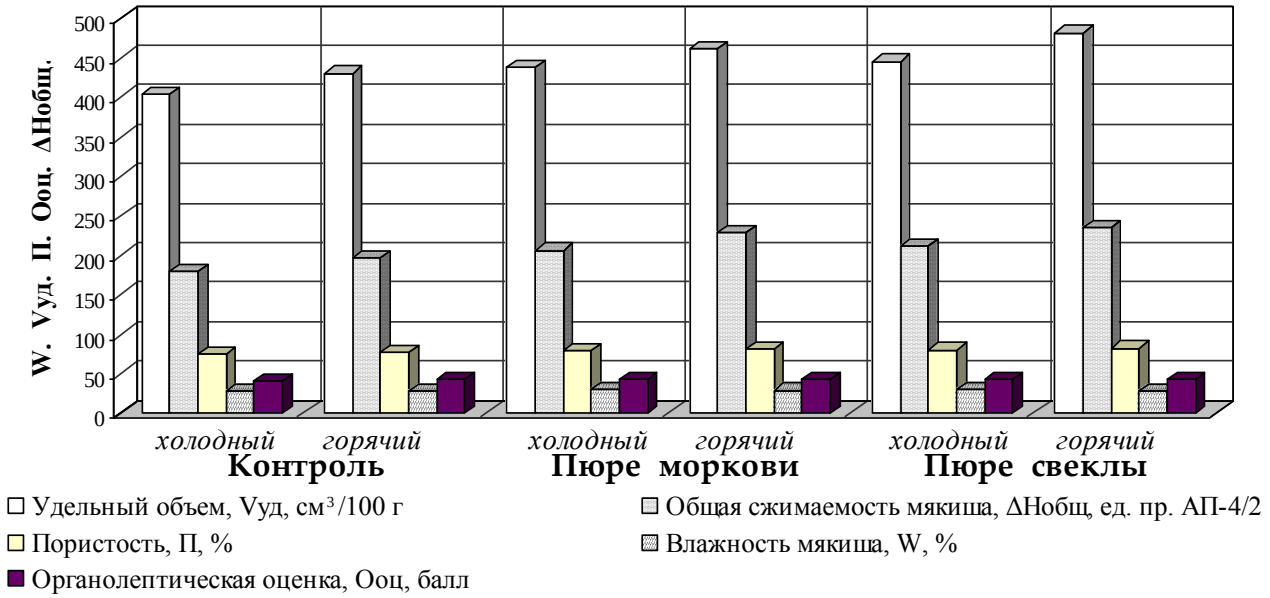



***Рис. 6.*** Показатели качества бисквитных полуфабрикатов с добавками овощных пюре, приготовленных различными способами тестоведения

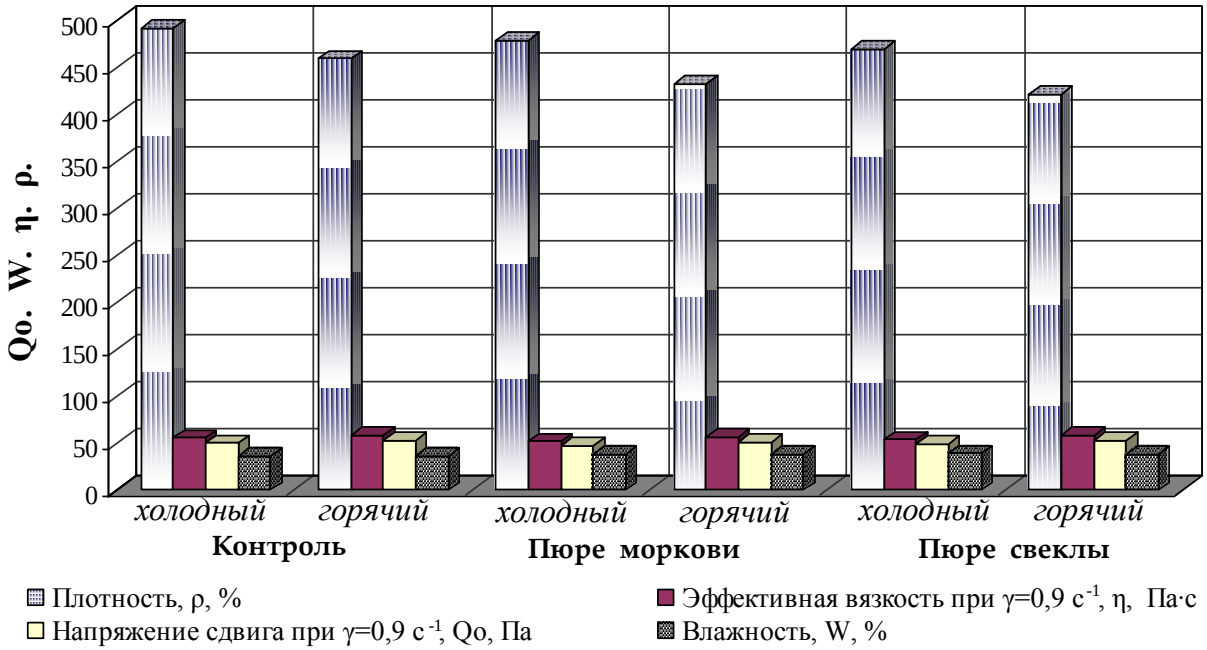



***Рис. 7.*** Показатели качества бисквитного теста с добавками овощей, приготовленного различными способами тестоведения

Анализ полученных данных показал, что добавление овощных пюре в яично-сахарную смесь перед ее взбиванием способствует улучшению качества бисквитного полуфабриката и при горячем способе тестоприготовления. Следует отметить, что в данном случае все образцы, в том числе и без добавок, имели показатели качества выше, чем приготовленные холодным способом. Удельный объем бисквитных полуфабрикатов был выше на 6,5-8,1%, пористость – на 1,8-2,0 %, сжимаемость мякиша – на 9,1-11,5%.

При горячем способе тестоприготовления образцы бисквитов с овощными добавками имели показатели качества выше приготовленного аналогичным способом образца без добавок: удельный объем увеличился на 7,3-11,9 %, пористость – на 3,6-5,1 %, сжимаемость мякиша – на 16,1-19,9 %,

Плотность теста, приготовленного горячим способом, ниже аналогичных показателей для теста с холодным способом приготовления: без добавок – на 6,6 %, с добавками морковного и свекольного пюре – соответственно на 9,6 и 10,4 %. Показатели структурно-механических характеристик бисквитного теста, приготовленного горячим способом, имеют более высокие значения, чем при холодном тестоведении. Вязкость теста без добавок в этом случае повышается на 4,5 %, с добавками морковного и свекольного пюре – соответственно на 7,8 % и 8,4 %.

Таким образом, на основании вышеизложенного можно предположить, что введение овощных добавок в количестве, не более 20 % к массе муки в яично-сахарную смесь перед ее взбиванием, независимо от способа тестоприготовления, способствует получению теста с более стабильной структурой бисквитного полуфабриката с лучшими показателями качества.

Комплексные исследования влияния овощных и плодово-ягодных пюре на свойства бисквитного теста и качество готовых изделий показали, что внесение этих пюре в тесто стабилизирует его структуру и повышает качество готовых изделий, как по органолептическим, так и физико-химическим показателям. Причем улучшающий эффект зависит от дозировки, дисперсности пюре, способов тестоприготовления и внесения пюре в тесто, соотношения жидкой и твердой фаз в овощных и плодово-ягодных добавках.

Для определения оптимальной дозировки добавок отварных протертых овощей, плодов и ягод в виде пюре (капустного, морковного, свекольного, яблочного, клюквенного и черноплодной рябины) исследовано влияние их различного количества на качество выпеченного бисквита.

Овощные и плодово-ягодные добавки вносили в яично-сахарную смесь перед ее взбиванием в количестве 10-60 % к массе муки, поскольку при введении пюре в конце взбивания яиц и сахара под его тяжестью происходит некоторое разрушение пенной структуры и масса осаждается. Тесто готовили холодным способом. Контрольным был образец без добавления пюре, приготовленный по традиционной рецептуре.

Выпеченные бисквитные полуфабрикаты выдерживали при комнатной температуре 8 часов для укрепления структуры мякиша, после чего определяли показатели качества. Полученные результаты представлены в таблице 64.

Установлено, что при введении в яично-сахарную смесь овощного пюре в количестве 10-20 % к массе муки улучшается качество бисквитного полуфабриката: повышается удельный объем, пористость и сжимаемость мякиша. При добавлении 10 % овощного пюре (капустного, морковного, свекольного) удельный объем выпеченных изделий увеличился соответственно на 8,1, 10,8 и 14,4 %; пористость – на 3,0, 4,8 и 6,9 %; сжимаемость мякиша – на 5,4, 20,1 и 21,5 % . При введении 20 %-ной добавки овощей показатели качества несколько понизились, но превышали аналогичные показатели контрольного образца. При добавлении капустного пюре на – 2,4, 1,6 и 4,3 %, морковного пюре – на 7,6, 4,0 и 15,4 %, свекольного – на 10,1, 6,3 и 18,4 % для удельного объема, пористости и сжимаемости мякиша соответственно.

Улучшились органолептические показатели качества бисквитов с 10-20 %-ной добавкой овощных пюре. Они отличались более равномерной развитой пористостью, нежным и эластичным мякишем, более ярко выраженным вкусом и ароматом. Цвет мякиша бисквитов с добавкой капустного пюре был несколько светлее обычного, морковного – желтый, свойственный изделиям, приготовленным с большим количеством желтков, свекольного – сероватый, напоминающий ореховый бисквит.

Таблица 64

*Показатели качества бисквитных полуфабрикатов с различным количеством овощных и плодово-ягодных добавок*

| Наименование образца | Показатели качества | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | Влажность мякиша, % | Удельный объем, $10^{-5}м^3/кг$ | Пористость, % | Сжимаемость мякиша, ед.пр. АП – 4/2 | Органолептическая оценка, балл |
| Без добавок | 27,9±0,20 | 358,4±9,8 | 74,7±1,3 | 177,4±4,6 | 42 |
| С добавлением пюре, % к массе муки: | | | | | |
| капустного | | | | | |
| 10 | 29,4±0,20 | 387,3±11,5 | 77,7±2,0 | 187,0±5,1 | 43 |
| 20 | 30,3±0,17 | 367,1±10,6 | 76,3±1,6 | 185,0±4,2 | 43 |
| 30 | 30,6±0,19 | 328,4±8,9 | 72,2±1,4 | 172,9±4,8 | 40 |
| 40 | 31,7±0,20 | 304,4±8,5 | 71,0±1,4 | 165,9±4,6 | 40 |
| 60 | 33,9±0,22 | 289,9±9,0 | 70,2±0,9 | 162,3±3,9 | 38 |
| морковного | | | | | |
| 10 | 29,7±0,18 | 397,3±12,8 | 79,5±2,9 | 213,1±5,4 | 43 |
| 20 | 30,2±0,20 | 385,6±12,4 | 78,7±1,4 | 204,7±4,3 | 43 |
| 30 | 30,7±0,20 | 332,6±9,3 | 74,3±1,3 | 180,0±4,5 | 42 |
| 40 | 32,0±0,24 | 306,6±8,7 | 71,0±1,0 | 171,3±3,8 | 42 |
| 60 | 33,9±0,33 | 278,3±8,8 | 68,9±0,9 | 159,3±3,7 | 40 |
| свекольного | | | | | |
| 10 | 28,9±0,20 | 410,0±14,1 | 81,6±2,7 | 215,7±5,0 | 43 |
| 20 | 29,6±0,22 | 394,7±12,6 | 81,0±1,8 | 210,1±5,3 | 43 |
| 30 | 30,7±0,31 | 331,5±11,0 | 74,9±1,6 | 187,0±4,4 | 42 |
| 40 | 32,0±0,30 | 299,6±10,6 | 71,3±1,1 | 168,0±3,9 | 41 |
| 60 | 34,5±0,40 | 289,6±7,9 | 69,7±1,2 | 163,9±3,2 | 40 |
| Бисквит буше без добавок | 15,5 | 396,0 | 72,3 | 170,0 | 42 |
| С черноплодно-рябиновым пюре, % к массе муки: | | | | | |
| 5 | 15,94 | 405,0 | 74,6 | 191,6 | 42 |
| 10 | 17,2 | 390,0 | 72,1 | 184,2 | 43 |
| 15 | 19,45 | 363,0 | 71,0 | 178,5 | 41 |
| 20 | 20,4 | 283,0 | 68,6 | 160,2 | 40 |
| С добавлением яблочного пюре, % к массе муки: | | | | | |
| 15 | 30,0 | 370,0 | 75,0 | 185,0 | 43 |
| 20 | 30,3 | 380,0 | 77,4 | 180,0 | 44 |
| 30 | 30,7 | 350,0 | 72,4 | 170,0 | 40 |

Добавление пюре овощей в количествах, превышающих 20 % к массе муки, приводит к ухудшению качества бисквитного полуфабриката. Значения показателей качества понижаются по мере повышения количества вносимых овощей. Мякиш уплотняется, а при 40-60 %-ной добавке пюре, становится резинистым, затянутым. Отмечено, что при увеличении доли вносимых овощей наблюдается увеличение влажности мякиша бисквитного полуфабриката до 33,8-34,5 %. По-видимому, избыток

влаги, вносимый в бисквитное тесто с пюре, при его дозировках более 20 % к массе муки, интенсивно поглощается белками и крахмалом муки в процессе выпечки, клейковина набухает сильнее, что и обусловливает изменения структуры мякиша бисквита в худшую сторону.

Наилучшими показателями качества обладали бисквиты с внесением 10 % пюре из черноплодной рябины и 20 % яблочного пюре. Оптимальной дозировкой овощного пюре, обеспечивающей получение бисквитного полуфабриката лучшего качества, является 10-20 % к массе муки, причем максимальный положительный эффект проявляется при 10 % добавке. Введение овощных пюре в этих количествах позволяет получить изделия с выходом, большим на 2,1-5,7 % по сравнению с бисквитом, приготовленным без добавок.

Образцы теста готовили, взбивая сахар, меланж, овощное пюре в течение 15 мин с последующим замесом теста. Готовое тесто сразу же исследовали, так как даже при непродолжительном хранении структура теста начинает изменяться, и оно оседает.

Качество бисквитного теста в первую очередь определяется свойствами взбитой яично-сахарной массы, поэтому сначала анализировали ее качество по следующим показателям: пенообразующей способности системы, плотности и устойчивости взбитой массы к расслаиванию. Образцы исследовались сразу после окончания взбивания. Полученные результаты представлены в таблице 60.

Как следует из таблицы 65, введение овощного и плодово-ягодного пюре в яично-сахарную смесь способствует лучшему аэрированию массы в процессе взбивания, о чем свидетельствует уменьшение плотности взбитой массы и увеличение пенообразующей способности системы.

По сравнению с образцом без добавок (контрольным) плотность взбитой массы с введением 20 % овощного пюре уменьшилась на 4,0, 6,0 и 6,7 % для образцов с капустным, морковным и свекольным пюре, а пенообразующая способность повысилась на 8,6, 12,8 и 15,6 %, устойчивость взбитой массы спустя 3 часа после ее приготовления была выше для образцов с добавками соответственно на 2,2, 3,9 и 4,5 %.

При повышении дозировки вносимых овощей более 20 % к массе муки с дальнейшим увеличением пенообразующей

способности системы и уменьшением плотности, стойкость взбитой массы к расслаиванию снижается.

Таблица 65

*Показатели качества взбитой яично-сахарной массы*

| Наименование образца | Показатели качества | | | |
|---|---|---|---|---|
| | Пенообразующая способность, % | Плотность, кг/м$^3$ | Устойчивость через 3 часа, % | pH |
| Без добавок | 345,1±5,4 | 395,8±5,9 | 81,2±0,44 | 7,30 |
| С добавками пюре, % к массе муки: | | | | |
| капустного | | | | |
| 10 | 359,3±5,2 | 387,0±5,6 | 82,4±0,32 | 7,30 |
| 20 | 374,9±6,1 | 380,0±4,9 | 83,0±0,56 | 7,30 |
| 30 | 403,7±8,4 | 369,5±4,7 | 74,8±0,33 | 7,28 |
| 40 | 401,5±7,8 | 358,5±5,1 | 69,9±0,30 | 7,26 |
| морковного | | | | |
| 10 | 376,3±6,5 | 377,3±4,0 | 83,5±0,54 | 7,30 |
| 20 | 389,3±6,3 | 372,1±4,9 | 84,4±0,51 | 7,30 |
| 30 | 402,6±9,2 | 366,9±4,4 | 80,9±0,27 | 7,27 |
| 40 | 400,0±8,9 | 354,1±3,6 | 74,9±0,30 | 7,25 |
| свекольного | | | | |
| 10 | 387,7±6,7 | 374,0±4,7 | 83,8±0,52 | 7,30 |
| 20 | 398,5±7,9 | 369,3±4,4 | 84,9±0,41 | 7,30 |
| 30 | 400,2±7,8 | 350,2±3,7 | 81,4±0,31 | 7,28 |
| 40 | 395,7±5,7 | 348,8±3,0 | 73,3±0,33 | 7,26 |
| Бисквит буше без добавок | 275,0 | 410,6 | 80,2 | 7,1 |
| С добавлением протертой с сахаром черноплодной рябины, %: | | | | |
| 5 | 275,0 | 412,2 | 82,5 | 7,1 |
| 10 | 300,0 | 396,6 | 84,4 | 6,9 |
| 15 | 284,0 | 400,8 | 80,4 | 7,1 |
| С добавление клюквы, протертой с сахаром, %: | | | | |
| 5 | 300,0 | 394,5 | 88,3 | 6,8 |
| 10 | 350,0 | 385,5 | 89,5 | 6,6 |
| 15 | 356,0 | 390,5 | 86,0 | 6,4 |
| 20 | 328,0 | 398,6 | 81,5 | 6,3 |

Это, по-видимому, можно объяснить повышенным содержанием влаги в пенной массе (за счет влаги пюре). В более влажных системах насыщение воздухом происходит интенсивнее с образованием пенной структуры с большим содержанием крупных воздушных пузырьков, быстрее разрушающихся в процессе хранения. Понижение стойкости взбитой массы при избыточном содержании влаги можно также объяснить более быстрым отеканием жидкости под действием силы тяжести в пленках дисперсной среды из верхних слоев в нижние.

Установлено, что тесто с добавками пюре в количествах 10-30% для капустного и 10-40 % для морковного и свекольного имело плотность ниже, чем у теста без добавок. Тесто с добавками пюре в количестве 10-20 % имело плотность ниже на 3,2-5,1 % по сравнению с тестом без добавок. Следует отметить повышение плотности теста с увеличением количества вносимых овощей, что приводит, к снижению качества бисквитного полуфабриката. По-видимому, в процессе замеса теста, в случае избыточной дозировки овощей, менее стойкая пенная структура при механическом воздействии быстрее разрушается и тесто уплотняется.

Влажность бисквитного теста повышается до 40,3 % при введении добавок овощей в количестве 60 % к массе муки против 36,4 %-ном содержания влаги в тесте без добавок. Можно предположить, что чрезмерная влажность теста при добавках пюре более 20 % к массе муки ведет к повышению доли поглощенной белками и крахмалом муки влаги. Это способствует затягиванию мякиша при выпечке, в результате чего ухудшается качество бисквита.

Таким образом, установлено, что при внесении овощных и плодово-ягодных пюре в яично-сахарную смесь перед ее взбиванием в количестве 10-20 % к массе муки наблюдается повышение пенообразующей способности системы и уменьшение плотности при одновременном повышении устойчивости взбитой массы к расслоению. Добавление пюре в больших количествах нецелесообразно, так как понижается устойчивость пенной массы из-за избытка влаги, вносимой с пюре, вследствие чего ухудшается качество теста и выпеченного бисквитного полуфабриката.

Важной технологической характеристикой являются структурно-механические свойства теста. В связи с этим рассмотрено влияние добавок овощей на структурно-механические характеристики бисквитного теста.

Показатели структурно-механических свойств бисквитного теста определяли по его сопротивлению нагрузке в рабочем цилиндре вискозиметра "Реотест-2" при скоростях сдвига $j=0,1667\div2,7$ $с^{-1}$. Овощные добавки вносили в количестве 10-40 % к массе муки, тесто замешивали холодным способом. Измерения проводили при комнатной температуре сразу после замеса теста. Кривые течения описывали реологическим уравнением Оствальда-де-Виля, имеющего вид $Q = К \cdot j^n$.

Значения коэффициента консистенции, индекса течения, а также напряжения сдвига и эффективной вязкости теста при скорости сдвига j = 0,9 $с^{-1}$ приведены на рисунке 8.

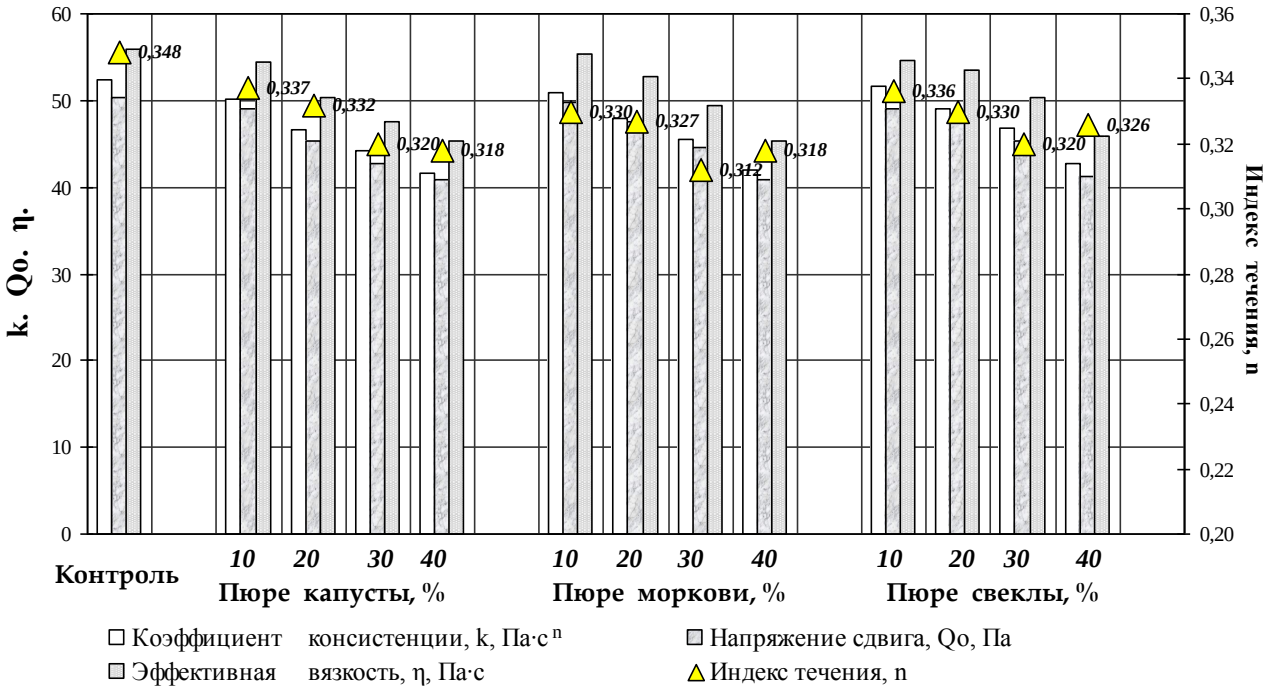



***Рис. 8.*** Структурно- механические характеристики бисквитного теста с различным количеством овощных добавок

Анализ полученных данных показал, что при добавлении овощных пюре в количестве 10 % к массе муки наблюдается снижение коэффициента консистенции теста на 4,3, 3,0 и 1,6 %; эффективной вязкости – на 2,9, 1,2 и 2,6 % для образцов с добавлением капустного, морковного и свекольного пюре соответственно. Снижение вязкости в этих пределах, очевидно и является улучшающим эффектом. Можно предположить, что вследствие меньшей вязкости теста частицы дисперсной фазы (пузырьки воздуха) при выпечке расширяются сильнее, но несколько более прочный по сравнению с тестом без добавок пленочный каркас из яиц, сахара, компонентов овощного пюре и муки препятствует выходу газа из пузырьков наружу. Вследствие чего бисквит при выпечке меньше садится и характеризуется большим удельным объемом, пористостью и сжимаемостью мякиша.

При больших дозировках овощного пюре (20 % и более) все структурно-механические характеристики бисквитного теста продолжают снижаться. Уменьшение вязкости теста на 4,6-10,1 %

при 20 %-ной дозировке овощных пюре, позволяет получить бисквитные полуфабрикаты, качество которых (объем, пористость, сжимаемость мякиша, органолептические показатели) несколько лучше, чем у контрольного образца без добавок.

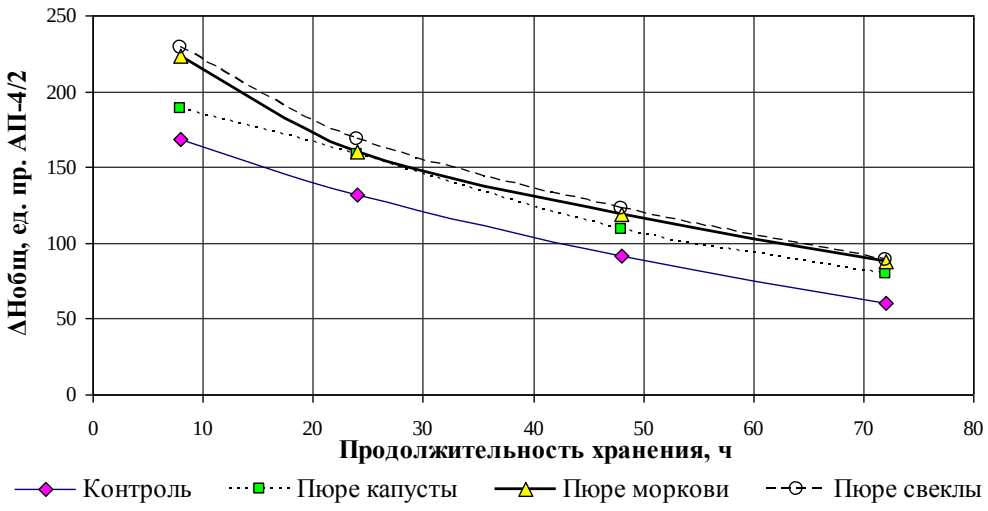
При 30-40 %-ной дозировке овощных пюре вязкость теста уменьшилась на 18-19 %, коэффициент консистенции – на 18,7-20,5%, индекс течения – на 6,3-10,1 % по сравнению с тестом без добавок. При таком значительном снижении вязкости теста и одновременном повышении его влажности пленочный каркас становится менее устойчивым, что отрицательно сказывается на качестве выпеченного бисквита.

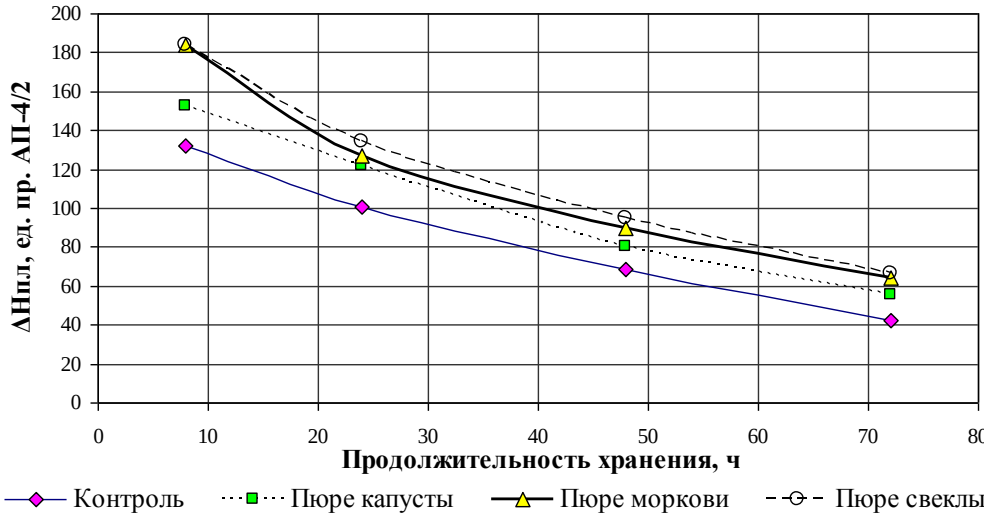
При хранении бисквитного полуфабриката наблюдается снижение его качества, связанное с процессами черствения и усыхания. Теряется мягкость, повышается крошливость мякиша, снижается его эластичность, а также вкус и аромат, присущие готовым изделиям. В этой связи изучено влияние добавок овощей на сохранение свежести бисквитных полуфабрикатов в процессе хранения.

О влиянии овощных добавок на процесс черствения выпеченного бисквитного полуфабриката судили по изменению структурно-механических свойств мякиша бисквитов при хранении, которые определяли по показаниям пенетрометра АП-4/2, а также по реологическим свойствам его водной суспензии, определяемым на вискозиметре "Реотест-2".

Были взяты 4 образца бисквитных полуфабрикатов – без добавок (контроль) и с добавлением в количестве 20 % к массе муки капустного, морковного или свекольного пюре. На рисунке 51 приведены данные, характеризующие влияние овощных добавок на изменение структурно-механических свойств мякиша бисквитов в процессе хранения.

Результаты анализа данных показали, что структурно-механические характеристики мякиша бисквитов выше для образцов с добавками овощей. Значения сжимаемости мякиша образцов с добавлением капустного пюре на 12,4, 19,6, 18,6 и 31,9 %; морковного на 32,6, 20,9, 30,0 и 46,0 %; свекольного – на 36,2, 27,3, 34,0 и 47,8 % выше значений этого показателя контрольных



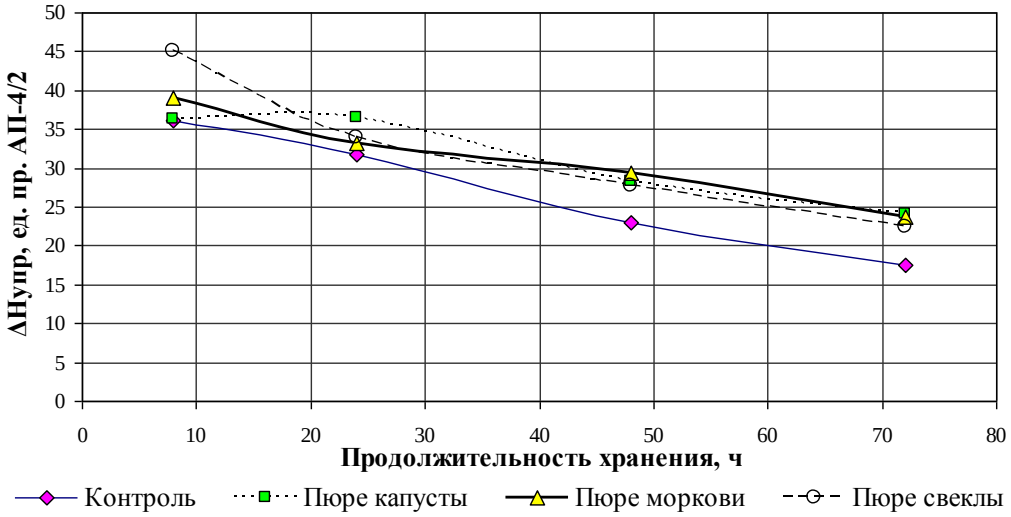




***Рис. 9.*** Влияние добавок овощей на изменение структурно-механических характеристик мякиша бисквитов в процессе хранения

образцов без добавок через 8, 24, 48 и 72 ч хранения соответственно. Скорость снижения общей сжимаемости выше у контрольного образца по сравнению с образцами, выпеченными с добавкой овощных пюре. За 72 ч хранения показатель изменения структурно-механических свойств мякиша (Д) понизился у этого образца на 64,2 %, с добавлением капустного пюре – на 58 %, морковного – на 60,6 %, свекольного – на 61,1 %.

Структурно-механические характеристики водной суспензии мякиша всех образцов при хранении уменьшаются, причем для мякиша изделий с добавками овощей – в меньшей степени. Снижение вязкости суспензии после 72 ч хранения составило для образцов обычного бисквита и с добавками капусты, моркови, свеклы соответственно 51,0, 33,0, 33,0 и 35,0 %.

Установлено, что при хранении структурно-механические характеристики мякиша выпеченных изделий с овощными добавками изменяются медленнее, чем образца без добавок и эти изделия дольше сохраняют свежесть. Это, вероятно, можно объяснить положительным влиянием компонентов овощного пюре на свойства крахмальных полисахаридов. Для подтверждения этого были проведены опыты по определению влагоемкости нативного и клейстеризованного крахмала. Навеску крахмала брали с учетом содержания в рецептуре бисквита пшеничного крахмала муки и картофельного крахмала в соотношении как 2,76:1,00. Полученные результаты приведены на рисунке 10.

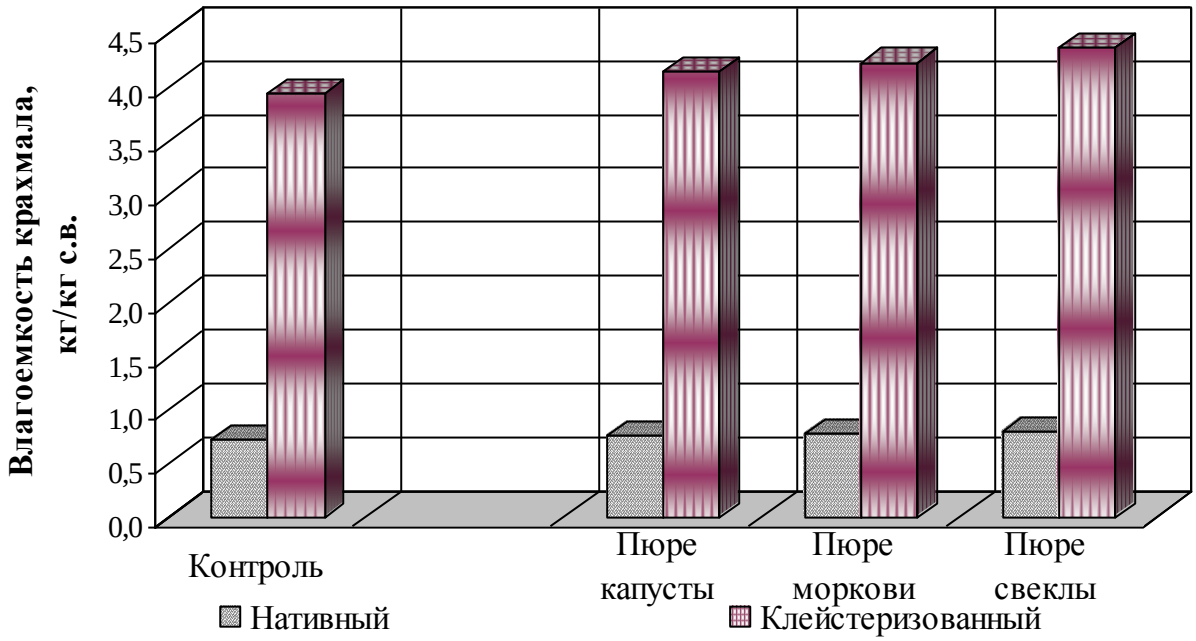



***Рис. 10.*** Влагоемкость смеси пшеничного и картофельного крахмалов

Показано, что внесение овощных пюре несколько повышает влагоемкость нативного и клейстеризованного крахмала на 4,6-9,3% и 5,0-10,7 % соответственно, что позволяет судить о большей гидрофильности крахмальных полисахаридов в присутствии овощей. По-видимому, образование комплексов между крахмальными полисахаридами и компонентами овощных добавок препятствует агрегации амилозы и амилопектина, происходящей при старении мякиша. Действуя аналогично поверхностно-активным веществам, полисахариды овощей препятствуют выделению воды из набухших зерен крахмала и образованию межмолекулярных водородных связей путем обволакивания молекул крахмала, тем самым, замедляя процесс черствения.

## Рецептуры бисквитов пониженной энергетической ценности

Мучные кондитерские изделия по энергетической ценности значительно превосходят многие другие продукты питания. Они являются существенными источниками легкоусвояемых углеводов, которые при избыточном потреблении, особенно при малоподвижном образе жизни, могут стать фактором, способствующим развитию ряда заболеваний, связанных с нарушением обмена веществ в организме. Поэтому, весьма актуальной является разработка новых видов мучных кондитерских изделий с уменьшенным содержанием ингредиентов высокой энергетической ценности за счет включения в рецептуру новых видов сырья с незначительной энергетической ценностью, но биологически и технологически полноценного.

Содержание яиц и сахара в рецептуре основного бисквитного полуфабриката (№1) составляет соответственно 45,2 % и 27,12 % от всего количества сырья, то есть почти 3/4 его. Соотношение белков, жиров и углеводов в рационе питания по рекомендациям Института питания АМН СССР должно составлять 1,0:1,2:4,5, а в бисквите № 1 оно соответственно равно 1,6:1,0:8,5. Поэтому, нами разработаны рецептуры и технологии приготовления мучных кондитерских изделий из бисквитного теста с уменьшенным содержанием яиц и сахара путем частичной замены их овощными пюре: капустным, морковным, или свекольным.

Поскольку разработка новых видов мучных кондитерских изделий из бисквитного теста предусматривает частичное

уменьшение содержания яиц и сахара в рецептуре и добавление овощных пюре, предварительно было изучено изменение свойств бисквитного теста и качество выпеченного бисквитного полуфабриката при последовательном снижении закладки яиц и сахара. Так как яйца являются основным источником влаги в бисквитном тесте, воду при уменьшении содержания яиц не добавляли. Показатели качества бисквитных полуфабрикатов, выпеченных с различным содержанием яиц и сахара, приведены на рисунке 11.

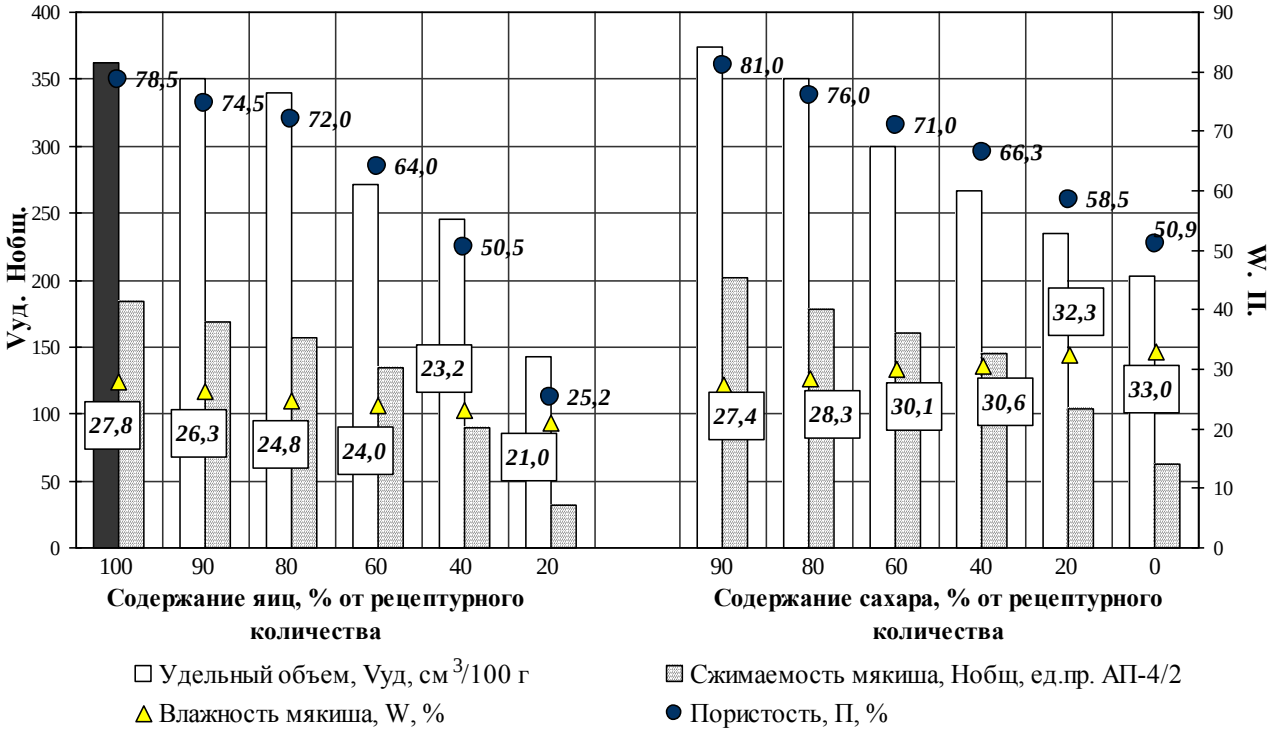



***Рис. 11.*** Показатели качества выпеченных бисквитов с различным содержанием яиц и сахара

Анализируя данные, можно отметить, что с уменьшением закладки яиц происходит снижение показателей качества бисквитного полуфабриката. При содержании яиц в количестве 90 % от рецептурного удельный объем бисквита уменьшился на 3,1 %, пористость и сжимаемость соответственно на 4,0 и 8,7 %. При 80 %-ной закладке яиц эти показатели понизились на 6,2, 6,5 и 15,1 %, В мякише такого бисквита видны следы непромеса, что очевидно связано с недостатком влаги в тесте; он уплотнен, имеет толстостенную пористость.

При последовательном снижении доли сахара в рецептуре бисквитного полуфабриката установлено, что уменьшение закладки сахара на 10 % позволило получить бисквитный полуфабрикат, обладающий несколько большим удельным объемом, пористостью и общей сжимаемостью мякиша: соответственно на 3,3, 2,5 и 9,3 % по сравнению с аналогичными показателями качества бисквита с принятой закладкой сахара. При дальнейшем снижении доли сахарного песка наблюдается ухудшение качества выпеченного бисквита. При 80 %-ном содержании сахара в рецептуре удельный объем уменьшился на 3,3 %, пористость – на 2,5 %, общая сжимаемость – на 3,4 %. Бисквитный полуфабрикат обладает крупной тонкостенной пористостью и после выпечки оседает.

Показатели качества взбитой яично-сахарной массы и бисквитного теста, из которого были выпечены бисквитные полуфабрикаты с различным содержанием яиц и сахара в рецептуре приведены на рисунках 12 и 13.

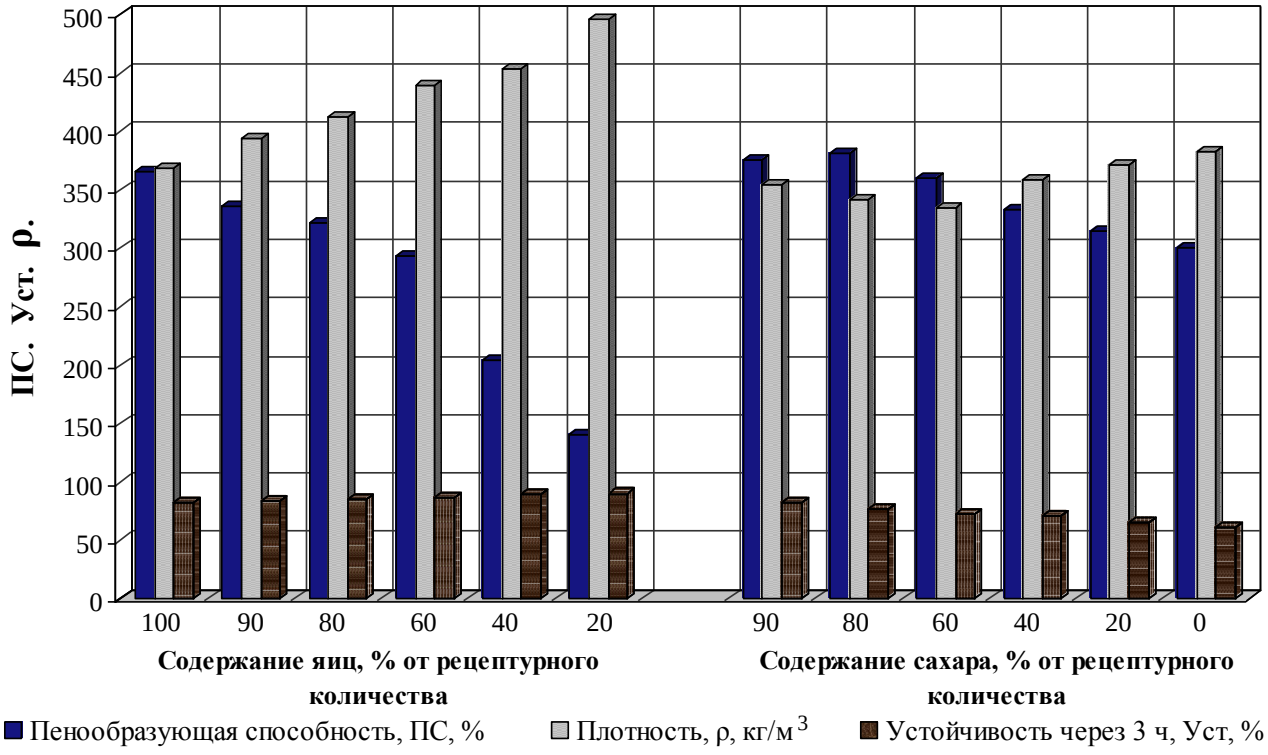



***Рис. 12.*** Показатели качества взбитой яично-сахарной массы с различным содержанием яиц и сахара

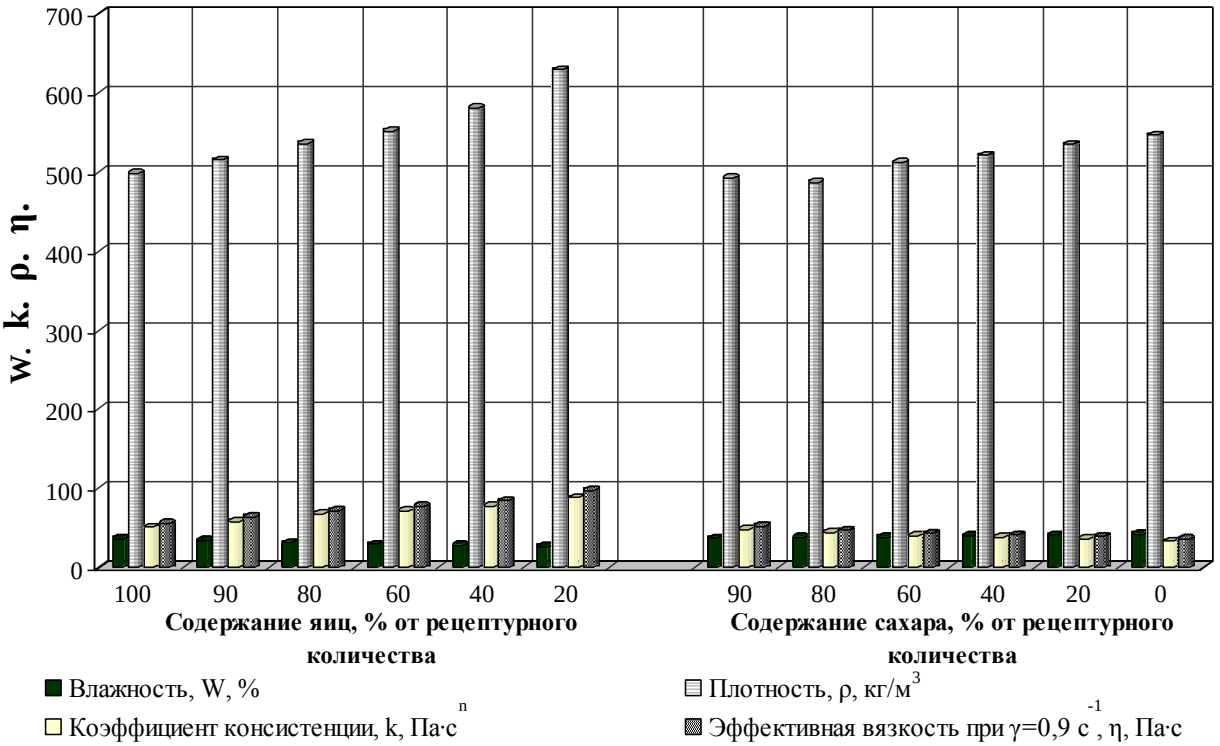



***Рис. 13.*** Показатели качества бисквитного теста с различным содержанием яиц и сахара

Показано, что с уменьшением доли яиц в тесте значения коэффициента консистенции, эффективной вязкости повышаются, что можно объяснить недостатком влаги в тесте. О роли яиц как структурообразователя в бисквитном тесте свидетельствует значительное повышение его плотности (536,3 кг/м$^3$ при 80 %-ном содержании яиц), которое можно объяснить недостаточным количеством пенообразующего агента. Пенообразующая способность яично-сахарной массы при взбивании по мере снижения содержания яиц в рецептуре до 80 % понижается на 11,7 %, плотность взбитой массы повышается на 12,0 %, ее устойчивость через 3 ч после взбивания была выше на 2,6 %.

При 90 %-ной закладке сахара, отмечается некоторое повышение пенообразующей способности системы. Очевидно, при таком соотношении яиц и сахара в рецептуре можно получить оптимальные значения структурно-механических показателей теста, которые обеспечивают получение бисквитов лучшего качества. Присутствие сахара в количестве 90-100 % от рецептурного благоприятно изменяет свойства растворителя (яичной массы), связывает его, придает системе высокие вязкостные свойства и способствует тем самым образованию устойчивой пышной массы теста. Дальнейшее уменьшение доли

сахара в рецептуре способствует ослаблению структуры теста, что приводит к осаждению бисквита в процессе выпечки и снижению его показателей качества – объема, пористости, сжимаемости мякиша.

Таким образом, добавки, вводимые в тесто с целью замены части яично-сахарной массы, должны обеспечить сохранение необходимой влажности системы и рост ее пенообразующей способности при взбивании, достаточную устойчивость при замесе теста и его последующей выпечке, не снижая при этом вкусовых достоинств бисквитов. Всем этим требованиям отвечают добавки в виде пюре из вареных овощей.

Добавление овощных пюре способствует повышению пенообразующей способности яично-сахарной массы при ее взбивании и стойкости при хранении, а так же в рецептуре бисквитного полуфабриката без ухудшения его качества можно уменьшить закладку сахара на 10 %. С целью приближения химического состава бисквитов к оптимальному, исследовали возможность замены части яично-сахарной смеси в рецептуре бисквитного полуфабриката овощным пюре – капустным, морковным или свекольным.

Замену яиц и сахара овощным пюре проводили с сохранением одинаковой влажности теста, поскольку избыток влаги отрицательно влияет на его свойства и качество выпеченного бисквита.

Последовательно снижали количество яично-сахарной смеси на 5, 10, 15, 20, 30 %, внося взамен овощное пюре. Для сопоставления результатов исследований взбивание яично-сахарной массы с овощами, замес теста, выпечку бисквита и определение показателей качества проводили аналогично.

Показатели качества бисквитного полуфабриката находятся в непосредственной зависимости от свойств теста, из которого он выпечен. Поэтому рассмотрены, изменения свойств взбитой яично-сахарной массы и теста при замене части яиц и сахара овощными пюре. Показатели качества взбитой яично-сахарной массы приведены в таблице 66.

Анализ данных таблицы показал, что при замене до 15 % яично-сахарной смеси овощными пюре происходит повышение пенообразующей способности системы на 8,0-8,7 %. При дальнейшем снижении доли яиц и сахара и соответствующем

увеличении количества вносимых пюре пенообразующая способность уменьшается. Однако, при 80 %-ном содержании яично-сахарной смеси в случае внесения морковного и свекольного пюре остается выше обычной на 1,9-4,3 %.

Таблица 66

*Показатели качества взбитой яично-сахарной массы при замене части ее овощными пюре*

| Наименование образца | Содержание яично-сахарной смеси, % от рецептурного | Показатели качества | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | Пенообразующая способность, % | Плотность, кг\м$^3$ | Устойчивость через 3 ч, % | pH |
| Без внесения овощного пюре | 100 | 343,4±5,5 | 400,4±6,1 | 81,1±0,37 | 7,30 |
| С внесением пюре: | | | | | |
| капустного | 95 | 343,3±5,5 | 399,7±5,7 | 83,0±0,41 | 7,30 |
| | 90 | 360,1±5,8 | 395,5±5,7 | 82,8±0,40 | 7,28 |
| | 85 | 370,8±6,0 | 393,7±5,5 | 82,7±0,40 | 7,28 |
| | 80 | 338,0±4,3 | 408,3±6,0 | 81,3±0,28 | 7,25 |
| морковного | 95 | 344,3±5,2 | 397,9±5,1 | 84,2±0,46 | 7,30 |
| | 90 | 362,1±5,5 | 394,0±4,8 | 83,7±0,44 | 7,30 |
| | 85 | 371,5±5,7 | 391,5±4,9 | 83,3±0,34 | 7,26 |
| | 80 | 350,0±4,9 | 396,1±5,0 | 82,0±0,30 | 7,23 |
| | 70 | 329,1±4,6 | 426,3±6,3 | 79,2±0,30 | 7,21 |
| свекольного | 95 | 346,9±5,4 | 395,6±4,7 | 85,7±0,52 | 7,30 |
| | 90 | 364,4±5,0 | 391,9±4,4 | 84,80,40 | 7,30 |
| | 85 | 373,1±6,2 | 384,6±4,0 | 83,7±0,42 | 7,26 |
| | 80 | 358,3±5,3 | 394,3±4,7 | 82,8±0,36 | 7,24 |
| | 70 | 330,6±4,2 | 431,5±6,5 | 80,3±0,31 | 7,22 |

Максимальное снижение плотности взбитой яично-сахарной массы наблюдается при замене ее 15 % овощными пюре: на 1,7-3,9 %. При замене 20 % яиц и сахара морковным и свекольным пюре она практически не отличается от плотности взбитой массы с рецептурным содержанием яиц и сахара. При дальнейшем уменьшении закладки яйцепродуктов с введением овощного пюре наблюдается повышение плотности взбитой массы, возможно вследствие недостаточного количества пенообразующего агента.

С введением овощного пюре устойчивость пен к расслоению повышается, но по мере последовательного уменьшения доли яично-сахарной смеси в системе происходит ее понижение. При замене 5 % смеси овощными пюре она больше на 1,9-4,6 %, при

замене 15 % яиц и сахара капустным пюре – на 1,6 %; 20 % смеси морковным и свекольным пюре – на 0,9 и 1,7 %.

Так как замену сырья производили с учетом влагосодержания меланжа и овощных пюре, то влажность бисквитного теста поддерживалась на постоянном уровне 36,5±0,36 %. Как видно, при замене 5 % яично-сахарной смеси овощными пюре плотность бисквитного теста уменьшилась на 15,9-27,3 кг/м$^3$ или на 3,2-5,6 %. По мере дальнейшего увеличения доли яиц и сахара, замененных овощами, плотность теста начинает монотонно повышаться. При замене 15 % яично-сахарной смеси капустным пюре она равна 492,9 кг/м$^3$, 20 % смеси морковным и свекольным пюре 490,1 и 488,7 кг/м$^3$, что мало отличается от плотности теста, приготовленного по традиционной рецептуре (488,6 кг/м$^3$). Повышение плотности связано, по-видимому, с уменьшением доли яиц, которые являются сильным пенообразователем, но присутствие овощного пюре, стабилизирующе действует на взбитую массу и препятствует ее осаждению при замесе с мукой, способствует получению теста с меньшей плотностью, чем при аналогичном содержании яиц и сахара, но без внесения овощей. Структурно-механические характеристики бисквитного теста определяли сразу же после его замеса.

Из таблицы 67 видно, что с повышением количества вносимых овощей вязкость теста постепенно повышается. Так, при замене 5-15 % яично-сахарной смеси капустным пюре она была больше вязкости обычного бисквитного теста на 1,2-9,0 %, коэффициент консистенции на 0,4-7,0 %, индекс течения – на 0,6-3,4 %. При замене 5-20 % смеси морковным и свекольным пюре вязкость теста увеличилась на 1,6-12,7 % и 1,4-10,1 % по сравнению с контролем.

Полученные результаты подтверждают данные о том, что при увеличении количества вносимых овощей с уменьшением доли яиц и сахара образуется тесто с более уплотненной структурой. Большая вязкость теста препятствует подъему его при выпечке. Этим, а также уменьшением количества пенообразующего компонента (яиц) в рецептуре объясняется снижение показателей качества выпеченного бисквитного полуфабриката – удельного объема, пористости и сжимаемости мякиша. Но вследствие одинаковой влажности теста эти изменения происходят в меньшей степени, чем при добавлении овощного пюре без снижения закладки яиц и сахара, когда влажность теста повышается.

Таблица 67

*Структурно-механические характеристики бисквитного теста с добавками овощных пюре взамен части яично-сахарной смеси*

| Наименование образца | Содержание яично-сахарной смеси, % от рецептурного | Структурно-механические характеристики теста | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | Коэффициент консистенции, Па*с$^{п}$ | Индекс течения | Напряжение сдвига, Па | Эффективная вязкость, Па*с |
| Без внесения пюре | 100 | 52,5±1,50 | 0,348±0,005 | 50,4±1,58 | 56,0±2,09 |
| С внесением пюре: | | | | | |
| капустного | 95 | 52,7±1,49 | 0,350±0,005 | 51,0±1,26 | 56,7±2,17 |
| | 90 | 54,0±0,78 | 0,351±0,005 | 52,0±1,80 | 57,7±2,66 |
| | 85 | 56,2±2,05 | 0,360±0,007 | 54,9±1,75 | 61,1±2,54 |
| | 80 | 60,7±2,44 | 0,345±0,004 | 59,2±1,97 | 65,7±2,89 |
| морковного | 95 | 53,8±1,51 | 0,340±0,003 | 51,2±1,35 | 56,9±2,31 |
| | 90 | 55,8±1,94 | 0,348±0,003 | 53,6±1,71 | 59,5±2,48 |
| | 85 | 57,9±2,10 | 0,350±0,004 | 56,8±1,88 | 62,5±3,00 |
| | 80 | 59,7±2,12 | 0,352±0,004 | 56,8±1,88 | 63,1±3,31 |
| | 70 | 63,9±2,60 | 0,330±0,006 | 61,6±2,04 | 68,5±3,31 |
| свекольного | 95 | 52,7±1,56 | 0,338±0,007 | 51,1±1,33 | 56,8±2,22 |
| | 90 | 53,6±1,72 | 0,335±0,005 | 52,1±1,69 | 57,9±2.11 |
| | 85 | 55,7±1,90 | 0,340±0,006 | 53,7±1,92 | 59,7±2,30 |
| | 80 | 58,0±2,14 | 0,350±0,006 | 55,5±1,86 | 61,7±1,99 |
| | 70 | 62,3±2,95 | 0,343±0,002 | 60,0±2,14 | 66,6±3,08 |

При сокращении содержания яиц и сахара в рецептуре более чем на 15-20 % с введением овощных добавок выпеченные бисквиты по объему, пористости и сжимаемости мякиша уступают обычному. Очевидно, в этом случае вязкость теста превышает оптимальные значения, которые обеспечивают получение изделий хорошего качества.

На основании представленных выше данных, можно отметить, что при замене овощными пюре 5-10 % яично-сахарной смеси получено оптимальное соотношение пенообразователя и овощей в системе, при котором компоненты пюре, в частности пектиновые вещества, обладающие эмульгирующими и стабилизирующими свойствами, адсорбируясь на поверхности раздела фаз воздух – жидкая часть теста и, взаимодействуя с белками яйца, повышают подвижность межфазных адсорбционных слоев с одновременным увеличением прочности оболочки воздушного пузырька. При замене более 10 % яично-сахарной смеси при меньшем количестве пенообразователя концентрация овощного компонента в системе увеличивается, происходит дальнейшее насыщение

адсорбционного слоя, подвижность которого вследствие укрепления (структурирования) снижается. Чрезмерно высокая прочность структуры в адсорбционном слое, понижая его подвижность, приводит к снижению стабилизирующего действия адсорбционного слоя из-за образования хрупких разрывов. Это подтверждается постепенным понижением стабильности взбитой яично-сахарной массы с заменой овощным пюре от 5 до 30 % ее количества. Повышение плотности и вязкости теста происходит не только за счет структурирования системы, но и в результате некоторого ее разрушения, вызванного потерей подвижности межфазных адсорбционных слоев. При замене капустным пюре 15 %, а морковным и свекольным – 20 % яично-сахарной смеси степень насыщения адсорбционного слоя молекулами пектиновых веществ такова, что может обеспечить получение бисквитного полуфабриката, по качеству не уступающего бисквиту, выпеченному со 100 % по рецептуре содержанием яиц и сахара. При большей концентрации овощного компонента в системе с одновременным снижением количества яиц и сахара прочность межфазного слоя резко падает, что ведет к ухудшению качества выпеченного бисквитного полуфабриката.

В таблице 68 приведены показатели качества выпеченных бисквитных полуфабрикатов в зависимости от степени снижения содержания яиц и сахара и доли введенного овощного пюре.

Как следует из представленных в таблице данных, внесение овощного пюре вместо части яично-сахарной смеси позволило получить бисквитные полуфабрикаты, по качеству не уступающие бисквиту, приготовленному по традиционной рецептуре. Отмечено, что бисквиты, в рецептуре которых 10 % яично-сахарной смеси заменено овощными пюре, имели показатели качества выше, чем у обычного бисквита. Удельный объем был больше на 4,1, 4,6 и 6,0 %, пористость – на 1,5, 2,5 и 3,8 %, сжимаемость мякиша – на 6,8, 13,6 и 18,0 % при внесении капустного, морковного и свекольного пюре соответственно.

При последующем исключении из рецептуры яично-сахарной смеси наблюдается постепенное снижение качества бисквитов, но при замене капустным пюре 15 %, а морковным и свекольным – 20 % яично-сахарной смеси оно не уступает качеству полуфабрикатов, выпеченных по традиционной закладке сырья.

Таблица 68

*Показатели качества бисквитных полуфабрикатов с овощными добавками вместо части яично-сахарной смеси*

| Наименование образца | Показатели качества | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | Содержание яично-сахарной смеси, % от рецептурного | Влажность мякиша, % | Удельный объем, $10^{-5}$ м$^3$/кг | Пористость, % | Сжимаемость мякиша ед. пр. АП-4/2 | Органолептическая оценка, балл |
| Без внесения овощного пюре | 100 | 28,3±0,12 | 355,6±8,9 | 76,6±1,4 | 176,8±3,8 | 42 |
| С внесением пюре: | | | | | | |
| капустного | 95 | 29,0±0,11 | 362,5±10,1 | 77,3±1,0 | 182,5±4,1 | 42 |
| | 90 | 29,6±0,15 | 370,2±11,4 | 78,2±1,2 | 188,8±4,0 | 43 |
| | 85 | 30,3±0,16 | 360,1±8,8 | 77,5±0,9 | 184,6±3,2 | 41 |
| | 80 | 31,4±0,14 | 350,6±6,3 | 75,5±0,8 | 166,7±2,5 | 33 |
| морковного | 95 | 29,2±0,10 | 363,2±8,0 | 77,3±1,1 | 185,1±4,1 | 43 |
| | 90 | 29,5±0,13 | 371,8±7,8 | 79,0±1,9 | 200,7±5,3 | 43 |
| | 85 | 30,3±0,17 | 368,4±6,1 | 78,9±1,8 | 192,2±5,0 | 41 |
| | 80 | 30,7±0,16 | 359,0±8,2 | 77,0±0,6 | 184,8±3,8 | 35 |
| | 70 | 32,2±0,21 | 340,3±5,4 | 75,2±0,6 | 165,6±3,2 | 27 |
| свекольного | 95 | 29,3±0,16 | 367,6±8,1 | 78,5±1,2 | 195,8±4,5 | 42 |
| | 90 | 29,7±0,17 | 377,0±8,8 | 80,3±1,4 | 208,8±5,0 | 43 |
| | 85 | 30,4±0,14 | 374,4±7,6 | 80,1±1,3 | 200,1±4,3 | 42 |
| | 80 | 30,7±0,20 | 360,0±6,9 | 78,3±1,1 | 192,8±4,1 | 38 |
| | 70 | 32,2±0,23 | 345,1±15,7 | 75,6±0,8 | 164,3±3,7 | 31 |

При выше названных соотношениях капустного, морковного, свекольного пюре и яично-сахарной смеси значения удельного объема и пористости бисквитов почти одинаковы; сжимаемость мякиша соответственно на 4,4, 4,5, 9,1 % выше аналогичного показателя традиционного бисквита. Следует отметить, что с увеличением доли вносимых овощей происходит повышение влажности мякиша бисквитных полуфабрикатов при практически одинаковой влажности теста (до 30,6-31,4 % при 20 %-ном снижении закладки яиц и сахара). Это, очевидно, связано с влагоудерживающей способностью отдельных компонентов овощного пюре, вследствие чего выход выпеченных полуфабрикатов не снижается.

Последующее снижение содержания яично-сахарной смеси и замена ее овощным пюре отрицательно сказывается на качестве бисквита, понижается выход полуфабрикатов. Так, при замене морковным и свекольным пюре 30 % яично-сахарной смеси удельный объем, пористость и сжимаемость мякиша понизились

соответственно на 4,3, 1,4, 6,4 % и 3,0, 1,0, 7,1 %. Выход полуфабрикатов уменьшился в среднем на 2,0 % при влажности мякиша 32,2 %.

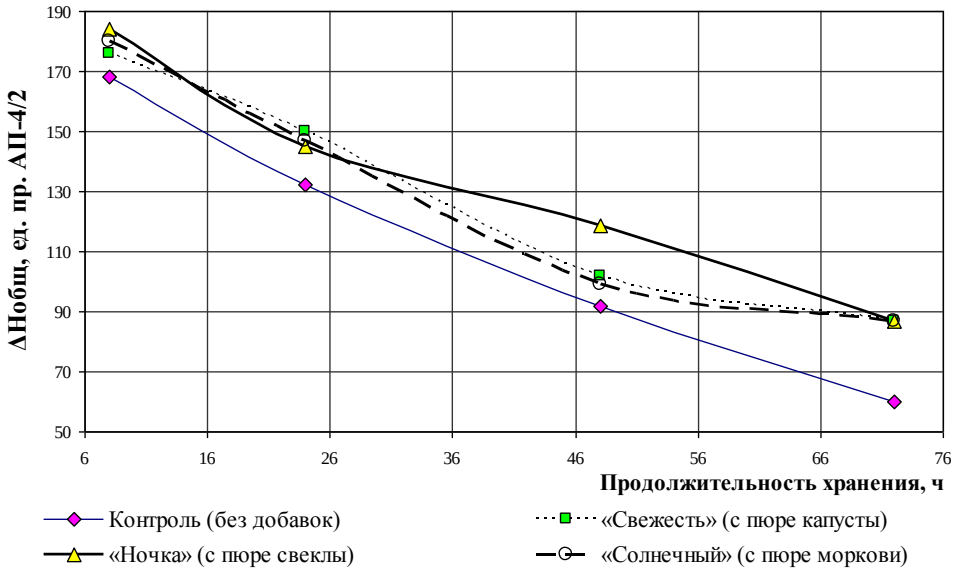
Таким образом, не ухудшая качества и не снижая выхода бисквитного полуфабриката, можно заменить капустным пюре не более 15 % яично-сахарной смеси, морковным и свекольным – не более 20 %. Бисквиты, выпеченные с таким соотношением овощного наполнителя и яично-сахарной смеси имеют гладкую интенсивно окрашенную корочку, эластичный, легко восстанавливающийся после нажатия мякиш с равномерной тонкостенной пористостью, более развитой у полуфабрикатов с добавлением свекольного пюре. Цвет мякиша бисквитов с внесением капустного пюре намного светлее обычного, морковного – ярко-желтой окраски, характерный для бисквитов, выпеченных на желтках, свекольного – слегка буроватый. Следует отметить, что при замене капустным пюре более 15 % яично-сахарной смеси получается бисквит с хорошо выраженным капустным запахом и привкусом, что отрицательно сказывается на органолептической оценке, Введение морковного и свекольного пюре придает изделиям приятный привкус, позволяет исключить из рецептуры ароматическую эссенцию.

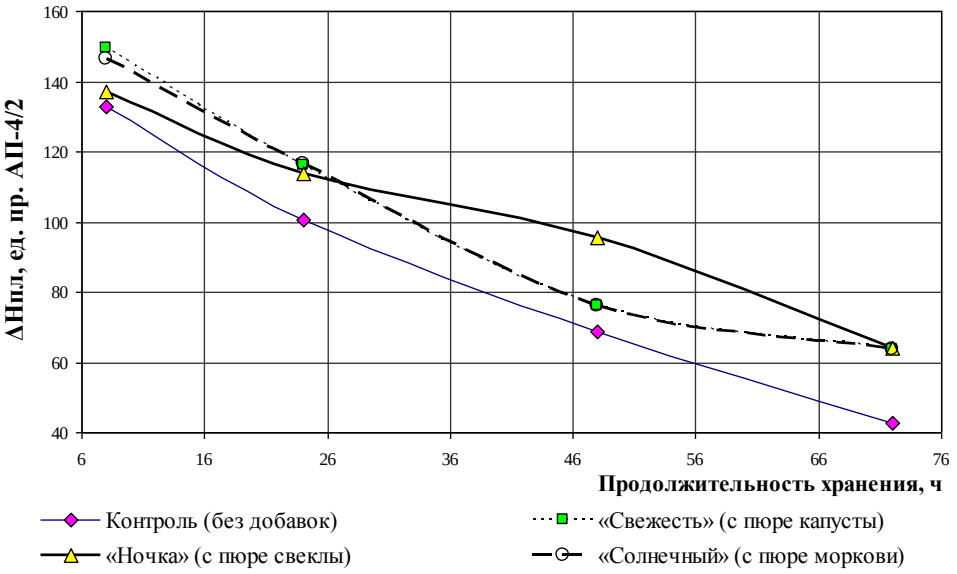
Снижение доли белкового компонента, каким является меланж в бисквитном тесте, отрицательно сказывается на сохранении свежести мучными кондитерскими изделиями. Поэтому было необходимо выяснить, как влияет на черствение бисквитного полуфабриката замена части яично-сахарной смеси овощными пюре.

Бисквитные полуфабрикаты выпекались по традиционной и разработанной рецептурам с внесением в тесто капустного, морковного, свекольного пюре.

На рисунке 14 приведены данные, характеризующие изменение структурно-механических характеристик мякиша бисквитных полуфабрикатов через 8, 24, 48 и 72 ч после выпечки.

Анализируя полученные данные, можно отметить, что введение в рецептуру бисквитного теста овощных пюре вместо части яиц и сахара не ухудшает качества бисквитов в процессе хранения. Сжимаемость мякиша бисквитов с овощными добавками через 8 ч хранения выше на 4,5, 7,0, 9,6 %, через 24 ч – на 12,9, 11,3, 9,8 %, через 48 ч – на 10,9, 8,2, 29,4 % и через 72 ч – на 47,8, 44,5,



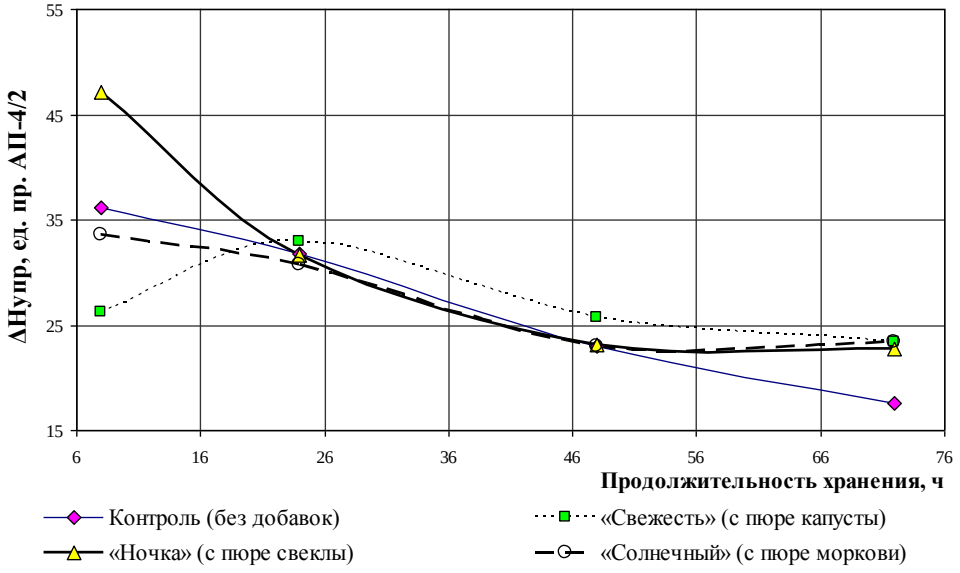




***Рис. 14.*** Структурно-механические характеристики мякиша бисквитных полуфабрикатов с овощными добавками в процессе хранения

44,2 % в присутствии капустного, морковного и свекольного пюре соответственно. Если показатель изменения структурно-механических свойств мякиша у обычного бисквита за 72 ч понизился на 64,2 %, то для разработанных рецептур – на 49,4-52,9 %.

Вязкость водной суспензии мякиша понизилась для обычного бисквита на 51,0 %, с капустным и морковным наполнителями – на 49,6 %, со свекольным – на 48,7 %. Следует отметить, что влажность мякиша опытных образцов в течение всего времени проведения эксперимента была выше влажности традиционного бисквитного полуфабриката: через 24 ч – на 1,4, 2,0, 2,3 %; через 48 ч – на 2,3 , 2,9, 3,0 %; через 72 ч – на 2,6, 2,2, 2,7 % при внесении капустного, морковного и свекольного пюре соответственно.Таким образом, установлено, что замена части яиц и сахара в рецептуре теста овощными пюре не оказывает отрицательного влияния на сохранение свежести бисквитного полуфабриката. Для подтверждения этого были проведены исследования по определению набухаемости мякиша бисквитов. Полученные данные представлены на рисунке 15.

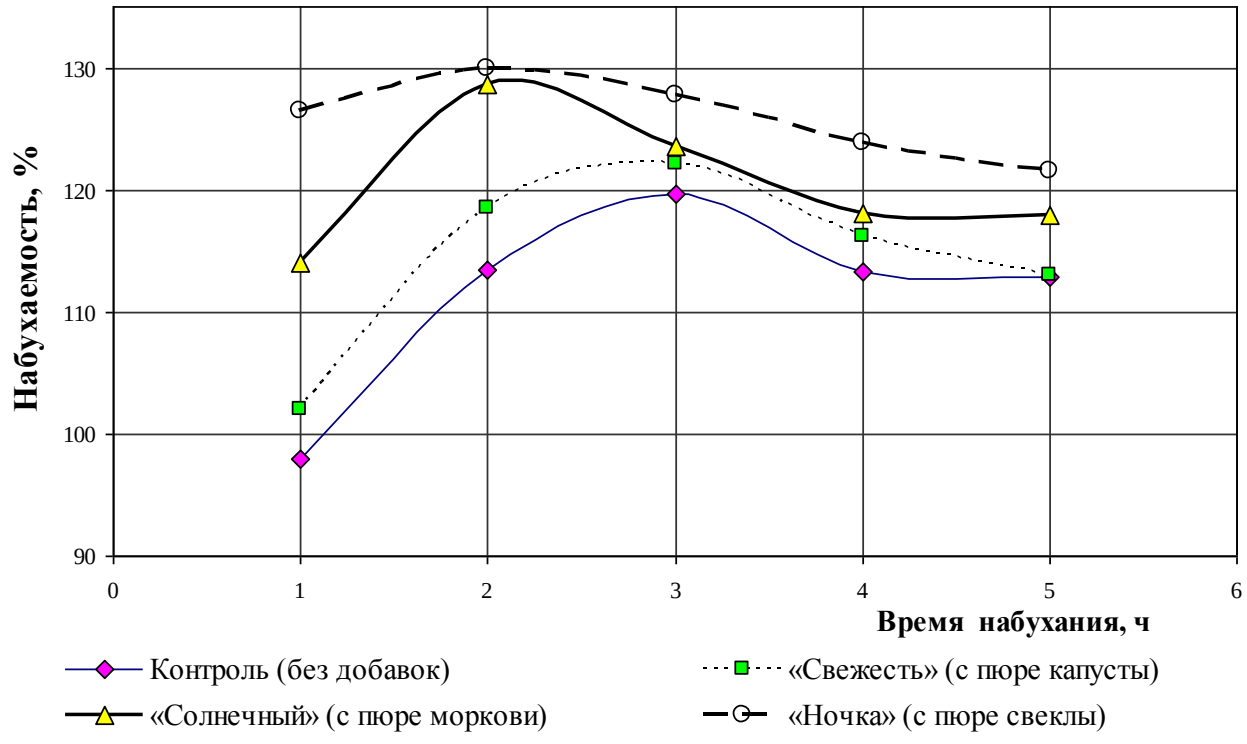



***Рис. 15.*** Набухаемость мякиша бисквитов

Из таблицы следует, что степень набухания мякиша бисквитов с внесением овощных пюре выше по сравнению с набуханием мякиша обычного бисквита, на основании чего можно предположить, что в

процессе выпечки крахмальные полисахариды в опытных образцах подвергаются изменениям в меньшей степени. Это подтверждает наши предположения о том, что полисахариды овощей, адсорбируясь на поверхности крахмальных зерен, способствуют меньшему изменению последних в процессе выпечки. Замедление процесса черствения очевидно связано и с влагоудерживающей способностью целлюлозы и гемицеллюлозы, входящих в состав пюре и обладающих большой рыхлостью и поверхностью структуры, способной адсорбировать влагу.

## Показатели качества и пищевая ценность бисквитных полуфабрикатов с овощными добавками

Показатели качества бисквитного теста и выпеченных полуфабрикатов с заменой 20 % сахара и 20 % яиц овощными добавками приведены в таблице 69.

Таблица 69

*Показатели качества теста и бисквитных полуфабрикатов*

| Наименование показателя | Характеристика бисквитных полуфабрикатов | | | |
|---|---|---|---|---|
| | контроль (без добавок) | по разработанным рецептурам | | |
| | | «Свежесть» с капустным пюре | «Солнечный» с морковным пюре | «Ночка» со свекольным пюре |
| Тесто: Плотность, кг/м$^3$ | 488,6 | 490,2 | 488,2 | 487,9 |
| Эффективная вязкость при $\gamma$ =0,9 с$^{-1}$,•Па*с | 56,4 | 59,6 | 62,3 | 61,8 |
| Выпеченные полуфабрикаты: | | | | |
| Влажность, % | 27,5 | 28,9 | 29,4 | 29,7 |
| Удельный объем, $10^{-5}$ м$^3$/кг | 356,9 | 360,8 | 362,1 | 364,2 |
| Пористость, % | 76,6 | 77,3 | 77,7 | 78,0 |
| Общая сжимаемость, Нобщ, ед. пр. АП-4/2 | 175,9 | 183,5 | 185,3 | 188,8 |
| Пластичность мякиша, Нпл, ед. пр. АП-4/2 | 140,3 | 144,7 | 146,6 | 149,2 |
| Упругость мякиша, Нупр, ед. пр. АП-4/2 | 35,6 | 38,8 | 38,7 | 39,6 |

Анализируя данные, следует отметить, что бисквитные полуфабрикаты, выпеченные по предлагаемым рецептурам, по качеству не уступают традиционному. Удельный объем несколько

выше традиционного - на 1,1-2,0 %, пористость – на 0,7-1,4 %, сжимаемость мякиша – на 4,3-7,3 %. Бисквитные полуфабрикаты с овощными наполнителями имеют влажность мякиша на 1,5-2,3 % выше по сравнению с обычным бисквитом. При практически одинаковой плотности теста, вязкость теста, приготовленного по предлагаемым рецептурам выше на 5,6-10,4 %.

Мучные кондитерские изделия из бисквитного теста отличаются высоким содержанием яиц и сахара в рецептуре. Энергетическая ценность бисквитного пирожного с фруктовой начинкой или кремом составляет 344-386 и 356-437 ккал /100 г.

В настоящее время для снижения энергетической ценности и повышения пищевой ценности мучных кондитерских изделий широко используются фруктовое, овощное сырье в виде порошков, подварок, пюре, экстрактов и концентратов соков. В мучное тесто вводят добавки, приготовленные из тыквы, моркови, свеклы, капусты, рябины, шины, яблок, томатов. Введение в рецептуры продуктов переработки растительного сырья позволяет получать изделия, обогащенные балластными, минеральными веществами, витаминами. Поэтому считали нужным определить пищевую ценность бисквитных полуфабрикатов пирогов "Свежесть", "Солнечный" и "Ночка", в рецептурах которых содержится овощное пюре.

Вследствие исключения из рецептуры части яиц, бисквитные полуфабрикаты предлагаемых пирогов характеризуются несколько меньшим содержанием белка. Полуфабрикаты с капустным, морковным и свекольным пюре содержат соответственно 9,76, 9,60 и 9,89 % белка, в основном бисквите – 11,88 %.

Следует отметить, что общая сумма аминокислот во всех разработанных образцах меньше, что связано с исключением из рецептуры части яиц, являющихся основным источником белка в бисквите. Она составляет для полуфабриката бисквита "Свежесть" 9977 мг/100 г, "Солнечный" – 9448 мг/100 г, "Ночка" – 9983 мг/100 г продукта, сумма аминокислот традиционного бисквита 10420 мг/100 г продукта. Установлено, что белок бисквитного полуфабриката с капустным пюре имеет более высокий скор по изолейцину, метионину, валину на 3,1, 4,7 и 5,0 % соответственно; с морковным - по фенилаланину - на 5,8 %; со свекольным - по валину и фенилаланину на 1,3 и 22,6 %. По отношению незаменимых аминокислот к общей сумме аминокислот Е/Т и к сумме заменимых

аминокислот - E/N бисквитные полуфабрикаты с капустным и свекольным пюре наиболее близки к традиционному. Индекс E/T для них составляет соответственно 0,320 и 0,319, для традиционного бисквита - 0,322; E/N - 0,472, 0,469 и 0,475. Таким образом, можно предположить, что по сбалансированности аминокислот в белке бисквитные полуфабрикаты незначительно уступают основному бисквиту, несмотря на снижение содержания яйцепродуктов в рецептуре.

Данные о минеральном составе разработанных бисквитных полуфабрикатов в сравнении с обычным бисквитом приведены в таблице 70.

Таблица 70

*Содержание минеральных веществ в бисквитных полуфабрикатах*

| Минеральные вещества | Содержание минеральных веществ в бисквитных полуфабрикатах, мг % | | | |
|---|---|---|---|---|
| | Основной | С овощными пюре | | |
| | | капустным «Свежесть» | морковным «Солнечный» | свекольным «Ночка» |
| Натрий | 54,56±0,8 | 59,83±0,9 | 56,95±0,8 | 58,53±0,6 |
| Калий | 67,92±0,4 | 71,0±0,60 | 74,01±0,5 | 83,44±0,9 |
| Кальций | 48,89±0,4 | 47,05±0,4 | 48,45±0,5 | 49,90±0,4 |
| Магний | 15,46±0,2 | 14,72±0,1 | 15,85±0,2 | 17,36±0,2 |
| Фосфор | 128,65±2,3 | 125,2±2,4 | 125,32±2,5 | 126,92±2,3 |
| Железо | 2,89±0,06 | 2,49±0,06 | 2,28±0,05 | 3,22±0,06 |
| Соотношение | | | | |
| Ca:P | 1:2,63 | 1:2,66 | 1:2,58 | 1:2,54 |
| Ca:Mg | 1:0,32 | 1:0,31 | 1:0,33 | 1:0,,34 |
| Зола, % | 0,86±0,015 | 0,91:0,03 | 1,03±0,015 | 1,05±0,024 |

Анализ результатов показывает, что введение овощных компонентов в рецептуру бисквитного теста значительно обогащает его минеральный состав. Во всех опытных образцах содержание натрия было выше на 4,38-9,66 %, калия - на 4,53-22,86 %. В образцах со свекольным пюре кальция, магния и железа больше на 2,06, 12,29 и 11,25 %. Во всех образцах понижено по сравнению с обычным содержание фосфора на 1,36-2,63 %. Вследствие исключения из рецептуры бисквитов части яично-сахарной смеси кальция меньше в образцах с капустным и морковным пюре на 3,76-0,91 %. По таблицам химического состава пищевых продуктов соотношение Ca : Mg и Ca : P является оптимальным как 1:0,7 и 1:1,5. В образцах с

морковным и свекольным пюре оно изменяется в лучшую сторону по сравнению с существующим.

В бисквитных полуфабрикатах, выпеченных по предлагаемым рецептурам, определяли содержание витаминов, которое представлено в таблице 71.

Таблица 71

*Содержание витаминов в бисквитных полуфабрикатах*

| Витамины | Содержание витаминов в бисквитных полуфабрикатах, мг % | | | |
|---|---|---|---|---|
| | Основной | С овощным пюре | | |
| | | капустным «Свежесть» | морковным «Солнечный» | свекольным «Ночка» |
| Тиамин | 0,20±0,01 | 0,19±0,01 | 0,21±0,02 | 0,19±0,02 |
| Рибофлавин | 0,13±0,02 | 0,17±0,02 | 0,14±0,02 | 0,13±0,01 |
| Ниацин | 1,40±0,04 | 1,63±0,04 | 1,48±0,04 | 1,48±0,04 |
| β- каротин | 0,02 | сл. | 2,06±0,06 | сл. |

Как следует из данных таблицы 66, по содержанию витаминов группы В существенного различия в образцах не обнаружено. Полуфабрикаты о внесением капустного пюре отличались большим содержанием витамина РР. В образцах с морковным пюре обнаружено наличие β-каротина в количестве 2,06 мг %.

Кроме определения аминокислотного, минерального и витаминного составов разработанных бисквитных полуфабрикатов, была изучена их биологическая ценность методом медико-биологических исследований на растущих крысятах-отъемышах. Для исследований были взяты 4 группы животных, получавших в составе рационов кормления бисквитные полуфабрикаты, приготовленные по традиционной рецептуре и предлагаемым для пирогов "Свежесть", "Солнечный", "Ночка".

Продолжительность опытов составляла 28 дней. В течение всего времени проведения эксперимента животным скармливали рационы, сбалансированные по минеральным веществам и витаминам специальными добавками. Энергетическая ценность рационов составляла 440 ккал/100 г рациона. В ходе опытов следили за прибавкой массы тела животных, их внешним видом, поведением. Каких-либо изменений не было выявлено. Выживаемость животных к концу опыта составила 100 %. Основные показатели росто-весовых исследований приведены в таблице 72.

Таблица 72

*Росто-весовые показатели животных*

| Наименование показателя | Потребляемый животными корм, в том числе бисквитные полуфабрикаты | | | |
|---|---|---|---|---|
| | Основной | Капустный «Свежесть» | Морковный «Солнечный» | Свекольный «Ночка» |
| Потребление корма, г | 279,6±5,8 | 301,2±9,1 | 250,0±6,5 | 323,7±6,4 |
| Потребление белка, г | 29,8±0,3 | 29,4±0,6 | 24,2±0,4 | 31,5±0,4 |
| Привес, г | 46,2±3,1 | 50,0±5,3 | 40,8±3,3 | 55,7±4,0 |
| КЭБ | 1,57 | 1,70 | 1,69 | 1,77 |
| Энергетическая ценность полуфабрикатов ккал/100г | 317,55 | 289,90 | 292,25 | 293,00 |

При сопоставлении полученных данных было обнаружено, что количество съеденного корма было неодинаковым: максимальным – для полуфабрикатов с капустным и свекольным наполнителями, минимальным - с морковным. Это можно объяснить как разной аппетитностью корма, так и неодинаковой биологической ценностью белка указанных продуктов. Соответственно потребленному корму количество съеденного животными белка было неодинаковым. Оно было максимальным в случае потребления основного бисквита и с внесением свекольного. Отсутствие заточенного жира у животных свидетельствует о том, что привес животных осуществлялся за счет анаболического эффекта белков. Коэффициент эффективности белка (КЭБ) составил при потреблении обычного бисквита - 1,57, бисквитов с капустным, морковным, свекольным пюре - соответственно 1,70, 1,69, 1,77, что выше КЭБ бисквита без овощей на 8,28, 7,64 и 12,74 %.

Таким образом, разработанные бисквитные полуфабрикаты с уменьшенным содержанием яиц и сахара за счет добавления овощного пюре, отличаются несколько большим содержанием витаминов, минеральных веществ, характеризуются пониженном энергетической ценностью, их потребление способствует снижению уровня холестерина в крови. Все это позволяет рекомендовать применение изделий, приготовленных на их основе в лечебно-профилактическом питании.

## 3.4 ИСПОЛЬЗОВАНИЕ НЕТРАДИЦИОННЫХ РАСТИТЕЛЬНЫХ ДОБАВОК В ПРОИЗВОДСТВЕ ИЗДЕЛИЙ ИЗ ПЕСОЧНОГО ТЕСТА

Песочный полуфабрикат получил свое название вследствие рассыпчатой структуры после выпечки, что достигается благодаря большому количеству жира и сахара, использованию муки определенного качества, особенностям процесса производства.

Для производства песочного полуфабриката используют следующие виды сырья (г): муку пшеничную высшего сорта - 5566, сахар-песок - 2062, масло сливочное или маргарин сливочный -3093, меланж (яйца) - 722, гидрокарбонат натрия - 5,2, аммоний углекислый - 5,2, эссенцию - 20,7, соль - 20,6 из расчета на выход 10 кг готового полуфабриката.

### Нетрадиционные виды сырья в производстве изделий из песочного теста

#### 1 Нетрадиционные виды муки

Практический интерес для пищевой промышленности представляет использование кукурузной, рисовой, овсяной, пшенной муки, направленное на повышение показателей качества песочного полуфабриката.

Химический состав указанных видов муки приведен в таблице 56.

***Кукурузная мука*** согласно ГОСТ 14176-69 вырабатывается трех видов: тонкого помола, крупного помола и типа обойной. В зерне кукурузы содержится в среднем, %: 10,3 белков, 4,9 жиров, 67,5 углеводов, в том числе крахмала 56,9, 2,1 клетчатки, а также минеральные вещества (Na, K, Ca, Mg, P, Fe) и витамины $B_1$, $B_2$ , PP.

Высокое содержание фосфолипидов обуславливает ценность кукурузного сырья как источника получения препарата фосфатидов, используемых в производстве различных пищевых продуктов. По сравнению с пшеничной в кукурузной муке содержится больше липидов, сахаров, гемицеллюлозы. Она богата макро- и микроэлементами, витаминами Е, $B_6$, биотином и др. В составе жирных кислот кукурузной муки преобладают полиненасыщенные (линолевая и линоленовая) кислоты. Этот вид муки богат фосфолипидами (0,8-1,2 %), основными фракциями которых является

лизофосфатидилхолины, фосфатидилхолины, фосфатидил-этаноламины, фосфатидилинозиты, фосфатидные кислоты.

В классе каротиноидов кукурузы идентифицированы каротин, криптоксантин, зеаксантин.

Таблица 73

*Химический состав муки кукурузной, рисовой, овсяной, пшенной*

| Показатели | мука | | | |
|---|---|---|---|---|
| | кукурузная | рисовая | овсяная | пшенная |
| Вода, г | 14,0 | 14,0 | 13,5 | 14,0 |
| Белки, г | 10,3 | 7,5 | 10,0 | 11,5 |
| Жиры, г | 4,9 | 2,6 | 6,2 | 3,3 |
| Моно- и дисахариды, г | 1,6 | 0,9 | 1,5 | 1,7 |
| Крахмал, г | 56,9 | 55,2 | 54,0 | 64,8 |
| Клетчатка, г | 2,1 | 9,0 | 2,6 | 0,7 |
| Зола, г | 1,2 | 3,9 | 1,7 | 1,1 |
| Натрий, мг | 27 | 30 | 4 | 10,0 |
| Калий, мг | 340 | 314 | 424 | 211 |
| Кальций, мг | 34 | 40 | 59 | 27 |
| Магний, мг | 104 | 116 | 120 | 83 |
| Фосфор, мг | 301 | 328 | 366 | 233 |
| Железо, мг | 3,7 | 2,1 | 5,4 | 2,7 |
| Каротин, мг | 0,32 | 0 | 0,02 | 0,02 |
| $B_1$, мг | 0,38 | 0,34 | 0,44 | 0,42 |
| $B_2$, мг | 0,14 | 0,08 | 0,20 | 0,04 |
| РР, мг | 2,10 | РР | 1,30 | 1,55 |
| Энергетическая ценность, ккал | 325 | 283 | 287 | 348 |

Содержание токоферолов значительно колеблется в зависимости от сорта и года урожая. Преобладающей группой являются α-токоферолы, имеющие высокую Е-витаминную антиокислительную активность.

Свойства углеводно-амилазного и белково-протеиназного комплексов кукурузной муки отличаются от пшеничной. Газообразующая способность кукурузной муки 70-75 % выхода выше, чем пшеничной муки 1 сорта. Это объясняется более высокой атакуемостью крахмала кукурузной муки амилолитическими ферментами. Активность амилаз в кукурузной муке меньше, чем в пшеничной.

Белки кукурузной муки слабо набухают и не образуют клейковину. При добавлении кукурузной муки к пшеничной снижается количество отмываемой клейковины по отношению к массе пшеничной муки, находящейся в смеси. Клейковина менее

связная и более крошащаяся. При добавлении кукурузной муки к пшеничной из-за свойств белков кукурузы уменьшается объемный выход хлеба. Установлено также, что примесь муки кукурузы оказывает резко выраженное отрицательное влияние на реологические свойства пшеничного теста, но в какой мере оно обусловлено свойствами белковых веществ примесей и как последние влияют на пшеничную клейковину, пока еще неизвестно. Молекулы глютелина кукурузы не способны образовывать непрерывную структуру в тесте вследствие наличия большого количества поперечных связей между молекулами белка.

В отношении глютелина кукурузы различных сортов имеются немногочисленные и довольно противоречивые данные, что в значительной степени объясняется трудностью получения препаратов глютелина, свободных от других белков. Высоколизиновые сорта кукурузы содержат в зерне больше альбуминов и глобулинов. Количество глютелиновой фракции, экстрагируемой 0,2 %-ным раствором едкого натрия, в значительной степени зависит от условий предшествующей экстракции: применение смеси 70 %-ного раствора этанола с уксуснокислым натрием понижает выход глютелиновой фракции по сравнению с экстракцией чистым этанолом. После восстановления меркаптэтанолом и алкилирования глютелин приобретает способность растворяться в 8 М растворе мочевины при pH 8,0 или 3,1. Электрофорез этих препаратов не обнаружил существенных различий между глютелинами нормального и высоколизинового зерна.

Во многих зарубежных странах кукурузная мука входит в смесь «составной муки».

В ФРГ кукурузную муку грубого помола в количестве 20 % в смеси с другими добавками (ячменной, соевой, овсяной мукой) добавляют в тесто для приготовления диетических изделий с низкой калорийностью. Она входит в состав многих изделий в странах Африки и Ближнего Востока.

Использование кукурузной муки в производстве песочных полуфабрикатов позволит получить рассыпчатые, незатяжистые изделия вследствие низкой способности белков к набуханию, что затрудняет образование клейковины. Поэтому в нашей работе кукурузная мука используется для улучшения качества, а также увеличения пищевой ценности и уменьшения калорийности мучных кондитерских изделий.

***Овсяная мука.*** Одним из источников необходимых элементов питания человека является овсяная мука. Продукты из овса являются единственными из зерновых продуктов, снижающими кровяное давление.

Зерно овса содержит 10-19 % белка. На долю небелковых азотистых веществ приходится 12-17 % общего количества азотистых веществ, крахмала – 40-50 %, минеральных веществ - 3-3,5 %.

Овсяная мука – хороший источник растительного белка, липидов, витаминов и минеральных веществ, растворимой клетчатки, регулирует работу желудка, предупреждает развитие диабета и уменьшает синтез холестерина.

Зерно овса богато витамином $B_1$. В нем содержится значительное количество слизей. В овсяной муке находится повышенное содержание микро- и макроэлементов, особенно калия, магния, кальция и железа, наиболее дефицитных в питании человека минеральных веществ, недостаток которых ведет к замедлению роста скелета, развитию рахита у детей, остеопороза у взрослых и анемии.

Белки овса выгодно отличаются от белков пшеницы. В них содержится, г на 100г белка: валина – 7,8; изолейцина – 5,2; лейцина – 8,1; лизина – 3,9; метионина – 2,0; треонина – 3,8; триптофана – 1,7; фенилаланина – 6,47.

Аминокислотный скор белка овса по лизину 71 % , тогда как белка озимой пшеницы по этой аминокислоте только 56 %.

Овес отличается от других злаков тем, что в его эндосперме содержится много липидов. Жир овса в основном состоит из глицеридов олеиновой и линолевой кислот. Как и у других злаков, липиды овса содержат много непредельных жирных кислот, сумма которых составляет около 80 % при довольно высоком содержании олеиновой кислоты. Содержание токоферолов в масле составляет 9,8-75 мг %, они представлены различными изомерами.

Каротиноидные пигменты представлены кислородсодержащими соединениями: ксантофилэпоксидом и тараксантином.

Добавление овсяной муки к пшеничной способствует значительному повышению упругости и водопоглотительной способности хлебопекарного теста. Что касается песочного теста, то целесообразно использование овсяной муки взамен пшеничной для снижения количества клейковины и улучшения структурно-механических свойств теста и качества готовых изделий. Установлено, что молекулы глютелина овса не способны

образовывать непрерывную структуру в тесте вследствие наличия большого количества поперечных связей между молекулами белка.

Таким образом, для производства песочного полуфабриката представляет интерес использование овсяной муки, так как она имеет низкие хлебопекарные свойства, улучшает структуру теста, качество готовых изделий.

***Рисовая мука***. В настоящее время состав и пищевые достоинства рисовой муки достаточно изучены. Известно, что в ее составе содержится до 65 % крахмала. Кислотность рисовой муки 4,8-5,0 град. Рисовая мука содержит жира в 3, сахаров в 1,6, золы в 6 раз больше, чем пшеничная мука первого сорта.

Что касается липидов риса, то преобладающими в их структуре являются олеиновая и линолевая жирные кислоты.

Таким образом, рисовую муку – ценный пищевой продукт – целесообразно использовать в производстве мучных кондитерских изделий, что позволит повысить их диетические свойства.

***Пшенная мука***. Пшенную муку получают из пшенной крупы путем её дробления. Пшено для переработки в муку должно отвечать следующим требованиям: зародыш должен быть снят не менее, чем у 70 – 80 % зерен; поверхность ядра должна быть матовой, шероховатой, ярко окрашенной.

Что касается белков пшена, то установлено, что проламиновая фракция пшена, называемая паницином, составляет около половины всех белковых веществ.

Известно также, что примесь муки пшена оказывает резко выраженное отрицательное влияние на реологические свойства пшеничного теста, но в какой мере оно обусловлено свойствами белковых веществ пшенной муки и как последние влияют на пшеничную клейковину, пока ещё неизвестно.

Пшено отличается высоким содержанием липидов, сосредоточенных, главным образом, в зародыше. Характерные особенности липидов пшена были обстоятельно исследованы, что позволило объяснить специфические свойства зерна пшена как объекта хранения. Липиды, как свободные, так и связанные и прочно связанные, характеризуются очень высоким содержанием непредельных жирных кислот, достигающим 90 – 93 %. В липидах пшена содержание прочно связанной фракции очень велико. Состав жирных кислот связанных и прочно связанных липидов характеризуется более насыщенным характером по сравнению с

фракцией свободных липидов. Так в связанных липидах в 4 раза больше пальмитиновой кислоты, чем в свободных, что подтверждает эту закономерность. Главные компоненты триглицеридов пшена - риолеинлинолин, олеодилинолин, диолеолинолин, линолеолинолин. Всего расчетным путем было найдено 52 триглицерида (с учетом изомерии положения).

Обнаружены некоторые особенности, происходящие при хранении пшена. Если при хранении пшеничной муки изменения её липидной фракции могут положительно влиять на хлебопекарные свойства, то процесс хранения пшенной крупы, содержание липидов в которой значительно выше, как правило, приводит к окислительной порче, ухудшая потребительские свойства продукта. При годичном хранении пшена или пшенной муки с влажностью ниже критической наблюдается повышение кислотного числа как гидролизного, так и окислительного.

Наряду с этими изменениями отмечено также понижение содержания биологически активных веществ – каротиноидов и токоферолов, если хранение сырья и продукта продолжалось более шести месяцев в условиях изменяющейся, но плюсовой температуры. После этого срока хранения в пшене появляется характерный горький вкус. Природу веществ, обусловливающих этот вкус, пока подробно не исследовали, но можно предполагать, что они являются продуктами окисления липидов.

Как показали проведенные нами исследования, песочные изделия на основе пшенной муки имеют очень рассыпчатую структуру. Полуфабрикат приобретает специфические органолептические показатели: улучшаются цвет, вкус, структура пористости изделий. Поэтому пшенную муку целесообразно применять взамен пшеничной муки высшего сорта при производстве песочного полуфабриката для получения изделий с рассыпчатой и хорошо разрыхленной структурой.

Исследовали влияние различных дозировок (25-100 %) кукурузной, овсяной, рисовой и пшенной муки на реологические свойства теста и качество готовых изделий. Тесто замешивали на предварительно полученной эмульсии.

Показатели реологических свойств эмульсии и песочного теста определяли на ротационном вискозиметре «Реотест-2». Контролем служили образцы песочного теста, приготовленные из пшеничной муки.

Кривые течения образцов эмульсии и песочного теста описываются реологическими уравнениями Гершеля-Балкл.:

Полученные результаты приведены на рисунке 16.

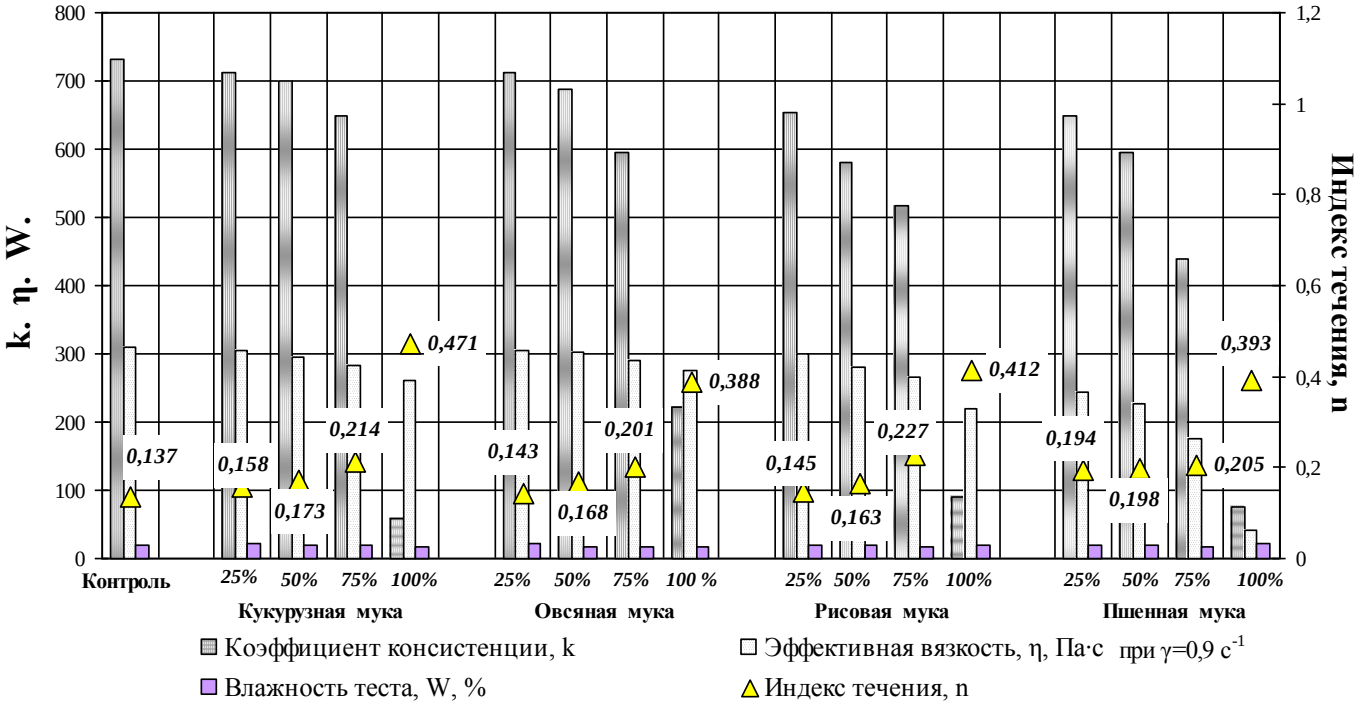



***Рис. 16.*** Изменение реологических характеристик песочного теста при замене пшеничной муки кукурузной, овсяной, рисовой и пшенной

Анализ полученных результатов показывает, что контрольный образец песочного теста обладает пластично - упругими свойствами, а при замене пшеничной муки кукурузной, овсяной, рисовой и пшенной от 25 до 100 % происходит увеличение пластичных свойств теста.

Так, для образцов теста с заменой 25, 50, 75 и 100 % пшеничной муки кукурузной индекс течения по сравнению с контролем увеличился на 15,3; 26,3; 56,2; 243,8 % соответственно. Коэффициент консистенции у образцов с заменой 25, 50, 75 и 100 % пшеничной муки кукурузной также изменился и в сравнении с контрольным образцом он уменьшился на 2,7; 4,4; 11,5 и 92,1 % соответственно.

При замене пшеничной муки овсяной от 25 до 100 % индекс течения по сравнению с контролем увеличился на 4,4; 22,6; 46,7; 183,2 % соответственно. Коэффициент консистенции у образцов с заменой 25, 50, 75 и 100 % пшеничной муки овсяной уменьшился на 2,9; 5,9; 18,6 и 69,5 % соответственно.

Для образцов теста с заменой 25, 50, 75 и 100 % пшеничной муки рисовой индекс течения по сравнению с контролем

увеличился на 5,8; 19,0; 65,7; 200,7 % соответственно. Коэффициент консистенции у образцов с заменой 25, 50, 75 и 100 % пшеничной муки рисовой уменьшился на 10,7; 20,8; 29,2 и 87,7 % соответственно.

Образцов теста с заменой 25, 50, 75 и 100 % пшеничной муки пшенной имели индекс течения по сравнению с контролем выше на 41,6; 44,5; 49,6; 186,9 % соответственно. Коэффициент консистенции у образцов с заменой 25, 50, 75 и 100 % пшеничной муки пшенной также изменился и в сравнении с контрольным образцом он уменьшился на 11,2; 18,7; 40,2 и 89,5 % соответственно.

Таким образом, с увеличением дозировок кукурузной, овсяной, рисовой и пшенной муки взамен пшеничной происходит снижение упругих свойств теста и увеличение пластичных за счет уменьшения количества клейковины.

Качество готовых изделий анализировали через 12 часов после выпечки по следующим показателям качества: удельный объем, намокаемость, прочность, влажность, органолептическая оценка (рисунок 17).

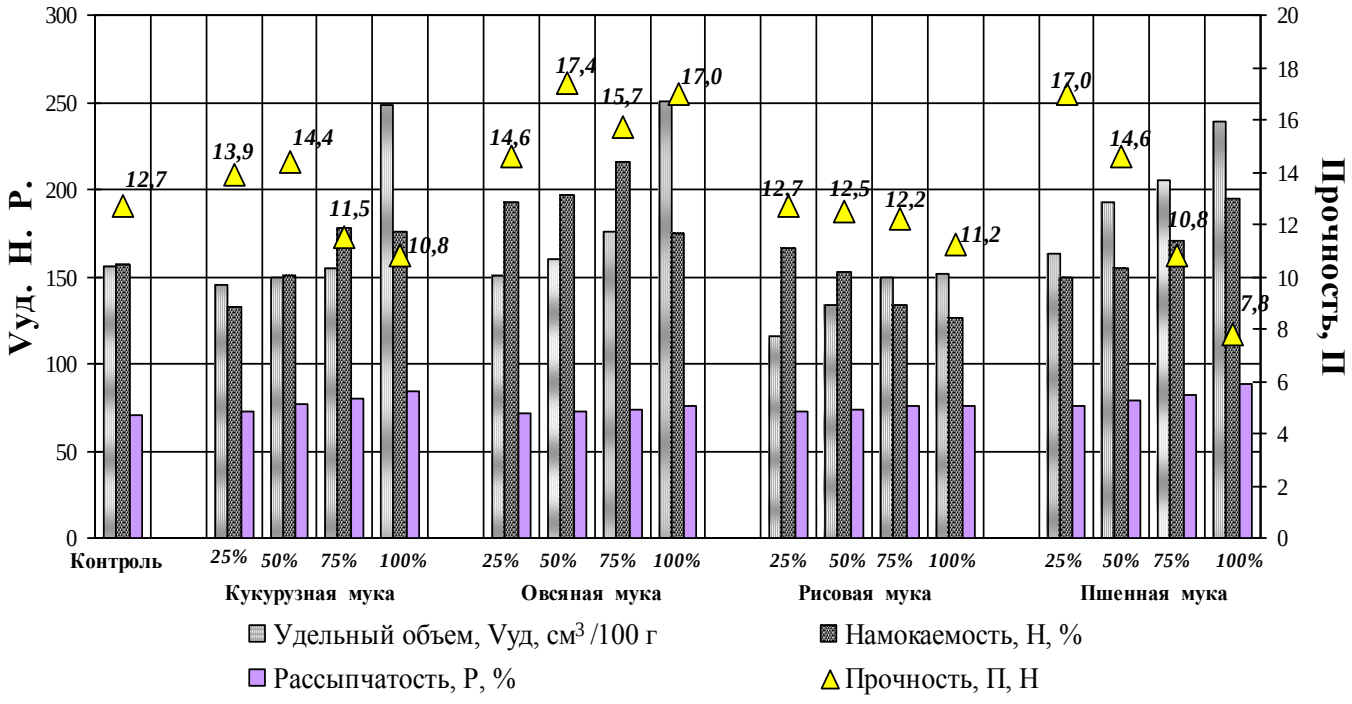



***Рис. 17.*** Влияние кукурузной, овсяной, рисовой, пшенной муки взамен пшеничной на физико-химические показатели качества готовых изделий

Полученные результаты показали, что при замене пшеничной муки высшего сорта кукурузной, овсяной, рисовой и пшенной качество песочного полуфабриката значительно улучшается: повышается удельный объем, намокаемость, рассыпчатость, снижается показатель прочности изделий.

При использовании кукурузной муки качество изделий в большей степени улучшается при 75 и 100 %-ной замене пшеничной муки . При этом значения намокаемости изделий увеличиваются на 20,9 и 20,4 % соответственно, удельного объема – на 2,3 и 58,9 % соответственно по сравнению с контрольным образцом.

При исследовании влияния овсяной муки на качество изделий установлено, что у образцов с 25, 50, 75 %-ной заменой пшеничной муки показатель намокаемости увеличивается на 22,9; 25,7; 37,9 % соответственно. Наблюдается увеличение удельного объема с увеличением дозировки овсяной муки на 2,56; 12,8; 60,9 % соответственно с 50, 75 и 100 %-ной заменой.

С увеличением дозировки рисовой муки происходит снижение показателя намокаемости. Наибольшей намокаемостью обладает образец с 25 %-ной заменой пшеничной муки рисовой и превышает контрольный образец на 9,3 %. Прочность образцов с 25 и 50 %-ной заменой пшеничной муки рисовой практически не меняется и остается равной контролю. Прочность печенья, где пшеничная мука полностью заменена на рисовую, на 12 % ниже. Удельный объем изделий с добавлением рисовой муки снижается по сравнению с контролем.

При 25 %-ной замене пшеничной муки пшенной намокаемость печенья чуть ниже, чем у контрольного образца. Намокаемость образца с 50 %-ной заменой практически равна контрольному, а у изделий с 75 и 100 %-ной заменой показатель намокаемости увеличивается на 14,1 и 38,2 % соответственно. С увеличением дозировки пшенной муки показатель прочности снижается. По сравнению с контролем удельный объем печенья с 25 %-ной заменой выше на 4,5 %. С увеличением замены пшеничной муки пшенной происходит дальнейшее увеличение удельного объема изделий на 23,7; 31,4 и 53,2 % соответственно.

Полученные результаты свидетельствуют, что наилучшие показатели качества имели образцы песочных изделий с заменой 25 % пшеничной муки рисовой, 50 % - овсяной, 75 % - кукурузной и 100

% - пшенной, на основании чего разработаны рецептуры и технологические условия на новые виды изделий из песочного теста - «Кукурузка», «Геркулес», «Белоснежка», «Солнышко».

**2 Овощная паста**

Учитывая, что компоненты овощных добавок, участвуя в структурировании и стабилизации водно-жировых и яично-сахарных эмульсий, оказывают улучшающее действие на структуру теста и качество готовой продукции, исследовали возможность снижения энергетической ценности песочных изделий за счет внесения овощных добавок (морковной, свекольной пасты) взамен части сахара и жира.

Сразу после замеса теста, его вискозиметрировали на капиллярном вискозиметре в изотермических условиях. После математической обработки экспериментальных данных построили кривые течения теста в логарифмических координатах. Кривая течения песочного теста без добавок (контроль) в логарифмических координатах представляет собой кривую линию, которая в зоне малых скоростей сдвига $\gamma=9c^{-1}$ приближается к горизонтали, т.е. располагается практически параллельно оси lgγ. А в зоне больших $\gamma=470\ c^{-1}$ асимптотически приближается к касательной, имеющей тангенс угла наклона к оси $\dot{\gamma}$ равный 0,480.

Такое поведение кривой течения контроля песочного теста, как показал анализ экспериментальных данных, может быть описано с высокой точностью уравнением вида:

$$\theta = \theta_0 + k\gamma^n, \quad (6)$$

где θ – параметр пластичности теста, Па;
k – коэффициент консистенции, Па·с;
n – индекс течения;
γ – скорость сдвига, $c^{-1}$.

При внесении в песочное тесто овощной пасты изменяется характер кривой течения, при этом на графике появляются точки перегиба, которые с увеличением количества внесения овощной пасты смещаются в зону больших значений скорости сдвига $\dot{\gamma}$.

Кривые течения теста с овощной пастой до точек перегиба описали реологическим уравнением при 0<n<1:

$$\theta = + k\gamma^n, (7)$$

На рисунке 18 представлены параметры вязкостных свойств теста, полученные из реологических уравнений состояния песочного теста, а на рисунке 5 изображен в объемном виде график зависимостей вязкости песочного теста от скорости сдвига lgη = lgɳ(lgγ) при различном содержании овощной пасты. Вязкость рассчитывали по гипотезе Ньютона η = θ/γ.

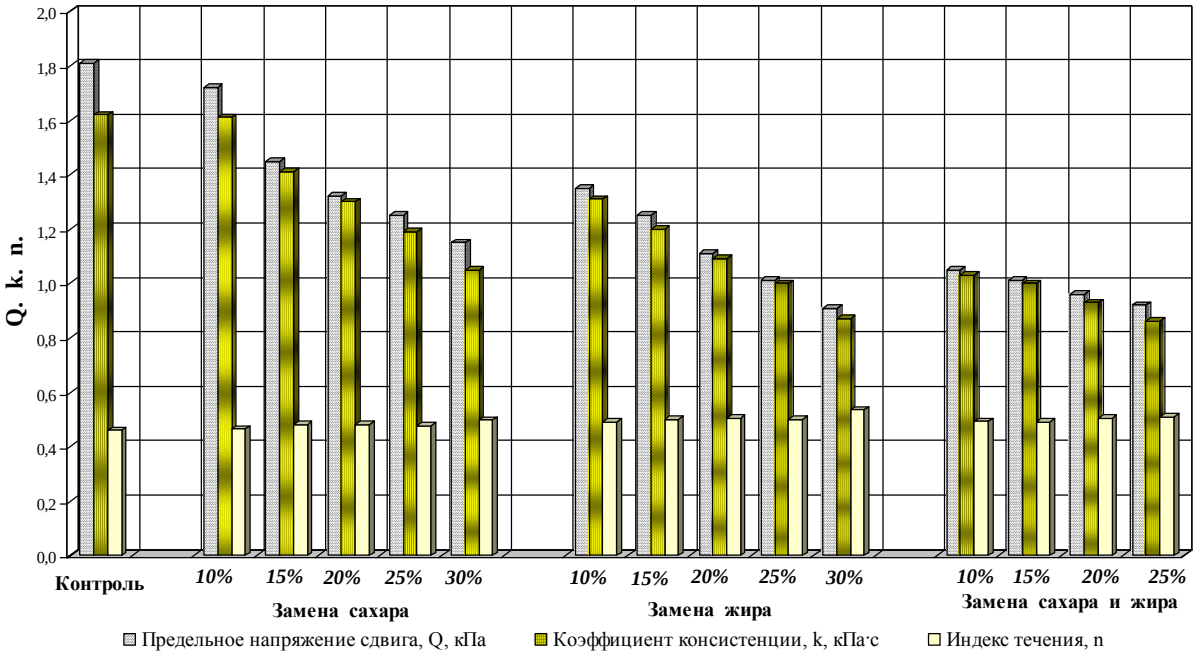



***Рис. 18.*** Показатели реологических свойств песочного теста в зависимости от доли замены сахара и жира овощной пастой (морковной)

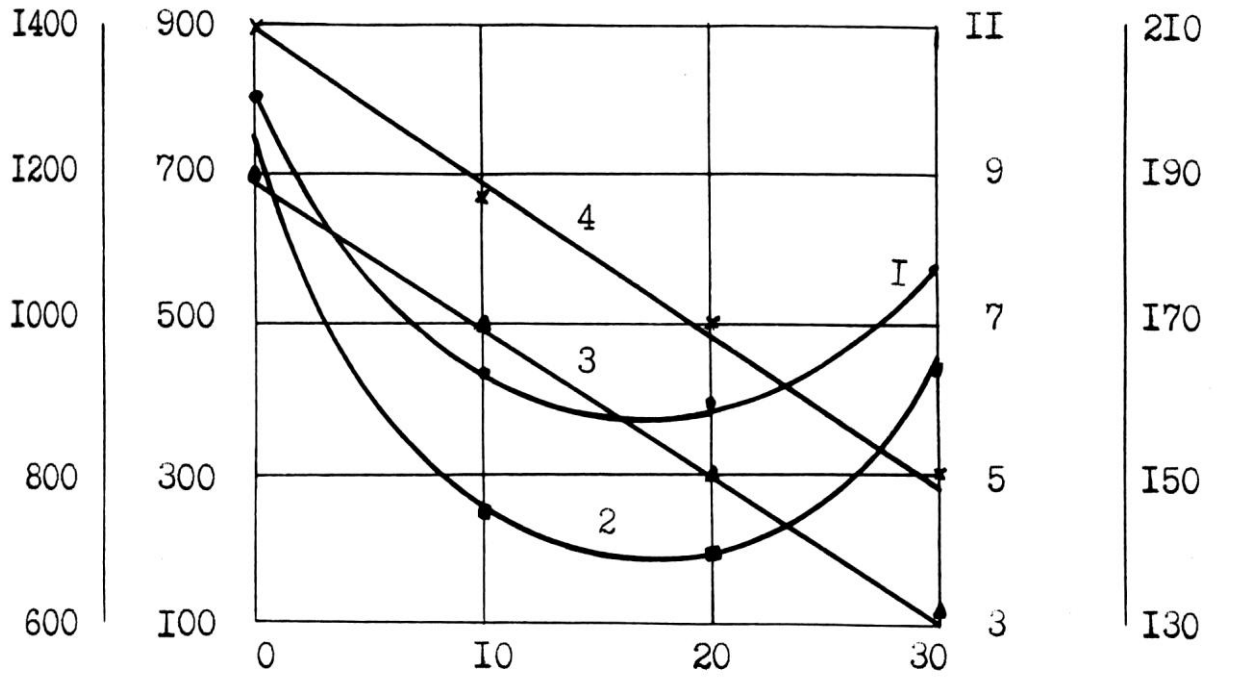



***Рис. 19.*** График зависимостей вязкости песочного теста от скорости сдвига при различном содержании овощной пасты

Анализ рисунка 18 показал, что пластические свойства и консистенция песочного теста при внесении в него овощной пасты снижаются, с увеличением количества свекольной пасты происходит увеличение эластичного поведения теста, а повышение значений индекса течения показывает, что тесто разжижается. Вышесказанное демонстрируется на рисунке 61.

Из полученного теста формовали изделия и выпекали 10 минут при температуре 230 °С. Готовые изделия охлаждали на воздухе в течение 2 часов и анализировали по показателям влажности, удельному объему, рассыпчатости, хрупкости, вкусу, запаху.

Полученные результаты, приведенные в таблицах 74 и 75, показали, что внесение овощной пасты в песочное тесто оказывает улучшающее действие на качество готовых изделий. Несмотря на то, что влажность теста и готовых изделий увеличивается, рассыпчатость повышается, увеличивается удельный объем, улучшаются органолептические показатели качества.

По результатам работы установлена возможность замены 20 % жира или 25 % сахара и по 15 % сахара и жира одновременно овощной пастой в рецептуре песочного полуфабриката. При этом полученные изделия имеют показатели качества не ниже контрольных.

Анализ полученных результатов показал, что внесение морковной или свекольной пасты в песочное тесто взамен жира или

сахара оказывает влияние на показатели качества готовых изделий. С увеличением дозировки вносимых овощных паст влажность закономерно повышается. Рассыпчатость изделий с овощными добавками мало отличается от контрольных. Рассыпчатость изделий с пониженной закладкой сахара несколько выше, а хрупкость ниже, чем контрольных образцов. Изделия с уменьшенным содержанием жира имели меньшую рассыпчатость и меньшую хрупкость. Причем, чем ниже содержание жира в тесте, тем ниже рассыпчатость изделий и ниже хрупкость.

Объясняется это тем, что с увеличением количества вносимых овощных паст повышается влажность теста и готовых изделий. Изделия становятся более мягкие по консистенции, имеют более разрыхленную структуру и поэтому именно меньшую хрупкость, но за счет большей влажности, размер частиц при измельчении увеличен и они меньше просеиваются, повышается сход с сит, а отсюда ниже показатель рассыпчатости.

Таблица 74

*Показатели качества изделий из песочного теста с добавками овощных паст взамен сахара и жира*

| Наименование показателя | Контроль | Образец | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | взамен сахара, % | | | | | взамен жира, % | | | | | взамен сахара и жира, % | | | |
| | | 10 | 15 | 20 | 25 | 30 | 10 | 15 | 20 | 25 | 30 | 10 | 15 | 20 | 25 |
| Влажность, % | 6,3 | 7,1<br>7,0 | 7,3<br>7,2 | 7,5<br>7,3 | 7,75<br>7,4 | 7,96<br>7,52 | 6,7<br>6,6 | 7,0<br>6,9 | 7,25<br>7,1 | 7,5<br>7,25 | 7,8<br>7,35 | 6,9<br>6,8 | 7,20<br>7,15 | 7,38<br>7,22 | 7,55<br>7,3 |
| Хрупкость, $10^{-3}$ кг | 400 | 398<br>395 | 370<br>370 | 340<br>335 | 330<br>325 | 325<br>318 | 370<br>380 | 345<br>355 | 325<br>335 | 320<br>325 | 320<br>320 | 365<br>360 | 340<br>330 | 330<br>318 | 325<br>300 |
| Рассыпчатость, % | 30,0 | 31,5<br>31,75 | 32,2<br>32,4 | 32<br>32,2 | 30,6<br>31,0 | 29<br>29,8 | 30,1<br>30,2 | 30,0<br>30,2 | 29,8<br>30,0 | 29,6<br>29,8 | 29,25<br>29,5 | 30,7<br>30,9 | 31,2<br>31,3 | 30,1<br>30,2 | 28,8<br>29 |
| Органолептическая оценка, балл | 3,4 | 4,6<br>4,4 | 4,3<br>4,4 | 3,8<br>4,0 | 3,6<br>3,8 | 3,3<br>3,4 | 4,0<br>4,2 | 3,8<br>4,0 | 3,6<br>3,7 | 3,4<br>3,2 | 3,3<br>3,2 | 4,6<br>4,6 | 4,4<br>4,4 | 3,8<br>3,8 | 3,4<br>3,4 |
| Примечание.<br>в числителе – с добавлением морковной пасты;<br>в знаменателе – с добавлением свекольной пасты. | | | | | | | | | | | | | | | |

Таблица 75

*Влияние добавок свекольной пасты на свойства песочного теста и качество готовых изделий*

| Показатели качества | Контроль | с добавлением свекольной пасты, % | | | с заменой свекольной пастой | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | 20 | 30 | 40 | 25 % сахара | 20 % жира | 15 % сахара и 15 % жира |
| Тесто | | | | | | | |
| Напряжение сдвига, кПа | 29,72 | 26,14 | 21,18 | 18,82 | 23,5 | 24,0 | 25,52 |
| Эффективная вязкость, кПа*с при $\gamma = 100\ с^{-1}$ | 0,297 | 0,261 | 0,212 | 0,183 | 0,235 | 0,240 | 0,255 |
| Влажность, % | 20 | 21,8 | 22,0 | 23,5 | 22,0 | 21,3 | 21,5 |
| Готовые изделия | | | | | | | |
| Влажность, % | 6,5 | 6,5 | 6,8 | 6,9 | 6,8 | 6,4 | 6,7 |
| Рассыпчатость, % | 30 | 33 | 35 | 41 | 32 | 30 | 32 |
| Удельный объем, $см^3/100г$ | 1,312 | 1,318 | 1,400 | 1,440 | 1,300 | 1,300 | 1,200 |
| Органолептическая оценка, балл | 4,4 | 4,7 | 4,8 | 4,5 | 4,5 | 4,4 | 4,5 |

При одновременной замене 15-20 % сахара и 15-20 % жира морковной или свекольной пастой готовые изделия имеют показатели качества на уровне контроля.

По органолептическим показателям на всех проводимых дегустациях изделия с овощными добавками оценивались более высокими баллами, чем контрольные. На основании полученных результатов и производственных проработок разработаны рецептуры изделий из песочного теста с пониженным содержанием сахара и жира.

Энергетическая ценность таких изделий на 6,5 % ниже традиционных. При замене 25 % сахара, 25 % жира, по 20 % сахара и жира энергетическая ценность снижается на 3,5, 12,7, 13,4 % соответственно по сравнению с традиционными.

По результатам проделанной работы установлена возможность и целесообразность замены 25 % сахара или 25 % жира или 15-20 % сахара и 15-20 % жира свекольной или морковной пастой в рецептуре песочного теста.

С целью снижения энергетической ценности песочных изделий исследована возможность замены сахара песка и жира пастой сахарной свёклы. Пасту сахарной свёклы вносили на стадии приготовления эмульсии. Для определения оптимальной дозировки исследовали замену 5-15 % сахара и 5-15 % жира пастой сахарной свеклы. Реологические свойства эмульсии и теста характеризовали по их сопротивлению деформирующей нагрузки на приборе «Реотест-2». Полученные результаты представлены в таблице 76.

При замене сахарного песка и жира пастой сахарной свеклы происходит изменение реологических свойств эмульсии: предельное напряжение сдвига уменьшается при замене 5, 10 и 15 % сахарного песка – на 54,3, 67,1 и 70,7 % соответственно, коэффициент консистенции – на 53,7, 57,8 и 60,7 % соответственно, индекс течения увеличивается на 10,0, 18,1 и 25,6 % соответственно, эффективная вязкость снизилась на 55,6, 60,1 и 66,7 % соответственно по сравнению с контролем.

Таким образом, замена сахарного песка пастой сахарной свеклы способствует разжижению эмульсии и снижению ее вязкости.

При замене 5-15 % жира пастой сахарной свеклы предельное напряжение сдвига эмульсии уменьшается на 52,1, 66,4 и 69,3 % соответственно; коэффициент консистенции – на 52,6, 57,0 и 60,0 % соответственно; индекс течения увеличивается на – 19,4, 25,9 и 36,9

% соответственно; эффективная вязкость снижается на 55,6, 61,1 и 66,7 % соответственно по сравнению с контролем, что приводит к разжижению эмульсии и снижению ее вязкости.

Таблица 76

*Реологические характеристики эмульсии и теста при замене сахарного песка пастой сахарной свёклы*

| Исследуемые образцы | Предельное напряжение сдвига, Па | Коэффициент консистенции | Индекс течения | Эффективная вязкость, Па* с | Влажность, % |
|---|---|---|---|---|---|
| **Эмульсия:** контроль | 14,0 | 46,0 | 0,320 | 111,6 | |
| с заменой пастой сахарной свеклы сахарного песка, %: | | | | | |
| 5 | 6,4 | 21,3 | 0,352 | 49,6 | |
| 10 | 4,6 | 19,4 | 0,378 | 43,0 | |
| 15 | 4,1 | 18,1 | 0,402 | 37,2 | |
| с заменой пастой сахарной свеклы жира, %: | | | | | |
| 5 | 6,7 | 21,8 | 0,382 | 49,6 | |
| 10 | 4,7 | 19,8 | 0,403 | 43,4 | |
| 15 | 4,3 | 18,4 | 0,438 | 37,2 | |
| с заменой пастой сахарной свеклы сахарного песка и жира, %: | | | | | |
| 5 | 5,3 | 20,1 | 0,387 | 43,4 | |
| 10 | 4,1 | 18,1 | 0,409 | 37,2 | |
| 15 | 3,2 | 14,6 | 0,448 | 31,0 | |
| **Тесто**: контроль | 238,0 | 652,0 | 0,537 | 427,8 | 20,0 |
| с заменой пастой сахарной свеклы сахарного песка, %: | | | | | |
| 5 | -18,0 | 787,0 | 0,0197 | 443,3 | 24,6 |
| 10 | -47,0 | 823,0 | 0,0152 | 427,5 | 25,3 |
| 15 | -123,0 | 841,0 | 0,0138 | 411,7 | 26,4 |
| с заменой пастой сахарной свеклы жира, %: | | | | | |
| 5 | -49,0 | 973,0 | 0,162 | 554,2 | 23,8 |
| 10 | -118,0 | 1000,2 | 0,138 | 506,7 | 24,2 |
| 15 | -159,0 | 1022,0 | 0,106 | 490,3 | 24,4 |
| с заменой пастой сахарной свеклы сахарного песка и жира, %: | | | | | |
| 5 | -53,0 | 981,0 | 0,170 | 585,5 | 26,8 |
| 10 | -133,0 | 1024,0 | 0,156 | 554,2 | 29,0 |
| 15 | -171,0 | 1038,0 | 0,132 | 122,5 | 33,4 |

При одновременной замене 5-15 % сахарного песка и жира пастой сахарно свеклы предельное напряжение сдвига эмульсии

уменьшается по сравнению с контролем на 62,1, 70,7 и 77,1 % соответственно; коэффициент консистенции – на 56,3, 60,7 и 68,2 % соответственно; индекс течения снижается на 20,9, 66,7 и 72,2 % соответственно. Эффективная вязкость исследуемых образцов снижается по сравнению с контролем на 61,1, 66,7 и 72,2 % соответственно, что также приводит к разжижению эмульсии и снижению ее вязкости.

Анализ реологических характеристик песочного теста свидетельствует об увеличении его упругих свойств: индекс течения по сравнению с контролем у образцов теста с заменой 5-15 % сахарного песка уменьшился на 90,3, 97,16 и 97,43 соответственно; коэффициент консистенции увеличился на 20,7, 26,2 и 29,0 % соответственно, что свидетельствует об укреплении структуры песочного теста.

При замене жира пастой сахарной свеклы происходит увеличение коэффициента консистенции на 49,2-56,7 %, увеличение динамической вязкости на 29,5-14,6 %, индекс течения уменьшается на 69,8-80,3, что приводит к укреплению структуры песочного теста.

При совместной замене сахара и жира пастой сахарной свеклы коэффициента консистенции увеличивается на 50,4, 57,1 и 59,2 %, индекс течения снижается на 68,3, 70,9 и 75,4 %, динамическая вязкость увеличивается на 36,9, 29,5 и 22,1 % соответственно по сравнению с контролем.

Таким образом, внесение пасты сахарной свеклы взамен 5-15 % сахара и жира одновременно способствует укреплению структуры песочного теста и снижению его пластических свойств.

Результаты анализа качества готовых изделий приведены на рисунке 20.

Показатели органолептической оценки качества готовых изделий с заменой сахара и жира свидетельствуют о целесообразности замены 5-10 % сахарного песка и 5-10 % жира и одновременной замены 5 % жира и 5 % сахара пастой сахарной свеклы, так как запах, вкус, цвет, внешний вид, форма и состояние поверхности и структуры пористости этих образцов не уступали контрольным образцам.

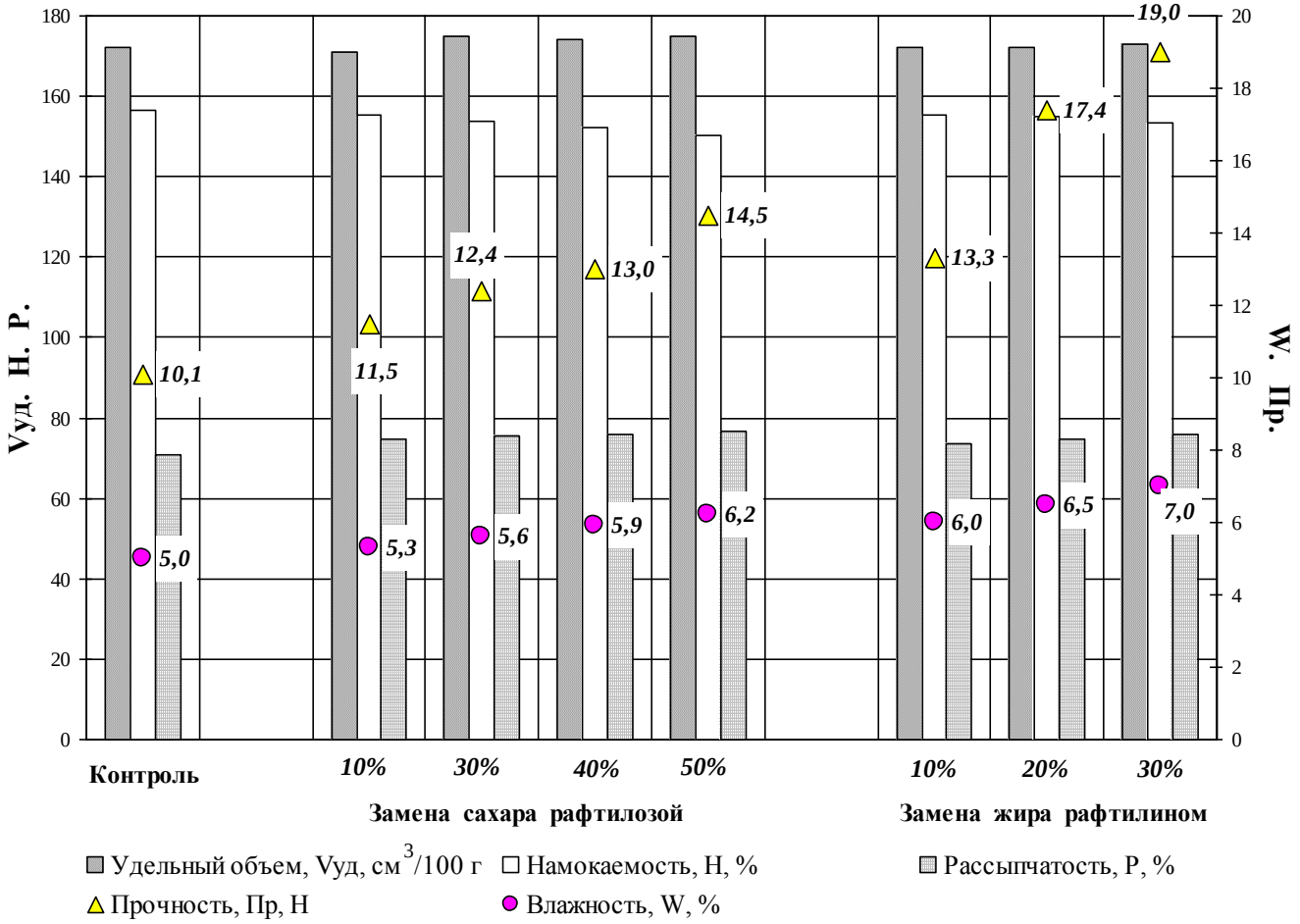



***Рис. 20.*** Показатели качества выпеченных полуфабрикатов с заменой 5-15 % сахара и жира пастой сахарной свеклы

## 3 Порошок сахарной свеклы

С целью снижения энергетической ценности песочных изделий исследована возможность замены сахара песка порошком сахарной свёклы. Порошок сахарной свёклы вносили на стадии приготовления эмульсии. Перед внесением его смешивали с водой в соотношении 1:1 и оставляли для набухания на 20 минут. Для определения оптимальной дозировки исследовали замену 10-50 % сахара порошком сахарной свеклы. Реологические свойства эмульсии и теста характеризовали по их сопротивлению деформирующей нагрузки на приборе «Реотест-2». Полученные результаты представлены на рисунке 21.

Полученные результаты свидетельствуют, что при замене 10-50 % сахарного песка порошком сахарной свёклы происходит изменение реологических свойств эмульсии и теста. Так, предельное напряжение сдвига эмульсии монотонно уменьшается на 5,7-36,4 %, коэффициент консистенции увеличивается на 5,9-57 %, индекс

течения снижается на 0,6-25,0 %, эффективная вязкость повышается на 5,6-33,3 %.

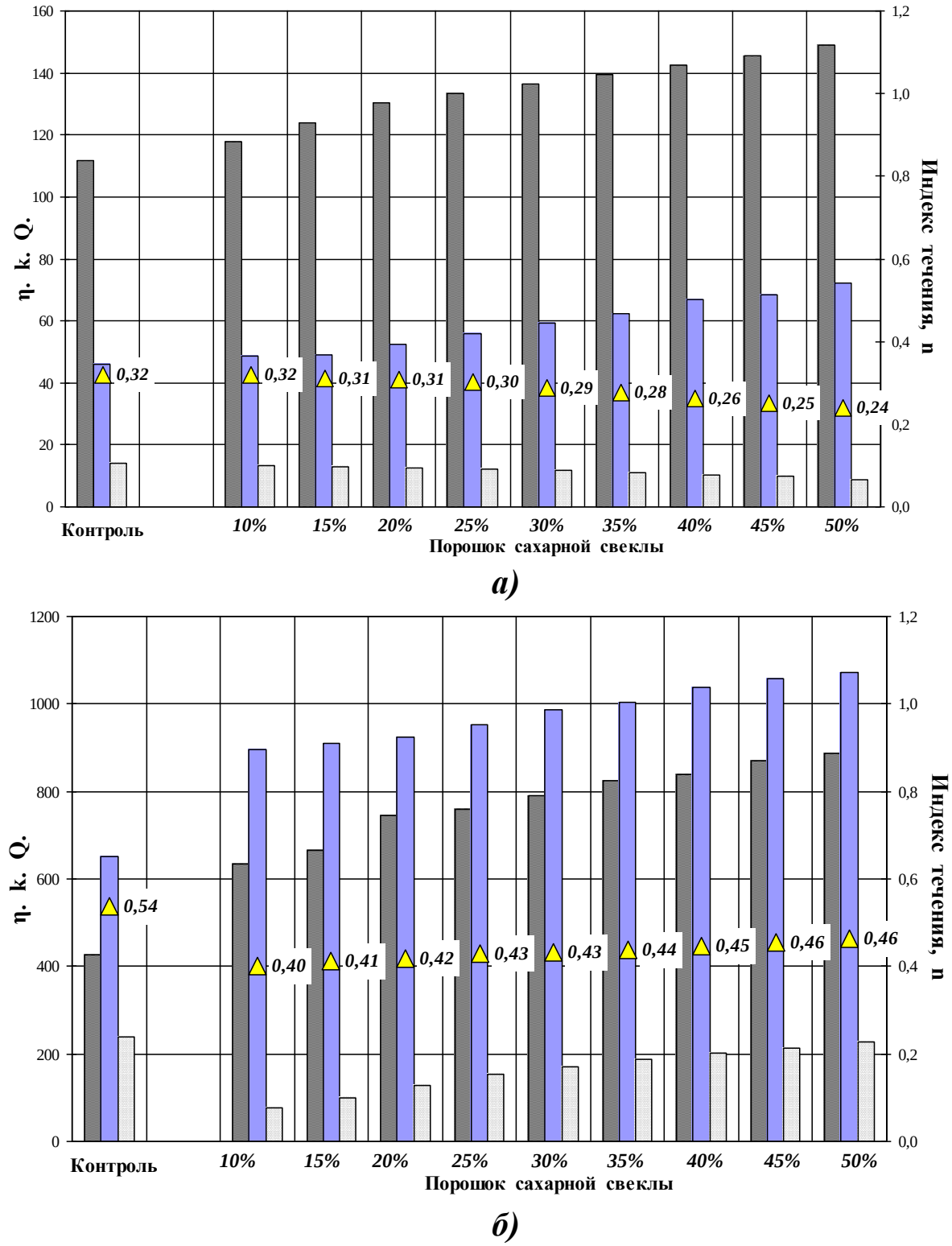



***Рис. 21.*** Реологические характеристики эмульсии ***(а)*** и теста ***(б)*** при замене сахарного песка порошком сахарной свёклы

При замене 10-15 % сахарного песка порошком сахарной свёклы снижается доля пластических деформаций и повышается доля упругих свойств теста. Коэффициент консистенции постепенно возрастает и достигает максимального увеличения при замене 50 % сахара.

Таким образом, замена сахара песка порошком сахарной свёклы способствует повышению вязкости эмульсии и песочного теста. Очевидно, это происходит вследствие связывания влаги, содержащейся в эмульсии, порошком сахарной свёклы.

Анализ качества готовых изделий проводили через 3 часа после выпечки по органолептическим и физико-химическим показателям (рисунок 22).

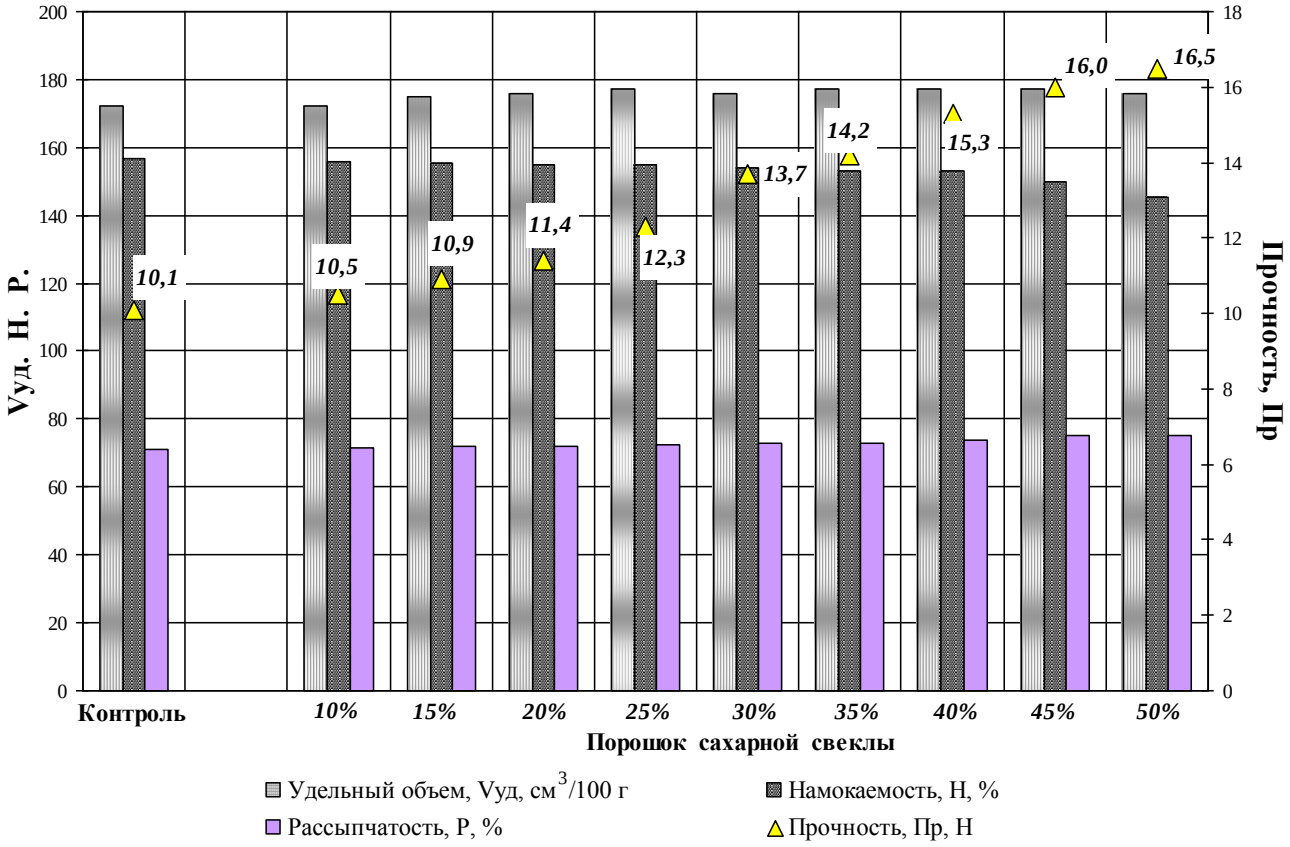



***Рис. 22.*** Физико-химические показатели качества изделий из песочного теста при замене сахара порошком сахарной свеклы

При замене 10-50 % сахарного песка порошком сахарной свеклы происходит снижение показателя намокаемости готовых изделий на 0,6-7,2 %, повышение прочности на 4-63 %, удельный объем практически не изменяется по сравнению с контролем., рассыпчатость увеличивается.

Повышение прочности песочных изделий можно объяснить внесением дополнительного количества воды, используемой для

набухания порошка сахарной свеклы, а также снижением в тесте количества вносимого сахара, который препятствует процессам набухания белков и затягиванию структуры.

По органолептическим показателям качества наилучшими являлись образцы с заменой 35-45 % сахара порошком сахарной свеклы, что свидетельствует о целесообразности замены в рецептуре песочного теста сахарного песка порошком сахарной свеклы.

**4 Инулин (рафтилин и рафтилоза)**

Инулин (торговая марка Raftiline®) и олигофруктоза (торговая марка Raftilose®) обладают очень интересными технологическими свойствами, которые позволяют использовать их для создания продуктов с пониженным содержанием жира и сахара, улучшать текстуру, стабильность и вкус.

Исследована возможность замены в рецептуре песочного теста части сахара рафтилозой и жира – рафтилином. Рафтилин и рафтилозу вносили на стадии приготовления эмульсии. Перед внесением их замачивали в воде в соотношении 1:1.

Реологические свойства эмульсии и теста характеризовали по их сопротивлению деформирующей нагрузки на приборе «Реотест-2». Результаты влияния замены жира рафтилином на реологические свойства эмульсии и теста представлены в таблице 77.

Полученные результаты свидетельствуют, что при замене 10-30 % жира рафтилином происходит изменение реологических свойств эмульсии и теста. Так, предельное напряжение сдвига эмульсии снижается на 73,6-37,1 %, коэффициент консистенции - на 14,9-42 %, индекс течения - на 6,9-15,6 %, эффективная вязкость – на 10,6-11,2 % соответственно по сравнению с контролем. Таким образом, внесение рафтилина приводит к расслоению эмульсии в первые минуты её приготовления. Очевидно, это происходит, вследствие, дополнительно внесённого количества воды, с предварительно замоченным порошком рафтилина. Поэтому рафтилин и рафтилозу рекомендуется вносить при замесе теста.

Из полученных результатов видно, что контрольный образец песочного теста обладает пластичными свойствами, а при замене сахара и жира рафтилозой и рафтилином происходит увеличение упругих свойств теста. При замене в рецептуре песочного теста жира рафтилином коэффициент консистенции возрастает на 9,5-49,8 %, индекс течения снижается на 31-9,8 %, эффективная вязкость

возрастает на 66-118,9 % соответственно по сравнению с контролем. Замена сахара в рецептуре песочного теста рафтилозой приводит к увеличению коэффициента консистенции на 71,2-108,4 %, индекс течения снижается на 18,5-42 %, эффективная вязкость возрастает на 99,8-147,7 % соответственно по сравнению с контролем.

Таблица 77

*Реологические характеристики эмульсии и теста при замене сахара и жира рафтилозой и рафтилином*

| Исследуемые образцы | Предельное напряжение сдвига, Па | Коэффициент консистенции | Индекс течения | Эффективная вязкость, Па·с | Влажность, % |
|---|---|---|---|---|---|
| **Эмульсия:** | | | | | |
| контроль | 14 | 46,0 | 0,320 | 427,8 | |
| с заменой жира рафтилином, %: | | | | | |
| 10 | 10,3 | 30,7 | 0298 | 400,1 | |
| 20 | 7,1 | 25,3 | 0,281 | 391,2 | |
| 30 | 5,2 | 19,1 | 0,270 | 380,7 | |
| **Тесто**: | | | | | |
| контроль | 238 | 652 | 0,537 | 427,8 | 21 |
| с заменой жира рафтилином, %: | | | | | |
| 10 | 180 | 714 | 0,410 | 710,1 | 21 |
| 20 | 214 | 831 | 0,454 | 804,2 | 22 |
| 30 | 235 | 977 | 0,489 | 934,7 | 23 |
| с заменой сахара рафтилозой, %: | | | | | |
| 20 | 136 | 1116 | 0,378 | 855,0 | 22,1 |
| 30 | 143 | 1308 | 0,431 | 997,2 | 24,3 |
| 40 | 150 | 1323 | 0,446 | 1013,3 | 26,7 |
| 50 | 168 | 1359 | 0,453 | 1060,8 | 28,4 |

Анализ качества готовых изделий проводили через 3 часа после выпечки по органолептическим и физико-химическим показателям (рисунок 23).

При замене сахарного песка в рецептуре песочного теста рафтилозой намокаемость изделий снижается на 0,7-4,1 %, прочность увеличивается на 13,8-43,5 %, удельный объем практически не изменяется, рассыпчатость увеличивается.

Повышение прочности и снижение намокаемости песочных изделий можно объяснить исключением из рецептуры сахарного песка, который обладает гидрофильными свойствами и ограничивает адсорбцию влаги белками муки, и введением дополнительного количества воды с рафтилозой.

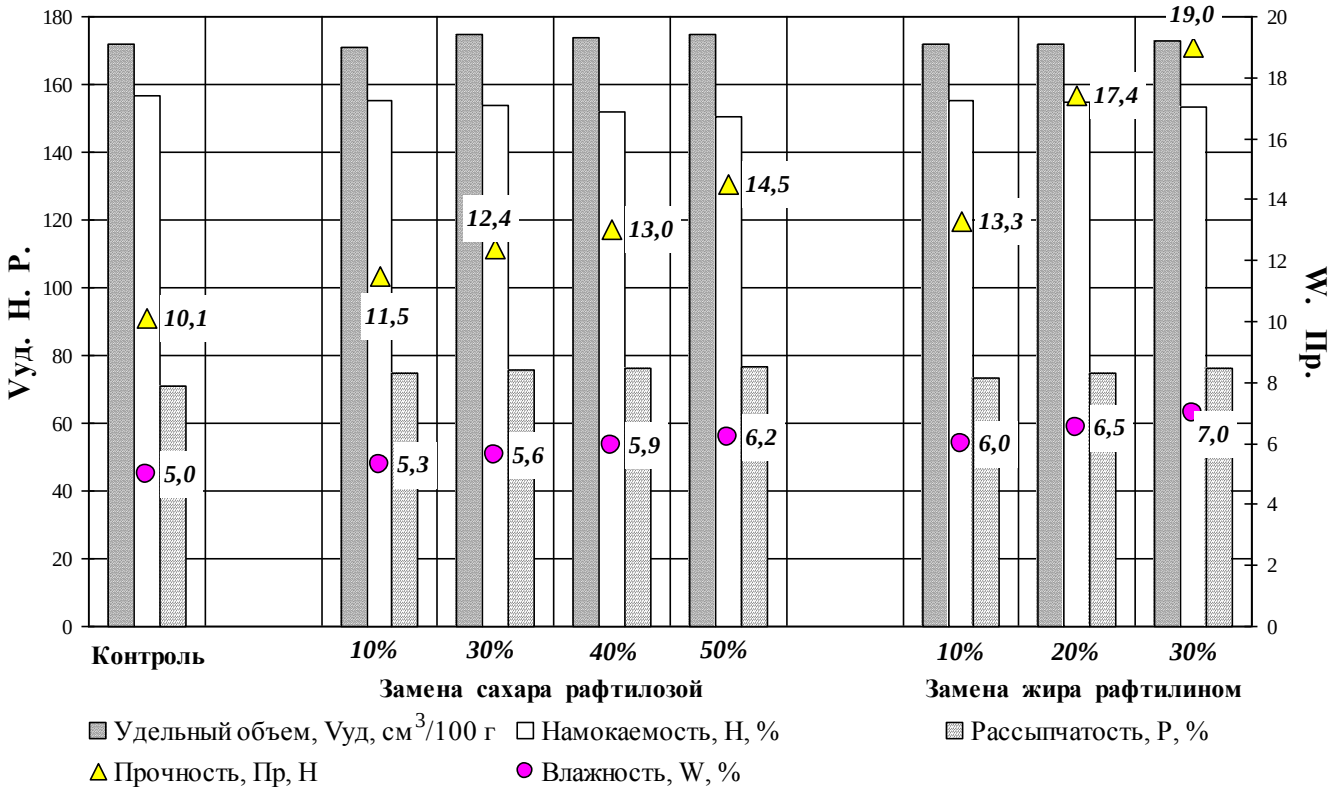



***Рис. 23.*** Физико-химические показатели качества изделий из песочного теста при замене сахара и жира рафтилозой и рафтилином

При замене жира в рецептуре песочного теста рафтилином намокаемость изделий снижается на 0,7-2,2 %, прочность увеличивается на 31,6-88,1 % по сравнению с контролем, значительных изменений удельного объема также не наблюдается.

По органолептическим показателям качества наилучшими являлись образцы с заменой 30 % сахара рафтилозой и 20 % жира рафтилином, что свидетельствует о целесообразности их использования в рецептурах песочного теста пониженной энергетической ценности.

## 3.5 ОБОСНОВАНИЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ НЕТРАДИЦИОННЫХ РАСТИТЕЛЬНЫХ ДОБАВОК В ПРОИЗВОДСТВЕ КЕКСОВ

В тесто для кексов входит большое количество масла, поэтому при изготовлении и выпечки оно труднее сохраняет пористую структуру.

Технология приготовления кексов предусматривает перед введением муки и замесом теста получения эмульсии жира в воде. Чтобы сохранить структуру взбитой массы до и после смешивания с

мукой необходимо стабилизировать эмульсию. Структура мякиша, пористость, объем готовых изделий зависит от дисперсности жира в эмульсии и степени аэрирования массы.

## Нетрадиционные виды сырья в производстве изделий из кексового теста

### 1 Овощная паста

Известна эмульгирующая и стабилизирующая способность овощных пюре. Показано, что устойчивость эмульсии зависит от соотношения жидкой и твердой фазы пюре, степени его дисперсности.

С целью снижения энергетической ценности кексов определяли возможность замены части жира и сахара овощными добавками. Сразу после замеса определяли показатели реологических свойств теста – эффективную вязкость, коэффициент консистенции и индекс течения.

Анализ выпеченных изделий проводили после 8 часов хранения по показателям удельному объему, пористости, общей сжимаемости, влажности, органическим показателям, окраске корки и мякиша, эластичности и структуре пористости мякиша, вкусу и аромату (таблица 78).

Внесение морковного или свекольного пюре в рецептуру кексов взамен 10-30 % сахара или 10-30 % жира способствует снижению вязкости теста. Показатели качества готовых изделий в зависимости от доли замены сахара и жира изменялись по-разному. Замена 10-20 % сахара, 10-20 % жира и одновременно 10 % сахара и 10 % жира морковным или свекольным пюре способствовала повышению качества изделий. Очевидно, эти количества овощных добавок являются оптимальными для создания структуры теста, обеспечивающей высокое качество готовой продукции (более высокая эмульгирующя и стабилизирующая способность, лучшее аэрирование рецептурной смеси).

Такие изделия имели больший, по сравнению с контрольными образцами, удельный объем, лучшую структуру пористости, более высокие органолептические показатели.

Таблица 78

*Свойства теста и показатели качества кексов с добавлением морковной или свекольной паст*

| Наименование показателя | Контроль (без добавок) | образцы | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | с заменой сахара, % | | | с заменой жира, % | | | с заменой сахара и жира, % | | |
| | | 10 | 20 | 30 | 10 | 20 | 30 | 10 | 20 | 30 |
| Свойства теста при $\gamma = 4{,}5\ с^{-1}$: | | | | | | | | | | |
| Эффективная вязкость, $10^3$ Па | 68,19 | 59,42 | 62,55 | 35,65 | 62,55 | 50,67 | 53,17 | 43,79 | 35,65 | 39,41 |
| Коэффициент консистенции, Па | 30,088 | 31,898<br>40,100 | 34,032<br>59,160 | 30,112<br>34,188 | 28,214<br>26,100 | 17,320<br>20,085 | 11,744<br>19,337 | 24,155<br>23,760 | 26,462<br>25,364 | 22,077<br>28,000 |
| Индекс течения | 0,451 | 0,355<br>0,388 | 0,378<br>0,360 | 0,365<br>0,344 | 0,576<br>0,512 | 0,595<br>0,449 | 0,611<br>0,371 | 0,453<br>0,362 | 0,440<br>0,283 | 0,488<br>0,368 |
| Качество изделий: | | | | | | | | | | |
| Влажность мякиша, % | 18,2 | 19,5 | 21,2 | 23,2 | 18,8 | 20,1 | 22,8 | 19,1 | 20,3 | 21,2 |
| Удельный объем, $10^{-3}$ $м^3$/кг | 2,00 | 2,20<br>2,15 | 2,00<br>2,10 | 1,80<br>1,6 | 1,88<br>2,2 | 1,72<br>2,45 | 1,60<br>2,0 | 1,12<br>2,0 | 1,94<br>1,75 | 1,82<br>1,53 |
| Пористость, % | 80 | 87<br>86 | 85<br>85 | 85<br>85 | 85<br>90 | 83<br>88 | 80<br>85 | 90<br>85 | 88<br>85 | 85<br>85 |
| Общая сжимаемость, ед.пр. АП-4/2 | 177 | 188<br>180 | 188<br>176 | 168<br>165 | 178<br>185 | 168<br>190 | 146<br>180 | 180<br>180 | 176<br>178 | 168<br>170 |
| Балловая оценка | 3,0 | 4,3<br>4,0 | 3,6<br>3,4 | 2,3<br>3,2 | 3,8<br>4,0 | 3,6<br>4,5 | 3,0<br>3,0 | 4,4<br>4,4 | 4,0<br>3,8 | 3,8<br>3,0 |
| Примечание.<br>В числителе с добавлением свекольной пасты<br>В знаменателе – морковной пасты | | | | | | | | | | |

Проведенные исследования показали возможность и целесообразность замены 20 % сахара или 20 % жира свекольным или морковным пюре в рецептуре кексов. Такие изделия по внешнему виду, окраске корки, форме, состоянию поверхности, структуре пористости, вкусу и аромату не уступают контрольным. Более высокое снижение доли жира и сахара в рецептуре кексов нецелесообразно, так как приводит к снижению качественных показателей изделий – снижается объем, ухудшается структура пористости (более крупные и толстостенные поры).

Разработана рецептура кекса «Особый», энергетическая ценность которого ниже традиционного на 13 %.

## 2 Паста и порошок сахарной свеклы

Для определения оптимальной дозировки проводили замену 5, 10 и 15 % сахара, 5, 10 и 15 % жира и совместно 5, 10 и 15 % сахара и жира на пасту сахарной свеклы и исследовали свойства эмульсии и теста, качество готовых изделий (таблица 79 и на рисунке 24).

Для определения оптимальной дозировки порошка сахарной свеклы его восстанавливали в нативное состояние с водой в соотношении 1:1 и проводили замену 10, 15, 20, 25 и 30 % сахара в рецептуре кексов. Исследовали поведение свойств теста и эмульсии, качество готовых изделий (таблица 80 и на рисунке 25).

Таблица 79

*Реологические характеристики эмульсии и теста при замене сахарного песка и жира пастой сахарной свеклы*

| Исследуемые образцы | Предельное напряжение сдвига, Па | | Коэффициент консистенции | | Индекс течения | | Эффективная вязкость, Па·с при $\gamma = 4{,}5\ с^{-1}$ | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | эмульсия | тесто | эмульсия | тесто | эмульсия | тесто | эмульсия | тесто |
| Контроль | 0,4 | 1,6 | 1,6 | 2,7 | 0,509 | 0,687 | 0,76 | 7,0 |
| при замене сахара, %: | | | | | | | | |
| 5 | 0,5 | 3,5 | 1,6 | 9,5 | 0,511 | 0,6 | 3,0 | 20 |
| 10 | 3, | 6,6 | 5,5 | 9,0 | 0,588 | 0,571 | 2,6 | 24 |
| 15 | 4 | 8,1 | 8,0 | 7,5 | 0,6 | 0,42 | 0,76 | 26 |
| при замене жира, %: | | | | | | | | |
| 5 | 2,1 | 9,7 | 3,2 | 16,0 | 0,41 | 0,47 | 1,8 | 9,9 |
| 10 | 2,6 | 12,5 | 7,1 | 14,0 | 0,485 | 0,388 | 1,19 | 15,8 |
| 15 | 4,8 | 14,5 | 7,5 | 11,5 | 0,5 | 0,35 | 1,0 | 19,0 |
| при замене сахара и жира, %: | | | | | | | | |
| 5 | 3,4 | 3,4 | 4,6 | 9,0 | 0,633 | 0,634 | 4,52 | 9,9 |
| 10 | 4,0 | 6,5 | 5,5 | 8,5 | 0,652 | 0,583 | 2,08 | 16,8 |
| 15 | 4,5 | 6,6 | 7,0 | 9,0 | 0,672 | 0,555 | 1,52 | 24,8 |

Анализ полученных результатов показал, что при замене сахарного песка и жира пастой сахарной свеклы от 5 до 15 % происходит изменение реологических свойств эмульсии и теста.

Так, для образцов с заменой 5, 10 и 15 % сахара пастой сахарной свеклы предельное напряжение сдвига для эмульсии увеличилось на 20, 86 и 90 %, для теста – на 54, 75 и 80 % соответственно. Коэффициент консистенции для эмульсии снизился на 10, 70 и 80 %, для теста – на 71, 70 и 64 % соответственно по сравнению с контролем.

Для образцов с 5, 10 и 15 % заменой жира на пасту сахарной свеклы предельное напряжение сдвига эмульсии уменьшилось на 80, 84 и 91 %, теста – на 83, 87 и 88 %, коэффициент консистенции эмульсии – на 50, 70 и 80 %, теста – на 80, 76 и 58 % соответственно по сравнению с контролем.

Таким образом, замена сахара и жира пастой сахарной свеклы приводит к разжижению эмульсии и упрочнению структуры теста.

При использовании пасты сахарной свеклы взамен сахара и жира улучшаются органолептические и физико-химические показатели качества кексов (рисунок 24). Исследуемые образцы заметно отличаются от контрольных более равномерной и тонкостенной пористостью, нежным, эластичным мякишем, более ярко выраженным сладким вкусом и ароматом.

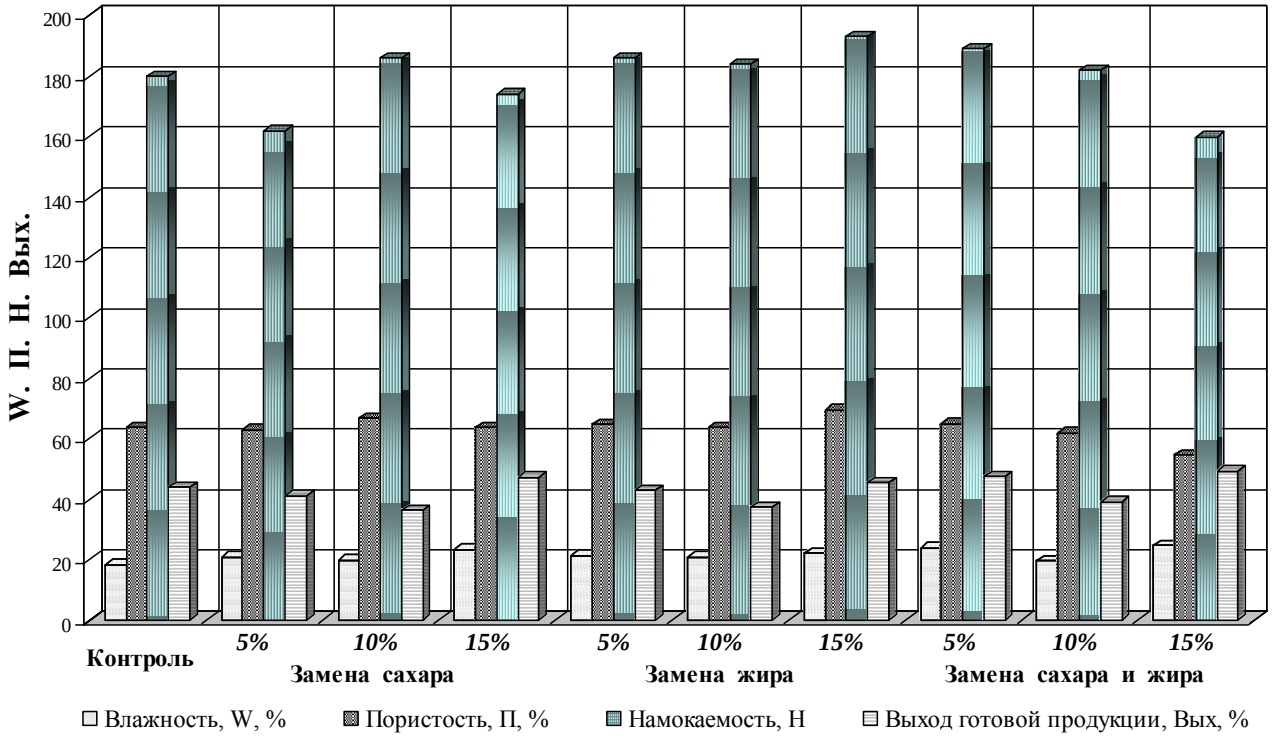


***Рис. 24.*** Показатели качества кексов с заменой сахара и жира пастой сахарной свеклы

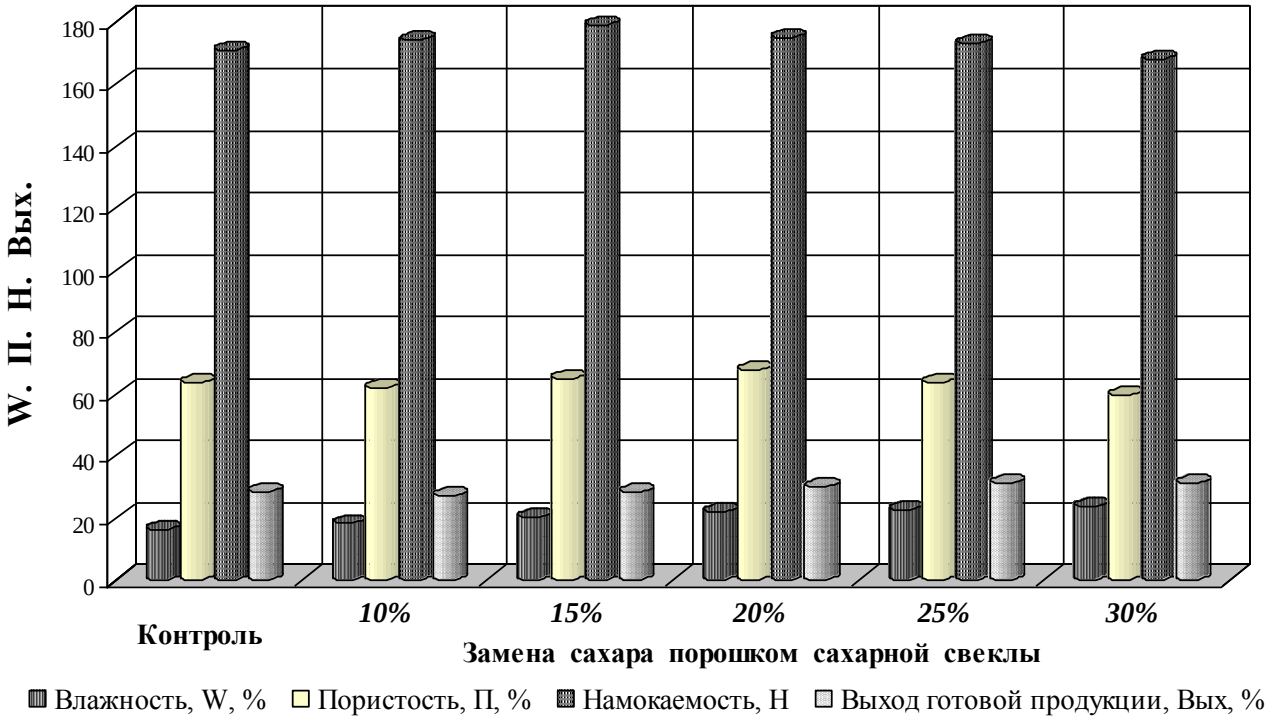



***Рис. 25.*** Показатели качества кексов с заменой сахара порошком сахарной свеклы

Качество изделий в большей степени улучшается при одновременной замене 10 % сахара и 10 % жира, и 15 % сахара и 15 % жира на пасту сахарной свеклы (удельный объем увеличивается на 36 %, пористость – на 8 % по сравнению с контролем).

Для образцов с заменой 10-30 % сахара порошком сахарной свеклы предельное напряжение сдвига эмульсии увеличилось в среднем на 60 %, теста – на 70 % относительно контроля, коэффициент консистенции эмульсии снизился на 36 %, теста - увеличился на 82 %. Было отмечено, что эффективная вязкость эмульсии снижается тем ниже, чем больше внесено порошка сахарной свеклы. А эффективная вязкость теста увеличивается тем выше, чем больше заменяется сахара порошком, что ведет к уплотнению структуры теста.

Анализируя полученные данные органолептических и физико-химических показателей качества можно сделать вывод о том, что замена сахара порошком сахарной свеклы целесообразна в количестве 20 %.

Таблица 80

*Реологические характеристики эмульсии и теста при замене сахарного песка порошком сахарной свеклы*

| Исследуемые образцы | Предельное напряжение сдвига, Па | | Коэффициент консистенции | | Индекс течения | | Эффективная вязкость, Па*с при $\gamma = 4{,}5\ с^{-1}$ | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | эмульсия | тесто | эмульсия | тесто | эмульсия | тесто | эмульсия | тесто |
| Контроль | 0,4 | 1,6 | 1,6 | 2,7 | 0,509 | 0,687 | 0,76 | 7,0 |
| При замене сахара, %: | | | | | | | | |
| 10 | 1,0 | 9,5 | 2,5 | 15 | 0,633 | 0,355 | 1,52 | 34,8 |
| 15 | 1,1 | 11,5 | 2,5 | 20 | 0,66 | 0,271 | 1,52 | 49,8 |
| 20 | 1,2 | 18 | 2,87 | 30 | 0,682 | 0,255 | 2,66 | 64,7 |
| 25 | 2,0 | 15,5 | 3,75 | 22 | 0,709 | 0,251 | 0,76 | 29,8 |
| 30 | 3,0 | 6,9 | 4,5 | 16 | 0,716 | 0,233 | 0,76 | 19,8 |

**3 Инулин (рафтилин и рафтилоза)**

Для определения оптимальной дозировки проводили замену 10, 15 и 20 % сахара на сахарозаменитель рафтилозу. Перед использованием рафтилозу разводили с водой в разных соотношениях 1:1, 1:2, 1:3. Известно, что в гелеобразном состоянии рафтилоза обладает наибольшими функциональными свойствами, что наблюдалось в процессе лабораторных выпечек.

Реологические свойства теста и показатели качества готовых кексов с рафтилозой представлены в таблицах 81, 82 и на рисунке 26.

Таблица 81

*Реологические характеристики эмульсии и теста при замене 10 % сахарного песка рафтилозой*

| Исследуемые образцы | Предельное напряжение сдвига, Па | | Коэффициент консистенции | | Индекс течения | | Эффективная вязкость, Па·с при $\gamma = 4{,}5\ с^{-1}$ | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | эмульсия | тесто | эмульсия | тесто | эмульсия | тесто | эмульсия | тесто |
| Контроль | 1,4 | 4,0 | 2,5 | 8,0 | 0,666 | 0,619 | 0,76 | 7,0 |
| С заменой сахара, %: | | | | | | | | |
| 1:1 | 1,6 | 5,2 | 2,8 | 8,8 | 0,6 | 0,607 | 1,52 | 14,7 |
| 1:2 | 1,7 | 6,8 | 4,5 | 9,8 | 0,611 | 0,647 | 1,9 | 19,8 |
| 1:3 | 1,8 | 7,8 | 5,2 | 12 | 0,615 | 0,647 | 2,26 | 24,7 |

Таблица 82

*Реологические характеристики эмульсии и теста при замене 15 и 20 % сахарного песка рафтилозой*

| Исследуемые образцы | Предельное напряжение сдвига, Па | | Коэффициент консистенции | | Индекс течения | | Эффективная вязкость, Па·с при $\gamma = 4{,}5\ с^{-1}$ | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | эмульсия | тесто | эмульсия | тесто | эмульсия | тесто | эмульсия | тесто |
| Контроль | 1,4 | 4,0 | 2,5 | 8,0 | 0,666 | 0,619 | 0,76 | 7,0 |
| С заменой 15 % сахара, при гидромодуле: | | | | | | | | |
| 1:1 | 4,8 | 4,1 | 6,5 | 6,5 | 0,581 | 0,622 | 0,76 | 24,8 |
| 1:2 | 4,9 | 4,2 | 8,0 | 8,5 | 0,585 | 0,644 | 1,1 | 29,8 |
| 1:3 | 5,2 | 7,6 | 6,0 | 11,0 | 0,585 | 0,666 | 1,9 | 34,8 |
| С заменой 20 % сахара при гидромодуле: | | | | | | | | |
| 1:1 | 4,8 | 7,6 | 6,0 | 11,0 | 0,577 | 0,433 | 0,76 | 24,7 |
| 1:2 | 6,72 | 8,0 | 9,0 | 13,0 | 0,48 | 0,5 | 1,52 | 28,7 |

Анализ полученных результатов показал, что при внесении взамен сахара рафтилозы структура кексового теста изменяется в сторону упрочнения. Так, для образцов эмульсии и теста с внесением рафтилозы (при соотношении рафтилозы и воды 1:1) значения

предельного напряжения сдвига увеличились на 73 %, коэффициента консистенции – на 68 %, эффективной вязкости – на 50 % по сравнению с контролем.

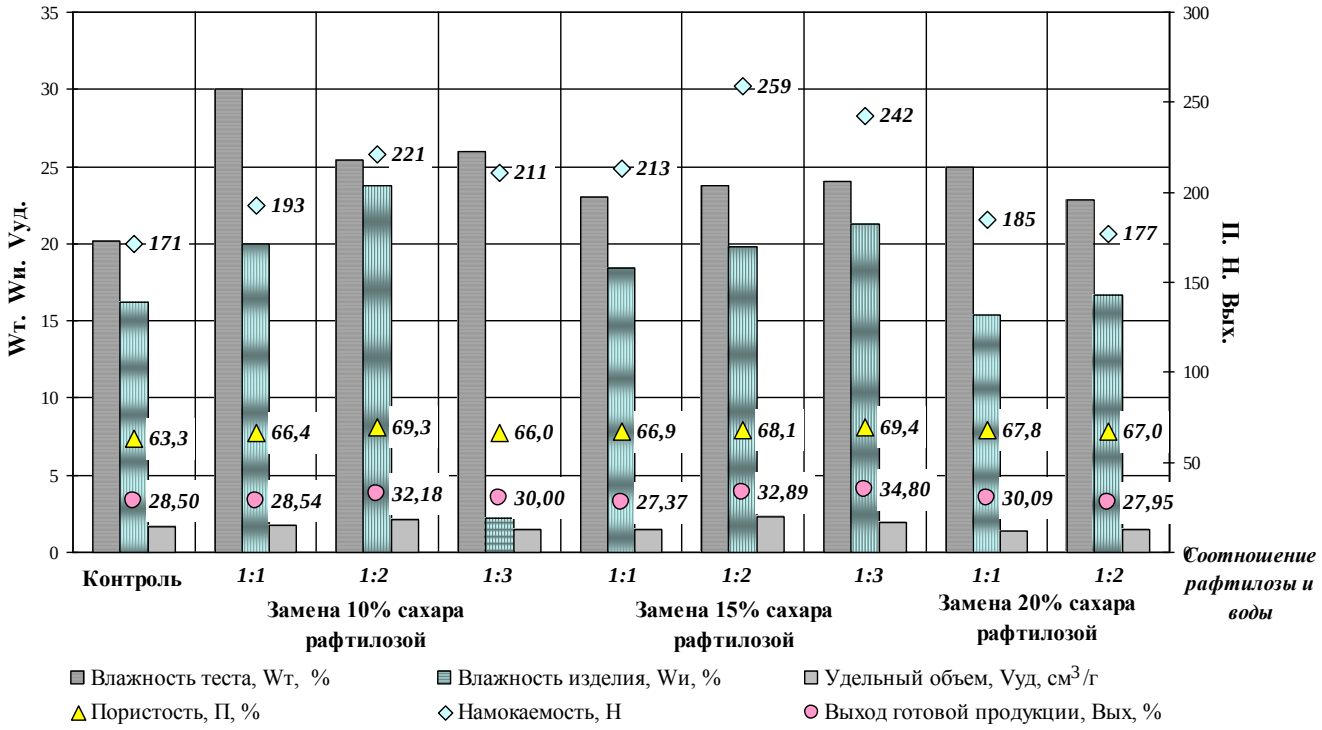



***Рис. 26.*** Показатели качества кексов с использованием рафтилозы

Полученные результаты свидетельствуют об улучшающем действии рафтилозы взамен сахара песка на качество готовых кексов. Установлено, что при внесении 15 % рафтилозы (в соотношении рафтилоза: вода 1:2) удельный объем увеличивается на 23 %, намокаемость - на 33 %, улучшаются вкус и аромат кексов по сравнению с контролем.

## Использование кукурузной, овсяной, ячменной и пшенной мукой в технологии кексовых изделий

С целью повышения качества и пищевой ценности, расширения ассортимента кексовых изделий путем рационального использования продуктов переработки злаковых и крупяных культур перспективным является использование кукурузной, овсяной, ячменной и пшенной муки.

В соответствии с этим решались задачи по исследованию влияния частичной и полной замены пшеничной муки овсяной, кукурузной, ячменной и пшенной на изменение органолептических, физико-химических и структурно-механических показателей

качества, а также влияние данных видов муки на сохранение свежести кексовых изделий при хранении. При проведении исследования в качестве контроля использовали кекс «Серебряный ярлык». В качестве опытных образцов исследованы.

Исследовано влияние замены от 10 до 100 % пшеничной муки высшего сорта кукурузной, овсяной и ячменной на органолептические, физико-химические и структурно-механические показатели качества теста и готовых кексовых изделий. В кексах на приборе «Пенетрометр АП- 4/2» определяли такие структурно-механические показатели, как общая деформация ($\Delta H_{общ}$), пластичность ($\Delta H_{пл}$) и упругость ($\Delta H_{упр}$). Органолептическую оценку качества проводили по показателям: внешний вид, форма, состояние поверхности, структура пористости, цвет и запах. Контролем служили образцы, приготовленные по традиционной рецептуре (без добавления пюре). Результаты исследования представлены в таблицах 83 и 84.

Из приведенных в таблице 66 данных следует, что при замене пшеничной муки эквивалентным количеством овсяной муки происходит уменьшение влажности кексового теста, что можно объяснить более низкой влажностью овсяной муки (13,5 %) по сравнению с пшеничной (14,5 %), а также различиями белков пшеничной и овсяной муки. В отличие от пшеничной муки в овсяной муке отсутствуют клейковинные белки и молекулы глютелина овса не способны образовывать непрерывную структуру в тесте из-за большого количества поперечных связей в молекуле белка. Установлено, что с увеличением дозировки овсяной и кукурузной муки происходит постепенное снижение влажности кексов на 0,97 – 10,6 %, а при повышении дозировки ячменной муки – увеличение влажности кексов на 22,42 % по сравнению с контролем.

При анализе данных таблицы 66 выявлено, что при замене пшеничной муки эквивалентным количеством овсяной муки, в количестве 10; 20; 30; 40; 50; 60; 70; 80 и 90 %, значения удельного объема увеличиваются на 0,2; 0,6; 0,6; 2,0; 2,1; 3,1 2,98, 2,5 и 2,4 % соответственно по сравнению с контролем. При замене 70 % и 80 % пшеничной муки кукурузной происходит увеличение удельного объема на 3,03 % и 5,4 % соответственно по сравнению с контролем. При замене 10 – 60 % пшеничной муки овсяной пористость изделий увеличивается на 0,9 – 2,7 %, а при увеличении дозировки овсяной

муки до 90 % происходит снижение – на 5,8 –20,2 % по сравнению с контролем. При замене 10 – 60 % пшеничной муки кукурузной пористость изделий увеличивается на 2,6 – 9,2 %, а при увеличении дозировки от 70 до 100 % кукурузной муки происходит снижение пористости на 0,2 –2,1 % по сравнению с контролем.

Из приведенных выше данных можно сделать вывод о том, что внесение взамен пшеничной муки части овсяной положительно влияет на такие показатели, как сжимаемость мякиша, его упругость и пластичность. При замене 10 % и 20 % пшеничной муки овсяной общая деформация сжатия мякиша ($\Delta H_{общ}$) увеличивается на 11,8 % и 5,2 % соответственно; при замене от 30 % до 60 % – уменьшается на 2,6 – 13,1 %; замена от 70 % до 90 % пшеничной муки овсяной способствует увеличению данного показателя от 3,9 % до 47,4 % по сравнению с контролем. При замене 10 % и 20 % пшеничной муки кукурузной показатель общей деформации сжатия мякиша увеличивается на 20,4 % и 36,8 % соответственно, при замене 30 % и 40 % – уменьшается на 17,1 % и 25 %. Замена 50; 60; 70; 80; 90; 100 % пшеничной муки кукурузной способствует увеличению общей деформации сжатия на 9,9; 16,4; 25; 25;31,6 и 51,3 % соответственно по сравнению с контролем. Значения пластичности мякиша изделий увеличивается с повышением процента замены пшеничной муки на овсяную, кукурузную и ячменную.

Исследования показали, что при замене пшеничной муки овсяной, кукурузной и ячменной все опытные образцы отличались от контрольного более ярко выраженным вкусом и ароматом, улучшался цвет мякиша и корки. Из таблицы 67 видно, что при замене от 10 % до 60 % пшеничной муки овсяной происходит улучшение органолептических показателей качества изделий. Дальнейшее увеличение дозировки овсяной муки приводит к ухудшению структуры пористости, появлению многочисленных трещинок и вздутий, появлению послевкусия и неприятного цвета. Оптимальным выбран образец с 60 % заменой пшеничной муки овсяной. Суммарная балльная оценка данного образца является наивысшей – 24,2.

Таблица 83

*Влияние замены пшеничной муки овсяной, кукурузной и ячменной на изменение физико-химических и структурно-механических показателей качества кексов*

| Наименование образца | Влажность теста, % | Влажность кекса, % | Удельный объём, $см^3/100$ г | Пористость, % | $\Delta H_{общ,}$ ед. пр | $\Delta H_{пл}$ ед. пр | $\Delta H_{упр}$, ед. пр |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Образцы с заменой пшеничной муки на овсяную муку, % | | | | | | | |
| контроль № 1 | 24,5 | 20,7 | 165 | 56,3 | 76 | 55 | 20 |
| №1 - 10 % | 23,9 | 20,5 | 165,3 | 57,8 | 85 | 67,5 | 17,5 |
| №2 - 20 % | 23,65 | 20,2 | 166 | 57,3 | 80 | 66 | 14 |
| № 3 - (30 % | 23,00 | 19,7 | 166 | 55,2 | 74 | 54 | 20 |
| №4 - 40 % | 23,2 | 19,00 | 168,3 | 54,8 | 70 | 52 | 18 |
| № 5 - 50 % | 23,00 | 19,4 | 168,5 | 54,8 | 66 | 49,5 | 16,5 |
| №6 - 60 % | 23,45 | 19,65 | 170,1 | 56,8 | 72 | 55,5 | 16,5 |
| №7 - 70 % | 22,8 | 19,00 | 170 | 49,9 | 79 | 57 | 22 |
| №8 - 80 % | 22,55 | 18,7 | 169,2 | 44,9 | 100 | 81,5 | 18,5 |
| №9 - 90 % | 22,2 | 18,5 | 169 | 43,6 | 112 | 92 | 20 |
| Образцы с заменой пшеничной муки на кукурузную муку, % | | | | | | | |
| контроль № 2 | 24,5 | 20,7 | 165 | 56,3 | 76 | 55 | 20 |
| № 10 - 10 % | 24,3 | 20,55 | 140 | 57,74 | 91,5 | 56,5 | 35 |
| №11 - 20 % | 23,6 | 20,1 | 155 | 58,4 | 104 | 81,5 | 22,5 |
| № 12 - 30 % | 23,00 | 19,85 | 165 | 60,6 | 63 | 43 | 20 |
| №13 - 40 % | 22,7 | 19,8 | 160 | 61,48 | 57 | 43 | 14 |
| № 14 - 50 % | 22,7 | 19,50 | 155 | 60,2 | 83,5 | 67 | 16,5 |
| №15 - 60 % | 23,00 | 19,55 | 165 | 57,78 | 88,5 | 65 | 23,5 |
| №16 - 70 % | 22,8 | 19,7 | 170 | 55,1 | 95 | 73,5 | 21,5 |
| №17 - 80 % | 23,25 | 19,9 | 174 | 56,42 | 95 | 79,5 | 15,5 |
| №18 - 90 % | 22,7 | 19,6 | 160 | 56,00 | 100 | 90 | 10 |
| №19 - 100 % | 22,55 | 19,00 | 155 | 55,95 | 115 | 100 | 15 |
| Образцы с заменой пшеничной муки на ячменную муку, % | | | | | | | |
| контроль № 3 | 23,2 | 21,8 | 1,48 | 62,4 | 76,0 | 56,0 | 20,0 |
| № 20 - 10 % | 23,7 | 21,3 | 2,01 | 58,6 | 85,5 | 66,5 | 19,0 |
| №21 - 20 % | 20,12 | 19,63 | 2,81 | 57,0 | 51,0 | 61,0 | 20,0 |
| № 22 - 30 % | 20,3 | 19,84 | 2,83 | 59,0 | 74,0 | 54,5 | 19,5 |
| №23- 40 % | 21,96 | 20,44 | 2,66 | 55,5 | 52,0 | 33,0 | 19,0 |
| № 24 - 50 % | 24,8 | 23,6 | 1,93 | 57,7 | 66,0 | 47,0 | 19,0 |
| №25 - 60 % | 27,1 | 25,97 | 1,92 | 62,8 | 67,0 | 48,0 | 19,0 |
| №26 - 70 % | 27,3 | 26,3 | 1,98 | 60,8 | 79,0 | 55,5 | 23,5 |
| №27 - 80 % | 27,6 | 26,6 | 2,29 | 62,0 | 66,5 | 48,0 | 18,5 |
| №28 - 90 % | 29,6 | 27,9 | 1,97 | 59,0 | 79,5 | 61,0 | 18,5 |
| №29 - 100 % | 29,4 | 28,1 | 2,5 | 63,3 | 79,0 | 56,5 | 22,5 |

Таблица 84

*Влияние замены пшеничной муки овсяной, кукурузной и ячменной на органолептические показатели качества кексов*

| Наименование образца | Показатели качества, (балл) | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | внешний вид, форма | состояние поверхности, структура пористости | цвет | запах | вкус | суммарная оценка |
| Образцы с заменой пшеничной муки на овсяную муку, % | | | | | | |
| контроль № 1 | 4,0 | 4,5 | 4,5 | 4,5 | 4,5 | 22,0 |
| №1 - 10 % | 4,5 | 4,0 | 4,5 | 4,7 | 4,5 | 22,0 |
| №2 - 20 % | 4,5 | 4,5 | 4,6 | 4,5 | 4,6 | 22,7 |
| № 3 - 30 % | 4,6 | 4,6 | 4,7 | 4,5 | 4,7 | 23,1 |
| №4 - 40 % | 4,7 | 4,6 | 4,7 | 4,6 | 4,6 | 23,2 |
| № 5 - 50 % | 4,8 | 4,6 | 4,8 | 4,5 | 4,8 | 23,5 |
| №6 - 60 % | 5,0 | 4,8 | 4,8 | 4,8 | 5,0 | 24,2 |
| №7 - 70 % | 5,0 | 4,6 | 4,8 | 4,7 | 4,9 | 24,0 |
| №8 - 80 % | 4,8 | 4,7 | 4,6 | 4,6 | 4,5 | 23,2 |
| №9 - 90 % | 4,6 | 4,6 | 3,0 | 4,6 | 4,5 | 21,3 |
| Образцы с заменой пшеничной муки на кукурузную муку, % | | | | | | |
| контроль № 2 | 4,0 | 4,5 | 4,5 | 4,5 | 4,5 | 22,0 |
| № 10 - 10 % | 4,5 | 4,5 | 4,4 | 4,4 | 4,5 | 22,3 |
| №11 - 20 % | 4,5 | 4,5 | 4,6 | 4,5 | 4,6 | 22,7 |
| № 12 - 30 % | 4,6 | 4,8 | 4,6 | 4,6 | 4,7 | 23,3 |
| №13 - 40 % | 4,8 | 4,6 | 4,7 | 4,7 | 4,8 | 23,6 |
| № 14 - 50 % | 5,0 | 4,5 | 4,8 | 4,6 | 4,8 | 23,7 |
| №15 - 60 % | 5,0 | 4,5 | 4,8 | 4,7 | 4,9 | 24,0 |
| №16 - 70 % | 5,0 | 4,6 | 4,8 | 4,7 | 4,9 | 24,0 |
| №17 - 80 % | 5,0 | 4,8 | 4,8 | 4,9 | 4,8 | 24,3 |
| №18 - 90 % | 4,7 | 4,6 | 4,6 | 4,6 | 4,7 | 23,2 |
| №19 - 100 % | 4,5 | 4,6 | 4,7 | 4,6 | 4,6 | 23,0 |
| Образцы с заменой пшеничной муки на ячменную муку, % | | | | | | |
| контроль № 3 | 4,0 | 4,3 | 4,8 | 4,8 | 5 | 22,9 |
| № 20 - 10 % | 4,2 | 4,8 | 4,8 | 4,8 | 5 | 23,6 |
| №21 - 20 % | 4,2 | 4,6 | 4,8 | 4,9 | 5 | 23,5 |
| № 22 - 30 % | 4,4 | 4,4 | 4,6 | 4,9 | 4,9 | 23,2 |
| №23- 40 % | 4,5 | 4,6 | 4,6 | 4,8 | 5 | 23,5 |
| № 24 - 50 % | 4,6 | 4,5 | 4,4 | 4,5 | 4,9 | 22,8 |
| №25 - 60 % | 4,4 | 4,7 | 4,5 | 4,7 | 5 | 23,2 |
| №26 - 70 % | 4,3 | 4,6 | 4,3 | 4,8 | 4,9 | 23,3 |
| №27 - 80 % | 4,6 | 4,7 | 4,0 | 4,8 | 5 | 23,1 |
| №28 - 90 % | 4,6 | 4,8 | 4,1 | 5 | 5 | 26,5 |
| №29 - 100 % | 4,6 | 4,9 | 1,0 | 5 | 5 | 23,6 |

Замена 10-80 % пшеничной муки кукурузной улучшает органолептические показатели качества изделий, дальнейшее увеличение дозировки муки приводит к ухудшению, прежде всего, вкуса, ощущается хруст при разжевывании. Оптимальным выбран образец с 80 % заменой пшеничной муки кукурузной, так как данный образец обладал правильной формой, равномерной толщиной; равномерной, хорошо развитой, тонкостенной пористостью; равномерным приятным ароматом, вкусом и цветом от ярко-желтого до янтарно-коричневого; без ощущения послевкусия и хруста. Суммарная балльная оценка органолептических показателей качества данного образца наивысшая – 24,3.

Из оценки органолептических показателей качества готовых изделий видно, что при замене до 50 % пшеничной муки ячменной суммарная оценка органолептических показателей изделий практически не изменяется. При дальнейшем увеличении дозировки ячменной муки происходит увеличение суммарной оценки органолептических показателей изделий, изменяется цвет изделий от светло-серого до темно-серого. Суммарная оценка при замене 60 % пшеничной муки ячменной увеличивается на 0,3 балла, при замене 90 % и 100 % – на 0,6 и 0,7 балла по сравнению с контрольным образцом. Таким образом, 100 % замена пшеничной муки ячменной приводит к улучшению органолептических показателей кексовых изделий.

Проанализировав все вышеприведенные данные по органолептическим, физико-химическим и структурно-механическим показателям качества кексовых изделий, можно сделать вывод, что оптимальными являются следующие образцы: № 6 – с 60 % заменой пшеничной муки овсяной; № 17 – с 80 % заменой пшеничной муки кукурузной и № 29 – со 100 % заменой пшеничной муки ячменной.

Одним из важнейших показателей качества кексов является сохранение им свежести в процессе хранения. Исследовано влияние кукурузной, овсяной и ячменной муки, используемых при производстве кексов в установленных оптимальных дозировках замены пшеничной муки, на процесс черствения изделий при хранении. О степени черствения судили по изменению структурно-механических свойств мякиша в течение 72 часов хранения без упаковки при температуре 18 – 25$^{o}$С и относительной влажности воздуха 65 – 70 %. Результаты исследований приведены в таблице 85 и на рисунке 27.

Из приведенных данных видно, что мякиш всех опытных образцов с применением муки злаковых и крупяных культур имел более высокие значения показателей общей деформации в течение всего периода хранения по сравнению с контролем, что свидетельствует об увеличении сроков сохранения свежести всех разработанных кексовых изделий.

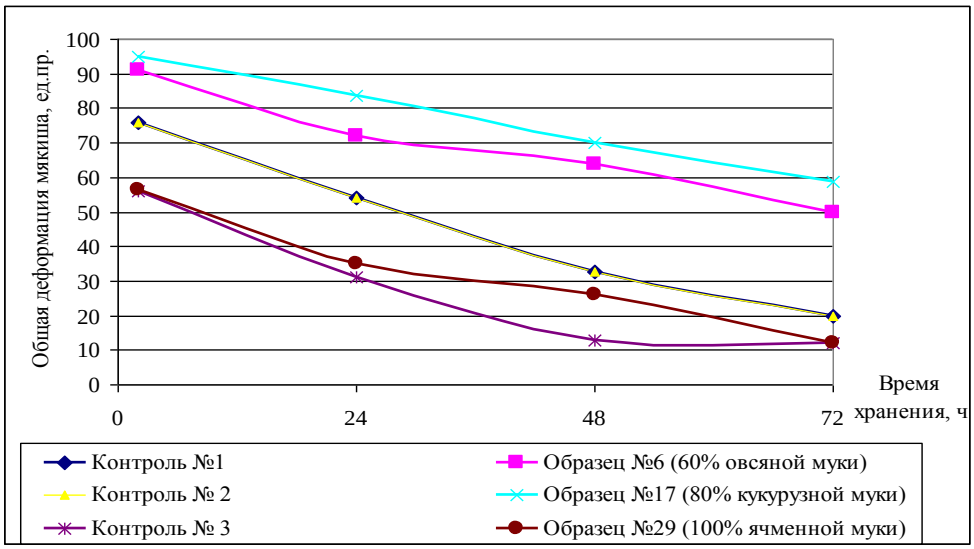



***Рис. 27.*** Изменение общей деформации сжатия мякиша в процессе хранения кексов при замене пшеничной муки овсяной, кукурузной и ячменной

Таблица 85

*Влияние замены пшеничной муки овсяной, кукурузной и ячменной на скорость черствения кексов*

| Наименование образца | Время хранения, ч | Показатели структурно-механических свойств, ед.приб. АП – 4/2 | | |
|---|---|---|---|---|
| | | $\Delta H_{общ}$ | $\Delta H_{пл}$ | $\Delta H_{упр}$ |
| контроль № 1 | 2 | 76 | 56 | 20 |
| | 24 | 54 | 38 | 16 |
| | 48 | 32,5 | 22,5 | 10 |
| | 72 | 19,8 | 14,8 | 5 |
| образец №6 (60 % овсяной муки) | 2 | 91 | 66,5 | 24,5 |
| | 24 | 72 | 51,2 | 20,8 |
| | 48 | 64 | 48 | 16 |
| | 72 | 50 | 37,6 | 12,4 |
| контроль № 2 | 2 | 76 | 56 | 20 |
| | 24 | 54 | 38 | 16 |
| | 48 | 32,5 | 22,5 | 10 |
| | 72 | 19,8 | 14,8 | 5 |
| образец №17 (80 % кукурузной муки) | 2 | 95 | 79,5 | 15,5 |
| | 24 | 83,6 | 71,3 | 12,3 |
| | 48 | 70,1 | 60,1 | 10 |
| | 72 | 58,7 | 50,9 | 7,8 |
| контроль № 3 | 2 | 76 | 56 | 20 |
| | 24 | 43 | 31 | 12 |
| | 48 | 22 | 13 | 9 |
| | 72 | 19 | 12 | 7 |
| образец №29 (100 % ячменной муки) | 2 | 79 | 56,5 | 22,5 |
| | 24 | 49 | 35 | 14 |
| | 48 | 38 | 26 | 12 |
| | 72 | 20 | 12 | 8 |
| | 96 | 16 | 10 | 6 |

Установлено, что замена 60 % пшеничной муки овсяной и 80 % пшеничной муки кукурузной увеличивает длительность хранения кексов практически на 36–40 часов. Можно предположить, что это связано с отсутствием клейковинных белков в овсяной муке и тем, что молекулы глютелина овса не способны образовывать непрерывную структуру теста. В овсяной муке содержится много жира и мало крахмала, следовательно, и ретроградация крахмала происходит в меньшей степени, нежели в контроле. Крахмал кукурузной муки обладает высокой способностью к набуханию, а клейстер из него – наиболее низкой скоростью ретроградации по сравнению с крахмалом зерновых культур, что обусловлено разной степенью полимеризации молекул амилозы, способствуя увеличению срока сохранения свежести изделий с кукурузной мукой. Длительность хранения кексов с ячменной мукой увеличивается на 24

часа по сравнению с контролем, что объясняется наличием в составе ячменной муки слизей и пентозанов, удерживающих влагу при хранении.

В ходе исследования доказано, что для повышения качества, продления сроков сохранения свежести и расширения ассортимента кексовых изделий путем рационального использования продуктов переработки злаковых и крупяных культур целесообразно применение овсяной муки взамен 60 % пшеничной, кукурузной муки взамен 80 % пшеничной и полной замены пшеничной муки ячменной.

Были также проведены исследования по изучению возможности замены от 10 до 90 % пшеничной муки пшенной при производстве кексовых изделий. Готовые изделия анализировались по органолептическим, физико-химическим и структурно-механическим показателям (таблица 86).

Установлено, что оптимальным является образец с заменой 60 % пшеничной муки пшенной. При этом кекс характеризовался высокими значениями органолептических показателей: форма – без повреждений и изломов, поверхность – неподгорелая, присутствие трещин и разрывов, не ухудшающих товарного вида изделия, обусловленных наличием химического разрыхлителя, цвет – золотистый, вид в изломе – хорошо пропеченный, без закала и следов непромеса, цвет мякиша – желтый, вкус и запах – без посторонних привкуса и запаха. По сравнению с контролем для данного образца значения органолептической оценки на 8,7 %, пористости – на 8,6 %, удельного объема выше на 1,4 % по сравнению с контролем, влажность теста и готовых изделий понижается на 6,3 и 7,5 % соответственно.

Таблица 86

*Влияние различных дозировок пшенной муки на качество кексовых изделий*

| Показатели качества кекса | Конт-роль | Дозировка пшенной муки, % | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | 10 | 20 | 30 | 40 | 50 | 60 | 70 | 80 | 90 |
| Суммарная органолептическая оценка, балл | 26,5 | 26,3 | 26,4 | 26,4 | 27,2 | 28,1 | 28,8 | 25 | 22 | 20 |
| Влажность теста, % | 27 | 26 | 26 | 25,6 | 25,2 | 25,4 | 25,3 | 25 | 24,8 | 24 |
| Влажность кекса, % | 24 | 23 | 23 | 22,4 | 22 | 22,3 | 22,2 | 22 | 20,8 | 20,6 |
| Пористость, % | 56 | 56,8 | 58 | 58,6 | 60 | 61 | 60,8 | 57 | 49 | 46 |
| Удельный объем, $см^3$/г | 2,12 | 2,12 | 2,11 | 2,12 | 2,14 | 2,14 | 2,15 | 2,11 | 2,05 | 2,00 |
| Общая деформация мякиша, ед. пр. «Пенетрометр» | 76 | 69 | 70 | 68 | 69,5 | 72 | 73 | 99 | 113,5 | 116 |

Дальнейшее увеличение дозировки пшенной муки приводило к ухудшению качества кексов: изделия отличались пониженным объемом и пористостью, наличием хруста и послевкусия.

Таблица 87

*Химический состав и покрытие суточной потребности человека в пищевых веществах за счет употребления кексов с пшенной мукой*

| | Содержание пищевого вещества в 100 г кекса, г | | Содержание пищевого вещества в 200 г кекса, г | | Покрытие суточной потребности, % | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | Контроль | Кекс с пшенной мукой | Контроль | Кекс с пшенной мукой | Контроль | Кекс с пшенной мукой |
| *Белки, г* | 15,53 | 16,41 | 31,06 | 32,82 | 36,54 | 38,61 |
| *Жиры, г* | 54,24 | 55,12 | 108,48 | 110,24 | 75,33 | 76,55 |
| *Углеводы, г* | 127,7 | 124,99 | 255,4 | 249,98 | 63,85 | 64,49 |
| *Минеральные вещества, мг* | | | | | | |
| Кальций, мг | 45,43 | 50,11 | 90,86 | 100,22 | 11,35 | 12,52 |
| Магний, мг | 20,1 | 54,94 | 40,2 | 109,88 | 10,05 | 27,47 |
| Железо, мг | 1,042 | 2,02 | 2,084 | 4,04 | 14,88 | 28,85 |
| *Витамины, мг:* | | | | | | |
| Тиамин ($B_1$) | 0,6 | 0,47 | 1,2 | 0,94 | 70,59 | 55,29 |
| Рибофлавин ($B_2$) | 0,66 | 0,62 | 1,32 | 1,24 | 66 | 62 |
| Ниацин (РР) | 3,86 | 2,268 | 7,72 | 4,536 | 40,63 | 23,87 |
| Пиридоксин ($B_6$) | 0,28 | 0,43 | 0,56 | 0,86 | 28 | 43 |
| Токоферол (Е) | 16,64 | 17,33 | 33,28 | 34,66 | 98,19 | 95,32 |

Исследовано влияние замены части пшеничной муки пшенной на пищевую ценность кексовых изделий. Для анализа был взят образец с оптимальной дозировкой замены пшеничной муки пшенной (60 %). Результаты исследования представлены в таблице 87.

Как видно из представленных данных, при замене пшеничной муки пшенной происходит повышение пищевой ценности готовых изделий, увеличивается доля кальция, магния, железа, витамина $B_6$ и Е соответственно на 10,3; 173,3; 93,8; 53,4; 4,1 % по сравнению с контролем.

В ходе исследования доказана целесообразность применения пшенной муки взамен 60 % пшеничной муки с целью повышения показателей качества и пищевой ценности кексовых изделий.

## Применение тыквенного, морковного и апельсинового пюре в технологии кексовых изделий

Тыквенное пюре – один из наиболее перспективных источников белка, липидов, моно- и дисахаридов, целлюлозы, пектиновых и минеральные веществ, в том числе калия, кальция, железа, магния, глицеридов линоленовой и олеиновой кислот, витаминов С, $B_1$, $B_2$, $B_5$, $B_6$, Е, РР, каротиноидов и очень редкого витамина Т, способствующего ускорению обменных процессов в организме, свертыванию крови и образованию тромбоцитов, витамина К, необходимого для свертывания крови.

Апельсиновое пюре – источник лимонной кислоты, сахаров, витаминов С, $B_1$, $B_2$, РР, каротина, пектиновых и азотистых веществ, клетчатки, фитонцидов, эфирных масел и минеральных веществ (калия, кальция, магния, фосфора, железа, натрия). Апельсиновое пюре может быть использовано для профилактики и лечения гипо- и авитаминозов, в качестве средства, возбуждающего аппетит и улучшающего пищеварение.

Морковное пюре является источником каротиноидов, в частности, β-каротина, витаминов $B_1$, $B_2$, $B_3$, $B_5$, $B_6$, $B_7$, С и Е, минеральных веществ (натрия, кальция, калия, фосфора, железа, йода и бора), незаменимых аминокислот, моно- и дисахаридов, пектиновых веществ. Органические кислоты морковного пюре представлены, в основном, свободной яблочной, а также лимонной, фитиновой, гликолевой, аскорбиновой, хинной, кофейной, галловой, хлорогеновой и бензойной. Ежедневное употребление морковного пюре укрепляет организм, повышая его сопротивляемость к инфекционным заболеваниям.

В связи с этим с целью повышения пищевой ценности кексовых изделий были проведены исследования по влиянию добавления 5 – 30 % пюре тыквенного, 5 – 35 % пюре апельсинового и 10 – 25 % пюре морковного на органолептические, физико-химические и структурно-механические показатели качества теста и готовых кексовых изделий. На приборе «Пенетрометр АП- 4/2» определяли такие структурно-механические показатели мякиша кексов, как общая деформация ($\Delta H_{общ}$), пластичность ($\Delta H_{пл}$) и упругость ($\Delta H_{упр}$). Органолептическую оценку качества проводили по показателям: внешний вид, форма, состояние поверхности, структура пористости, цвет и запах. Контролем служили образцы,

приготовленные по традиционной рецептуре (без добавления пюре). Результаты исследования представлены в таблицах 88 и 89.

Из таблицы видно, что при увеличении дозировки пюре влажность теста и готовых изделий повышается, что связано с высокой влажностью вносимого пюре (тыквенного – 84 %, апельсинового и морковного – 94 %). Так, при добавлении 5; 10; 15; 20; 25; 30 % тыквенного пюре влажность теста увеличилась соответственно на 1,2; 2,04; 3,8; 5,7; 7,3; 8,9 %; при внесении 5; 10; 15; 20; 25; 30; 35 % апельсинового пюре – на 0,8; 2,05; 3,47; 4,9; 7,14; 8,2; 9,4 %; при добавлении 10; 15; 20; 25 % морковного пюре – на 0,3; 2,8; 3,2; 13,2 % по сравнению с контролем. При увеличении дозировки пюре происходит постепенное увеличение влажности готовых изделий: добавление 5; 10; 15; 20; 25; 30 % тыквенного пюре приводит к увеличению влажности кексов на 0,5; 2,9; 5,6; 6,3; 8,7; 10,4 % соответственно; внесение 10; 15; 20; 25; 30; 35 % апельсинового пюре – на 0,97; 3,14; 3,38; 5,07; 7,73; 8,7 % соответственно по сравнению с контролем.

Из табличных данных следует, что при внесении 5 % и 10 % тыквенного пюре удельный объем кексов снижается на 3,03 % по сравнению с контролем; при внесении 15 % и 20 % происходит увеличение данного показателя на 9,69 % и 15,1 % соответственно, при дальнейшем увеличении дозировки пюре до 25 % и 30 % происходит вновь уменьшение удельного объема на 6,06 % и 12,1 % соответственно по сравнению с контролем. Установлено, что при внесении 5, 10; 15; 20; 25 % апельсинового пюре происходит увеличение удельного объема на 0,6; 1,2; 1,2; 30,3; 4,5 % соответственно по сравнению с контрольным образцом, а при внесении 30 % и 35 % пюре уменьшается на 3,03 % на 2,7 % соответственно. При добавлении 10; 20; 25 % морковного пюре происходит увеличение удельного объема образцов на 35; 62; 42 % соответственно по сравнению с контролем. Увеличение дозировки тыквенного и апельсинового пюре, за счет содержания в них органических кислот, приводит к частичной нейтрализации разрыхлителя, что и ведет, в свою очередь, к уменьшению удельного объема изделий.

Таблица 88

*Влияние пюре тыквенного, апельсинового и морковного на изменение физико-химических и структурно-механических показателей качества кексов*

| Наименование образца | Влажность теста, % | Влажность кекса, % | Удельный объём, $см^3$/100 г | Пористость, % | $\Delta Н_{общ}$, ед. пр | $\Delta Н_{пл}$ ед. пр | $\Delta Н_{упр}$ ед. пр |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Образцы с добавлением тыквенного пюре, % | | | | | | | |
| Контроль № 1 | 24,5 | 20,7 | 165 | 56,3 | 76 | 55 | 20 |
| №1 – 5 % | 24,8 | 20,8 | 160 | 57,02 | 70 | 54 | 26 |
| №2 – 10 % | 25,0 | 21,3 | 160 | 57,1 | 67 | 30 | 37 |
| № 3 – 15 % | 25,45 | 21,85 | 181 | 57,5 | 64 | 32 | 32 |
| №4 – 20 % | 25,9 | 22,00 | 190 | 57,85 | 96 | 66 | 30 |
| № 5 – 25 % | 26,3 | 22,5 | 155 | 58,1 | 82 | 55 | 27 |
| №6 - 30 % | 26,7 | 22,85 | 145 | 60,5 | 90 | 78 | 12 |
| Образцы с добавлением апельсинового пюре, % | | | | | | | |
| Контроль № 2 | 24,5 | 20,7 | 165 | 56,3 | 76 | 55 | 20 |
| №7 – 5 % | 24,7 | 20,6 | 166 | 57,0 | 59 | 71 | 24 |
| №8 – 10 % | 25,00 | 20,9 | 167 | 57,25 | 119 | 102 | 17 |
| № 9 – 15 % | 25,35 | 21,35 | 167 | 57,8 | 126 | 100 | 26 |
| №10 – 20 % | 25,7 | 21,4 | 170 | 58,21 | 132 | 96 | 36 |
| № 11 – 25 % | 26,25 | 21,75 | 172,5 | 58,96 | 107 | 83 | 24 |
| №12 - 30 % | 26,5 | 22,3 | 170 | 58,42 | 114 | 89 | 25 |
| №13 – 35 % | 26,8 | 22,5 | 169,5 | 58,3 | 116,5 | 88 | 28,5 |
| Образцы с добавлением морковного пюре, % | | | | | | | |
| Контроль № 3 | 23,2 | 21,8 | 1,48 | 62,4 | 76 | 56 | 20 |
| №14 – 10 % | 23,5 | 22,0 | 2,00 | 63,3 | 75 | 56 | 19 |
| № 15 – 15 % | 26,0 | 24,0 | 2,10 | 65,7 | 86 | 65 | 18 |
| №16 – 20 % | 26,4 | 24,8 | 2,40 | 65,9 | 69 | 50 | 19 |
| № 17 – 25 % | 28,0 | 26,1 | 2,10 | 65,3 | 88 | 68 | 20 |

При добавлении 5; 10; 15; 20; 25; 30 % тыквенного пюре пористость изделий увеличилась на 1,28; 1,42; 2,1; 2,75; 3,2; 7,4 % соответственно, при внесении 5; 10; 15; 20; 25; 30; 35 % апельсинового пюре – на 1,2; 1,69; 2,7; 3,4; 4,72; 3,76; 3,55 % соответственно, при добавлении 10; 20; 25 % морковного пюре – на 1,0; 3,5; 2,9 % соответственно по сравнению с контролем.

Таблица 89

*Влияние пюре тыквенного, апельсинового и морковного на органолептические показатели качества кексов*

| Наименование образца | Показатели качества, (балл) | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | внешний вид, форма | состояние поверхности, структура пористости | цвет | запах | вкус | суммарная оценка |
| Образцы с добавлением тыквенного пюре, % | | | | | | |
| Контроль № 1 | 4 | 4,5 | 4,5 | 4,5 | 4,5 | 22,0 |
| №1 – 5 % | 4,3 | 4,5 | 4,5 | 4,6 | 4,6 | 22,5 |
| №2 – 10 % | 4,7 | 4,6 | 4,5 | 4,7 | 4,7 | 23,2 |
| № 3 – 15 % | 4,8 | 4,8 | 4,8 | 4,7 | 4,7 | 23,8 |
| №4 – 20 % | 5 | 4,8 | 4,9 | 4,8 | 5 | 24,5 |
| № 5 – 25 % | 5 | 4,7 | 4,7 | 4,6 | 4,9 | 23,9 |
| №6 - 30 % | 4,8 | 4,8 | 4,9 | 4,6 | 4,8 | 23,9 |
| Образцы с добавлением апельсинового пюре, % | | | | | | |
| Контроль № 2 | 4 | 4,5 | 4,5 | 4,5 | 4,5 | 22,0 |
| №7 – 5 % | 4,3 | 4,5 | 4,5 | 4,6 | 4,5 | 22,4 |
| №8 – 10 % | 4,6 | 4,5 | 4,8 | 4,7 | 4,7 | 23,3 |
| № 9 – 15 % | 4,7 | 4,6 | 5 | 4,8 | 4,7 | 23,8 |
| №10 – 20 % | 4,9 | 4,7 | 5 | 4,8 | 4,9 | 24,3 |
| № 11 – 25 % | 4,9 | 4,9 | 5 | 5 | 5 | 24,8 |
| №12 - 30 % | 5 | 4,9 | 5 | 4,9 | 4,85 | 24,65 |
| №13 – 35 % | 4,9 | 4,9 | 5 | 4,9 | 4,9 | 24,6 |
| Образцы с добавлением морковного пюре, % | | | | | | |
| Контроль № 3 | 4,0 | 4,3 | 4,8 | 4,8 | 5 | 22,9 |
| №14 – 10 % | 4,2 | 4,5 | 4,8 | 4,9 | 5 | 23,3 |
| № 15 – 15 % | 4,3 | 4,8 | 4,9 | 5 | 5 | 24 |
| №16 – 20 % | 4,6 | 4,8 | 5 | 5 | 5 | 24,4 |
| № 17 – 25 % | 4,6 | 4,7 | 5 | 5 | 5 | 24,3 |

При внесении 5; 10; 15 % тыквенного пюре показатель общей деформации мякиша уменьшается на 7,9; 11,8; 15,8 % соответственно; увеличение дозировки пюре до 20; 25; 30 % приводит к возрастанию общей деформации на 26,3; 7,9; 18,4 % по сравнению с контролем. При добавлении 5; 10; 15; 20 и 25 % пюре тыквенного упругость увеличивается на 30; 85; 60; 50 и 35 % соответственно, а при внесении 30 % тыквенного пюре значение данного показателя уменьшается на 40 %. Внесение апельсинового и морковного пюре в количестве 5 – 35 % приводит к увеличению общей деформации сжатия мякиша на 40,8 – 73,7 % в зависимости от дозировки пюре по

сравнению с контролем. При внесении 5; 10; 15; 20; 25; 30; 35 % апельсинового пюре пластичность увеличивается на 29,1; 85,4; 81,8; 74,5; 50,9; 61,8; 60 % соответственно по сравнению с контролем.

Оптимальными были выбраны образцы: №4 – с внесением 20 % тыквенного пюре, №11 – с внесением 25 % апельсинового пюре и № 16 – с внесением 20 % морковного пюре, так как по результатам органолептической оценки они обладают наивысшими показателями суммарной бальной оценки по сравнению с контролем. Они характеризуются правильной формой, равномерной толщиной, равномерной и хорошо развитой тонкостенной пористостью, приятным, ярко выраженный вкусом и ароматом. Цвет таких изделий равномерный от оранжево-желтого до золотисто-коричневого.

Проанализировав все вышеприведенные данные по анализу органолептических, физико-химических и структурно-механических свойств кексовых изделий, можно сделать вывод, что оптимальными являются следующие образцы: № 4 – с внесением 20 % тыквенного пюре; №11 – с внесением 25 % апельсинового пюре и № 16 – с внесением 20 % морковного пюре.

Одним из важнейших показателей качества кексов является сохранение ими свежести в процессе хранения. В связи с этим, исследовано влияние пюре тыквенного, апельсинового и морковного, используемых при производстве кексов в установленных оптимальных дозировках, на процесс черствения изделий при хранении. О степени черствения судили по изменению структурно-механических свойств мякиша в течение 72 часов хранения изделий без упаковки при температуре 18 – 25$^{o}$С и относительной влажности воздуха 65 – 70 %. Результаты исследований приведены в таблице 90 и на рисунке 28.

Из приведенных выше данных следует, что с внесением тыквенного, апельсинового и морковного пюре увеличивается длительность хранения изделий на 24 часа. Увеличение длительности хранения кексовых изделий с применением плодового и овощного пюре, связано с тем, что входящие в него полисахариды связывают влагу и прочно удерживают ее в связанном состоянии в процессе

Таблица 90

*Влияние пюре тыквенного, апельсинового и морковного на сохранение свежести кексовых изделий*

| Наименование образца | Время хранения, ч | Показатели структурно-механических свойств | | |
|---|---|---|---|---|
| | | $\Delta H_{общ}$, ед.пр. | $\Delta H_{пл}$, ед.пр. | $\Delta H_{упр}$, ед.пр. |
| Контроль № 1 | 2 | 76 | 56 | 20 |
| | 24 | 54 | 38 | 16 |
| | 48 | 32,5 | 22,5 | 10 |
| | 72 | 19,8 | 14,8 | 5 |
| Образец №4 (20 % тыквенного пюре) | 2 | 102 | 78 | 24 |
| | 24 | 85 | 65 | 20 |
| | 48 | 73 | 56,5 | 16,5 |
| | 72 | 60 | 46,6 | 13,4 |
| Контроль № 2 | 2 | 76 | 56 | 20 |
| | 24 | 54 | 38 | 16 |
| | 48 | 32,5 | 22,5 | 10 |
| | 72 | 19,8 | 14,8 | 5 |
| Образец №11 (25 % апельсинового пюре) | 2 | 114 | 89 | 25 |
| | 24 | 95 | 73 | 22 |
| | 48 | 78 | 59,5 | 18,5 |
| | 72 | 61 | 45,9 | 15,1 |
| Контроль № 3 | 2 | 76 | 56 | 20 |
| | 24 | 43 | 31 | 12 |
| | 48 | 22 | 13 | 9 |
| | 72 | 19 | 12 | 7 |
| Образец №16 (20 % морковного пюре) | 2 | 73 | 51,5 | 21,5 |
| | 24 | 62 | 43 | 19 |
| | 48 | 46 | 29 | 17 |
| | 72 | 32 | 18 | 14 |
| | 96 | 22 | 13 | 9 |

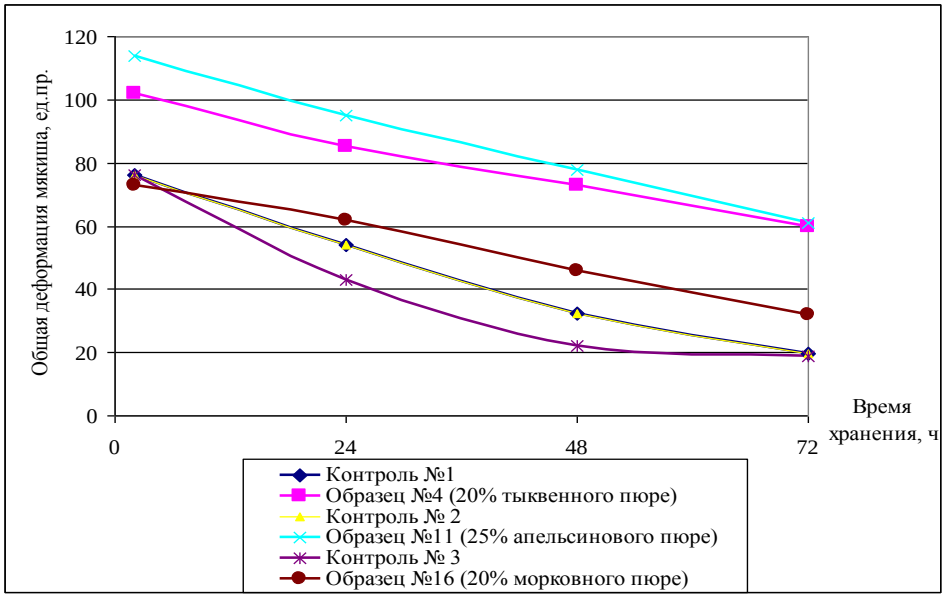



***Рис. 28.*** Изменение общей деформации сжатия мякиша

хранения кексов с добавлением пюре тыквенного, апельсинового и морковного замеса теста, выпечки и хранения. Также компоненты пюре вступают во взаимодействие с крахмалом и клейковиной, замедляют ретроградацию крахмала и изменение структуры клейковины после выпечки, что способствует замедлению черствения изделий. Установлено, что пюре из овощей и плодов снижает скорость черствения на 32–40 % . Полисахариды добавок, повышая долю связанной влаги в тесте и готовых изделиях, препятствуют выделению воды из набухших зерен крахмала и его кристаллизации, тем самым, замедляя процесс черствения. Таким образом, проведенными исследованиями установлено, что тыквенное, апельсиновое и морковное пюре снижают степень изменения свойств мякиша в процессе хранения.

В ходе исследования доказано, что для повышения качества, продления сроков сохранения свежести и расширения ассортимента кексовых изделий целесообразно использовать плодовое или овощное пюре в дозировках: 25 % – для апельсинового, 20 % –для тыквенного и морковного пюре.

## *Рецептуры кексовых изделий с применением нетрадиционного сырья*

Таблица 91

*Рецептура кекса «Тыквенный»*

| Сырье | Массовая доля сухих веществ, % | Расход сырья на 1000 кг готовой продукции, кг | |
|---|---|---|---|
| | | в натуре | в сухих веществах |
| Мука пшеничная, в/с | 85,50 | 288,80 | 246,92 |
| Сахар-песок | 99,85 | 216,60 | 216,28 |
| Меланж | 27,00 | 173,20 | 46,76 |
| Масло сливочное | 84,00 | 216,60 | 181,94 |
| Соль поваренная пищевая | 96,50 | 0,86 | 0,83 |
| Аммоний углекислый | 0,00 | 0,86 | 0,00 |
| Пюре тыквенное | 14 | 57,56 | 8,05 |
| Пудра рафинадная | 99,85 | 10,1 | 10,08 |
| Итого | | 963,98 | 710,89 |
| Выход | 74,0 | 1000,00 | 740,00 |

Таблица 92

*Рецептура кекса «Кукурузный»*

| Сырье | Массовая доля сухих веществ, % | Расход сырья на 1000 кг готовой продукции, кг | |
|---|---|---|---|
| | | в натуре | в сухих веществах |
| Мука пшеничная, в/с | 85,50 | 57,6 | 49,25 |
| Мука кукурузная | 86,00 | 230,4 | 198,14 |
| Сахар-песок | 99,85 | 216,60 | 216,28 |
| Меланж | 27,00 | 173,20 | 46,76 |
| Масло сливочное | 84,00 | 216,60 | 181,94 |
| Соль поваренная пищевая | 96,50 | 0,86 | 0,83 |
| Аммоний углекислый | 0,00 | 0,86 | 0,00 |
| Пудра рафинадная | 99,85 | 10,1 | 10,08 |
| Итого | | 906,22 | 703,28 |
| Выход | 74,0 | 1000,00 | 740,00 |

Таблица 93

*Рецептура кекса «Овсяной»*

| Сырье | Массовая доля сухих веществ, % | Расход сырья на 1000 кг готовой продукции, кг | |
|---|---|---|---|
| | | в натуре | в сухих веществах |
| Мука пшеничная, в/с | 85,50 | 115,2 | 98,5 |
| Мука овсяная | 86,5 | 172,8 | 149,5 |
| Сахар-песок | 99,85 | 216,60 | 216,28 |
| Меланж | 27,00 | 173,20 | 46,76 |
| Масло сливочное | 84,00 | 216,60 | 181,94 |
| Соль поваренная пищевая | 96,50 | 0,86 | 0,83 |
| Аммоний углекислый | 0,00 | 0,86 | 0,00 |
| Пудра рафинадная | 99,85 | 10,1 | 10,08 |
| Итого | | 906,22 | 703,89 |
| Выход | 74,0 | 1000,00 | 740,00 |

Таблица 94

*Рецептура кекса «Солнечный»*

| Сырье | Массовая доля сухих веществ, % | Расход сырья на 1000 кг готовой продукции, кг | |
|---|---|---|---|
| | | в натуре | в сухих веществах |
| Мука пшеничная, в/с | 85,50 | 288,80 | 246,92 |
| Сахар-песок | 99,85 | 216,60 | 216,28 |
| Меланж | 27,00 | 173,20 | 46,76 |
| Масло сливочное | 84,00 | 216,60 | 181,94 |
| Соль поваренная пищевая | 96,50 | 0,86 | 0,83 |
| Аммоний углекислый | 0,00 | 0,86 | 0,00 |
| Пюре апельсиновое | 85 | 57,76 | 49,09 |
| Пудра рафинадная | 99,85 | 10,1 | 10,08 |
| Итого | | 964,78 | 751,9 |
| Выход | 74,0 | 1000,00 | 740,00 |

Таблица 95

*Рецептура кекса «Банановый»*

| Сырье | Массовая доля сухих веществ, % | Расход сырья на 1 т полуфабриката, кг | |
|---|---|---|---|
| | | в натуре | в сухих веществах |
| Мука пшеничная, в/с | 85,50 | 288,80 | 246,92 |
| Сахар-песок | 99,85 | 216,60 | 216,28 |
| Меланж | 27,00 | 173,20 | 46,76 |
| Масло сливочное | 84,00 | 216,60 | 181,94 |
| Соль поваренная пищевая | 96,50 | 0,86 | 0,83 |
| Аммоний углекислый | 0,00 | 0,86 | 0,0 |
| Бананы свежие | 32,40 | 113,53 | 36,78 |
| Рафинадная пудра | 99,85 | 10,10 | 10,08 |
| Итого | | 1020,55 | 739,59 |
| Выход | 74,0 | 1000,00 | 740,00 |

Таблица 96

*Рецептура кекса «Пшеннушка»*

| Сырье | Массовая доля сухих веществ, % | Расход сырья на 1 т полуфабриката, кг | |
|---|---|---|---|
| | | в натуре | в сухих веществах |
| Мука пшеничная, в/с | 85,50 | 288,80 | 246,92 |
| Сахар-песок | 99,85 | 216,60 | 216,28 |
| Меланж | 27,00 | 173,20 | 46,76 |
| Масло сливочное | 84,00 | 216,60 | 181,94 |
| Соль поваренная пищевая | 96,50 | 0,86 | 0,83 |
| Аммоний углекислый | 0,00 | 0,86 | 0,0 |
| Мука пшенная | 88,00 | 173,28 | 152,48 |
| Пудра рафинадная | 99,85 | 10,10 | 10,08 |
| Итого | | 1080,20 | 855,29 |
| Выход | 78,0 | 1000,00 | 780,00 |

# 4 ПРОМЫШЛЕННЫЕ РЕЦЕПТУРЫ И ТЕХНОЛОГИИ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ НЕТРАДИЦИОННЫХ РАСТИТЕЛЬНЫХ ДОБАВОК

**Подготовка сырья к производству.** Муку пшеничную просеивают через сито с ячейками не более 2 мм.

Соль предварительно просеивают через сито с ячейками 1,5-2,0 мм и растворяют в воде с температурой 20°С и процеживают через сито с ячейками 0,5 мм.

Сахар-песок или сахарную пудру просеивают через сито с размером ячеек не более 3 мм.

Агар вымачивают в проточной воде в течение 2-4 часов.

Пектин просеивают через сито с размерами ячеек 1-1,5 мм.

Патоку подогревают до 40-50°С, процеживают через сито с отверстиями диаметром 3 мм.

Яйца погружают на 5-10 минут в ванну с 2 %-ным раствором хлорной извести, а затем на 5-10 минут в ванну с 2 %-ным раствором питьевой соды, после чего промывают водой в течение 3-5 минут. Обработанные яйца разбивают, отделяют белок от желтка и процеживают белок через сито с отверстиями диаметром 3 мм. Мороженый белок оттаивают в течение нескольких минут до приобретения им текучести и фильтруют. Сухой белок разводят холодной водой в соотношениях, установленных лабораторией в зависимости от его пенообразующей способности. Банки с меланжем для оттаивания помещают на 2,5-3 часа в ванны с водой температурой не выше 45°. Затем банки вскрывают и массу процеживают через сито с ячейками не более 3 мм.

Сливочное масло зачищают, делят на куски и размягчают.

Гидрожир плавят и процеживают через сито с ячейками не более 2 мм.

Сгущенное молоко фильтруют через сито с отверстиями диаметром 2 мм, предварительно подогрев его до 30-40°С.

Молоко сухое просеивают через сито с размером ячеек 3 мм.

Ядра орехов обжаривают в обжарочных аппаратах при температуре 150-160°С в течение 15-20 минут, измельчают на трехвальцовых мельницах до получения тонкорастертой массы

Шрот и порошок облепиховый просеивают через сито с ячейками не более 3 мм.

Прессованные дрожжи предварительно разводят в воде с температурой не выше 30°С. Замороженные дрожжи перед этим медленно оттаивают при температуре 4-5°С, после - выше 8°С.

Пюре из дикорастущих ягод приготавливают протиранием их через сито с ячейками размером не более 3 мм.

Крошку вафель измельчают на вальцовых машинах до пастообразной консистенции.

Рафтилин и рафтилозу перед использованием замачивают в воде при соотношении 1:1.

Таблица 97

*Торт «Птичье молоко»*

| Наименование сырья | Содержание сухих веществ, % | Расход сырья на 1 т готовой продукции, кг | |
|---|---|---|---|
| | | в натуре | в сухих веществах |
| Шоколадная глазурь | 99,1 | 281,2 | 278,89 |
| Сахар-песок | 99,85 | 277,1 | 276,69 |
| Патока | 78,0 | 138,5 | 108,11 |
| Молоко сгущенное | 74,0 | 84,8 | 62,8 |
| Масло сливочное | 84,0 | 179,0 | 150,4 |
| Агар | 85,0 | 3,7 | 3,1 |
| Глицерин | 94,0 | 4,4 | 4,13 |
| Белок яичный | 12,0 | 49,4 | 5,9 |
| Кислота лимонная | 98,9 | 1,8 | 1,7 |
| Ванилин | --- | 0,3 | --- |
| Итого | | 1020,2 | 892 |
| Выход | | 1000,0 | 861,8 |

Таблица 98

*Торт «Птичье молоко» с облепиховым, клюквенным, брусничным пюре*

| Наименование сырья | Содержание сухих веществ, % | Расход сырья на 1 т готовой продукции, кг | |
|---|---|---|---|
| | | в натуре | в сухих веществах |
| Шоколадная глазурь | 99,1 | 281,2 | 278,89 |
| Сахар-песок | 99,85 | 277,1 | 276.69 |
| Патока | 78,0 | 138,5 | 108,11 |
| Молоко сгущенное | 74,0 | 59,0 | 43,66 |
| Масло сливочное | 84,0 | 125,4 | 105,34 |
| Агар | 85,0 | 3,7 | 3,1 |
| Глицерин | 94,0 | 4,4 | 4.13 |
| Белок яичный | 12,0 | 49,4 | 5,9 |
| Пюре | 17,0 | 77,3 | 13,5 |
| Итого | | 1021,8 | 840,0 |
| Выход | | 1000,0 | 822,1 |

Таблица 99

*Торт «Птичье молоко» (отсадные)*

| Наименование сырья | Содержание сухих веществ, % | Расход сырья на 1 т готовой продукции, кг | |
|---|---|---|---|
| | | в натуре | в сухих веществах |
| Шоколадная глазурь | 99,1 | 281,2 | 278,89 |
| Сахар-песок | 99,85 | 277,1 | 276,69 |
| Патока | 78,0 | 138,5 | 108,11 |
| Молоко сгущенное | 74,0 | 84,8 | 62,8 |
| Масло сливочное | 84,0 | 179,0 | 150,4 |
| Агар | 85,0 | 3,9 | 3,3 |
| Глицерин | 94,0 | 4,68 | 4,4 |
| Белок яичный | 42,0 | 49,4 | 5,9 |
| Кислота лимонная | 98,9 | 1,8 | 1,7 |
| Ванилин | - | 0,3 | - |
| Итого | | 1020,68 | 886,4 |
| Выход | | 1000,00 | 878,2 |

Таблица 100

*Торт «Птичье молоко» с экстрактом облепиховым*

| Наименование сырья | Содержание сухих веществ, % | Расход сырья на 1 т готовой продукции, кг | |
|---|---|---|---|
| | | в натуре | в сухих веществах |
| Шоколадная глазурь | 99,1 | 281,2 | 278,89 |
| Сахар-песок | 99,85 | 277,1 | 276,69 |
| Патока | 78,0 | 138,5 | 108,11 |
| Молоко сгущенное | 74,0 | 80,5 | 59,61 |
| Масло сливочное | 84,0 | 170,05 | 142,84 |
| Агар | 94,0 | 3,7 | 3,1 |
| Глицерин | 94,0 | 4,4 | 4,13 |
| Белок яичный | 12,0 | 49,4 | 5,9 |
| Экстракт облепиховый | 44,0 | 11,09 | 4,88 |
| Итого | | 1021,8 | 884,15 |
| Выход | | 1000,0 | 865,3 |

Таблица 101

*Торт «Птичье молоко» с облепиховым, клюквенным, брусничным пюре (отсадные)*

| Наименование сырья | Содержание сухих веществ, % | Расход сырья на 1 т готовой продукции, кг | |
|---|---|---|---|
| | | в натуре | в сухих веществах |
| Шоколадная глазурь | 99,1 | 281,2 | 278,89 |
| Сахар-песок | 99,85 | 277,1 | 276,69 |
| Патока | 78,0 | 138,5 | 108,11 |
| Молоко сгущенное | 74,0 | 72,08 | 53,34 |
| Масло сливочное | 84,0 | 152,15 | 127,8 |
| Агар | 85, | 3,9 | 3,8 |
| Глицерин | 94,0 | 4,68 | 4,4 |
| Белок яичный | 12,0 | 49,4 | 5,9 |
| Пюре | 17,0 | 13,8 | 6,7 |
| Итого | | 1018,6 | 865,17 |
| Выход | | 1000,00 | 849,37 |

**Приготовление агаро-сахаро-паточного сиропа.** Агаро-сахаро-паточный сироп в среднем содержит на 100 частей сахара, 50 частей патоки и 1,5 части агара.

Предварительно замоченный агар растворяют при кипячении и вводят глицерин, перемешивают. Затем в котел вносят отвешенную порцию сахара и уваривают смесь до остаточной влажности 22-24 % (17 % - для отсадных конфет). После этого вводят рецептурное количество патоки, нагретой до 60°С, и уваривают сироп до влажности 20-21 % (15 % - для отсадных конфет), что соответствует температуре кипения 110°С (114°С - для отсадных конфет). Горячий агаро-сахаро-паточный сироп фильтруют через сито с отверстиями диаметром 1,5-2 мм и охлаждают до 70-75°С.

**Приготовление сбивной массы.** Яичный белок сбивают в течение 8-10 минут и вводят в него охлажденный до 70-75°С агаро-сахаро-паточный сироп, сбивают в течение 20-25 мин. Затем в полученную пенную массу вводят пюре ягодное (или экстракт облепиховый), перемешивают при малых оборотах в течение 5 минут и вводят сливочное масло, сбитое со сгущенным молоком. Осторожно перемешивают на малых оборотах в течение 3-5 минут. Готовую конфетную массу отправляют на формование.

**Формование размазкой (отливкой).** Температура массы перед формованием размазкой или отливкой должна быть 55-65°С.

Массу формуют в виде пласта отливкой в крахмале на отливочной машине или на размазном конвейере.

Отформованные пласты выстаиваются в помещении цеха при температуре 18-20°С в течение 10-12 час. При выстойке на охлаждающем транспортере при температуре 10-12°С требуется 3-4 часа.

После выстойки пласты вручную обмазывают сверху тонким слоем шоколадной глазури с температурой 28-30°С, после чего пласты дополнительно выстаиваются 1-1,5 часа в цехе до полного застывания глазури. Затем пласт перевертывают на металлические листы так, чтобы поверхность, смазанная глазурью, оказалась внизу. Поверхность очищают от крахмала или от пленки и подают на резку. Резку пластов на отдельные изделия производят на машинах с дисковыми ножами или со струнной резкой.

После резки отбирают отходы, полученные изделия отправляют на глазирование.

**Формование отсадкой (выпрессовыванием).** Температура массы перед формованием должна быть 39-40°С. Формование осуществляется с помощью формующих машин. После формования выпрессовыванием жгуты режут на корпуса.

Сформованные изделия охлаждают при температуре 0-3°С в течение 10 минут и подают на глазирование.

**Глазирование.** Глазируют торты «Птичье молоко» с помощью глазировочной машины.

Таблица 102

*Зефир с экстрактом облепиховым*

| Наименование сырья | Содержание сухих веществ, % | Расход сырья на 1 т готовой продукции, кг | |
|---|---|---|---|
| | | в натуре | в сухих веществах |
| Сахар-песок | 99,85 | 673,0 | 672,0 |
| Сахарная пудра | 99,85 | 29,9 | 29,8 |
| Патока | 78,0 | 139,4 | 108,7 |
| Пюре яблочное | 10,0 | 382,2 | 37,8 |
| Белок яичный | 12,0 | 65,0 | 7,8 |
| Агар | 85,0 | 6,9 | 5,8 |
| Глицерин | 95,0 | 2,8 | 2,6 |
| Экстракт облепиховый | 44,0 | 17,1 | 9,2 |
| Итого | - | 1316,3 | 873,7 |
| Выход | 83,6 | 1000,0 | 836,0 |

Таблица 103

*Зефир бело-розовый на пектине (85 % пектина)*

| Наименование сырья | Содержание сухих веществ, % | Расхода сырья на 1 т готовой продукции, кг | |
|---|---|---|---|
| | | в натуре | в сухих вещества |
| Сахар-песок | 99,85 | 671,0 | 670,0 |
| Сахарная пудра | 99,85 | 29,9 | 29,8 |
| Патока | 78,0 | 142,9 | 111,5 |
| Пюре яблочное | 10,0 | 298,0 | 29,8 |
| Белок яичный | 12,0 | 65,0 | 7,8 |
| Пектин яблочный | 92,0 | 11,4 | 10,5 |
| Глицерин | 95,0 | 4,6 | 4,4 |
| Кислота молочная | 40,0 | 8,4 | 3,4 |
| Лактат натрия | 40,0 | 6,8 | 2,7 |
| Эссенция ванильная | - | 1,0 | - |
| Эссенция фруктово-ягодная | - | 1,0 | - |
| Краситель | - | 0,6 | - |
| Итого | - | 1240,4 | 869,7 |
| Выход | 83,2 | 1000,0 | 832,6 |

Таблица 104

*Зефир бело-розовый на агаре (70 % агара)*

| Наименование сырья | Содержание сухих веществ, % | Расход сырья на 1 т готовой продукции, кг | |
|---|---|---|---|
| | | в натуре | в сухих веществах |
| Сахар-песок | 99,85 | 673,0 | 672,0 |
| Сахарная пудра | 99,85 | 29,9 | 29,8 |
| Патока | 78,0 | 130,4 | 108,7 |
| Пюре яблочное | 10,0 | 390,0 | 39,0 |
| Белок яичный | 12,0 | 65,0 | 7,8 |
| Агар | 85,0 | 6,1 | 5,1 |
| Глицерин | 95,0 | 2,5 | 2,3 |
| Кислота молочная | 40,0 | 6,7 | 2,7 |
| Эссенция ванильная | - | 1,0 | - |
| Эссенция фруктово-ягодная | - | 1,0 | - |
| Краситель | - | 0,6 | - |
| Итого | - | 1315,2 | 867,4 |
| Выход | 83,0 | 1000,0 | 830,0 |

Таблица 105

*Зефир с облепиховым пюре*

| Наименование сырья | Содержание сухих веществ. % | Расход сырья на 1 т готовой продукции | |
|---|---|---|---|
| | | в натуре | в сухих веществах |
| Сахар-песок | 99,85 | 673,0 | 672,0 |
| Сахарная пудра | 99,85 | 29,9 | 29,8 |
| Патока | 78,0 | 139,4 | 108,7 |
| Пюре яблочное | 10,0 | 374,4 | 37,4 |
| Белок яичный | 12,0 | 65,0 | 7,8 |
| Агар | 85,0 | 7,31 | 6,2 |
| Глицерин | 95,0 | 2,92 | 2,8 |
| Кислота молочная | 40,0 | 3,4 | 1,34 |
| Пюре облепиховое | 17,0 | 21,6 | 3,8 |
| Итого | 83,2 | 1316,9 | 869,7 |
| Выход | 83,2 | 1000,0 | 832.6 |

**Приготовление клея.** Для получения агаро-сахаро-паточного сиропа набухший агар растворяют в воде, добавляют глицерин. В полученный раствор добавляют сахар и нагревают смесь до растворения сахара. В конце варки добавляют патоку, предварительно нагретую до 60°С, и уваривают до 120°С (что соответствует содержанию сухих веществ 65 %).

Для получения сахаро-паточного сиропа сахар растворяют в воде (масса воды составляет 40 % к массе сахара) и уваривают сироп до 115°С. В конце варки добавляют патоку, предварительно подогретую до 60°С, и уваривают смесь до 120°С.

Горячий клей фильтруют через сито с отверстиями диаметром 1,5- 2,0 мм и охлаждают до 85°С.

**Приготовление сбивной зефирной массы.** Для зефира на агаре подготовленное яблочное пюре и сахар-песок соединяют в соотношении 1:1 и перемешивают до растворения сахара. В полученную смесь вводят яичный белок и сбивают массу 20-25 минут до образования устойчивой пены. В сбитую массу вводят агаро-сахаро-паточный сироп температурой 85°С. Смесь осторожно перемешивают на малых оборотах в течение 1 мин. В конце

перемешивания добавляют молочную кислоту и облепиховое пюре для зефира с использованием облепихового пюре или экстракт облепиховый для зефира с использованием экстракта.

Для зефира на пектине в подготовленное яблочное пюре добавляют смесь пектина с сахаром в соотношении 1:1. Тщательно перемешивают для равномерного распределения пектина и добавляют глицерин. Смесь выстаивают в течение 1 часа для набухания пектина, затем добавляют лактат натрия и сахар. Смесь перемешивают до растворения сахара, после чего вводят яичный белок и сбивают в течение 5-8 мин. до образования устойчивой пены. В сбитую массу вводят сахаро-паточный сироп температурой 80-85°С. Смесь перемешивают в течение 2-3 мин. В конце перемешивания вводят молочную кислоту, эссенции, краситель. Готовую зефирную массу немедленно формуют.

**Формование.** Температура зефирной массы перед формованием должна быть 50-55°С. Половинки зефира формуют с помощью зефироотсадочной машины.

**Выстойка зефира.** Во время выстойки зефира в камере поддерживают температуру воздуха 20-25°С в течение 3-4 ч и 33-36°С в последующие 5-6 ч, относительная влажность воздуха 50-60 %. К концу выстойки влажность зефира составляет 21-24 %. В процессе выстойки зефирная масса застудевает и подсыхает, в результате чего на ее поверхности образуется корочка.

При отсутствии камер для выстойки с организованным температурным режимом зефир выдерживают в цехе при температуре 25°С с усиленной вентиляцией в течение 24 час.

**Опудривание (глазирование**). По окончании выстойки половинки зефира подают к цепному транспортеру для опудривания и склейки. Половинки зефира обсыпают сахарной пудрой и вручную склеивают плоскими сторонами так, чтобы рельеф рисунка по обеим сторонам совпадал.

Зефир, предназначенный для глазирования, глазируют с помощью глазировочной машины. После чего охлаждают в течение 20-30 мин.

**Технология приготовления мармеладных изделий (на пектине).** Пектин цитрусовый, сахар-песок смешивают в соотношении 1:2, вводят пюре или экстракт облепиховый, или калину протертую с сахаром, добавляют воду (гидромодуль 1:25) и температуры 115°С,

что соответствует влажности 28-30 %. Мармеладную массу охлаждают до 80°С, вводят рецептурное количество кислоты. Затем производят формование. Студнеобразование продолжается 10-15 мин. Мармелад выбирают из форм и производят сушку при температуре 30-40°С в течение 40 мин. Далее обсыпают поверхность сахаром-песком и охлаждают до температуры 20°С в течение 45-60 мин.

Таблица 106

*Желейный мармелад с пюре облепиховым, или клюквенным, или брусничным*

| Наименование сырья | Массовая доля сухих веществ, % | Расход сырья на 1 т готовой продукции, кг | |
|---|---|---|---|
| | | в натуре | в сухих веществах |
| Сахар-песок на обсыпку | 99,85 | 86,6 | 86,5 |
| Сахар-песок в желе | 99,85 | 590,86 | 589,98 |
| Патока крахмальная | 78 | 169,7 | 132,4 |
| Кислота молочная | 40 | 17,51 | 7,0 |
| Пектин цитрусовый | 29,0 | 9,0 | 8,28 |
| Глицерин | 72,5 | 4,5 | 3,26 |
| Лактат натрия | 40 | 4 | 1,6 |
| Пюре облепиховое или клюквенное или брусничное | 9 | 86,72 | 8,07 |
| Итого | - | 971,88 | 836,3 |
| Выход | 82,0 | 1000 | 820,0 |

Таблица 107

*Желейный мармелад с калиной, протертой с сахаром, «Калинка»*

| Наименование сырья | Массовая доля сухих веществ, % | Расход сырья на 1 т готовой продукции, кг | |
|---|---|---|---|
| | | в натуре | в сухих веществах |
| Сахар-песок на обсыпку | 99,85 | 86,6 | 86,5 |
| Сахар-песок в желе | 99,85 | 561,92 | 561,08 |
| Патока крахмальная | 78,0 | 150,0 | 117 |
| Кислота молочная | 40 | 17,5 | 7,0 |
| Пектин цитрусовый | 92,0 | 9,0 | 8,28 |
| Глицерин | 72,5 | 4,5 | 3,36 |
| Лактат натрия | 40 | 4 | 1,6 |
| Калина, протертая с сахаром | 57,5 | 89,75 | 51,58 |
| Итого | - | 923,24 | 836,3 |
| Выход | 82,0 | 1000 | 820,0 |

Таблица 108

*Желейный мармелад с экстрактом облепиховым*

| Наименование сырья | Массовая доля сухих веществ, % | Расход сырья на 1 т готовой продукции, кг | |
|---|---|---|---|
| | | в натуре | в сухих веществах |
| Сахар-песок на обсыпку | 99,85 | 86,6 | 86,5 |
| Сахар-песок в желе | 99,85 | 590,32 | 589,44 |
| Патока крахмальная | 78,0 | 169,7 | 132,4 |
| Кислота молочная | 40 | 17,5 | 7,0 |
| Пектин цитрусовый | 92,0 | 9,0 | 8,28 |
| Глицерин | 72,5 | 4,5 | 3,26 |
| Лактат натрия | 40 | 4 | 1,6 |
| Экстракт облепиховый | 44 | 17,78 | 7,82 |
| Итого | - | 899,4 | 836,3 |
| Выход | 82,0 | 1000 | 820,0 |

Таблица 109

*Желейный мармелад со свекольным соком и экстрактом облепиховым*

| Наименование сырья | Массовая доля сухих веществ. % | Расход сырья на 1 т готовой, продукции, кг | |
|---|---|---|---|
| | | в натуре | в сухих веществах |
| Сахар-песок на обсыпку | 99,85 | 86,6 | 86,5 |
| Сахар-песок в желе | 99,85 | 576,9 | 576,04 |
| Патока крахмальная | 78,0 | 169,0 | 131,82 |
| Кислота молочная | 40 | 17,5 | 7,0 |
| Пектин цитрусовый | 920 | 8,5 | 7,82 |
| Глицерин | 72,5 | 4,5 | 3,26 |
| Лактат натрия | 40 | 4 | 1,6 |
| Экстракт облепиховый | 44 | 17,78 | 7,82 |
| Свекольный сок | 13 | 113,31 | 14,74 |
| Итого | - | 981,0 | 836,3 |
| Всего | 82,0 | 1000 | 820,0 |

оставляют для набухания пектина на 4 часа. Затем смесь нагревают до растворения пектина. Вводят остальной сахар-песок и уваривают пектино-сахарный сироп до температуры 113°С. Затем вводят патоку крахмальную и уваривают пектино-сахаро-паточный сироп до

Таблица 110

*Мармелад желейный морковный*

| Наименование сырья | Массовая доля сухих веществ, % | Расход сырья на 1 т готовой продукции, кг | |
|---|---|---|---|
| | | в натуре | в сухих веществах |
| Сахар-песок для обсыпки | 99,85 | 86,6 | 86,5 |
| Сахар-песок в желе | 99,85 | 432,2 | 431,5 |
| Патока | 78,0 | 232,0 | 181,0 |
| Агар | 85,0 | 13,0 | 11,3 |
| Кислота лимонная | 91,2 | 9,2 | 8,4 |
| Повидло морковное | 66,0 | 170,0 | 120,0 |
| Итого | | 943,0 | 838,7 |
| Выход | 82,0 | 1000,0 | 820,0 |

Таблица 111

**Мармелад желейный свекольный**

| Наименование сырья | Массовая доля сухих веществ, % | Расход сырья на 1 т готовой продукции, кг | |
|---|---|---|---|
| | | в натуре | в сухих веществах |
| Сахар-песок для обсыпки | 99,85 | 86,6 | 86,5 |
| Сахар-песок в желе | 99,85 | 432,2 | 431,5 |
| Патока | 78,0 | 232,0 | 181,0 |
| Агар | 85,0 | 13,0 | 11,3 |
| Кислота лимонная | 91,2 | 9,2 | 8,4 |
| Повидло свекольное | 66,0 | 170,0 | 120,0 |
| Итого | - | 943,0 | 838,7 |
| Выход | 82,0 | 1000,0 | 820,0 |

**Технология приготовления мармелада (на агаре).** Набухший агар растворяют в воде, доводят до кипения, вносят сахар-песок и продолжают нагревать до полного растворения сахара, после чего агаро-сахарный сироп уваривают до температуры 107-108°С (влажность 27-28 %).

Таблица 112

*Мармелад желейный тыквенный*

| Наименование сырья | Массовая доля сухих веществ, % | Расход сырья на 1 т готовой продукции, кг | |
|---|---|---|---|
| | | в натуре | в сухих веществах |
| Сахар-песок для обсыпки | 99,85 | 86,6 | 86,5 |
| Сахар-песок в желе | 99,85 | 432,2 | 431,5 |
| Патока | 78, | 232,0 | 181,0 |
| Агар | 85,0 | 13,0 | 11,3 |
| Кислота лимонная | 91,2 | 9,2 | 8,4 |
| Повидло тыквенное | 66,0 | 170,0 | 120,0 |
| Итого | - | 943,0 | 838,7 |
| Выход | 82,0 | 1000,0 | 820,0 |

Таблица 113

*Мармелад желейный кабачковый*

| Наименование сырья | Массовая доля сухих веществ, % | Расход сырья на 1 т готовой продукции, кг | |
|---|---|---|---|
| | | в натуре | в сухих веществах |
| Сахар-песок для обсыпки | 99,85 | 86,6 | 86,5 |
| Сахар-песок в желе | 99,85 | 432,2 | 431,5 |
| Патока | 78,0 | 232,0 | 181,0 |
| Агар | 85,0 | 13,0 | 11,3 |
| Кислота лимонная | 91,2 | 9,2 | 8,4 |
| Повидло кабачковое | 66,0 | 170,0 | 120,0 |
| Итого | - | 943,0 | 838,7 |
| Выход | 82,0 | 1000,0 | 820,0 |

Уваренный сироп процеживают через сито, добавляют подогретую патоку и кипятят до конечной влажности 26-27 %. После охлаждения агаро-сахаро-паточного сиропа до 55-60°С вводят лимонную кислоту и овощное повидло, тщательно перемешивают и разливают в формы. Студнеобразование продолжается 40-90 мин. После выборки из форм мармелад обсыпают сахаром-песком и сушат при температуре 40°С до образования микрослоя кристаллов сахарозы на поверхности мармелада и массовой доли сухих веществ 80 %. Готовый мармелад охлаждают до температуры 20°С.

Таблица 114

*Цукаты из моркови*

| Наименование сырья | Содержание сухих веществ, % | Расход сырья, кг на 1 т готовой продукции | | |
|---|---|---|---|---|
| | | в натуре | | в сухих веществах |
| | | брутто | нетто | |
| Морковь свежая | | | | |
| до 01.01 | 12,00 | 1500,0 | 1200,0 | 144,00 |
| с 01.01 | 12,00 | 1600,0 | 1200,0 | 144,00 |
| Сахар-песок, | 99,86 | 696,3 | 696,3 | 695,32 |
| в т ч на обсыпку | 99,86 | 107,0 | 107,0 | 106,85 |
| Лимонная кислота | 98,00 | 7,2 | 7,2 | 7,06 |
| Итого | | | 1903,5 | 846,38 |
| Выход | | | 1000 | 800,0 |

Таблица 115

*Цукаты из свеклы*

| Наименование сырья | Содержание сухих веществ, % | Расход сырья, кг на 1 т готовой продукции | | |
|---|---|---|---|---|
| | | в натуре | | в сухих веществах |
| | | брутто | нетто | |
| Свекла свежая | | | | |
| до 01.01 | 14,00 | 1538,8 | 1231,0 | 172,34 |
| с 01.01 | 14,00 | 1641,3 | 1231,0 | 172,34 |
| Сахар-песок, | 99,86 | 668,0 | 668,0 | 667,06 |
| в т. ч на обсыпку | 99,86 | 107,0 | 107,0 | 106,85 |
| Лимонная кислота | 98,00 | 7,2 | 7,2 | 7,06 |
| Итого | | | 1906,2 | 846,46 |
| Выход | | | 1000 | 800,0 |

С целью повышения витаминной ценности цукатов из овощей целесообразно в рецептурах заменить лимонную кислоту на лимоны свежие из расчета 129 кг брутто или 116 кг нетто на одну тонну готовой продукции.

Таблица 116

*Цукаты из тыквы*

| Наименование сырья | Содержание сухих веществ, % | Расход сырья, кг на 1 т готовой продукции | | |
|---|---|---|---|---|
| | | в натуре | | в сухих веществах |
| | | брутто | нетто | |
| Тыква свежая | 10,00 | 2106,4 | 1474,5 | 147,45 |
| Сахар-песок, | 99,86 | 699,6 | 699,6 | 698,62 |
| в т. ч. на обсыпку | 99,86 | 148,0 | 148,0 | 147,79 |
| Лимонная кислота | 98,00 | 7,2 | 7,2 | 7,06 |
| Итого | | | 2181,3 | 853,13 |
| Выход | | | 1000,0 | 800,0 |

Таблица 117

*Цукаты из кабачков*

| Наименование сырья | Содержание сухих веществ, % | Расход сырья, кг на 1 т готовой продукции | | |
|---|---|---|---|---|
| | | в натуре | | в сухих веществах |
| | | брутто | нетто | |
| Кабачки свежие | 7,00 | 1664,0 | 1114,9 | 78,04 |
| Сахар-песок,<br>в т. ч. на обсыпку | 99,86<br>99,86 | 761,9<br>120,0 | 761,9<br>120,0 | 760,83<br>119,83 |
| Лимонная кислота | 98,00 | 7,2 | 7,2 | 7,06 |
| Итого | | | 1884 | 845,93 |
| Выход | | | 1000 | 800,0 |

Производственные потери по всем видам цукатов составляют 2,5 %, в т. ч.:

- при отделении плодов от сиропа - 0,5 %;
- при сушке плодов, обсыпанных сахаром - 1,5 %;
- при фасовке, упаковке - 0,5 %.

**Технологический процесс производства цукатов:**

**Подготовка сырья.** Овощи перебирают, сортируют, очищают и моют. У тыквы и крупных кабачков удаляют семена и внутреннюю пленку, свеклу вначале бланшируют в кожуре в течение 10-15 минут, а затем очищают и быстро промывают холодной проточной водой, далее все овощи нарезают на дольки, кубики, кружки и кусочки толщиной 10-15 мм, кусочки и кубики с гранями 20 мм, дольки 25Х10 мм, кружки диаметром не более 30 мм. Лимоны тщательно моют и нарезают на кружки толщиной 1-2 мм.

**Приготовление цукатов.** Подготовленные морковь и свеклу варят на пару до готовности, затем заливают горячим сахарным сиропом, температура которого 75-80°С, концентрация 60 %, и выдерживают в течение 4 часов. После настаивания свеклу и морковь варят в этом же сиропе с добавлением нарезанного лимона. Варка производится при температуре $100^0$С, не допуская кипения, до получения прозрачных, равномерно пропитанных сахарным сиропом овощей.

Варка тыквы и кабачков осуществляется следующим образом:. Подготовленные кусочки бланшируют острым паром в течение 5

минут. Затем их заливают сиропом 40 %-ной концентрации и варят 5-8 минут при температуре 100°С, не допуская кипения. Затем овощи настаивают в этом же сиропе 4 часа. Вторая варка имеет те же параметры, но концентрация сиропа уже 60 %. Время настаивания после второй варки 6-8 часов. Перед третьей варкой в сироп добавляют подготовленные лимоны. Последний раз выстаиваются овощи 10-12 часов.

**Варка в вакуум-аппаратах.** Плоды выдерживают в вакуум-аппаратах в сиропе при остаточном давлении 74,6 кПа (разряжение 200 мм рт. ст.) без подогрева в течение 30 минут.

Первая варка - кипячение 30 минут при остаточном давлении 74,6 кПа и охлаждение 15 минут при остаточном давлении 61,3 кПа (разряжение 300 мм рт. ст.).

Вторая варка - кипячение 30 минут при остаточном давлении 68 кПа (разряжение 250 мм рт. ст.) и охлаждение 15 минут при остаточном давлении 54,6 кПа (разряжение 350 мм рт. ст.). Третья и последняя варка - кипячение 30 минут и охлаждение 15 минут при остаточном давлении 47,9 кПа (разряжение 400 мм рт. ст.).

По окончании варки плоды отделяют от сиропа и слегка подсушивают (пока сахар на плодах не станет мокнуть), затем плоды обсыпают сахаром и сушат при температуре 70-80°С в течение 14-16 ч, при температуре 18-20°С в течение 48-52 ч, затем смачивают сиропом и повторно обсыпают сахаром и подсушивают в течение 3-4 часов.

Таблица 118

*Повидло свекольно-яблочное*

| Наименование сырья | Содержание сухих веществ, % | Расход сырья, кг на 1 т готовой продукции | | |
|---|---|---|---|---|
| | | в натуре | | в сухих веществах |
| | | брутто | нетто | |
| Свекла свежая | 13,5 | 400 | 294 | 39,7 |
| Яблоки свежие | 13,5 | 1237 | 686 | 92,6 |
| Сахар-песок | 99,85 | 741 | 741 | 740,0 |
| Кислота лимонная | 98,0 | 9,8 | 9,8 | 9,6 |
| Итого | | | 1730,8 | 881,9 |
| Выход | | | 1000,0 | 800,0 |

Таблица 119

*Повидло яблочно-морковное*

| Наименование сырья | Содержание сухих веществ, % | Расход сырья кг на I т готовой продукции | | |
|---|---|---|---|---|
| | | в натуре | | в сухих веществах |
| | | брутто | нетто | |
| Морковь свежая | 14,5 | 960 | 686 | 99,5 |
| Яблоки свежие | 13,5 | 530 | 294 | 39,7 |
| Сахар-песок | 99,85 | 733 | 733 | 731,9 |
| Кислота лимонная | 98,0 | 11,7 | 11,7 | 11,46 |
| Итого | | | 1730,7 | 882,5 |
| Выход | | | 1000,0 | 800,0 |

Таблица 120

*Повидло яблочно-тыквенное*

| Наименование сырья | Содержание сухих веществ, % | Расход сырья, кг на I т готовой продукции | | |
|---|---|---|---|---|
| | | в натуре | | в сухих веществах |
| | | брутто | нетто | |
| Тыква свежая | 9,7 | 1823 | 900 | 87,3 |
| Яблоки свежие | 13,5 | 180 | 100 | 13,5 |
| Сахар-песок | 99,85 | 772 | 772 | 770,8 |
| Кислота лимонная | 98,0 | 10 | 10 | 9,8 |
| Итого | | | 1724,7 | «81,4 |
| Выход | | | 1000,0 | 800,0 |

Таблица 121

*Повидло яблочно-кабачковое*

| Наименование сырья | Содержание сухих веществ, % | Расход сырья, кг на 1 т готовой продукции | | |
|---|---|---|---|---|
| | | в натуре | | в сухих веществах |
| | | брутто | нетто | |
| Кабачки свежие | 7,0 | 2260 | 957 | 67,0 |
| Яблоки свежие | 13,5 | 191 | 106 | 14,3 |
| Сахар-песок | 99,85 | 790 | 790 | 788,8 |
| Кислота лимонная | 98,0 | 10,6 | 10,6 | 10,4 |
| Итого | | | 1863,6 | 880,5 |
| Выход | | | 1000,0 | 800,0 |

**Технологический процесс производства повидла:**

**Подготовка сырья к производству.** Овощи перебирают, сортируют, моют, очищают, дочищают вручную и снова моют. Варят на пару и протирают. Яблоки моют, инспектируют, освобождают от семенного гнезда, плодоножки и чашечки, бланшируют. Бланшировать можно в тех же вакуум-аппаратах, в которых производится варка повидла, но при нарушенном вакууме. Разваренные овощи и яблоки протирают на двоенных протирочных машинах с диаметром отверстий первого сита 1,5 мм и второго 0,5 мм или на машине для измельчения вареных продуктов МИВП. Сахар просеивают и пропускают через магнитоуловители.

**Варка.** Варку повидла осуществляют в вакуум-аппаратах или открытых котлах при непрерывной работе мешалки (МЗС), куда поступает смесь обоих пюре и сахара. При варке повидла под вакуумом смесь пюре и сахара кипятят сначала при атмосферном давлении, а затем уваривают под остаточным давлением 21-8,0 кПа. Продолжительность варки не более 40 мин.

В случае использования открытых аппаратов уваривание смеси овощного и яблочного пюре с сахаром проводят при давлении пара в паровой рубашке 150-300 кПа. Продолжительность варки не более 50 мин.

Для предотвращения засахаривания и улучшения условий студнеобразования повидла в конце варки добавляют лимонную кислоту.

Повидло уваривают до содержания растворимых сухих веществ 66 %.

По окончании варки повидло должно иметь температуру 100°С. Далее повидло охлаждают до температуры фасования.

**Фасование.** Стерилизованное повидло фасуют при температуре 70-72°С на дозировочно-наполнительных автоматах типа ДНВ или дозировочно-закаточных аппаратах типа БЧ-КАД в стеклянные банки вместимостью до 3,0 $дм^3$.

Нестерилизованное повидло фасуют при температуре 85-90°С в металлические банки вместимостью от 3 до 10 $дм^3$ на наполнителях типа БЧ-КДН.

Допускается фасование продукта вручную из сборника подогревателя типа МЗС в тару, установленную на весах, с пределом взвешивания не более 50 кг.

Нестерилизованное повидло можно фасовать при температуре 48-52°С в стаканчики из полистирола марки УПС 0801 вместимостью 100 $см^3$.

**Укупоривание.** Наполненные стеклянные банки немедленно укупоривают металлическими лакированными крышками на укупорочных вакуум-аппаратах или закаточных машинах и передают на стерилизацию.

Заполненные повидлом металлические банки укупоривают на закаточных машинах типа ЗБК и ставят вверх дном для стерилизации крышек.

Укупоривание стаканчиков из полистирола осуществляют на автомате М6-АРИ, затем их укладывают в картонные ящики.

**Стерилизация.** Стерилизацию осуществляют в автоклавах или стерилизаторах непрерывного действия.

Продолжительность хранения продукта с момента укупоривания до стерилизации не должна превышать 30 минут.

Таблица 122

*Повидло свекольное с калиной*

| Наименование сырья | Массовая доля сухих веществ, % | Рецептура на 1000 кг повидла, кг | Потери при технологических операциях, % | Норма брутто на 1000 кг повидла, кг |
|---|---|---|---|---|
| Свекла | 13,5 | 689,6 | 23,5 | 851,66 |
| Калина | 10/54' | 95,1/172,4[2] | 24,0/1,5[3] | 1179/174,9 |
| Сахар-песок | 99,85 | 574.1/479[2] | | 578,9/483,0 |
| Лимонная кислота | 98,0 | 2,45 | 2,0 | 2,49 |

Таблица 123

*Повидло тыквенное (кабачковое) с калиной или рябиной, или клюквой, или облепихой*

| Наименование сырья | Массовая доля сухих веществ, % | Рецептура на 1000 кг повидла, кг | Потери при технологических операциях, % | Норма брутто на 1000 кг повидла, кг |
|---|---|---|---|---|
| Тыква | 9,7 | 692,7 | 48,5 | 1028,66 |
| или кабачки | 7,0 | 692,7 | 56,5 | 1084,08 |
| Калина | 10/54[1] | 86,55/173,1[2] | 24,0/1,5[3] | 107,3/175,7 |
| или рябина | 18/54[1] | 86,55/173,1[2] | 23,0/1,5[3] | 106,5/175,7 |
| или клюква | 9/54[1] | 86,55/173,1[2] | 29,0/1,5[3] | 111,65/175,7 |
| или облепиха | 8/45[1] | 86,55/173,1[2] | 34,0/1.5[3] | 115,98/175,7 |
| Сахар-песок | 99,85 | 567,65/481,1 | 0,85 | 587,84/485,7 |
| Лимонная кислота | 98,0 | 2,45 | 2,0 | 2,49 |

Таблица 124

*Повидло свекольное с рябиной*

| Наименование сырья | Массовая доля сухих веществ, % | Рецептура на 1000 кг повидла, кг | Потери при технологических операциях, % | Норма брутто на 1000 кг повидла, кг |
|---|---|---|---|---|
| Свекла | 13,5 | 710,3 | 23,5 | 877,22 |
| Рябина | 18/54 | 98,44/177,58[2] | 23,0/1,5[3] | 121,1/180,24 |
| Сахар-песок | 99,85 | 574,1/493,24[2] | 0,85 | 578,9/500,6 |
| Лимонная кислота | 98,0 | 2,45 | 2,0 | 2,49 |

Таблица 125

*Повидло свекольное с клюквой*

| Наименование сырья | Массовая доля сухих веществ, % | Рецептура на 1009 кг повидла, кг | Потери при технологических операциях, % | Норма брутто на 1000 кг повидла, кг |
|---|---|---|---|---|
| Свекла | 13,5 | 689,6 | 23,5 | 851,66 |
| Клюква | 9/54[1] | 86,2/172,4[2] | 29,0/ 1,5[s] | 111,2/174,9 |
| Сахар-песок | 99,85 | 574,1/487,9[2] | 0,85 | 587,9/495,2 |
| Лимонная кислота | 98,0 | 2,45 | 2,0 | 2,49 |

Таблица 126

*Повидло свекольное с облепихой*

| Наименование сырья | Массовая доля сухих веществ, % | Рецептура на 1000 кг повидла, кг | Потери при технологических операциях, % | Норма брутто на 1000 кг повидла, кг |
|---|---|---|---|---|
| Свекла | 13,5 | 720,0 | 23,5 | 889,2 |
| Облепиха | 8/45[1] | 104,4/180,0[2] | 34,0/1,5[1] | 139,9/182,7 |
| Сахар-песок | 99,85 | 500,0/424,4[2] | 0,85 | 504,25/428 |
| Лимонная кислота | 98.0 | 2,45 | 2,0 | 2,49 |

Таблица 127

*Повидло морковное с калиной*

| Наименование сырья | Массовая доля сухих веществ, % | Рецептура на 1000 кг повидла, кг | Потери при технологических операциях, % | Норма брутто на 1000 кг повидла, кг |
|---|---|---|---|---|
| Морковь | 14,5 | 769,6 | 22,0 | 938,9 |
| Калина | 10/54[1] | 96,2/192,4[2] | 24,0/1,5[3] | 119,3/195,2 |
| Сахар-песок | 99,85 | 574,1/477,9 | 0,85 | 578,9/481,9 |
| Лимонная кислота | 98,0 | 2,45 | 2,0 | 2,49 |

Таблица 128

*Повидло морковное с рябиной*

| Наименование сырья | Массовая доля сухих веществ, % | Рецептура на 1000 кг повидла, кг | Потери при технологических операциях, '% | Норма брутто на. 1000 кг повидла, кг |
|---|---|---|---|---|
| Морковь | 14,5 | 760,0 | 22,0 | 927,2 |
| Рябина | 18/54[1] | 86,59/190,02 | 230/1,5[3] | 106,5/192,5 |
| Сахар-песок | 99,85 | 574,1/488,4[2] | 0,85 | 578,9/495,7 |
| Лимонная кислота | 98,0 | 2,45 | 2,0 | 2,49 |

Таблица 129

*Повидло морковное с клюквой*

| Наименование сырья | Массовая доля сухих веществ, % | Рецептура на 1000 кг повидла, кг | Потери при технологических операциях, % | Норма брутто на 1000 кг повидла, кг |
|---|---|---|---|---|
| Морковь | 14,5 | 659,0 | 22,0 | 803,98 |
| Клюква | 9/54[1] | 77,35/154,7[2] | 29,0/1,5[3] | 99,8/156,0 |
| Сахар-песок | 99,85 | 574,1/496,72 | 0,85 | 578,9/500,9 |
| Лимонная кислота | 98,0 | 2,45 | 2,0 | 2,49 |

Таблица 130

*Повидло морковное с облепихой*

| Наименование сырья | Массовая доля сухих веществ, % | Рецептура на 1000 кг повидла, кг | Потери при технологических операциях, % | Норма брутто на 1000 кг повидла, кг |
|---|---|---|---|---|
| Морковь | 14,5 | 701,0 | 22,0 | 855,22 |
| Облепиха | 8/45[1] | 101,6/175,2[2] | 34,0/1,5[3] | 134,14/177,8 |
| Сахар-песок | 99,85 | 574,1/500,6[2] | 0,85 | 578,9/504,8 |
| Лимонная кислота | 98,0 | 2,45 | 2,0 | 2,49 |

Примечания:

1 - в числителе указана массовая доля сухих веществ свежих ягод, в знаменателе - ягод, протертых с сахаром;

2 - в числителе указан расход сырья для приготовления повидла с использованием ягодных пюре без добавления сахара, в знаменателе- с использованием ягод, протертых с сахаром;

3 - в числителе указаны потери сырья при производстве ягодных или овощных пюре из свежих ягод или овощей.

**Технологический процесс**

**Подготовка сырья к производству.** Овощи перебирают, сортируют, моют, очищают, подвергают ручной доочистке, моют, нарезают кубиками, варят на пару, протирают на МИВП (машина для измельчения вареных продуктов).

Ягоды свежие сортируют по качеству, моют, бланшируют в кипящей воде 5-7 минут, протирают на протирочной машине с диаметром отверстий в ситах не более 0,8 мм. Рекомендуется машина типа А9-КИТ.

Лимонную кислоту растворяют в теплой воде для получения 40 %-ного раствора. Раствор процеживают.

**Варка.** Варку повидла осуществляют в вакуум-аппаратах или открытых котлах типа МЗС при непрерывной работе мешалки путем одновременного уваривания смеси овощного пюре и сахара или с предварительным увариванием пюре до 15-16 % сухих веществ и последующим его увариванием с сахаром до готовности в тех же варочных аппаратах.

В случае одновременного уваривания овощного пюре с сахаром рекомендуется смешивание компонентов осуществлять в смесителе 1000 $дм^3$, смонтированном на платформенных весах типа РП-ЗЦ с пределом взвешивания 3000 кг с допустимой погрешностью измерения ±1,5 кг. При этом выходной патрубок смесителя устанавливается над приемной воронкой винтового насоса, который закачивает смесь в аппарат для варки. Допускается смешивать компоненты непосредственно в варочном аппарате. Контроль массы осуществляется с помощью весов класса точности не менее 1, либо специальных объемных мерников класса точности не менее 2.

При варке повидла в вакуум-аппарате смесь овощного пюре и сахара предварительно подогревают до 93-97°С при остаточном давлении в рабочей камере 35-48 кПа (262-350 мм рт. столба) и

давлении пара в греющей камере 50-206 кПа (1,5-2,1 кг*с/см$^2$). Продолжительность варки не более 40 минут.

В случае использования открытых аппаратов, оснащенных механическими мешалками, уваривание смеси овощного пюре и сахара проводят при давлении пара в паровой рубашке 150-300 кПа (1,5-3,0 кг*с/см$^2$). Продолжительность варки не более 50 минут.

В случае использования низкокислотного пюре (кислотность 0,4 % и ниже) для предотвращения засахаривания повидла и улучшения условий студнеобразования в начале варки добавляют лимонную кислоту в виде 40 %-ного раствора. За 10 минут до окончания варки добавляют пюре из дикорастущих ягод в количестве 25 % от массы овощного пюре или ягоды, протертые с сахаром, в количестве 10 % от массы овощного пюре.

Повидло варят до достижения массовой доли сухих веществ: в стерилизованном - 61 %, в нестерилизованном -66 %.

Готовое повидло охлаждают до температуры: стерилизованное 70-72°С, нестерилизованное 85-96°С и фасуют.

**Фасование.** Стерилизованное повидло фасуют при температуре 70-72°С на дозировочно-наполнительных автоматах типа ДНВ или дозировочно-заготовительных агрегатах типа 54-КАД в следующие виды тары:

- стеклянные банки вместимостью до 3,0 дм$^3$;
- металлические лакированные банки вместимостью до 1 дм$^3$;
- алюминиевые цельные цилиндрические банки вместимостью до 0,5 дм$^3$.

Наполненные банки немедленно укупоривают металлическими лакированными крышками на укупорочных паровакуумных аппаратах типа 54-КУТ или закаточных машинах типа 54-КЗК и передают на стерилизацию.

Нестерилизованное повидло фасуют при температуре 85-90°С в металлические банки вместимостью 3-10 дм$^3$ на накопителях типа 54-КДН.

Допускается фасование продукта вручную из сборника-подогревателя типа МЗС.

## Торт «Свадебный»

Полуфабрикаты, г:

Бисквит с какао - 520
Бисквит основной - 520
Сироп клюквенный для промочки - 650
Крем «Нежный» - 440
Крем «Новый» - 170
Масса 3 кг

Крем «Новый» с какао - 30
Крем белковый «Розовый» - 440
Крупка клюквенная - 50
Подварка или джем - 155
Глазурь сырцовая - 25
Итого: 3000

Таблица 131

| Наименование сырья и полуфабрикатов | Массовая доля сухих веществ, % | Бисквит основной, % | Бисквит с какао, % | Сироп клюквенный, % | Крем Нежный, % |
|---|---|---|---|---|---|
| Мука пшеничная хлебопекарная высшего сорта или общего назначения типа М 55-23 | 85,50 | 188,8 | 164,4 | - | - |
| Сахар-песок | 99,85 | 486,6 | 164,6 | 300,3 | - |
| Меланж | 27,00 | 311,3 | 274,4 | - | - |
| Какао-порошок | 95,00 | - | 43,9 | - | - |
| Молоко цельное | 12,00 | - | - | - | - |
| Пудра ванильная | 99,85 | -- | - | - | 1,8 |
| Коньяк | 0,00 | - | - | - | - |
| Лимонная кислота | 98,0 | - | - | - | - |
| Пюре клюквы (без сахара) | 10,5 | - | - | 16,6 | |
| Масло сливочное | 84,0 | - | - | - | 182,8 |
| Пюре клюквы (с сахаром) | 54,0 | - | - | - | 61,8 |
| Белок свежий | 12,0 | - | - | - | - |
| Пудра рафинадная | 99,85 | | | | |
| **Итого сырья на п/ф** | - | 686,7 | 647,5 | 316,9 | 246,4 |
| Помада клюквенная | 86,00 | - | - | - | |
| Сироп молочно-сахарный | 73,00 | - | - | - | 206,1 |
| **Выход п/ф** | - | 528,0 | 528,0 | 652,0 | 452,4 |
| Подварка или джем | 72,00 | - | - | - | - |
| **Выход п/ф** | | 520,0 | 520,0 | 650,0 | 440,0 |

Таблица 132

| Наименование сырья и полуфабриката | Крем «Новый», г | Крем «Новый» с какао, г | Сироп молочно-сахарный, г | Крем белковый Розовый, г | Крупка клюквенная, г |
|---|---|---|---|---|---|
| Сахар-песок | - | - | 222,5 | 243,0 | - |
| Какао-порошок | - | 1,5 | - | -. | - |
| Молоко цельное | - | - | 106,3 | - | - |
| Пудра ванильная | 0.7 | 0,1 | - | 10,7 | - |
| Коньяк | 0,3 | 0,1 | - | - | - |
| Лимонная кислота | - | - | - | 0,1 | - |
| Белок свежий | - | - | - | 142,9 | - |
| Масло сливочное | 73,5 | 13,2 | - | - | 2,6 |
| Пудра рафинадная | - | - | - | - | 8,3 |
| Пюре клюквы с сахаром | - | - | - | 42,9 | |
| **Итого сырья на п/ф** | 74,5 | 14,9 | 328,8 | 439,6 | 10,9 |
| Помада клюквенная | - | - | - | - | 40,5 |
| Сироп молочно-сахарный | 89,2 | 16,9 | - | - | - |
| **Выход п/ф** | 163,7 | 31,8 | 312,2 | 458,0 | 51,4 |
| **Выход полуфабрикатов** | 160,0 | 30,0 | - | 440,0 | 50,0 |

**Приготовление торта «Свадебный».** Торт «Свадебный» представляет собой: три слоя бисквитного полуфабриката круглой формы разного диаметра, один белый, другой бисквит с какао, промачивают клюквенным сиропом и склеивают кремом «Клюквенный» с повидлом или джемом. Поверхность каждого слоя заглаживают кремом белковым «Розовый» и устанавливают одна на другую. Боковую поверхность заглаживают кремом белковым «Розовый» и оформляют мелкими цветами кремом «Нежный» и кремом «Новый» с какао. Низ боковой поверхности обсыпают крупкой клюквенной. Поверхность торта отделывают кремом «Нежный», кремом «Новый» и кремом «Новый» с какао и оформляют глазурью.

**Приготовление торта «Свадебный».** Торт «Свадебный» представляет собой: три слоя бисквитного полуфабриката круглой формы разного диаметра, один белый, другой бисквит с какао, промачивают клюквенным сиропом и склеивают кремом «Клюквенный» с повидлом или джемом. Поверхность каждого слоя

заглаживают кремом белковым «Розовый» и устанавливают одна на другую. Боковую поверхность заглаживают кремом белковым «Розовый» и оформляют мелкими цветами кремом «Нежный» и кремом «Новый» с какао. Низ боковой поверхности обсыпают крупкой клюквенной. Поверхность торта отделывают кремом «Нежный», кремом «Новый» и кремом «Новый» с какао и оформляют глазурью.

Таблица 133

| Наименование сырья и полуфабрикатов | Помада «Клюквенная», г | Глазурь сырцовая, г | Расход сырья на 3 кг, г | |
|---|---|---|---|---|
| | | | в натуре | в сухих веществах |
| Мука пшеничная хлебопекарная высшего сорта или общего назначения типа М 55-23 | - | - | 353,4 | 302,2 |
| Сахар-песок | 34,2 | - | 1151,2 | 1145,5 |
| Меланж | - | - | 585,7 | 158,1 |
| Какао-порошок | - | - | 45,4 | 43,1 |
| Молоко цельное | - | - | 106,3 | 12,8 |
| Пудра ванильная | - | - | 13,3 | 13,3 |
| Коньяк | - | - | 0,4 | - |
| Лимонная кислота | - | 0,1 | 0,2 | 0,2 |
| Пюре клюквы (без сахара) | 1,7 | - | 18,3 | 1,9 |
| Белок свежий | - | 4,3 | 147,2 | 17,7 |
| Масло сливочное | - | - | 272,1 | 228,6 |
| Пюре клюквы (с сахаром) | - | - | 104,7 | 56,5 |
| Пудра рафинадная | - | 21,6 | 38,2 | 36,1 |
| **Итого сырья на п/ф** | 35,9 | 26,0 | - | - |
| Помада клюквенная | - | - | 40,5 | 21,9 |
| Сироп молочно-сахарный | - | - | 312,2 | 227,9 |
| **Выход п/ф** | 40.5 | 25,8 | - | - |
| Подварка или джем | - | - | 155,0 | 111,6 |
| **Итого сырья** | - | - | 3344,1 | 2377,4 |
| **Выход полуфабрикатов** | - | 25,0 | - | - |
| **Выход готовой продукции** | - | - | 3000,0 | 2300,4 |
| Влажность | 77,00±2,0% | | | |

## Торт «Торжество»

Полуфабрикаты, г:

Основа для торта - 700 Крем «Новый» с какао - 565
Сироп клюквенный - 200 Крошка бисквитная - 40
Начинка - 470 Усики заварные - 25

Итого: 2000

Таблица 134

*Торт «Торжество»*

| Наименование сырья и полуфабрикатов | Основа для торта, г | Сироп клюквенный, г | Начинка, г | Крем клюквенный | Крем белковый. Розовый | Крем «Новый» с какао |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Мука пшеничная хлебопекарная высшего сорта или общего назначения типа М 55-23 | 217,0 | | | | | |
| Сахар-песок | 140,0 | 92,4 | | | 173,1 | |
| Меланж | 175,0 | | | | | |
| Какао-порошок | 8,8 | | | | | 28,3 |
| Масло сливочное | 210,0 | | | 61,3 | | 248,3 |
| Сода пищевая | 2,1 | | | | | |
| Лимонная кислота | 0,1 | | | | | |
| Пудра ванильная | | | | | 0,1 | |
| Желатин | | | | 0,6 | 7,6 | 2,1 |
| Белок свежий | | | 4,7 | | | |
| Пюре клюквы (без сахара) | | | | | 101,7 | |
| Пюре клюквы (с сахаром) | | 5,1 | | | | |
| Соль | 0,6 | | | 28,6 | 30,6 | |
| Коньяк | | | | | | 1,2 |
| **Итого сырья на п/ф** | 788,6 | | | | | |
| Крем «Клюквенный» | | 97,5 | 4,7 | 90,5 | 313,1 | 279,9 |
| Крем белковый «Розовый» | | | 156,9 | | | |
| Сироп молочно-сахарный | | | 313,5 | | | |
| **Выход п/ф** | 708,0 | | | 66,6 | | 313,4 |
| **Итого сырья** | | 208,0 | 475,1 | 156,9 | 313,5 | 593,3 |
| **Выход п/ф в готовой продукции** | 700,0 | | | | | |
| **Выход готовой продукции** | | 200,0 | 470,0 | | | 565,0 |

Таблица 135

| Наименование сырья и полуфабрикатов | Массовая доля сухих веществ, % | Сироп молочно-сахарный, г | Крошка бисквитная, г | Усики заварные, г | Расход сырья /на 2 кг, г | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | в натуре | в сухих веществах |
| Мука пшеничная хлебопекарная высшего сорта или общего назначения типа М 55-23 | 85,50 | | 14,7 | 12,5 | 244,2 | 200,8 |
| Сахар-песок | 99,85 | 270,9 | 14,0 | | 690,4 | 685,4 |
| Меланж | 27,00 | | 23,4 | 21,9 | 220,3 | 59,5 |
| Какао порошок | 95,00 | | | | 37,1 | 35,2 |
| Масло сливочное | 84,00 | | | 6,3 | 525,9 | 441,8 |
| Молоко цельное | 12,00 | 129,3 | | | 164,3 | 19,7 |
| Сода пищевая | 50,00 | | | 0,1 | 2,1 | 1,1 |
| Лимонная кислота | 98,00 | | | | 0,2 | 0,2 |
| Пудра ванильная | 99,85 | | | | 10,3 | 10,3 |
| Желатин | 85,00 | | | | 4,7 | 4,0 |
| Белок свежий | 12,00 | | | | 101,7 | 12,2 |
| Пюре клюквы (без сахара) | 10,50 | | | | 5,1 | 0,5 |
| Пюре клюквы (с сахаром) | 54,00 | | | | 59,2 | 31,9 |
| Соль | 96,50 | | | | 0,1 | 0,1 |
| Коньяк | 0,00 | | | | 1,2 | |
| **Итого сырья на п/ф** | | 400,2 | 52,1 | 40,8 | | |
| Крем «Клюквенный» | 75,00 | | | | 156,9 | 117,7 |
| Крем белковый «Розовый» | 66,00 | | | | 313,5 | 206,9 |
| Сироп молочно -сахарный | 73,00 | | | | 380,0 | 277,4 |
| **Выход п/ф** | | 380,0 | | 28,2 | | |
| **Итого сырья** | | | | | 2801,7 | 2104,7 |
| **Выход п/ф в готовой продукции** | | | 40,0 | 25,0 | | |
| **Выход готовой продукции** Влажность 82,00±1,0% | | | | | 2000,0 | 2100,0 |

**Приготовление торта «Торжество».** Две основы пропитывают сиропом клюквенным и склеивают прослойкой типа суфле. Поверхность смазывают и заглаживают кремом «Новый» и оформляют заварными усиками, кремом «Новый» шоколадный. Боковую поверхность заглаживают кремом «Новый» с какао и оформляют мелкими рисунками из этого же крема, низ боковой поверхности обсыпают бисквитной крошкой.

**Приготовление бисквита.** Меланж смешанный с сахаром взбивают в течение 30-40 мин. во взбивальной машине до увеличения объема в 3-4 раза. Затем быстро перемешивают с мукой (не более 15 секунд). При изготовлении бисквита с какао, муку вносят перемешанную с какао-порошком.

**Сбивание основы для торта «Торжество»** Размягченное сливочное масло взбивают с 1/3 сахара-песка, предусмотренного рецептурой, до увеличения объема в 2-3 раза. Одновременно взбивают меланж с оставшимся количеством сахара-песка. Соединяют взбитый меланж с маслом и мукой, смешанной с какао-порошком, добавляют двууглекислый натрий и соль и замешивают тесто.

**Формование бисквитного полуфабриката и основы для торта «Торжество»** Бисквитный полуфабрикат и основу для торта «Торжество» разливают на кондитерские листы, застланные пергаментной бумагой или в формы, подготовленные таким же образом.

**Выпечка и охлаждение бисквитного полуфабриката** Бисквитный полуфабрикат выпекают в течение 30-60 мин. при температуре 200-220°С, охлаждают в течение 100-120 минут и выстаивают в течение 8 часов.

**Приготовление прослойки для торта «Торжество».** Крем «Клюквенный» смешивают с кремом белковым «Розовый» в соотношении 1:2. В полученную смесь вводят желатин, предварительно замоченный и растворенный.

**Торт морковный** Рекомендуется для детского питания, при запорах, переломах костей, рахите.

Морковь подготовляют как и для морковных пряников. При приготовлении теста масло тщательно растирают с сахаром и яйцами, которые вносят постепенно. В полученную массу вносят растертые в ступке ядра орехов и морковь, эссенцию и мук, смешанную с водой.

Выпекают две лепешки для торта и прослаивают их желе. Для приготовления желе морковный сок кипятят с сахаром в течение 15-20 минут. Агар замачивают, нагревают до полного растворения и вносят в кипящий морковный сок, добавляя эссенцию и виннокаменную кислоту.

Таблица 136

*Торт морковный*

| Наименование сырья | Расход сырья, кг | | |
|---|---|---|---|
| | всего | в тесто | на отделку |
| Мука пшеничная 1 сорта | 20,2 | 20,2 | |
| Яйца | 10,1 | 10,1 | |
| Сахарный песок | 28,4 | 12,6 | 15,8 |
| Масло животное | 11,1 | 11,1 | |
| Морковь сырая | 50,5 | 50,5 | |
| Ядра лесных орехов | 1,0 | 1,0 | |
| Эссенция | 0,16 | 0,032 | 0,128 |
| Сок морковный | 30,9 | | 30,9 |
| Миндаль | 1,01 | | 1,01 |
| Гидрокарбонат натрия | 0,61 | 0,61 | |
| Цукат | 0,61 | | 0,61 |
| Виннокаменная кислота | 0,012 | | 0,012 |
| Агар | 0,32 | | 0,32 |
| Итого: в натуре<br>в сухих веществах | 154,922<br>69,1 | | |

Таблица 137

*Торт тыквенный*

| Наименование сырья | Расход сырья, кг |
|---|---|
| Мука пшеничная 1 сорта | 45,5 |
| Тыква (пюре) | 37,5 (20) |
| Масло животное | 7,0 |
| Яйца в тесто | 7,3 |
| Яйца на смазку | 1,2 |
| Сахар | 15,0 |
| Изюм | 6,0 |
| Мед | 7,5 |
| Гидрокарбонат натрия | 0,23 |
| Аммоний | 0,23 |
| Миндаль сладкий | 2,6 |
| Итого | 130,06 |

Рекомендуется при заболеваниях почек, воспалительных процессах, ожогах (по совету врача).

Тыкву, очищенную от кожицы и сердцевины, режут на мелкие кусочки, варят до размягчения и протирают. Сахар тщательно перемешивают с маслом, вносят яйца (часть яиц оставляют для смазки), тыквенное пюре, мед и аммоний. В последнюю очередь вводят муку, изюм и соду.

**Приготовление пирожного «Ягодное».** Пирожное состоит из двух песочных полуфабрикатов, первый в виде цветочка, второй - в виде полуцветка, склеенных повидлом или джемом. Верхний полуфабрикат смазывают помадой клюквенной и оформляют мелким рисунком кремом «Новый». Нижний полуфабрикат оформляют кремом «Клюквенный» в виде цветка и посыпают сахарной пудрой

**Замес песочного теста.** В тестомесильную машину кладут сливочное масло, добавляют сахар-песок, меланж, двууглекислый натрий, углекислый аммоний, соль, эссенцию и перемешивают в течение 20-30 минут до получения однородной массы. Затем всыпают муку и продолжают замес теста не более 1-2 минут.

**Формование песочного полуфабриката** Песочный полуфабрикат раскатывают слоем 0,5 см и формуют формочкой в виде цветка круглой формы и полуцветка в виде полумесяца, укладывают на смазанный жиром кондитерский лист.

**Пирожное «Ягодное»**

Полуфабрикаты, г:

Песочный - 2516
Помада клюквенная - 915
Крем «Клюквенный» - 608
Крем «Новый» - 160
Подварка или джем 501
Пудра рафинадная 100
Итого: 4800

**Выпечка и охлаждение песочного полуфабриката**
Температура выпечки 200-220°С, продолжительность 10-15 мин.
Продолжительность охлаждения 60-80 мин.

Таблица 138

*Пирожное «Ягодное»*

| Наименование сырья и полуфабриката | Массовая доля сухих веществ, % | Песочный п/ф. № 8, г | Помада клюквенная, г | Крем «Клюквенный», г |
|---|---|---|---|---|
| Мука пшеничная хлебопекарная высшего сорта или общего назначения типа М 55-23 | 85,50 | 1348,0 | | |
| Мука на подпыл | 85,50 | 107,6 | | |
| Сахар-песок | 99,85 | 538,5 | 832,0 | |
| Меланж | 27,00 | 188,6 | | |
| Масло сливочное | 84,00 | 808,0 | | 256.9 |
| Эссенция | 0,00 | 5,4 | | |
| Сода пищевая | 50,00 | 1,4 | | |
| Аммоний углекислый | 0,00 | 1,4 | | |
| Соль | 96,50 | 5,3 | | |
| Молоко цельное | 12,00 | | | |
| Ванильная пудра | 99,85 | | | 6,7 |
| Коньяк | 0,00 | | | |
| Пюре клюквы (без сахара) | 10,50 | | 40,5 | |
| Пюре клюквы (с сахаром) | 54,00 | | | 121,0 |
| **Итого сырья на п/ф** | | 3004,2 | 872,5 | 38,46 |
| Сироп молочно-сахарный | 73,00 | | | 267,5 |
| **Выход п/ф** | | 2615,0 | 985,0 | 652,1 |
| Подварка или джем | 72,00 | | | |
| Пудра рафинадная | 99,85 | | | |
| **Итого сырья** | | | | |
| **Выход п/ф в готовой продукции** | | 2516,0 | 915,0 | 608,0 |

## Приготовление отделочных полуфабрикатов

**Приготовление сиропа клюквенного для промочки**. Сахар смешивают с водой в соотношении 1:1,2 и доводят до кипения, затем добавляют пюре клюквы и кипятят 5 мин. Готовый сироп процеживают и охлаждают до температуры 20°С.

**Приготовление помады клюквенной** Сахар смешивают с водой в соотношении 3:1 и уваривают до температуры 108°С. Затем добавляют пюре клюквы и уваривают до температуры 117°С, быстро охлаждают до 35-45°С и взбивают в течение 15 мин.

Таблица 139

| Наименование сырья и полуфабрикатов | Крем «Новый», г | Сироп молочно-сахарный, г | Итого сырья на 100 шт, г | |
|---|---|---|---|---|
| | | | в натуре | в сухих веществах |
| Мука пшеничная хлебопекарная высшего сорта или общего назначения типа М 55-23 | | | 1348,0 | 1152,5 |
| Мука (на подпыл) | | | 107,6 | 51,9 |
| Сахар-песок | | 269,0 | 1639,5 | 1637,0 |
| Меланж | | | 188,6 | 50,9 |
| Масло сливочное | 81,0 | | 1145,9 | 962,6 |
| Эссенция | | | 5,4 | |
| Сода пищевая | | | 1,4 | 0,7 |
| Аммоний | | | 1,4 | |
| Соль | | | 5,3 | 5,1 |
| Молоко цельное | | 128,5 | 128,5 | 15,4 |
| Ванильная пудра | 0,8 | | 7,3 | 7,3 |
| Коньяк | 0,1 | | 0,3 | |
| Пюре клюквы без сахара | | | 40,5 | 4,3 |
| Пюре клюквы с сахаром | | | 121,0 | 65,3 |
| **Итого сырья на п/ф** | 82,1 | 397,5 | | |
| Сироп молочно-сахарный | 110,0 | | 377,5 | 275,6 |
| **Выход п/ф** | 190 | 377,5 . | | |
| Повидло или джем | | | 501.0 | 360.7 |
| Пудра рафинадная | | | 100,0 | 99,9 |
| **Итого сырья** | | | 5719,2 | 4689,2 |
| **Выход п/ф в готовой продукции** | 160 | | | |
| **Выход готовой продукции** Влажность 54,00±2,0% | | | 4800,0 | 4600,0 |

**Приготовление крема «Клюквенный» и крема «Нежный».** Приготовление крема состоит из двух стадий. Первая стадия: приготовление молочно-сахарного сиропа. Сахар смешивают с молоком и уваривают в течение 10-15 мин. Затем сироп процеживают и охлаждают до температуры 20-22°С. Вторая стадия: приготовление крема. Масло взбивают до увеличения объема в 2-3 раза, затем

добавляют пюре клюквы с сахаром, взбивают 2-3 мин. В подготовленное масло вливают сироп молочно-сахарный в несколько приемов, в конце взбивания добавляют ванильную пудру.

**Приготовление крема белкового «Розовый».** 20 % сахара, предусмотренного рецептурой, взбивают с охлажденными белками до увеличения объема в 6-7 раз. Одновременно варят сироп путем уваривания 80 % сахара, предусмотренного рецептурой, с водой в соотношении 4:1 до температуры 118-120°С. Горячий сироп вливают тонкой струйкой во взбитые белки, в конце взбивания добавляют лимонную кислоту, пюре клюквы с сахаром и ванильную пудру.

**Хранение и транспортировка.** Готовые изделия должны храниться раздельно от сырья при температуре не выше 6°С и не ниже 0°С. Срок хранения с момента изготовления - 36 ч.

**Пирожное песочное с белково-облепиховым кремом, нарезное**

Выход полуфабрикатов, г:
Песочный полуфабрикат - 3467,50
Пудра рафинадная - 69,75
Начинка фруктовая - 592,75
Крем белково-облепиховый - 870,00
Масса 50 г Выход: 5000,0

**Технология приготовления.** Два слоя песочного полуфабриката соединены фруктовой начинкой. Поверхность покрыта или отделана белково-облепиховым кремом, посыпана сахарной пудрой.

**Приготовление песочного полуфабриката.** Песочное тесто замешивают традиционным способом. Готовое тесто нарезают на куски и раскатывают в пласты толщиной 3-4 мм на подпыленном мукой столе. Пласты разрезают и с помощью скалки переносят на кондитерские листы. Излишки теста по краям обрезают.

Поверхность теста перед выпечкой накалывают в нескольких местах для предотвращения вздутия. Выпекают пласты 10-15 мин при температуре 200-225°С.

**Приготовление белково-облепихового крема.** Охлажденные яичные белки взбивают в течение 5 минут. Ко взбитой массе добавляют 20 % сахара от рецептурного количества, взбивают еще 10 минут. Не прекращая взбивания, постепенно вводят горячий сахарный сироп, желатин, пюре из облепихи, взбивают еще 5 мин.

Для приготовления сиропа сахар-песок и воду в соотношении 4:1 уваривают до 120°С.

**Приготовление фруктовой начинки.** Повидло с сахаром уваривают до влажности 26 % при постоянном помешивании.

Таблица 140

*Пирожное песочное с белково-облепиховым кремом, нарезное*

| Наименование сырья | Расход сырья на полуфабрикаты, г | | | Расход сырья на 100 шт изделий, г |
|---|---|---|---|---|
| | песочный п/ф | крем белково-облепиховый | начинка фруктовая | |
| Мука пшеничная хлебопекарная высшего сорта или общего назначения типа М 55-23 | 1787,20 | - | | 1787,20 |
| Мука пшеничная в/с на подпыл | 143,00 | - | - | 143,00 |
| Меланж | 250,20 | - | | 250,20 |
| Сахар-песок | 714,90 | 452,90 | 66,68 | 1234,48 |
| Масло сливочное | 1072,30 | - | - | 1072,30 |
| Сода питьевая | 1,80 | - | - | 1,80 |
| Аммоний углекислый | 1,80 | - | - | 1,80 |
| Эссенция | 7,20 | - | - | 7,20 |
| Соль | 7,15 | - | - | 7,15 |
| Белок яичный сырой | - | 290,95 | - | 290,95 |
| Желатин пищевой " | - | 13,90 | - | 13,90 |
| Облепиха, протертая с сахаром | — | 111,35 | | 111,35 |
| Повидло морковное с облепихой | -. | - | 606,15 | 606,15 |
| Пудра рафинадная | - | - | | 69,75 |
| **Итого сырья** | 3985,55 | 869,10 | 672,83 | 5597,23 |
| **Выход готовой продукции** | 3467,50 | 870,0 | 592,75 | 5000,0 |
| Влажность | 5,5±I,5% | 30±2% | 26,0±2% | |

## Пирожное-буше «Рябинушка»

Полуфабрикаты, г:
Бисквит круглый - 1200,0
Крем - 1748,0
Помада шоколадная № 60 - 852,0
Помада № 58 - 200,0
Масса 1 шт 40 г Выход: 4000,0

Таблица 141

*Пирожное-буше «Рябинушка»*

| Наименование сырья | Расход сырья на полуфабрикаты, г | | | | Расход сырья на 100 шт готовых изделий , г |
|---|---|---|---|---|---|
| | бисквит | крем | помада № 60 | помада № 58 | |
| Мука пшеничная хлебопекарная высшего сорта или общего назначения типа М 55-23 | 480 | | | | 480 |
| Сахар-песок | 378 | 484 | 664 | 164 | 1690 |
| Желток яичный | 378 | - | - | - | 378 |
| Белок яичный | 548 | - | - | - | 548 |
| Черноплодная рябина, протертая с сахаром | 48 | 291 | - | ' | 339 |
| Молоко | - | 230 | - | - | 230 |
| Масло сливочное | - | 802 | - | - | 802 |
| Патока крахмальная | - | - | 100 | 24 | 124 |
| Какао-порошок | - | - | 41 | - | 41 |
| **Итого сырья** | 1832 | 1804 | 809 | 188 | 4615 |
| **Выход готовой продукции** | 1200 | 1748 | 852 | 200 | 4000 |
| Влажность | 17±2% | 24±2% | 12±1% | 12±1% | |

**Технология приготовления.** Два штучных бисквитных полуфабриката соединены кремом. Поверхность глазирована шоколадной помадой, отделана рисунком из белой помады.

**Приготовление бисквитного полуфабриката.** В резервуар взбивальной машины загружают желтки, сахар, взбивают 15-20 мин, затем вводят черноплодную рябину, протертую с сахаром, взбивают еще 5-10 мин. Параллельно взбивают яичные белки до увеличения в объеме в 6 раз с образованием стойкой пены. Во взбитую массу желтков, сахара и ягодного наполнителя вводят муку, быстро

замешивают тесто (15-20 сек.), затем в несколько приемов вводят взбитые белки и осторожно перемешивают.

Готовое тесто укладывают в кондитерский мешок с гладкой трубочкой диаметром 18 мм и отсаживают в виде круглых лепешек на предварительно застланный бумагой лист. Выпекают при температуре 190°С 15-20 мин.

Готовые полуфабрикаты охлаждают и выдерживают на листах, уложенных по 7-8 штук в стопку, при 18-20°С не менее 4 час.

**Приготовление крема.** Молоко доводят до кипения, добавляют сахар и уваривают до температуры 104-105°С (пробы на тонкую нить), процеживают и охлаждают.

Зачищенное сливочное масло взбивают на малых оборотах 5-7 минут, затем 5-7 минут на быстрых оборотах, добавляя постепенно молочно-сахарный сироп. В конце взбивания в несколько приемов вводят черноплодную рябину, протертую с сахаром.

**Приготовление помады № 58.** Сахарный песок и воду в соотношении 3:1 доводят до кипения в открытом котле при помешивании, снимая пену. Затем уваривают сироп при закрытой крышке до температуры 108°С, добавляют патоку и уваривают до температуры 115-117°С. Горячий сироп охлаждают до 45°С и взбивают.

**Приготовление помады № 60.** Готовую помаду разогревают до температуры 50-55°С, добавляют какао-порошок и перемешивают до однородной массы.

## Пирожное «Сибирское»

Полуфабрикаты, г
Бисквит круглый - 1200,0
Крем - 1748,0
Помада № 60 - - 852,0
Помада № 58 - 200,0
Масса 1 шт 40 г Выход 4000,0

**Технология приготовления.** Два штучных бисквитных полуфабриката соединены кремом. Поверхность глазирована шоколадной помадой, отделана рисунком из белой помады.

Таблица 142

*Пирожное «Сибирское»*

| Наименование сырья | Расход сырья на полуфабрикаты, г | | | | Расход сырья на 100 шт изделий, г |
|---|---|---|---|---|---|
| | бисквит | крем | помада № 60 | помада № 58 | |
| Мука пшеничная хлебопекарная высшего сорта или общего назначения типа М 55-23 | 456 | - | - | - | 456 |
| Сахар-песок | 336 | 346 | 664 | 164 | 1510 |
| Желток яичный | 336 | - | - | - | 336 |
| Белок яичный | 456 | - | - | - | 456 |
| Клюква, протертая с сахаром | 72 | 243 | - | - | 557 |
| Молоко | - | 164 | - | - | 164 |
| Масло сливочное | - | 802 | - | - | 802 |
| Патока крахмальная | - | - | 100 | 24 | 124 |
| Какао-порошок | - | - | 41 | - | 41 |
| **Итого сырья:** | 1656 | 1797 | 805 | 188 | |
| **Выход готовой продукции** | 1200 | 1748 | 852 | 200 | 4000 |
| Влажность | 17±2% | 24±2% | 12±1% | 12±1% | |

**Приготовление бисквитных полуфабрикатов.** Тесто для полуфабрикатов замешивают аналогично полуфабрикату пирожного «Рябинушка», только вместо черноплодной рябины, протертой с сахаром, вводят клюкву, протертую с сахаром.

**Приготовление крема.** Крем готовят аналогично крему для пирожного «Рябинушка», только вместо черноплодной рябины, протертой с сахаром, вводят клюкву, протертую с сахаром.

**Приготовление помады № 58 и № 60.** Сахарный песок и воду в соотношении 3:1 доводят до кипения в открытом котле при помешивании, снимая пену. Затем уваривают сироп при закрытой крышке до температуры 108°С, добавляют патоку и уваривают до температуры 115-117°С. Горячий сироп охлаждают до 45°С и взбивают.

Для приготовления шоколадной помады готовую помаду разогревают до 50-55°С, добавляют какао-порошок и перемешивают до однородной массы.

## Пирожное песочное глазированное помадой «Янтарная», нарезное

Полуфабрикаты, г:
Песочный полуфабрикат - 3107,5
Помада - 1090,0
Начинка фруктовая - 802,5
Масса 1 шт 50 г Выход: 5000,0

Таблица 143

*Рецептура*

| Наименование сырья | Расход сырья на полуфабрикаты, г | | | Расход сырья на 100 шт готовых изделий, г |
|---|---|---|---|---|
| | песочный п/ф | помада «Янтарная» | начинка фруктовая | |
| Мука пшеничная хлебопекарная высшего сорта или общего назначения типа М 55-23с | 1601,65 | - | ~ | 1601,65 |
| Мука пшеничная в/с на подпыл | 128,15 | - | - | 128,15 |
| Сахар-песок | 640,65 | 697,55 | 90,30 | 1428,50 |
| Масло сливочное | 961,00 | - | | 961,00 |
| Меланж | 224,25 | | | 224,25 |
| Сода литьевая | 1,60 | | | 1,60 |
| Аммоний углекислый | 1,60 | -. | | 1,60 |
| Эссенция | 6,45 | - | | 6,45 |
| Соль | 6,40 | | | 6,40 |
| Повидло тыквенное с клюквой | | | 820,60 | 820,60 |
| Патока крахмальная | | 87,2 | | 87,20 |
| Пюре из облепихи с сахаром | - | 174,40 | - | 174,40 |
| **Итого сырья** | 3571,75 | 959,15 | 910,90 | 5441,80 |
| **Выход готовой продукции** | 3107,5 | 1090,0 | 802,5 | 5000,0 |
| Влажность | 5,5±1,5% | 12±1,0% | 26±2% | |

**Технология приготовления.** Два слоя песочного полуфабриката соединены фруктовой начинкой. Поверхность заглазирована помадой.

**Приготовление песочного полуфабриката.** Сливочное масло, сахар-песок, меланж, двууглекислый натрий, углекислый аммоний, соль и эссенцию перемешивают в деже тестомесильной машины 20-30 мин. до получения однородной массы. Затем всыпают муку и замешивают тесто 1-2 минуты. Готовое тесто нарезают на куски по 3-4 кг и раскатывают в пласты толщиной 3-4 мм на подпыленном мукой столе. Затем пласты разрезают и с помощью скалки переносят на кондитерские листы. Излишки теста по краям листа обрезают, поверхность теста перед выпечкой накалывают в нескольких местах для предотвращения вздутия. Приготовленные пласты выпекают 10-15 минут при температуре 200-225°С.

**Приготовление помады «Янтарная»**. Сахар-песок и воду в соотношении 3:1 доводят до кипения при помешивании. В сироп вводят 50 % пюре из облепихи, предусмотренного рецептурой, уваривают сироп до 108°С, добавляют подогретую до температуры 50°С патоку, смесь уваривают до температуры 117°С (проба на сладкий шарик). Сироп охлаждают до 45°С и взбивают 15 минут. В конце взбивания вводят оставшуюся часть пюре.

**Приготовление фруктовой начинки.** Повидло уваривают с сахаром при постоянном помешивании до влажности 26 %.

Таблица 144

*Кекс «Осенний»*

| Наименование сырья и полуфабрикатов | Массовая доля сухих веществ, % | Расход сырья на 1000 кг полуфабриката | |
|---|---|---|---|
| | | в натуре | в сухих веществах |
| Мука пшеничная хлебопекарная высшего сорта или общего назначения типа М 55-23 | 85,5 | 306,05 | 261,67 |
| Маргарин | 60,0 | 247,56 | 148,54 |
| Сахар-песок | 99,85 | 247,68 | 247,31 |
| Яйца куриные | 27,0 | 220,14 | 59,78 |
| Соль поваренная пищевая | 97,0 | 1,1 | 1,07 |
| Гидрокарбонат натрия | 50,0 | 1,1 | 0,55 |
| Паста сахарной свеклы | 18,0 | 55,04 | 9,9 |
| Изюм | 80,0 | 60,7 | 48,56 |
| **Итого** | | 1139,37 | 777,38 |
| **Общий выход** | | 1000 | |
| Влажность 20±1,0% | | | |

Таблица 145

*Кекс «Особый»*

| Наименование сырья и полуфабрикатов | Массовая доля сухих веществ, % | Расход сырья на 1000 кг полуфабриката, кг | |
|---|---|---|---|
| | | в натуре | в сухих веществах |
| Мука пшеничная хлебопекарная высшего сорта или общего назначения типа М 55-23 | 85,5 | 201,65 | 172 ,42 |
| Масло сливочное | 84 | 215,04 | 180,63 |
| Сахар-песок | 99,85 | 215,04 | 214,72 |
| Яйца куриные | 27,0 | 282,31 | 76,23 |
| Пюре морковное или свекольное | 10,0 | 107,52 | 10,75 |
| Крахмал картофельный | 80 | 67,15 | 53,72 |
| Аммоний двууглекислый | 0 | 1,81 | 0 |
| Спирт | 0 | 0,07 | 0 |
| Ванилин | 0 | 0,07 | 0 |
| **Итого** | | 1090,66 | 708,47 |
| **Общий выход** | | 1000 | |
| Влажность 20±1,0% | | | |

Таблица 146

*Кекс «Елена»*

| Наименование сырья и полуфабрикатов | Массовая доля сухих веществ, % | Расход сырья на 1000 кг полуфабриката | |
|---|---|---|---|
| | | в натуре | в сухих веществах |
| Мука пшеничная хлебопекарная высшего сорта или общего назначения типа М 55-23 | 85,5 | 306,05 | 261,67 |
| Масло растительное | 99,1 | 165,17 | 163,68 |
| Сахар-песок | 99,85 | 247,68 | 247,31 |
| Яйца куриные | 27,0 | 220,14 | 59,78 |
| Соль поваренная пищевая | 97,0 | 1,1 | 1,07 |
| Гидрокарбонат натрия | 50,0 | 1,1 | 0,55 |
| Порошок сахарной свеклы | 92,0 | 27,52 | 25,31 |
| Изюм | 80,0 | 60,7 | 48,56 |
| **Итого** | | 1029,46 | 807,93 |
| **Общий выход** | | 1000 | |
| Влажность 20±1,0% | | | |

Таблица 147

*Кекс «Рафтилоза»*

| Наименование сырья и полуфабрикатов | Массовая доля сухих веществ, % | Расход сырья на 1000 кг полуфабриката | |
|---|---|---|---|
| | | в натуре | в сухих веществах |
| Мука пшеничная хлебопекарная высшего сорта или общего назначения типа М 55-23 | 85,5 | 306,05 | 261,67 |
| Масло растительное | 99,1 | 165,17 | 163,68 |
| Сахар-песок | 99,85 | 247,68 | 247,31 |
| Яйца куриные | 27,0 | 220,14 | 59,78 |
| Соль поваренная пищевая | 97,0 | 1,1 | 1,07 |
| Гидрокарбонат натрия | 50,0 | 1,1 | 0,55 |
| Инулин (рафтилоза) | 95,0 | 27,52 | 26,14 |
| Изюм | 80,0 | 60,7 | 48,56 |
| Вода | | 13,76 | |
| **Итого** | | 1029,46 | 808,76 |
| **Общий выход** | | 1000 | |
| Влажность 20±1,0% | | | |

Таблица 148

*Кекс «Лидия»*

| Наименование сырья и полуфабрикатов | Массовая доля сухих веществ, % | Расход сырья на 1000 кг полуфабриката | |
|---|---|---|---|
| | | в натуре | в сухих веществах |
| Мука пшеничная хлебопекарная высшего сорта или общего назначения типа М 55-23 | 85,5 | 306,05 | 261,67 |
| Масло растительное | 99,1 | 115,67 | 114,62 |
| Сахар-песок | 99,85 | 229,53 | 229,18 |
| Яйца куриные | 27,0 | 220,14 | 59,78 |
| Соль поваренная пищевая | 97,0 | 1,1 | 1,07 |
| Гидрокарбонат натрия | 50,0 | 1,1 | 0,55 |
| Инулин (рафтилин) | 95,0 | 45,0 | 42,75 |
| Изюм | 80,0 | 60,7 | 48,56 |
| Вода | | 45,0 | |
| **Итого** | | 1024,29 | 758,18 |
| **Общий выход** | | 1000 | |
| Влажность 25±1,0% | | | |

Масло, размягченное до пластичного состояния взбивают с морковным или свекольным пюре, или пастой или порошком сахарной свеклы, или инулином с сахаром в течение 5-7 минут.

Порошок сахарной свеклы и инулин перед использованием подвергают набуханию в воде в соотношении 1:1. Затем, не прекращая взбивания, добавляют яйца. Когда масса станет пышной и исчезнут кристаллики сахара, добавляют муку, смешанную с разрыхлителями и крахмалом и перемешивают до получения однородного теста. Тесто выкладывают в формы, смазанные маслом, и выпекают 25 минут при температуре 200°С.

## Пирог бисквитный «Ночка»

Полуфабрикаты, г:
Выпеченный бисквит - 7200,0
Крем сливочный № 32 - 2500,0
Пудра рафинадная - 300,0
Весовой Выход 10000,0

Таблица 149

| Наименование сырья и полуфабрикатов | Содержание сухих веществ, % | Расход сырья на полуфабрикаты, г | | Расход сырья на 10 кг готовой продукции. % | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | бисквит | крем сливочный | в натуре | в сухих веществах |
| Мука пшеничная хлебопекарная высшего сорта или общего назначения типа М 55-23 | 85,50 | 2500,0 | | 2500,0 | 2137,5 |
| Сахар-песок | 99,85 | 2175,0 | | 2175,0 | 2171,7 |
| Меланж | 27,00 | 3630,0 | | 3630,0 | 980,1 |
| Масса свеклы отварной протертой[1] | 10,00 | 750,0 | | 750,0 | 75,0 |
| Какао-порошок | 95,00 | 155,0 | | 155,0 | 147,3 |
| Масло сливочное | 84,00 | | | 1319,0 | 1108,0 |
| Молоко цельное сгущенное с сахаром | 74,00 | | 1319,0 | 527,0 | 390,0 |
| Пудра рафинадная | 99,85 | | 527,0 | 703,0 | 702,0 |
| Пудра ванильная | 99,85 | | 703,0 | 13,0 | 13,0 |
| Коньяк или вино десертное | 0,00 | | 13,0 | 4,3 | 0,0 |
| **Итого сырья на п/ф** | | 9210,0 | 4,3 | | |
| **Выход п/ф** | | 7320,0 | 2566,3 | | |
| Пудра рафинадная | 99,85 | | 2525,0 | 306,0 | 305,5 |
| **Итого сырья** | | 7200,0 | | | |
| **Выход п/ф в готовой продукции** | | | 2500,0 | 10000,0 | |
| **Выход готовой продукции** | | 798,0 | | | |
| Влажность, % | | 28,00±2,0 | 14,00±2,0 | | |

Примечание: 1- масса сырой очищенной свеклы 798,0 г.

Готовят полуфабрикат так же, как бисквит № 1. Отличие в том, что перед взбиванием меланжа с сахаром-песком добавляют отварную протертую свеклу; муку перед закладкой смешивают с просеянным какао-порошком.

Выпеченный пирог прослаивают сливочным кремом и посыпают рафинадной пудрой.

Характеристика изделия: форма прямоугольная или другая, поверхность ровная, равномерно посыпана рафинадной пудрой, на разрезе видна прослойка из сливочного крема, цвет бисквита коричневый, мякиш пористый, упругий.

## Пирог бисквитный "Свежесть"

Полуфабрикаты, г:
Выпеченный бисквит - 7200,0
Повидло - 2500,0
Пудра рафинадная - 300,0
Весовой Выход: 10000,0

Таблица 150

*Рецептура*

| Наименование сырья и полуфабрикатов | Массовая доля сухих веществ, % | Расход сырья на полуфабрикат, г | Расход сырья на 10 кг готовой продукции, г | |
|---|---|---|---|---|
| | | бисквит | в натуре | в сухих веществах |
| Мука пшеничная хлебопекарная высшего сорта или общего назначения типа М 55-23 | 85,50 | 2655,0 | 2655,0 | 2270,0 |
| Сахар-песок | 99,85 | 2175,0 | 2175,0 | 2171,7 |
| Меланж | 27,00 | 3630,0 | 3630,0 | 980,1 |
| Масса капусты белоко-чанной отварной протертой | 10,00 | 730,0 | 730,0 | 73,0 |
| Эссенция | 0,00 | 20,0. | 20,0 | 0,0 |
| **Итого сырья на п/ф** | | 9210,0 | | - |
| **Выход п/ф** | | 7320,0 | | - |
| Повидло кабачковое с облепихой | 66,00 | 2 | 2525,0 | 1666,5 |
| Пудра рафинадная | 99,85 | - | 306,0 | 305,5 |
| **Итого сырья** | - | | 12041,0 | 7466,8 |
| **Выход п/ф в готовой продукции** | - | 7200,0 | - | — |
| **Выход готовой продукции** | | - | 10000,0 | |
| Влажность | | 28,00±2,0% | | |
| Примечание: 1 - масса капусты белокочанной сырой зачищенной 801,0 г. | | | | |

Готовят полуфабрикат так же как бисквит № 1. Отличие в том, что перед взбиванием меланжа с сахаром-песком добавляют отварную протертую капусту. Выпеченный и охлажденный бисквит прослаивают повидлом и посыпают рафинадной пудрой.

Характеристика изделия: форма прямоугольная или другая, поверхность посыпана рафинадной пудрой, на разрезе видна прослойка повидла, цвет бисквита светло-желтый, мякиш пористый, упругий.

## Пирог бисквитный «Солнечный»

Полуфабрикаты, г:
Выпеченный бисквит - 7200,0
Повидло - 2500,0
Пудра рафинадная - 300,0
Весовой Выход: 10000,0

Таблица 151

*Рецептура*

| Наименование сырья и полуфабрикатов | Массовая доля сухих веществ, % | Расход сырья на полуфабрикат, г | Расход сырья на 10 кг готовой продукции, г | |
|---|---|---|---|---|
| | | бисквит | в натуре | в сухих веществах |
| Мука пшеничная хлебопекарная высшего сорта или общего назначения типа М 55-23 | 85,50 | 2655,0 | 2655,0 | 2270,0 |
| Сахар-песок | 99,85 | 2175,0 | 2175,0 | 2171,7 |
| Меланж | 27,00 | 3630,0 | 3630,0 | 980,1 |
| Масса моркови отварной протертой' | 10,00 | 750,0 | 750,0 | 75,0 |
| **Итого сырья на п/ф** | - | 9210,0 | - | - |
| **Выход п/ф** | - | 7320,0 | | - |
| Повидло тыквенное с облепихой | 66,00 | - | 2525,0 | 1666,5 |
| Пудра рафинадная | 99,85 | - | 306,0 | 305,5 |
| **Итого сырья** | - | | 12041,0 | 7468,8 |
| **Выход п/ф в готовой продукции** | - | 7200,0 | | |
| **Выход готовой продукции** | | -- | 10000,0 | - |
| Влажность | | 28,00±2,0% | | |

Примечание.
1 - масса моркови сырой очищенной 762,0 г.

Таблица 152

*Бисквит «Сахарный»*

| Наименование сырья | Массовая доля сухих веществ, % | Расход сырья, на 1 т продукции, кг | |
|---|---|---|---|
| | | в натуре | в сухих веществах |
| Мука пшеничная хлебопекарная высшего сорта или общего назначения типа М 55-23 | 85,5 | 350,0 | 299,25 |
| Сахар песок | 99,85 | 247,0 | 246,6 |
| Паста свеклы сахарной | 65,0 | 100,0 | 65,0 |
| Меланж | 27,0 | 498,0 | 134,5 |
| Итого<br>Выход | –<br>730,0 | 1195,0<br>1000,0 | 745,35<br>730,0 |

Готовят полуфабрикат также как бисквит № 1. Отличие в том, что перед взбиванием меланжа с сахаром-песком добавляют отварную протертую морковь.

Выпеченный и охлажденный бисквит прослаивают повидлом и посыпают рафинадной пудрой.

Характеристика изделия: форма прямоугольная или другая, поверхность равномерно посыпана рафинадной пудрой, на разрезе видна прослойка повидла, цвет мякиша ярко-желтый.

Таблица 153

*Печенье «Бийское»*

| Наименование сырья | Содержание сухих веществ, % | Расход сырья, кг на 1 т готовой продукции | |
|---|---|---|---|
| | | в натуре | в сухих веществах |
| Мука пшеничная хлебопекарная высшего сорта или общего назначения типа М 55-23 | 85,5 | 66,27 | 56,66 |
| Сахар-песок | 99,85 | 663,17 | 662,17 |
| Белок яичный | 12,0 | 265,26 | 31,83 |
| Ядро ореха арахис | 92,0 | 238,73 | 217,68 |
| Шрот облепиховый пищевой | 95,0 | 26,526 | 25,50 |
| Итого | | 1260,0 | 993,84 |
| Выход | 80,63 | 1060,0 | 836,08 |

**Приготовление теста**.

**Для печенья «Бийского»** в тестомесильной машине тщательно перемешивают обжаренные орехи, сахарный песок и 75 % белков, полагающихся по рецептуре, и шрот облепиховый; затем растирают полученную смесь на вальцовке 2-3 раза, каждый раз уменьшая зазор. В тестомесильной машине перемешивают массу с остальным

количеством белка, подогревают до 30-31°С до исчезновения крупинок сахара, вымешивают, а затем перемешивают с мукой до однородной консистенции.

Таблица 154

*Печенье «Облепиховое»*

| Наименование сырья | Содержание сухих веществ, % | Расход сырья, кг на 1 т готовой продукции | |
|---|---|---|---|
| | | в натуре | в сухих веществах |
| Мука пшеничная хлебопекарная высшего сорта или общего назначения типа М 55-23 | 85,5 | 480,0 | 410,4 |
| Мука на подпыл | 85,5 | 38,0 | 32,49 |
| Сахарная пудра | 99,85 | 150,57 | 149,57 |
| Сливочное масло | 84,00 | 371,95 | 312,43 |
| Какао-порошок | 95,00 | 20,00 | 18,99 |
| Ванильная пудра | 99,85 | 3,01 | 3,01 |
| Шрот облепиховый пищевой | 95,0 | 29,64 | 28,63 |
| Итого | | 1094,00 | 955,52 |
| Выход | 95,00 | 1040,00 | 873,41 |

**Для печенья «Облепихового»** размягченное сливочное масло взбивают до бела, добавляют сахарную пудру, взбивая до кремообразной консистенции. В готовую массу добавляют какао-порошок, шрот облепиховый пищевой и ванильную пудру, все перемешивают 10-15 минут до образования однородной массы. После этого добавляют муку и быстро замешивают тесто (в течение 2-3 минут).

**Формование**. Для печенья «Бийского» тесто отсаживают с помощью кондитерского мешка на листы, смазанные маслом и подпыленные мукой или застланные бумагой в виде круглых заготовок.

При формовании теста для печенья «Облепихового» готовое тесто кусками весом 3-4 кг раскатывают на столе скалкой вручную. Для этого стол и скалку подпыливают мукой, кусок теста разминают на столе рукой и раскатывают в 2-х направлениях до получения равномерного пласта. Печенье изготовляют фигурной формы.

**Выпечка и охлаждение**. Продолжительность выпечки полуфабриката печенья «Бийского» 18-22 минут при температуре 180-200°С. Выпеченные изделия охлаждают на листах.

Таблица 155

*Печенье «Золотистое»*

| Наименование сырья и полуфабрикатов | Массовая доля сухих веществ, % | Расход сырья на 10 кг готовой продукции, г | |
|---|---|---|---|
| | | в натуре | в сухих веществах |
| Мука пшеничная хлебопекарная высшего сорта или общего назначения типа М 55-23 | 85,50 | 6200,0 | 5301,0 |
| Мука пшеничная в/с (на подпыл) | 85,50 | 410,0 | 350,6 |
| Маргарин | 84,00 | 2320,0 | 1948,8 |
| Сахар-песок | 99,85 | 1550,0 | 1547,7 |
| Яйца | 27,00 | 720,0 | 194,4 |
| Масса моркови отварной протертой[1] | 10,00 | 1300,0 | 130,0 |
| Соль | 96,50 | 20,0 | 19,3 |
| Натрий двууглекислый | 50,00 | 10,0 | 5,0 |
| Ванилин | 0,00 | 2,0 | 0,0 |
| Итого сырья | | 12532,0 | 9496,8 |
| Масса п/ф | | 11970,0 | |
| Выход | 93,00 | 10000,0 | 9300,0 |
| Влажность, %,не более | | 7,00% | |

Примечание.
1 - масса сырой очищенной моркови 1320,0 г. В 1 кг не менее 80 шт.

Маргарин с сахаром и отварной протертой морковью взбивают до пышного состояния 5-7 минут, добавляют яйца, двууглекислый натрий, соль, ванилин, перемешивают до однородной массы, соединяют с мукой и быстро замешивают тесто. Готовое тесто раскатывают на подпыленном мукой столе в пласт толщиной 4,5-5,0 мм, вырезают с помощью круглой выемки с зубчатыми краями и выпекают при температуре 220-230°С в течение 10-12 минут.

Характеристика изделия: форма круглая с зубчатыми краями, поверхность ровная без вздутий и трещин, окраска золотисто-желтая, равномерная, структура рассыпчатая.

Таблица 156

*Печенье сахарное «Кукурузка»*

| Наименование сырья | Содержание сухих веществ, % | Нормы расхода, кг |
|---|---|---|
| Мука пшеничная хлебопекарная высшего сорта или общего назначения типа М 55-23 | 86,0 | 104,78 |
| Мука кукурузная | 86,0 | 314,33 |
| Мука пшеничная хлебопекарная высшего сорта или общего назначения типа М 55-23 (на подпыл) | 86,0 | 27,7 |
| Сахарный песок | 99,85 | 167,64 |
| Маргарин | 60,0 | 352,05 |
| Яйцо куриное | 27,0 | 58,68 |
| Соль поваренная пищевая | 97,0 | 1,68 |
| Гидрокарбонат натрия | 50,0 | 0,838 |
| Итого | | 1027,70 |
| Выход | 96,0 | 1000,0 |

Таблица 157

*Печенье сахарное «Геркулес»*

| Наименование сырья | Содержание сухих веществ, % | Нормы расхода, кг |
|---|---|---|
| Мука пшеничная хлебопекарная высшего сорта или общего назначения типа М 55-23 | 86,0 | 209,56 |
| Мука овсяная | 86,0 | 209,56 |
| Мука пшеничная хлебопекарная высшего сорта или общего назначения типа М 55-23 (на подпыл) | 86,0 | 27,7 |
| Сахарный песок | 99,85 | 167,64 |
| Маргарин | 60,0 | 352,05 |
| Яйцо куриное | 27,0 | 58,68 |
| Соль поваренная пищевая | 97,0 | 1,68 |
| Гидрокарбонат натрия | 50,0 | 0,838 |
| Итого | | 1027,70 |
| Выход | 96,0 | 1000,0 |

Таблица 158

*Печенье сахарное «Белоснежка»*

| Наименование сырья | Содержание сухих веществ, % | Нормы расхода, кг |
|---|---|---|
| Мука пшеничная хлебопекарная высшего сорта или общего назначения типа М 55-23 | 86,0 | 314,33 |
| Мука рисовая | 86,0 | 104,78 |
| Мука пшеничная хлебопекарная высшего сорта или общего назначения типа М 55-23 (на подпыл) | 86,0 | 27,7 |
| Сахарный песок | 99,85 | 167,64 |
| Маргарин | 60,0 | 352,05 |
| Яйцо куриное | 27,0 | 58,68 |
| Соль поваренная пищевая | 97,0 | 1,68 |
| Гидрокарбонат натрия | 50,0 | 0,838 |
| Итого | | 1027,70 |
| Выход | 96,0 | 1000,0 |

Таблица 159

*Печенье сахарное «Солнышко»*

| Наименование сырья | Содержание сухих веществ, % | Нормы расхода, кг |
|---|---|---|
| Мука пшенная | 86,0 | 419,11 |
| Мука пшенная (на подпыл) | 86,0 | 27,7 |
| Сахарный песок | 99,85 | 167,64 |
| Маргарин | 60,0 | 352,05 |
| Яйцо куриное | 27,0 | 58,68 |
| Соль поваренная пищевая | 97,0 | 1,68 |
| Гидрокарбонат натрия | 50,0 | 0,838 |
| Итого | | 1027,70 |
| Выход | 96,0 | 1000,0 |

Таблица 160

*Печенье сахарное «Простое»*

| Наименование сырья | Содержание сухих веществ, % | Нормы расхода, кг |
|---|---|---|
| Мука пшеничная хлебопекарная высшего сорта или общего назначения типа М 55-23 | 86,0 | 419,11 |
| Мука пшеничная хлебопекарная высшего сорта или общего назначения типа М 55-23 (на подпыл) | 86,0 | 27,7 |
| Сахарный песок | 99,85 | 117,35 |
| Яйцо куриное | 27,0 | 58,68 |
| Маргарин | 80,0 | 352,05 |
| Гидрокарбонат натрия | 50,0 | 0,838 |
| Соль поваренная пищевая | 94,0 | 1,68 |
| Инулин (рафтилоза) | 95,0 | 50,29 |
| Итого | | 1027,70 |
| Выход | 94,6 | 1000,00 |

Таблица 161

*Печенье сахарное «Сластёна»*

| Наименование сырья | Содержание сухих веществ, % | Нормы расхода, кг |
|---|---|---|
| Мука пшеничная хлебопекарная высшего сорта или общего назначения типа М 55-23 | 85,5 | 419,11 |
| Мука пшеничная хлебопекарная высшего сорта или общего назначения типа М 55-23 (на подпыл) | 86,0 | 27,7 |
| Сахарный песок | 99,85 | 100,58 |
| Яйцо куриное | 27,0 | 58,68 |
| Маргарин | 80,0 | 352,05 |
| Гидрокарбонат натрия | 50,0 | 0,838 |
| Соль поваренная пищевая | 94,0 | 1,68 |
| Порошок сахарной свеклы | 94,0 | 67,06 |
| Итого | | 1027,70 |
| Выход | 94,6 | 1000,00 |

Таблица 162

*Печенье сахарное «Фея»*

| Наименование сырья | Содержание сухих веществ, % | Нормы расхода, кг |
|---|---|---|
| Мука пшеничная хлебопекарная высшего сорта или общего назначения типа М 55-23 | 86,0 | 419,11 |
| Мука пшеничная хлебопекарная высшего сорта или общего назначения типа М 55-23 (на подпыл) | 86,0 | 27,7 |
| Сахарный песок | 99,85 | 167,64 |
| Маргарин | 60,0 | 281,64 |
| Яйцо куриное | 27,0 | 58,68 |
| Инулин (рафтилин ) | 95,0 | 70,41 |
| Соль поваренная пищевая | 97,0 | 1,68 |
| Гидрокарбонат натрия | 50,0 | 0,838 |
| Итого | | 1027,70 |
| Выход | 96,0 | 1000,0 |

Технология приготовления печенья сахарного включает следующие стадии: подготовка сырья к производству; приготовление эмульсии, замес теста, формование заготовок; выпечка полуфабриката. Рафтилин и рафтилозу вносят с водой в соотношении 1:1 при замесе теста.

**Приготовление эмульсии**: в емкость для взбивания помещается сырьё: сахарный песок, маргарин, яйца, соль. Взбивание ведется в течение 15 минут до получения однородной структуры.

**Замес теста**: тесто замешивают на готовой эмульсии, добавляя в неё смесь муки с пищевой содой. Замес производится в течение не более 1 минуты.

**Формование заготовок**: тесто раскатывается на подпыленном мукой столе до толщины 6-7 миллиметров, затем формуется путем резки или штампования формами и заготовки укладываются на листы.

**Выпечка изделий**: проводится в печи хлебопекарной или пекарском шкафу при температуре 180 - 200° С в течение 10 - 15 минут.

Таблица 163

*Печенье овсяное*

| Наименование сырья | Расход сырья, кг |
|---|---|
| Мука пшеничная высшего сорта | 35,0 |
| Мука овсяная | 15,3 |
| Масло животное | 17,0 |
| Сахарный песок | 38,7 |
| Изюм | 5,5 |
| Корица | 0,082 |
| Ванилин | 0,128 |
| Гидрокарбонат натрия | 0,7 |
| Соль | 0,4 |
| Итого: в натуре<br>в сухих веществах | 113,71<br>101,2 |

Рекомендуется для детского питания и усиленного питания выздоравливающих.

Сахар, корицу и соль растирают с маслом. К полученной массе добавляют ванилин и изюм, воду (10-15 % от общего количества сырья), овсяную муку, соду и пшеничную муку.

Таблица 164

*Печенье детское с кальцием*

| Наименование сырья | Расход сырья, кг |
|---|---|
| Мука пшеничная высшего сорта | 77,3 |
| Яйца | 3,1 |
| Сахарный песок | 11,6 |
| Масло сливочное | 12,4 |
| Скорлупа яичная толченая | 7,7 |
| Ванилин | 0,006 |
| Аммоний | 0,4 |
| Молоко сухое | 1,5 |
| Гидрокарбонат натрия | 0,4 |
| Итого: в натуре<br>в сухих веществах | 114,406<br>97,2 |

Рекомендуется для детей, беременных женщин, для усиленного питания выздоравливающих, при переломах костей и туберкулезе.

Сахар, масло и яйца перемешивают до получения однородной массы, добавляют воду (35-40 % от массы муки). Ванилин

смешивают с толченой яичной скорлупой, вносят в ранее полученную массу, добавляют муку, смешанную с сухим молоком, аммонием и содой.

Таблица 165

*Печенье детское с морковным соком*

| Наименование сырья | Расход сырья, кг |
|---|---|
| Мука пшеничная высшего сорта | 69,7 |
| Сахарный песок | 27,9 |
| Масло сливочное | 11,2 |
| Ванилин | 0,007 |
| Аммоний | 0,35 |
| Молоко | 13,9 |
| Гидрокарбонат натрия | 0,35 |
| Морковный сок | 15,7 |
| Итого: в натуре<br>в сухих веществах | 139,107<br>100,1 |

Рекомендуется для питания детей, беременных женщин и для усиленного питания выздоравливающих.

Муку, сдобу, морковный сок и разрыхлители хорошо смешивают.

Таблица 166

*Вафли «Солнечные»*

| Наименование сырья | Содержание сухих веществ, % | Расход сырья на 1 т готовой продукции, кг | |
|---|---|---|---|
| | | в натуре | в сухих веществах |
| Мука пшеничная хлебопекарная высшего сорта или общего назначения типа М 55-23 | 86,50 | 272,30 | 232,81 |
| Желтки яиц | 46,00 | 27,30 | 12,53 |
| Соль | 96,50 | 1,37 | 1,32 |
| Натрий двууглекислый | 50,00 | 1,37 | 0,68 |
| Сахарная пудра | 99,85 | 434,36 | 433,71 |
| Гидрожир | 99,70 | 291,02 | 290,15 |
| Какао-порошок | 95,00 | 27,70 | 26,31 |
| Молоко сухое | 95,00 | 24,32 | 23,10 |
| Порошок облепихи | 94,00 | 9,23 | 8,68 |
| Итого | - | 1090,97 | 1029,29 |
| Выход | 98,83 | 1000,00 | 988,30 |

Таблица 167

## Вафли «Янтарные»

| Наименование сырья | Содержание сухих веществ, % | Расход сырья на 1 т готовой продукции, кг | |
|---|---|---|---|
| | | в натуре | в сухих веществах |
| Мука пшеничная хлебопекарная высшего сорта или общего назначения типа М 55-23 | 85,52 | 272,30 | 232,81 |
| Желтки яиц | 46,00 | 27,30 | 12,53 |
| Соль | 96,50 | 1,37 | 1,32 |
| Сода | 50,00 | 1,37 | 0,68 |
| Сахарная пудра | 99,85 | 433,14 | 432,49 |
| Гидрожир | 99,70 | 313,81 | 312,87 |
| Фосфатиды | 98,50 | 0,25 | 0,25 |
| Порошок облепихи | 94,00 | 41,18 | 38,717 |
| Итого | | 1090,72 | 1031,73 |
| Выход | 98,86 | 1000,00 | 988,60 |

Таблица 168

## Вафли «Бийские»

| Наименование сырья | Содержание сухих веществ, % | Расход сырья на 1 т готовой продукции, кг | |
|---|---|---|---|
| | | в натуре | в сухих веществах |
| Мука пшеничная хлебопекарная высшего сорта или общего назначения типа М 55-23 | 85,50 | 243,95 | 208,58 |
| Желтки яиц ' | 46,00 | 24,40 | 11,22 |
| Соль | 96,50 | 1,22 | 1,18 |
| Сода | 50,00 | 1,22 | 0,61 |
| Жир кондитерский | 99,70 | 326,88 | 325,89 |
| Сахарная пудра | 99,85 | 286,26 | 285,83 |
| Молоко сухое | 95,00 | 30,63 | 29,10 |
| Кофе молотый | 98,00 | 77,65 | 7,34 |
| Жженка | 78,00 | 15,31 | 11,94 |
| Эссенция кофейная | | 0,77 | |
| Соль | 96,50 | 0.77 | 0,74 |
| Крошка вафельная | 98,62 | 96,46 | 95,13 |
| Шрот облепиховый пищевой | 95,53 | 37,66 | 35,97 |
| Итого | | 1073,18 | 1013,53 |
| Выход | 98,02 | 1000,00 | 986,20 |

Таблица 169

*Вафли «Алтай»*

| Наименование сырья | Содержание сухих веществ, % | Расход сырья на 1 т готовой продукции, кг | |
|---|---|---|---|
| | | в натуре | в сухих веществах |
| Мука пшеничная хлебопекарная высшего сорта или общего назначения типа М 55-23 | 85,50 | 243,95 | 208,58 |
| Желтки яиц | 46,00 | 24,40 | 11,22 |
| Соль | 96,50 | 1,22 | 1,18 |
| Сода | 50,00 | 1,22 . | 0,61 |
| Сахарная пудра | 99,85 | 388,59 | 388,00 |
| Гидрожир | 99,70 | 255,72 | 254,95 |
| Какао-порошок | 95,00 | 19,93 | 18,93 |
| Эссенция | - | 1,99 | - |
| Вафельная крошка | 98,86 | 96,32 | 95,22 |
| Шрот облепиховый пищевой | 95,53 | 39,93 | 38,14 |
| Итого | - | 1073,27 | 1016,835 |
| Выход | 98,86 | 1000,00 | 988,60 |

Таблица 170

*Вафли «Школьные»*

| Наименование сырья | Содержание сухих веществ, % | Расход сырья на 1 т готовой продукции, кг | |
|---|---|---|---|
| | | в натуре | в сухих веществах |
| Мука пшеничная хлебопекарная высшего сорта или общего назначения типа М 55-23 | 85,50 | 243,95 | 208,58 |
| Желтки яиц | 46,00 | 24,40 | 11,22 |
| Соль | 96,50 | 1,22 | 1,18 |
| Сода | 50,00 | 1,22 | 0,61 |
| Сахарная пудра | 99,85 | 274,58 | 274,16 |
| Кондитерский жир | 99,70 | 301,10 | 300,19 |
| Сухие сливки | 94,00 | 88,38 | 83,08 |
| Эссенция ванильная | - | 2,06 | |
| Крошка вафельная | 98,48 | 96,33 | 94,87 |
| Шрот облепиховый пищевой | 95,53 | 40,00 | 38,21 |
| Итого | - | 1073,24 | 1012,10 |
| Выход | 98,48 | 1000,00 | 984,84 |

**Приготовление вафельных листов.** Для приготовления вафельного теста муку и концентрированную эмульсию из меланжа, соли, пищевой соды и воды, смешивают, а затем взбивают. Готовое

тесто процеживают через сито, разливают в вафельные формы для выпечки. Влажность теста для вафель с начинкой 55-65%.

**Приготовление начинки**. В месильную машину последовательно загружают подготовленные (измельченные) отходы вафель, 85 % жира, наполнители, перемешивают и загружают 50 % сахарной пудры. После перемешивания в течение 2-3 минут постепенно добавляют остальное количество сахарной пудры и оставшуюся часть жира, которую вводят в расплавленном состоянии. Продолжительность процесса около 20 минут.

**Прослойка вафельных листов начинкой**. Прослойка осуществляется машинным способом и вручную. При ручном способе на вафельный лист наносится начинка и разравнивается ножом. Сверху кладется вафельный лист и тоже прослаивается. Поверх второго слоя начинки кладется следующий лист. Листы с начинкой укладываются в стопку для разравнивания и выпрессовывания излишков жира. После этого пласты подвергают резке вибрирующей струной.

## Пряники «Нектарные»

**Приготовление теста** осуществляется на основе сиропа. В емкость с паровой рубашкой заливают горячую воду с температурой 70-80$^{o}$С, загружают сахар, пасту свекольную, подсолнечное масло. При постоянном перемешивании готовят сироп. Затем сироп охлаждают до температуры 65-75$^{o}$С и сливают в тестомесильную машину через сито (фильтр), загружают все остальное сырье, предусмотренное рецептурой (в последнюю очередь химические разрыхлители, растворенные в воде) и осуществляют замес теста.

**Формование теста** осуществляют машинами типа ФПЛ.

**Пряники выпекают** 7-12 минут при температуре 210-220$^{o}$С. В зависимости от конструкции печи режимы выпечки могут меняться. После выпечки пряники охлаждают в течение 5-10 минут до температуры 45-50$^{o}$С и глазируют.

Сироп для глазирования готовят при постоянном перемешивании и уваривают до содержания сухих веществ 77-78 %. Глазирование осуществляют в дражировочном котле в течение 1-2 минут. Пряники после глазирования распределяют на сетчатых транспортерах и отправляют на подсушку, затем на выстойку в течение не менее 2 часов.

Таблица 171

*Рецептура*

| Наименование сырья и полуфабрикатов | Массовая доля сухих веществ, % | Расход сырья, кг | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | На 1т фазы | | На 1т незавернутой продукции | |
| | | в натуре | в сухих веществах | в натуре | в сухих веществах |
| Рецептура пряников | | | | | на 1000 кг |
| Пряники | 84,0 | 878,9 | 738,3 | 878,9 | 738,3 |
| Сироп | 78,0 | 143,9 | 112,2 | 143,9 | 112,2 |
| **Итого** | – | 1022,8 | 850,5 | 1022,8 | 850,5 |
| **Выход** | 84,0 | 1000,0 | 840,0 | 1000,0 | 840,0 |
| Рецептура полуфабриката – пряника | | | | | на 878,9кг |
| Мука пшеничная хлебопекарная высшего сорта или общего назначения типа М 55-23 | 85,5 | 380,2 | 325,1 | 334,2 | 285,7 |
| Мука ржаная обдирная | 85,5 | 187,1 | 160,0 | 164,4 | 140,6 |
| Мука пшеничная 1 сорт (на подпыл) | 85,5 | 42,4 | 36,2 | 37,2 | 31,8 |
| Масло растительное | 100,0 | 51,3 | 51,3 | 45,1 | 45,1 |
| Сахар-песок | 99,85 | 230,3 | 230,0 | 202,4 | 202,1 |
| Паста свеклы сахарной | 25,0 | 103,4 | 25,8 | 90,9 | 22,7 |
| Жженка | 78,0 | 19,6 | 15,2 | 17,2 | 13,4 |
| Аммоний углекислый | – | 5,7 | – | 5,0 | – |
| Духи сухие | 100,0 | 4,4 | 4,4 | 3,9 | 3,9 |
| **Итого** | – | 1024,4 | 848,0 | 900,3 | 745,3 |
| **Выход** | 84,0 | 1000,0 | 840,0 | 878,9 | 738,3 |
| Рецептура полуфабриката – сироп | | | | | на 143,9 кг |
| Сахар – песок | 99,85 | 793,1 | 791,9 | 114,1 | 113,9 |
| **Выход** | 78,0 | 1000,0 | 780,0 | 143,9 | 112,2 |
| ***Сводная рецептура*** | | | | | |
| Мука пшеничная хлебопекарная высшего сорта или общего назначения типа М 55-23 | 85,5 | 334,2 | 285,7 | 335,5 | 286,8 |
| Мука ржаная обдирная | 85,5 | 164,4 | 140,6 | 165,0 | 141,1 |
| Мука пшеничная 1 сорта на подпыл | 85,5 | 37,2 | 31,8 | 37,3 | 31,9 |
| Масло растительное | 100,0 | 45,1 | 45,1 | 45,3 | 45,3 |
| Сахар-песок | 99,85 | 316,5 | 316,0 | 317,7 | 317,3 |
| Паста свеклы сахарной | 25,0 | 90,9 | 22,7 | 91,2 | 22,8 |
| Жженка | 78,0 | 17,2 | 13,4 | 17,3 | 13,5 |
| Аммоний углекислый | – | 5,0 | – | 5,1 | – |
| Духи сухие | 100,0 | 3,9 | 3,9 | 3,9 | 3,9 |
| **Итого** | – | 1014,4 | 859,2 | 1018,3 | 862,6 |
| **Выход** | 84,0 | 1000,0 | 840,0 | 1000,0 | 840,0 |
| Примечание – допускается замена пасты порошком свеклы сахарной | | | | | |

Таблица 172

*Пряники морковные*

| Наименование сырья | Расход сырья, кг |
|---|---|
| Мука пшеничная 1 сорта | 43,5 |
| Морковь | 71,7 |
| Сахар в тесто | 9,0 |
| Сахар на инверт | 1,8 |
| Яйца | 4,4 |
| Масло животное | 2,2 |
| Курага | 2,2 |
| Мускатный орех | 0,17 |
| Изюм | 2,2 |
| Медовая эссенция | 0,019 |
| Гидрокарбонат натрия | 0,44 |
| Молочная кислота (40 %) | 0,024 |
| Итого | 137,653 |

Рекомендуется для питания детей и усиленного питания выздоравливающих.

Морковь варят до мягкого состояния, очищают и протирают через сито. Сахар растворяют в горячей воде, добавляют молочную кислоту и кипятят 30-35 минут. В охлажденный сироп вносят медовую эссенцию. Масло, сахар и морковь тщательно перемешивают, вносят искусственный мед, частями яйца, изюм, нарубленную курагу и измельченный мускатный орех. В полученную массу вносят муку с содой.

Таблица 173

*Пряники свекольные*

| Наименование сырья | Расход сырья, кг |
|---|---|
| Мука пшеничная | 52,6 |
| Свекла | 42,0 |
| Соль | 0,06 |
| Сахар в тесто | 13,2 |
| Сахар на инверт | 2,2 |
| Яйца | 6,3 |
| Масло животное | 4,2 |
| Бадьян | 0,06 |
| Гвоздика | 0,06 |
| Сахар на отделку | 12,6 |
| Медовая эссенция | 0,01 |
| Гидрокарбонат натрия | 0,7 |
| Молочная кислота (40 %) | 0,03 |
| Итого | 134,02 |

Рекомендуется для питания детей и усиленного питания выздоравливающих.

Готовят аналогично пряникам морковным.

Таблица 174

*Баба тыквенная*

| Наименование сырья | Расход сырья, кг | | |
|---|---|---|---|
| | всего | в тесто | на отделку |
| Мука пшеничная 1 сорта | 29,4 | 29,4 | |
| Тыква (пюре) | 24,8 (12,5) | 24,8 (12,5) | |
| Масло животное | 6,0 | 6,0 | |
| Дрожжи | 0,9 | 0,9 | |
| Сахар | 38,8 | 10,3 | 28,5 |
| Соль | 0,15 | 0,15 | |
| Яйца | 4,7 | 4,7 | |
| Кардамон | 0,09 | 0,09 | |
| Цукат тыквенный | 1,4 | | 1,4 |
| Коньяк | 0,35 | | 0,35 |
| Виннокаменная кислота | 0,003 | | 0,003 |
| Итого | 106,593 | | |

Рекомендуется при заболеваниях почек, воспалительных процессах, ожогах (по совету врача).

Тыквенное пюре приготовляют так же, как для тыквенного торта. Тесто готовят опарным способом. Тыквенное пюре вносят в опару. Баба отделывают помадкой и тыквенным цукатом. Помадку готовят из сахара, воды и виннокаменной кислоты. Полученный сироп сбивают и заливают им верхнюю часть остывшей баба.

# 5 ДИАБЕТИЧЕСКИЕ ИЗДЕЛИЯ

В России и за рубежом основным направлением в разработке диабетических изделий является снижение содержания углеводов и энергетической ценности продуктов питания. Это достигается использованием различных нетрадиционных добавок, которые могут быть получены путем обработки физико-химическими методами различного сырья (глюкозосорбит, пектиновые вещества, микрокристалическая целлюлоза, лигнин, сорбит, ксилит, ацесульфам, стевиозид и др.), и натуральных растительных добавок (овощи, фрукты, отруби, лекарственные растения и продукты их переработки).

## 5.1 Добавки функционального назначения, используемые для профилактики сахарного диабета

Реализации задач расширения ассортимента и повышения качества продуктов функционального назначения способствует применение различных видов добавок. Широкие возможности для создания диабетических изделий открывает применение различных растений, обладающих сахароснижающим действием и продуктов их переработки. В настоящее время известно более 150 видов таких растений. Механизм их действия мало изучен. Лекарственные растения содержат комплексы активных веществ, которые оказывают положительное влияние не только на углеводный обмен, но и другие виды обмена веществ, улучшают функции сердечно-сосудистой и центральной нервной систем, печени и других органов, оказывают комплексное терапевтическое воздействие с минимальными побочными явлениями. Поэтому в течение долгих лет их применяли в народной медицине разных стран для лечения сахарного диабета Многовековой опыт применения лекарственных растений и фитопрепаратов показал их эффективность преимущественно в лечении инсулинзависимомого сахарного диабета. (ИЗСД.). При ИЗСД этот метод приемлем в основном в начале заболевания (до года), для активации репаративных процессов в β-клетках аппарата поджелудочной железы, для стимуляции иммунитета, а также в качестве подщелачивающего средства при склонности к кетоацидозу. Последний эффект может

быть использован у больных ИЗСД и при длительном лечении болезни. При ИЗСД фитотерапию применяют в комплексе с инсулинотерапией, диетой, физическими нагрузками. Фитотерапия показана также больным с нарушенной толерантностью к углеводам.

Лекарственные растения применяются в качестве сахароснижающих средств, как в отдельности, так и в виде сборов. Из них готовят водные растворы (настои, отвары) настойки, экстракты и другие лекарственные формы.Многие лекарственные растения – листья черники, корни лопуха, листья ореха грецкого, манжетка, трава золототысячника малого и клевера пашенного, листья земляники лесной, корень одуванчика лекарственного, стручки фасоли обыкновенной, корень цикория дикого, зерна овса посевного, трава сушеницы топяной, галеги лекарственной и другие – обладают эффектом снижения сахара крови, способствуют нормализации обмена веществ .

*Плоды рябины обыкновенной* употребляются для профилактики и лечения атеросклероза, гипертонической болезни, при малокровии; как поливитаминное, желчегонное, мочегонное средство. Содержащийся в ней сорбит снижает количество холестерина в крови. В углеводном комплексе рябины выделяют пектиновые вещества, многоатомные спирты и органические кислоты .Сорбиновая и парасорбиновая кислоты обладают бактерицидными свойствами, урсуловая кислота – широко известна как регулятор обмена веществ, оказывает влияние на углеводный обмен.

Для фитотерапии сахарного диабета с успехом могут использоваться представители *семейства бобовых*. Из членов семейства подробно изучены растения рода фасоль, горох, соя и другие, всего 18 видов и более 150 сортов. Выделены более 60 соединений, относящихся к флавонам, флавонолам, изофлавонам, кумаринам, фенолкарболоновым кислотам. Особенно выраженным сахароснижающим действием обладают комплексы, полученные из трав *гороха, сои щетинистой и фасоли обыкновенной* .Сахароснижающее действие у них обусловлено наличием хромонового кольца в соединениях, относящихся к классу флавонола, флавона и изофлавонола, а также с содержанием аминокислотных остатков (особенно гуанидина и его производных).

Впервые экспериментально обосновал и применил фасоль для лечения сахарного диабета в 1927 г. Е. Кауфман. Он использовал

шелуху бобов и стебли фасоли, собранные в период созревания семян, для приготовления извлечений, которые вводились кроликам внутривенно. Е. Кауфман показал, что некоторые из исследованных препаратов фасоли не токсичны, снижают уровень сахара в крови, увеличивают толерантность организма к глюкозе. С целью более глубокого изучения сахароснижающей активности препаратов фасоли Гесслер и Зиберг в 1928г. исследовали отвар из плодов фасоли, представляющий собой жидкий экстракт (1:1) с содержанием 20 % спирта и “чая”, приготовленный по методике Кауфмана. Исследования показали, что оба препарата проявляют гипогликемическое действие .

Сахароснижающее действие отвара из шелухи фасоли было изучено на кафедре фармакологии Киевского медицинского института в 1946 г., в ЦАНИИ МЗ СССР были приготовлены жидкий и сухой экстракты из отвара фасоли. Опыты показали, что экстракты снижают содержание сахара в крови .В 1949 г. Вайсман и Ямпольская наблюдали снижение уровня сахара крови на 20-30 % у кроликов после введения им жидкого экстракта из сырья. Землянский подтвердил антидиабетическое действие сырья, которое при его исследованиях вызывало снижение сахара крови на 30-40 % в течение 6 и более часов. Согласно Hoppe (1977) компонент не изолирован, но вероятно это аргинин, а, по мнению Jnadt (1946), им является кизиловая кислота .

В 1984 г. на кафедре фармакогнозии Харьковского государственного фармацевтического института из травы фасоли обыкновенной был получен очищенный суммарный комплекс биологически активных веществ названный *глифазин*, обладающий гипогликемическим действием – препарат, содержащий флавоноиды, изофлавоноиды, оксикумарины, фенолкарбоновые кислоты и азотосодержащие вещества .

Многие производители пищевых продуктов в разных странах используют натуральный подсластитель растительного происхождения, который практически не содержит калорий и к тому же обладает многими полезными свойствами. Это растение носит название *стевия (Stevia rebaudiana Bertoni)*, сладкий вкус которой обусловлен веществами гликозидной формы, объединенными общим названием *стевиозид* (в 200-300 раз слаще сахара). Эти компоненты были выделены и описаны в 1955 году, однако широко применяться стали только сейчас. В нашей стране выращиванием стевии в

производственных масштабах занимается Всероссийский НИИ сахара и сахарной свеклы в г. Рамонь Воронежской области. По данным исследований стевия содержит до 10 % сладких гликозидов, 11-15 % белка, витамины, в том числе, витамин С, и минеральные вещества. Стевия не обладает калорийностью, не повышает уровень глюкозы в крови. Известно ее применение при лечении воспалительных заболеваний желудка, опухолей, дерматитов, себореи и других заболеваний кожи. Стевию также используют как средство, укрепляющее сосуды, нормализующее работу печени, желчного пузыря. По мере ее изучения открываются новые свойства, позволяющие отнести стевию в разряд наиболее ценных на земном шаре растений.

Многочисленные исследования показали, что при регулярном употреблении стевиозида .снижается содержание сахара, радионуклидов и холестерина в организме, улучшается регенерация клеток, тормозится рост новообразований, укрепляются кровеносные сосуды. Отмечено желчегонное, противовоспалительное и диуретическое действие. Стевиозид препятствует образованию язв в желудочно-кишечном тракте. Выявлено положительное влияние стевиозида на деятельность печени и поджелудочной железы, на устранение аллергических диатезов у детей. Имеются сообщения о том, что употребление препаратов стевии снижает тягу к никотину и алкоголю. В то же время в доступной литературе мы не встретили ни одного сообщения о токсичности или мутагенности в стевии или ее компонентов, а также о противопоказаниях к употреблению.

Производство и употребление продуктов питания со стевиозидом оценивается диетологами и фармакологами как шаг к оздоровлению населения путем профилактики диабета, ожирения и других болезней обмена веществ, сердечно-сосудистых заболеваний, болезней зубов и десен, а также улучшения умственной деятельности.

В отличие от искусственных подсластителей стевиозид не разрушается при нагревании, что делает его сладким превосходным компонентом при приготовлении выпечки, горячих напитков и т.п. .

Ограничивает применение стевиозида его высокая стоимость. Сухие листья стевии всего в 30 раз слаще сахара, но их использование может оказаться более предпочтительным не только из-за экономического превосходства. Листья стевии и их концентраты, кроме сладких компонентов, содержат биологически

активные вещества, углеводы, витамины, минеральные вещества, фенольные соединения .

*Топинамбур (Heliantus tuberosus),* земляная груша, подсолнечник клубненосный имеет уникальный химический состав и богат биологически активными веществами, которые придают продуктам, изготовленным из него, лечебно-профилактические свойства. Сырье из топинамбура несет в себе уникальное сочетание инулина, фруктозы, витаминов $B_1$, $B_2$, PP, а также макро- и микроэлементов. Давно известно положительное влияние инулинсодержащих продуктов на регуляцию обмена веществ при заболеваниях сахарным диабетом, атеросклерозом, ожирением. Топинамбур укрепляет иммунную систему, улучшает обмен веществ. Он может быть также сырьем для создания разнообразных продуктов питания и одним из источников биологически активных добавок. Биологически активные компоненты топинамбура являются многофункциональными и обеспечивают защиту организма от многих заболеваний связанных с нарушениями обмена веществ Помимо богатого углеводного, аминокислотного, витаминного, макро- и микроэлементного состава, топинамбур является очень дешевым сырьем .

Инулин содержащийся в топинамбуре относится к пищевым волокнам обладающими пребиотическим эффектом. Пребиотики это неперевариваемые ингредиенты пищи, которые способствуют улучшению здоровья за счет избирательной стимуляции роста и/или метаболической активности одной или нескольких групп бактерий, обитающих в толстой кишке. Чтобы компонент пищи был классифицирован как *пребиотик*, он не должен подвергаться гидролизу пищеварительными ферментами человека, не должен абсорбироваться в верхних отделах пищеварительного тракта, однако должен являться селективным субстратом для роста и/или метаболической активации одного вида или определенной группы микроорганизмов, заселяющих толстый кишечник, приводя к нормализации их соотношение.. Ингредиенты питания, которые отвечают этим требованиям, являются низкомолекулярными углеводами. Свойства пребиотиков наиболее выражены во фруктозо-олигосахаридах (ФОС), инулине, галакто-олигосахаридах (ГОС), лактулозе, лактитоле .

Пребиотики широко распространены в природе. Они находятся в молочных продуктах, кукурузных хлопьях, крупах, хлебе, луке репчатом, цикории полевом, чесноке, фасоли, горохе, артишоке,

аспарагусе, бананах и многих других продуктах. Подсчитано, что среднестатистический европеец получает с пищей в день от 4 до 17 г фруктоолигосахаридов (Van Loo et al., 1995; Moshfeg et al., 1999).

На жизнедеятельность микрофлоры кишечника человека в среднем расходуется до 10 % поступившей энергии и 20 % объема принятой пищи . Несколько исследований, проведенных на взрослых добровольцах, доказали выраженное стимулирующее влияние олигосахаридов, особенно тех, которые содержат фруктозу, на рост бифидо- и лактобактерий в толстом кишечнике.

За рубежом (США, Германия и др.) сырье из топинамбура рассматривают как основной источник инулина. В нашей стране инулин получают, главным образом, экстракцией из корней цикория .

Среди предлагаемого разнообразия пищевых добавок в настоящее время определенный интерес представляет биологически активный препарат *инулин* (рафтилин) – это натуральный пищевой компонент, который содержится во многих растениях, в том числе и в тех, которые являются частью обычного рациона человека – репчатый и зеленый лук, чеснок, топинамбур, артишок и другие. Например, содержание инулина в луке-порее составляет 3-10 %, в репчатом луке 2-6 %, в спарже 1-30 %, в бананах 0,3-0,7 %. Инулин также входит в состав злаковых растений, таких как пшеница и рис (1-4 % в пшеничной и рисовой муке) обнаружен в клубнях и корнях георгинов, одуванчиков.

Инулин – это порошок белого цвета, нейтрального вкуса и запаха, имеющий умеренную растворимость в воде. По своей природе инулин – полисахарид, а именно полидисперсный фруктозан (смесь олигомеров и полимеров фруктозы), так как при его гидролизе образуется фруктоза. Он относится к классу пищевых волокон, обладающих выраженным пребиотическим эффектом. Инулин не усваивается организмом, и в то же время является необходимым для функционирования органов пищеварения. Как все пребиотики, являясь балластным неусвояемым продуктом, инулин стимулирует рост активности полезных бактерий в кишечнике человека, что в свою очередь приводит к угнетению патогенной микрофлоры, например, при дисбактериозе кишечника. Оказывая благотворное влияние на функции желудочно-кишечного тракта, инулин существенно увеличивает усвоение кишечником минеральных элементов, в том числе, кальция, магния, железа, приводит к заметному улучшению липидного обмена, уменьшению холестерина

в крови и снижению лишнего веса у лиц, страдающих ожирением, уменьшая тем самым риск сердечно-сосудистых заболеваний, и возможно предотвращая развитие сахарного диабета II типа. По данным литературы имеются также предварительные сообщения об антиканцерогенном эффекте инулина .

Клинические испытания биологически активной добавки «ИНУЛИН-ЛАВИР» полученной из топинамбура, проведенные на базе Военно-медицинской академии г. Санкт-Петербург показали, что инулин способен снижать уровень роста глюкозы в крови при пероральной нагрузке и положительное действие инулина на углеводный обмен.

В пищевой промышленности инулин пригоден для замены жира. Его присутствие улучшает объем и текстуру изделий из теста. При высокой концентрации инулин обладает желирующей способностью, в кремообразной форме способен имитировать текстуру жира, улучшать стабильность пенообразных продуктов и эмульсий, обладает низкой восстановительной способностью.

*Янтарная кислота* является универсальным промежуточным метаболитом, образующимся при взаимопревращении углеводов, белков и жиров в растительных и животных клетках. В литературе имеется множество упоминаний ее положительного влияния на больных сахарным диабетом. Свободная янтарная кислота образуется в растениях при расщеплении изолимонной кислоты и в значительных количествах накапливается в незрелых ягодах, лимоннике китайском, крапиве, чистотеле. Превращение янтарной кислоты в организме человека связано с продукцией энергии, необходимой для обеспечения жизнедеятельности. При возрастании нагрузки на любую из систем организма, поддержание ее работы обеспечивается преимущественно за счет окисления янтарной кислоты. На модели экспериментального сахарного диабета показано, что инсулинотропный эффект янтарной кислоты связан с существенным увеличением активности сукцинатдегидрогеназы. Позднее было установлено, что увеличение под действием янтарной кислоты синтеза инсулина обусловлено усилением метаболических процессов в островковой ткани поджелудочной железы, а стимуляция секреции инсулина β-клетками – активацией фермента $Na^+K^+$-аминотрансферазы, которые не зависят от концентрации глюкозы во внеклеточной среде.

Воздействие янтарной кислоты на организм человека имеет огромное значение. Во-первых, она стимулирует выработку энергии в клетках. С возрастом клетки организма начинают терять способность к выработке энергии. Как следствие, организму начинает не хватать энергии для нормального обеспечения своих функций, а это ведет к увяданию и старению. Главнейшее вещество в организме, которое дает энергию – аденозинтрифосфат (АТФ). Янтарная кислота способствует выработке АТФ и является мощным стимулятором выработки энергии. Во-вторых – янтарная кислота усиливает клеточное дыхание, способствует усвоению кислорода клетками, тканями и органами. Например, прирост скорости потребления кислорода клетками печени при добавлении янтарной кислоты увеличивается в 60 раз. В третьих – янтарная кислота обладает мощным антиоксидантным действием, способна эффективно обезвреживать свободные радикалы.

Янтарная кислота заметно улучшает работу большинства органов (мозга, сердца, почек, печени и др.); препятствует возникновению опухолей и тормозит рост уже возникших; укрепляет иммунитет; стимулирует в организме наработку инсулина и тем снижает содержание сахара в крови; нормализует работу нервной системы, противодействует стрессам; усиливает действие других лекарств, следовательно, ее применение с другими препаратами позволяет получать более выраженный эффект; тормозит воспалительные процессы (нормализует содержание гистамина и серотонина); нейтрализует большое количество ядов (в том числе, никотин, алкоголь, наркотики); повышает микроциркуляцию в органах и тканях; активирует ряд важнейших ферментов. По мнению специалистов, применение янтарной кислоты существенно продлевает жизнь, оказывает мощнейшее оздоровительное действие, предотвращает и вылечивает многие заболевания. По соотношению цена/эффективность янтарная кислота лидирует среди препаратов для продления жизни, не вызывает побочных эффектов и привыкания.

### 5.2 Рецептуры диабетических изделий

Для приготовления ореховой муки зерна ореха (арахиса или миндаля) освобождают от скорлупы, сушат при температуре 80$^{o}$С и измельчают.

Таблица 175

*Бисквит диабетический*

| Наименование сырья | Расход сырья, кг |
|---|---|
| Мука пшеничная высшего сорта | 17 |
| Мука ореховая | 51 |
| Яйца | 135 |
| Сахарин | 0,027 |
| Ванилин | 0,11 |
| Итого: в натуре<br>в сухих веществах | 203,137<br>98,4 |

Таблица 176

*Бисквит сухой*

| Наименование сырья | Расход сырья, кг |
|---|---|
| Мука пшеничная высшего сорта | 46,0 |
| Сахар | 37,0 |
| Яйца | 83,0 |
| Сахарная пудра | 9,0 |
| Итого: в натуре<br>в сухих веществах | 175,0<br>105,5 |

Бисквит сухой рекомендуется для детского питания и усиленного питания выздоравливающих, при заболеваниях желудка (гастрите, язвенной болезни), когда по совету врача требуется щадящая пища, туберкулезе, рахите, переломах костей, нервных заболеваниях.

Желтки растирают с сахаром , вводят муку и осторожно по частям взбитые белки.

Таблица 177

*Торт ореховый*

| Наименование сырья | Расход сырья, кг |
|---|---|
| Миндаль | 3,4 |
| Белок | 40,2 |
| Желток | 10,0 |
| Сахарин | 0,012 |
| Ядра лесных орехов | 62,9 |
| Вишневка | 16,7 |
| Итого: в натуре<br>в сухих веществах | 133,212<br>82,6 |

Измельченные орехи перемешивают с растертыми желтками, сахарином и вишневкой, затем осторожно вводят взбитые белки.

Таблица 178

*Торт бисквитный «Диабетический»*

| Наименование сырья | Массовая доля сухих веществ, % | Расход сырья, на 1 т продукции, кг | |
|---|---|---|---|
| | | в натуре | в сухих веществах |
| Бисквит: | | | |
| Мука пшеничная хлебопекарная высшего сорта или общего назначения типа М 55-23 | 85,5 | 352,0 | 6301,0 |
| Мука ржаная обдирная | 85,5 | 80,0 | 68,4 |
| Ксилит | 98,0 | 200,0 | 196,0 |
| | 84,0 | 160 | 134,40 |
| Пюре калины или овоще - яблочное | 10,0 | 100,0 | 10,0 |
| Меланж | 27,0 | 500,0 | 135,0 |
| Какао порошок | 95,0 | 25,0 | 23,8 |
| Итого: | | 1257,0 | 734,2 |
| Выход: | | 1000,0 | 720,0 |
| Сливочный крем: | | | |
| Масло сливочное | 84,0 | 417,0 | 350,3 |
| Сироп | 67,43 | 583,0 | 393,1 |
| Коньяк | - | 35,2 | - |
| Итого: | | 1035,2 | 743,4 |
| Выход: | 71,8 | 1000,0 | 718,0 |
| Сироп: | | | |
| Ксилит | 98,0 | 480,0 | 470,0 |
| Сок ягодный | 8,0 | 48,0 | 3,8 |
| Коньяк | - | 40,0 | - |
| Итого: | | 568,0 | 474,2 |
| Выход: | 46,0 | 1000,0 | 460,0 |

Торт квадратной формы, состоит из трех слоев бисквита, промоченных сиропом и прослоенных кремом. Верхняя поверхность торта обмазана и отделана сливочным кремом, боковая поверхность обмазана сливочным кремом. Масса торта 0,6...0,8 кг, массовая доля влаги 30,0±2,0 %, в 100 г торта содержится25 г ксилита.

Таблица 179

*Диабетический торт и диабетическое пирожное*

| Наименование сырья | Расход сырья, кг |
|---|---|
| Миндаль | 24,3 |
| Масло сливочное | 29,8 |
| Яйца | 42,5 |
| Агар | 0,4 |
| Коньяк | 2,1 |
| Порошок какао | 0,4 |
| Ванилин | 0,0425 |
| Сахарин | 0,085 |
| Кармин | 0,0218 |
| Кофе | 0,4 |
| Итого: в натуре<br>в сухих веществах | 100,0493<br>60,0 |

**Приготовление полуфабриката (основы)**. Отдельно взбивают белки и желтки яиц, добавляют сахарин и постепенно миндальную муку (муку приготавливают из очищенного, подсушенного миндаля). Тесто выкладывают на противень и выпекают при температуре 230$^{o}$С в течение 10-15 минут. Выпеченную основу охлаждают, разрезают на слои, которые пропитывают коньяком, разбавленным водой в соотношении 1:1. сверху основу отделывают кремом.

**Приготовление крема**. Кипятят 1 л воды с 10 г агара и добавляют 0,8 г сахарина. Взбивают масло с эссенцией и кармином. Постепенно при перемешивании вводят раствор агара.

## Пирожное «Корзиночка песочная»

Готовится по технологии, аналогичной печенью «Золотистое».

В 100 г пирожного содержится (в г): сорбита 32, жира 30, общего сахара в пересчете на сахарозу 1.

Таблица 180

*Рецептура пирожного*

| Наименование сырья и полуфабрикатов | Массовая доля сухих веществ, % | Расход сырья, кг | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | На 1т фазы | | На 1т незавернутой продукции | |
| | | в натуре | в сухих веществах | в натуре | в сухих веществах |
| Корзиночка песочная с сорбитом | 94,0 | 392,86 | 369,29 | 392,86 | 369,29 |
| Крем сливочный с сорбитом | 71,50 | 578,57 | 413,68 | 578,57 | 413,68 |
| Ядро ореха жареное | 97,50 | 28,57 | 27,86 | 28,57 | 27,86 |
| **Итого** | – | 1000,00 | 810,83 | 1000,00 | 810,83 |
| **Выход** | 81,08 | 1000,00 | 810,83 | 1000,00 | 810,83 |
| Корзиночка песочная с сорбитом | | | | | на 392,86 кг |
| Мука пшеничная хлебопекарная высшего сорта или общего назначения типа М 55-23 | 85,50 | 351,45 | 300,49 | 138,07 | 118,05 |
| Ядро ореха жаренное | 97,50 | 325,50 | 317,36 | 127,88 | 124,68 |
| Сорбит | 95,00 | 252,57 | 239,94 | 99,22 | 94,26 |
| Масло сливочное | 84,00 | 105,86 | 88,92 | 41,59 | 39,94 |
| Яйца куриные | 27,00 | 34,78 | 9,39 | 13,66 | 3,69 |
| Сода питьевая | 50,00 | 4,22 | 2,11 | 1,66 | 0,83 |
| Эссенция | – | 1,72 | – | 0,68 | – |
| **Итого** | – | 1076,10 | 958,21 | 422,76 | 376,45 |
| **Выход** | 94,00 | 1000,00 | 940,00 | 392,86 | 369,29 |
| Влажность 6,0±1,5% | | | | | |
| Крем сливочный с сорбитом | | | | | на 578,57 кг |
| Масло сливочное | 84,00 | 351,87 | 295,57 | 203,58 | 171,01 |
| Сироп | 68,50 | 633,35 | 433,84 | 366,44 | 251,01 |
| Коньяк | – | 35,18 | – | 20,35 | – |
| **Итого** | – | 1020,40 | 729,41 | 590,37 | 422,02 |
| **Выход** | 71,50 | 1000,00 | 715,00 | 578,57 | 413,68 |
| Влажность 28,5±2,0% | | | | | |
| Сироп | | | | | на 366,44кг |
| Пюре облепихи или рябины | 10,00 | 452,42 | 45,24 | 165,78 | 16,58 |
| Сорбит пищевой | 95,00 | 678,62 | 644,69 | 248,67 | 236,24 |
| **Итого** | – | 1131,04 | 689,93 | 414,45 | 252,82 |
| **Выход** | 68,50 | 1000,00 | 685,00 | 366,44 | 251,01 |
| Влажность 31,5±2,0% | | | | | |

Таблица 181

*Сводная рецептура*

| Наименование сырья и полуфабрикатов | Массовая доля сухих веществ, % | Расход сырья, кг | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | На 1т фазы | | На 1т незавернутой продукции | |
| | | в натуре | в сухих веществах | в натуре | в сухих веществах |
| Мука пшеничная хлебопекарная высшего сорта или общего назначения типа М 55-23 | 85,50 | 138,07 | 118,05 | 140,7 | 120,3 |
| Ядро ореха жареное | 97,50 | 156,45 | 152,54 | 159,4 | 155,4 |
| Сорбит пищевой | 95,00 | 347,89 | 330,50 | 354,5 | 336,8 |
| Масло сливочное | 84,00 | 245,17 | 205,95 | 249,8 | 209,8 |
| Яйца куриные | 27,00 | 13,66 | 3,69 | 13,9 | 3,8 |
| Сода питьевая | 50,00 | 1,66 | 0,83 | 1,7 | 0,9 |
| Эссенция | – | 0,68 | – | 0,7 | – |
| Пюре облепихи или рябины | 10,00 | 165,78 | 16,58 | 168,9 | 16,89 |
| Коньяк | – | 20,35 | – | 20,7 | – |
| **Итого** | – | 1089,71 | 828,14 | 1110,3 | 843,9 |
| **Выход** | 81,08 | 1000,00 | 810,8 | 1000,00 | 810,8 |

Таблица 182

*Печенье «Ягодное»*

| Наименование сырья | Массовая доля сухих веществ, % | Расход сырья, на 1 т продукции, кг | |
|---|---|---|---|
| | | в натуре | в сухих веществах |
| Мука пшеничная хлебопекарная высшего сорта или общего назначения типа М 55-23 | 85,5 | 400,0 | 342,0 |
| Мука ржаная обдирная | 85,5 | 300,0 | 256,5 |
| Ксилит | 98,0 | 200,0 | 196,0 |
| Маргарин | 84,0 | 160 | 134,40 |
| Пюре калины или рябины или облепихи | 10,0 | 50,0 | 5,0 |
| Меланж | 27,0 | 60,0 | 16,2 |
| Соль | 96,5 | 2,5 | 2,4 |
| Соль углеаммонийная | - | 1,4 | - |
| Сода | 50,0 | 4,5 | 2,25 |
| Итого: | | 1148,4 | 929,55 |
| Выход: | | 1000,0 | 920,0 |

В 1 кг содержится не менее 70 шт. Массовая доля влаги 8,0±2,0 %

Таблица 183

*Печенье «Пикантное»*

| Наименование сырья | Содержание сухих веществ, % | Расход сырья кг на 1 т готовой продукции | |
|---|---|---|---|
| | | в натуре | в сухих веществах |
| Мука пшеничная хлебопекарная высшего сорта или общего назначения типа М 55-23 | 85,5 | 450,0 | 384,75 |
| Мука на подпыл в/с | 85,5 | 40,0 | 34,20 |
| Маргарин сливочный | 84,0 | 128,21 | 107,67 |
| Меланж | 27,0 | 26,32 | 7,10 |
| Соль | 96,5 | 24,96 | 24,09 |
| Сода | 50,0 | 5,4 | 2,7 |
| Кукурузный крахмал | 87,0 | 165,32 | 143,8 |
| Инвертный сироп | 70,0 | 50,61 | 35,42 |
| Молоко цельное | 12,0 | 202,43 | 24,29 |
| Тмин | 100,0 | 20,24 | 20,24 |
| Аммоний | - | 3,91 | - |
| Шрот облепиховый | 95,0 | 50.0 | 48,29 |
| Итого | | 1166,0 | 832,57 |
| Выход | 93,0 | 1050,0 | 712,816 |

Таблица 184

*Печенье «К пиву»*

| Наименование сырья | Содержание сухих веществ, % | Расход сырья, кг на 1 т готовой продукции | |
|---|---|---|---|
| | | в натуре | в сухих веществах |
| Мука пшеничная хлебопекарная высшего сорта или общего назначения типа М 55-23 | 85,5 | 600,00 | 513,00 |
| Мука на подпыл в/с | 85,5 | 38,00 | 32,49 |
| Маргарин сливочный | 84,0 | 397,70 | 333,23 |
| Меланж | 27,0 | 45,50 | 12,56 |
| Соль | 96,5 | 25,3 | 24,42 |
| Сода | 50,0 | 5,0 | 2,50 |
| Шрот облепиховый | 95,0 | 25,0 | 23,75 |
| Итого | | 1136,50 | 941,95 |
| Выход | 91,5 | 1040,00 | 861,97 |

Таблица 185

*Печенье «Творожные палочки»*

| Наименование сырья | Содержание сухих веществ, % | Расход сырья, кг на 1 т готовой продукции | |
|---|---|---|---|
| | | в натуре | в сухих веществах |
| Мука пшеничная хлебопекарная высшего сорта или общего назначения типа М 55-23 | 85,5 | 400,0 | 342,0 |
| Мука на подпыл в/с | 85,5 | 40,0 | 34,2 |
| Маргарин сливочный | 84,0 | 390,8 | 328,3 |
| Меланж | 27,0 | 43,6 | 11,8 |
| Соль | 96,5 | 25,0 | 24,1 |
| Творог | 64,7 | 260,0 | 168,22 |
| Шрот облепиховый | 95,0 | 28,0 | 26,6 |
| Тмин | 100,0 | 20,2 | 20,2 |
| Итого | | 1207,6 | 955,42 |
| Выход | 83,1 | 1050,0 | 830,73 |

**Для приготовления печенья «Пикантного»** в размягченный маргарин добавляют меланж, соль, аммоний, крахмал кукурузный, инвертный сироп, молоко, 50 % положенного по рецептуре тмина, шрот облепиховый пищевой, все перемешивают 13-18 минут до образования однородной массы; после этого добавляют муку и соду и продолжают замес 2-3 минуты.

**Для печенья «К пиву»** размягченный маргарин рубят с мукой, добавляют соль, шрот, соду. Все перемешивают. Добавляют меланж, быстро замешивают тесто (в течение 2-3 минут) и охлаждают его в течение 30 минут.

**Для приготовления печенья «Творожные палочки»** размягченный маргарин рубят с мукой, добавляют творог, шрот облепиховый, все рубят вместе. Добавляют соль, половину тмина, положенного по рецептуре, меланж и замешивают тесто. Охлаждают в течение 30 минут.

**Формование.**

Готовое тесто для печенья «Пикантного» раскатывают скалкой на столе толщиной 3-4 мм, при этом посыпая сверху тмином, нарезают формочкой печенье.

Готовое тесто для печенья «К пиву» раскатывают скалкой в двух направлениях до получения равномерного пласта, печенье нарезают формочкой.

Готовое тесто для печенья «Творожные палочки» раскатывают в пласт толщиной 1 см, посыпая тмином, и нарезают палочки длиной 5-6 см и шириной 1 см.

**Выпечка и охлаждение**..

Температура выпечки печенья «Пикантного» 200-220°С в течение 10-15 минут.

Температура выпечки печенья «К пиву» 240-250°С в течение 8-10 минут. Охлаждают на листах.

Продолжительность выпечки печенья «Творожные палочки» 8-10 минут при 200-220°С. Охлаждают на листах.

Таблица 186

*Хрустящие хлебцы*

| Наименование сырья | Расход сырья, г |
|---|---|
| Зерно пшеницы дробленое | 15,4 |
| Мука пшеничная высшего сорта | 41,5 |
| Мука пшеничная обойная | 30,2 |
| Белки | 15,4 |
| Желтки | 15,4 |
| Масло животное | 3,75 |
| Соль | 2,25 |
| Тмин | 1,13 |
| Итого | 125,03 |

Муку, зерно, соль и тмин хорошо перемешивают, затем добавляют остальное сырье и замешивают тесто с 250-300 мл воды.

Таблица 187

*Печенье из отрубей*

| Наименование сырья | Расход сырья, г |
|---|---|
| отруби пшеничные | 250 |
| яйца | 430 |
| топленое масло | 5 |
| экстракт стевии | 75 |
| или порошок стевии | 7 |
| соль | 5 |
| выход | 500 |

Отруби просеивают через дуршлак, кладут на лист тонким слоем, высушивают в жарочном шкафу и перемалывают в кофемолке. Яичные белки взбивают в густую пену и, не переставая взбивать, вводят яичные желтки, и экстракт или порошок стевии, затем соединяют с отрубями, медленно вымешивая. На лист, смазанный маслом, ложкой кладут 8-10 шт продолговатых лепешек и выпекают их в жарочном шкафу при умеренном нагреве.

*Таблица 188*

Печенье из отрубей и орехов

| Наименование сырья | Расход сырья, г |
|---|---|
| отруби пшеничные | 100 |
| орехи грецкие (ядро) | 150 |
| или фундук | 150 |
| яйца | 430 |
| экстракт стевии | 50 |
| или порошок стевии | 5 |
| топленое масло | 5 |
| соль | 5 |
| выход | 550 |

Орехи грецкие мелко рубят и подсушивают в жарочном шкафу, соединяют с подсушенными и молотыми отрубями. В остальном печенье приготавливают, как описано выше. Яичные белки взбивают в густую пену и, не переставая взбивать, вводят яичные желтки и порошок или экстракт стевии, затем соединяют с отрубями, медленно вымешивая. На лист, смазанный маслом, ложкой кладут 8-10 шт продолговатых лепешек и выпекают их в жарочном шкафу при умеренном нагреве.

Таблица 189

Печенье из отрубей и сыра

| Наименование сырья | Расход сырья, г |
|---|---|
| отруби пшеничные | 100 |
| сыр | 350 |
| яйца | 430 |
| топленое масло | 5 |
| соль | 5 |
| выход | 500 |

Подсушенные и молотые отруби соединяют с натертым сыром. Яичные белки взбивают в густую пену и, не переставая взбивать, вводят яичные желтки, затем соединяют с отрубями, медленно вымешивая. На лист, смазанный маслом, ложкой кладут 8-10 шт продолговатых лепешек и выпекают их в жарочном шкафу при умеренном нагреве. Можно печенье рекомендовать к бульонам и другим супам.

Таблица 190

Коржики из отрубей

| Наименование сырья | Расход сырья, г |
|---|---|
| отруби пшеничные | 350 |
| творог | 100 |
| сметана | 200 |
| яйца | 215 |
| сливочное масло | 50 |
| топленое масло | 5 |
| экстракт стевии | 75 |
| или порошок стевии | 7 |
| соль | 5 |
| выход | 800 |

Подготовленные пшеничные отруби соединяют с протертым творогом, маслом, яйцами, сметаной и порошком или экстрактом стевии, тщательно вымешивают и дают полежать 15-20 мин для набухания отрубей. Тесто делят на три-четыре части, формуют из него круглые лепешки-коржики, кладут их на лист, смазанный маслом, и выпекают.

*Таблица 191*

Печенье из овсяной крупы

| Наименование сырья | Расход сырья, г |
|---|---|
| овсяная крупа | 600 |
| сливочное масло | 100 |
| сметана | 300 |
| яйца | 86 |
| порошок стевии | 8,5 |
| инулин (рафтилин) | 8,5 |
| соль | 10 |
| выход | 850 |

Овсяную крупу или овсяные хлопья – геркулес подсушивают в жарочном шкафу, охлаждают и пропускают через кофемолку. Молотую крупу просеивают, соединяют с порошком стевии, инулином, яйцами, маслом и сметаной, хорошо вымешивают и формуют шарики, кладут их на лист, смазанный маслом, слегка придавливают и выпекают в жарочном шкафу.

*Таблица 192*

Коржики из отрубей с маком

| Наименование сырья | Расход сырья, г |
|---|---|
| отруби пшеничные | 300 |
| творог | 100 |
| сметана | 200 |
| сливочное масло | 50 |
| яйца | 215 |
| мак | 100 |
| или орехи грецкие | 100 |
| экстракт стевии | 75 |
| или порошок стевии | 8,0 |
| соль | 5 |
| выход | 850 |

Готовят тесто, как описано выше, добавляют мак или мелко рубленные подсушенные орехи (50 % от нормы) и формуют три-четыре круглые лепешки. Лепешки укладывают на лист, смазанный

маслом, поверхность изделия смазывают яйцом, посыпают маком или орехами и выпекают в жарочном шкафу.

Таблица 193

### *Печенье из овсяной крупы и творога*

| Наименование сырья | Расход сырья, г |
|---|---|
| овсяная крупа | 660 |
| творог | 200 |
| инулин (рафтилин) | 100 |
| порошок стевии | 10 |
| сливочное масло | 100 |
| простокваша | 300 |
| яйца | 86 |
| изюм | 50 |
| соль | 10 |

Овсяную подсушенную и смолотую крупу соединяют с инулином, протертым творогом, яйцами, простоквашей, порошком стевии, маслом и изюмом, хорошо все вымешивают, раскатывают в виде тонкой колбасы, сверху смазывают яйцом и вдоль на поверхности изделия концом вилки делают гофрированные полоски – зигзаги, посыпают сахаром и выпекают. Горячее печенье нарезают наискось в виде ромбиков

Таблица 194

*Печенье из белковой (клейковинной) муки*

| Наименование сырья | Расход сырья, кг |
|---|---|
| Мука пшеничная высшего сорта | 45,0 |
| Мука клейковинная | 44,8 |
| Яйца | 54,0 |
| Масло животное | 4,1 |
| Сахарин | 0,03 |
| Ванилин | 0,07 |
| Итого: в натуре<br>в сухих веществах | 148,0<br>96,2 |

Для приготовления клейковинной муки сырую клейковину растягивают и укладывают тонким слоем на чистые листы и сушат

при температуре 40-60°С в течение 24 ч до влажности 8-9 %. Затем клейковину охлаждают, измельчают и просеивают.

Таблица 195

*Печенье из промытых отрубей и орехов*

| Наименование сырья | Расход сырья, кг |
|---|---|
| Пшеничные отруби | 23,7 |
| Яйца | 62,7 |
| Орехи лесные (ядра) | 46,9 |
| Сахарин | 0,026 |
| Итого: в натуре<br>в сухих веществах | 133,326<br>81,2 |

Измельченные орехи перемешивают с отрубями и желтками в однородную массу. Белки взбивают и смешивают с остальным сырьем.

Таблица 196

*Печенье воздушное с тмином и сыром*

| Наименование сырья | Расход сырья, кг |
|---|---|
| Мука пшеничная высшего сорта | 37,5 |
| Белок яичный | 206,7 |
| Сыр голландский | 12,9 |
| Соль | 1,94 |
| сахарин | 0,026 |
| тмин | 0,65 |
| Итого: в натуре<br>в сухих веществах | 259,716<br>72,4 |

Тмин перетирают в ступке с солью, сыр натирают на терке, после чего всю массу смешивают и посыпают ею печенье.

Таблица 197

*Ореховый крендель*

| Наименование сырья | Расход сырья, кг |
|---|---|
| Масло животное | 25 |
| Белок | 20 |
| Желток | 20 |
| Сахарин | 0,02 |
| Ядро лесных орехов | 50,0 |
| Эссенция | 0,01 |
| Итого | 115,03 |

Измельченные ядра орехов смешивают с желтками и маслом, добавляют эссенцию и сахарин, разведенный в минимальном количестве воды. Отдельно взбивают белок и все премешивают.

Таблица 198

*Печенье с сыром*

| Наименование сырья | Расход сырья, кг |
|---|---|
| Мука пшеничная высшего сорта | 62,1 |
| Яйца | 46,6 |
| Сахар | 2,3 |
| Сыр плавленый | 38,8 |
| Соль | 1,2 |
| Итого: в натуре<br>в сухих веществах | 151,0<br>95,1 |

Рекомендуется для усиленного питания выздоравливающих детей, беременных женщин и кормящих матерей, при переломах костей, при туберкулезе.

Сыр тщательно протирают через сито, добавляют сахарную пудру, соль и желтки. Смесь перемешивают и вносят муку.

Таблица 199

*Печенье белковое с жиром*

| Наименование сырья | Расход сырья, кг | | |
|---|---|---|---|
| | 5 % жира | 10 % жира | 15 % жира |
| Мука пшеничная высшего сорта | 34,6 | 32,2 | 30,2 |
| Клейковины сырая из пшеничной муки 1 сорта | 138,3 | 128,8 | 120,7 |
| Масло сливочное высшего сорта | 8,6 | 16,1 | 22,6 |
| Ядра лесного ореха | 17,3 | 16,1 | 15,0 |
| Сахарин | 0,017 | 0,016 | 0,015 |
| Итого: в натуре | 198,817 | 193,216 | 188,515 |
| в сухих веществах | 99,5 | 99,6 | 99,5 |

Для приготовления печенья используют свежеотмытую клейковину, которую тщательно смешивают с мукой, маслом, орехами и добавляют растворенный в горячей воде сахарин. Тесто оставляют на 2-3 ч, периодически проколачивая.

Таблица 200

*Печенье ореховое*

| Наименование сырья | Расход сырья, кг |
|---|---|
| Ядра лесного ореха | 47,8 |
| Масло животное | 48,0 |
| Яйца | 61,0 |
| Сахарин | 0,012 |
| Ванилин | 0,082 |
| Гидрокарбонат натрия | 1,9 |
| Кислота виннокаменная | 1,9 |
| Итого: в натуре<br>в сухих веществах | 160,694<br>104,5 |

Измельченные ядра орехов помещают в мешок из тонкой бязи и держат 15 минут в кипящей воде, в которую добавляют несколько капель уксуса. Затем мешок вынимают из воды, тщательно отжимают и полученную массу сразу используют для приготовления печенья. Все сырье смешивают и в последнюю очередь вводят взбитые белки.

Таблица 201

Сырные палочки

| Наименование сырья | Расход сырья, г |
|---|---|
| сыр | 400 |
| яйца | 430 |
| сливочное масло | 50 |
| соль | 5 |
| выход | 650 |

Яичные белки взбивают и соединяют с желтками, затем с натертым сыром и, слегка вымешав, ложкой выкладывают на лист, смазанный маслом, в виде продолговатых лепешек. Выпекают их в жарочном шкафу при температуре 180- 200ºС.

Таблица 202

*Кекс «Ягодный»*

| Наименование сырья | Массовая доля сухих веществ, % | Расход сырья, кг на 1 т полуфабриката | |
|---|---|---|---|
| | | в натуре | в сухих веществах |
| Мука пшеничная хлебопекарная высшего сорта или общего назначения типа М 55-23 | 85,5 | 280,0 | 239,40 |
| Мука ржаная обдирная | 85,5 | 140,0 | 119,7 |
| Молоко сухое обезжиренное | 96,0 | 50,0 | 48,0 |
| Ксилит | 98,0 | 180,0 | 176,40 |
| Маргарин | 84,0 | 160 | 134,40 |
| Пюре калины или рябины или облепихи | 10,0 | 40,0 | 4,0 |
| Меланж | 27,0 | 230 | 62,1 |
| Какао порошок | 95,0 | 10,0 | 9,5 |
| Соль | 96,5 | 3,0 | 2,9 |
| Соль углеаммонийная | - | 2,0 | - |
| Сода | 50,0 | 2,0 | 1,0 |
| Итого: | | 1097,0 | 794,4 |
| Выход: | | 1000,0 | 790,0 |

Готовится по технологии аналогичной кексу «Особый».

Таблица 203

*Пряники «Ягодные»*

| Наименование сырья и полуфабрикатов | Массовая доля сухих веществ, % | Расход сырья, кг | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | На 1т фазы | | На 1т незавернутой продукции | |
| | | в натуре | в сухих веществах | в натуре | в сухих веществах |
| Рецептура полуфабриката – пряника | | | | | на 878,9кг |
| Мука пшеничная хлебопекарная высшего сорта или общего назначения типа М 55-23 | 85,5 | 380,2 | 325,1 | 334,2 | 285,7 |
| Мука ржаная обдирная | 85,5 | 193,0 | 165,0 | 173,2 | 148,1 |
| Мука пшеничная 1 сорта (на подпыл) | 85,5 | 42,4 | 36,2 | 37,2 | 31,8 |
| Масло растительное | 100,0 | 59,2 | 61,2 | 53,9 | 53,9 |
| Ксилит | 98 | 233,0 | 228,3 | 204,8 | 200,7 |
| Пюре рябины или облепихи или калины | 10,0 | 103,4 | 10,3 | 90,9 | 9,1 |
| Жженка | 78,0 | 19,6 | 15,2 | 17,2 | 13,4 |
| Соль углеаммонийная | – | 5,7 | – | 5,0 | – |
| Духи сухие | 100,0 | 4,4 | 4,4 | 3,9 | 3,9 |
| Итого | – | 1040,9 | 843,7 | 918,5 | 744,8 |
| Выход | 84,0 | 1000,0 | 840,0 | 878,9 | 738,3 |
| Рецептура полуфабриката – сироп | | | | | на 143,9 кг |
| Ксилит | 98,0 | 808,0 | 791,8 | 116,2 | 113,9 |
| Сок облепиховый | 8,0 | 50,0 | 40,0 | 7,2 | 0,6 |
| Выход | 78,0 | 1000,0 | 780,0 | 143,9 | 112,2 |
| Рецептура пряников | | | | | на 1000 кг |
| Пряники | 84,0 | 878,9 | 738,3 | 878,9 | 738,3 |
| Сироп | 78,0 | 143,9 | 112,2 | 143,9 | 112,2 |
| Итого | – | 1022,8 | 850,5 | 1022,8 | 850,5 |
| Выход | 84,0 | 1000,0 | 840,0 | 1000,0 | 840,0 |

Массовая доля влаги 16,0±1,0 %

Готовятся по технологии аналогичной пряникам «Нектарные».

**Таблица 204**

***Крекеры***

| Наименование сырья | Расход сырья, г | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | С топинам-буром | С пюре рябины | С инулином | С порош-ком стевии | С экстрак-том стевии |
| Мука высший сорт | 1000,0 | 1000, | 1000,0 | 1000,0 | 1000,0 |
| Дрожжи инстантные | 10,0 | 10,0 | 10,0 | 10,0 | 10,0 |
| Пюре топинамбура | 40,0 | - | - | - | - |
| Пюре рябины | - | 75,0 | - | - | - |
| Инулин | - | - | 40,0 | - | - |
| Порошок стевии | - | - | - | 10,0 | - |
| Экстракт стевии | - | - | - | - | 40,0 |
| Соль | 10,0 | 10,0 | 10,0 | 10,0 | 10,0 |
| Сода | 10,0 | 10,0 | 10,0 | 10,0 | 10,0 |

Крекеры готовят опарным способом. Порошок инулина, стевии и топинамбура смешивают с мукой, рябиновое пюре смешивают с водой и вносят при замесе теста.

Таблица 205

*Вафли «Диабетические»*

| Наименование сырья и полуфабрикатов | Массовая доля сухих веществ, % | Расход сырья, кг на 1 т полуфабриката | |
|---|---|---|---|
| | | в натуре | в сухих веществах |
| Вафельные листы: | | | |
| Мука пшеничная хлебопекарная высшего сорта или общего назначения типа М 55-23 | 85,5 | 1234,0 | 1055,07 |
| Меланж | 27 | 80,0 | 21,6 |
| Масло растительное | 100,50 | 6,0 | 6,0 |
| Пюре калины или рябины или облепихи | 10,0 | 18 | 1,8 |
| Сода | 50,0 | 6,0 | 3,0 |
| Соль | 96,5 | 6,0 | 5,8 |
| Итого: | | 1350 | 1093,27 |
| Выход: | | 1000 | 975,0 |
| Начинка: | | | |
| Ксилит | 98,0 | 336,0 | 329,28 |
| Жир кондитерский | 99,7 | 311,0 | 310,06 |
| Молоко сухое цельное | 96,0 | 217,0 | 208,32 |
| Крошка вафельная | 97,5 | 100 | 97,5 |
| Шрот облепиховый пищевой | 95,5 | 40,0 | 38,2 |
| Итого: | | 1004 | 983,36 |
| Выход: | | 1000 | 981,0 |

Соотношение полуфабрикатов (в %): вафельные листы - 20; начинка – 80.

В 100 г вафель содержится 33 г ксилита.

Таблица 206

*Вафли «Диабетические новые»*

| Наименование сырья и полуфабрикатов | Массовая доля сухих веществ, % | Расход сырья, кг на 100 кг полуфабриката | |
|---|---|---|---|
| | | В натуре | В сухих веществах |
| Вафельный лист | | | |
| Мука пшеничная хлебопекарная высшего сорта или общего назначения типа М 55-23 | 85,5 | 117,0 | 100,0 |
| меланж | 27,0 | 8,0 | 2,16 |
| Рафтилин (инулин) | 96,0 | 4,0 | 3,8 |
| Натрий двууглекислый | 50,0 | 0,6 | 0,3 |
| соль | 96,5 | 0,6 | 0,58 |
| Итого | | 130,2 | 106,8 |
| Выход | | 100,0 | |
| Начинка | | | |
| Рафтилоза (инулин) | 96,0 | 30,0 | 28,8 |
| Жир кондитерский | 99,7 | 15,0 | 15,0 |
| Рафтилин (инулин) | 96,0 | 15,0 | 14,4 |
| Молоко сухое цельное | 96 | 21,7 | 20,8 |
| Крошка вафельная | 97,5 | 10,0 | 9,75 |
| Пюре рябины или облепихи | 10,0 | 40,0 | 4,0 |

Готовятся по технологии аналогичной вафлям «Школьные».

Таблица 207

*Мармелад «Ягодный»*

| Наименование сырья | Массовая доля сухих веществ, % | Расход сырья на 1 т, кг | |
|---|---|---|---|
| | | в натуре | в сухих веществах |
| Пюре яблочное | 10,0 | 600,0 | 60,30 |
| Пюре клюквы или брусники или калины или рябины | 10,0 | 180,0 | 18,0 |
| Ксилит | 98,0 | 520,0 | 509,6 |
| Сорбит | 95,0 | 136,0 | 129,20 |
| Лактат натрия | 40,0 | 7,5 | 3,0 |
| Кислота молочная | 40,0 | 4,0 | 1,6 |
| Итого: | | 1447,5 | 721,4 |
| Выход: | | 1000,0 | 715,0 |

В 100 г мармелада содержится: ксилита - 36 г, сорбита - 9 г. Массовая доля влаги 30,0±1,0 %.

## БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК


1. Аникеева Н.В., Антипова Л.В. Нут - источник сырья для получения биологически ценных добавок // Кондитерское производство. - 2006. - № 1. - С. 35.
2. Аннинкова Т.Ю. Оптимизация качества мучных кондитерских изделий // Хлебопечение России. – 2001. – № 4. – С. 34–35.
3. Артемова Е., Новицкая Е., Поташникова О. Мучные кондитерские изделия с ржаной обдирной мукой // Хлебопродукты. – 2006. – № 6. – С. 52-53.
4. Балашов В.В., Балашов А.В., Патрин И.Т. Нут - зерно здоровья: учеб.-практ. пособие. - Волгоград: Перемена, 2002. - 88 с.
5. Бисквитное тесто с использованием пшенной и тритикалевой муки / В.П. Корячкин, С.Я. Корячкина, Е. Холодова [и др.] // Хлебопродукты. – 2008. – № 2. – С. 60–61.
6. Бориева Л. Оптимизация приготовления теста при производстве крекера // Хлебопродукты. – 2008. – № 1. – С. 60-61.
7. Бориева Л.З., Черных В.Я., Лебедев А.В. Оптимизация технологических операций производства крекера // Хранение и переработка сельхозсырья. – 2008. – № 6. – С. 29-31.
8. Бульчук Е. Экстракт люцерны в технологии крекера / Е. Бульчук, А. Царьков, Л. Асадуллина // Хлебопродукты. – 2008. – № 2. – С. 62-63.
9. Бульчук Е., Аксенов П., Скобельская З. Пищевая и биологическая ценность мучных кондитерских изделий // Хлебопродукты. – 2006. – № 7. – С. 54-55.
10. Быстров А., Изосимов В. Взаимосвязь свойств пшеничной муки и качества мучных кондитерских изделий // Хлебопродукты. – 2007. – № 7. – С. 42-43.
11. Валишина Г.Л. Расширение ассортимента пищевых продуктов путем применения муки функционального назначения // Хранение и переработка сельхозсырья. – 2006. – № 11. – С. 30-32.
12. Васькина В., Вайншенкер Т. Влияние растительных жиров на качество печенья // Хлебопродукты. – 2007. – № 12. – С. 56-57.
13. Васькина В., Вайншенкер Т. Влияние растительных жиров на качество печенья // Хлебопродукты. – 2008. – № 1. – С. 62.

14. Вафли с функциональными свойствами / И.Б. Красина, О.И. Джахимова, Н.А. Тарасенко [и др.] // Известия вузов. Пищевая технология. – 2008. – № 1. – С. 41-42.

15. Влияние аскорбилпальмитата на длительность хранение мучных кондитерских изделий / М.В. Подольская, Л.С. Малофеева, И.В. Матвеева [и др.] // Хлебопечение России. – 2001. – № 3. – С. 36-37.

16. Влияние гидролизата из овса на реологические свойства хлебопекарного теста / В.В. Румянцева, Т.Н. Шеламова, О.В. Миллер [и др.] // Управление реологическими свойствами пищевых продуктов. Москва 2008. – С. 56-60.

17. Влияние кукурузной и рисовой муки на качество изделий из бисквитного теста / Т.В. Матвеева, С.Я. Корячкина, В.П. Корячкин [и др.] // Известия ВУЗов. Пищевая технология, 2008. – № 4. – С. 32–34.

18. Влияние нетрадиционных фитодобавок на технологические свойства пряничного теста / И.Б. Красина, И.Н. Безуглая, Т.А. Карачанская [и др.] // Известия вузов. Пищевая технология. – 2008. – № 1. – С. 48-50.

19. Влияние овсяной и ячменной муки на качество бисквитного полуфабриката / Т.В. Матвеева, С.Я. Корячкина, В.П. Корячкин [и др.] // Хранение и переработка сельхозсырья. – 2008. – № 6. – С.74–77.

20. Влияние пищевых волокон на сохранность липидного компонента мучных кондитерских изделий / Л.Н. Сидорова, В.Г. Байков, В.В. Бессонов [и др.] // Вопросы питания. Том 76. – 2007. – № 3. – С. 78-81.

21. Влияние состава тестовых заготовок мучного кондитерского изделия на качество фритюра / Л.Н. Шилкина, О.В. Старовойтова, З.Ш. Мингалеева [и др.] // Пищевая промышленность. – 2009. – № 12. – С. 30-31.

22. Генель Л.С., Галкин М.Л. Ингредиент для защиты от микробной порчи и длительного сохранения свежести мучных кондитерских изделий // Пищевые ингредиенты. Сырье и добавки. – 2008. – № 1. – С. 45.

23. Деренжи П. Свойства зерна, используемого в питании человека // Хлебопродукты. – 2001. – № 3. – С. 13-15.

24. Дремучева Г. Жировые продукты для хлебобулочных и мучных кондитерских изделий // Хлебопродукты. – 2002. – № 8. – С. 18-21.

25. Духу Т.А. Разработка технологии сахарного печенья функционального назначения : автореф. дис. ... канд. техн. наук. – М., 2004. – 22 с.

26. Евдокимова О., Матвеева Т., Холодова Е. Апельсиново-женьшеневый сироп в технологии бисквитного полуфабриката // Хлебопродукты. – 2010. – № 3. – С. 42-43.

27. Евдокимова О.В., Матвеева Т.В., Холодова Е.Н. Апельсиново-женьшеневый сироп в технологии бисквитного полуфабриката.- М.: // Хлебопродукты, 2010.-№3.-С.42-43.

28. Житникова В.С. Эмульсионные продукты функционального назначения на плодовоовощной основе // Пищевая промышленность. – 2008. – № 2. – С. 46.

29. Замена пшеничной муки тритикалевой и пшенной при производстве бисквитного полуфабриката / С.Я. Корячкина, Е.Н. Холодова, В.П. Корячкин [и др.] // Хлебопродукты. – 2007. – № 8. – С. 48–49.

30. Звягинцева М., Святославова И. Влияние жировых продуктов на качество мучных кондитерских изделий // Пищевая промышленность. – 2007. – № 9. – С. 66-67.

31. Ильина О. Пищевые волокна – важнейший компонент хлебобулочных и кондитерских изделий // Хлебопродукты. – 2002. – № 9. – С. 34-36.

32. Использование антиокислительных добавок в производстве мучных кондитерских изделий / З. Мингалеева, О. Старовойтова, С. Борисова [и др.] // Хлебопродукты. – 2007. – № 11. – С. 52-53.

33. Исследование технологических особенностей муки тритикале для производства мучных кондитерских изделий функционального назначения / Н.В. Сокол, С.А. Гриценко, Н.С. Храмова [и др.] // Хранение и переработка сельхозсырья. – 2008. – № 10. – С. 27-32.

34. Карнаушенко Л., Дьяконова А., Василевич Е. Обогащение белком затяжного печенья // Хлебопродукты. – 1998. – № 11. – С. 19-20.

35. Касьянов Г.И. Технология продуктов детского. - М.: Издательский центр «Академия», 2003. - 224 с.

36. Киреева Л.И.. Разработка технологии приготовления и применения мучных композитных смесей для хлебопекарной промышленности : автореф. дис. ... канд. техн. наук. – М., 1998. – 26 с.

37. Коваленко А.Л., Беляков Н.В. Янтарная кислота: фармакологическая активность и лекарственные формы // Фармация. – 2000. - № 5-6. – С. 40-43.

38. Коваленок А.В., Нечаев А.П. Моделирование и разработка целевых видов жирового сырья для мучных кондитерских изделий функционального назначения // Хранение и переработка сельхозсырья. – 2007. – № 6. – С. 50-52.

39. Кондитерские изделия для геродиетического питания / Т.В. Савенкова, В.Е. Благодатских, Т.А. Духу, Н.А. Щербакова [и др.] // Пищевая промышленность. – 2009. – № 4. – С. 56-57.

40. Красина И.Б. Научно-практические аспекты обоснования технологий мучных кондитерских изделий функционального назначения // Известия вузов. Пищевая технология. – 2007. – № 5 – 6. С. 102.

41. Красина И.Б. Теоретическое и экспериментальное обоснование диабетических мучных кондитерских изделий с применением растительных биологически активных добавок : автореф. дис. ... д-ра техн. наук. – Краснодар, 2008. – 53 с.

42. Лебедева А.Т. Секреты тыквенных культур. - М: «Фитон+», 2000. - 224 с.

43. Лекарственные растения (Растения-целители) : изд. 2-е, переработанное и дополненное / А.Ф. Гаммерман, Г.Н. Кадаев, М.Д. Щупинская [и др.]. – М.: Высшая школа, 1975. – 321 с.

44. Лихтенштейн Е.И., Дмитриева Н.М., Полонская В.О. О сахароснижающем действии экстракта стручков фасоли обыкновенной // Врачебное дело. – 1948. - № 7. С. 627-630.

45. Лукина С., Колядина Ю. Электроактивированный водный раствор в технологии крекера // Хлебопродукты. – 2008. – № 3. – С. 58-59.

46. Матвеева И.В. Повышение безопасности мучных кондитерских изделий // Хлебопечение России. – 2009. – № 1. – С. 16-17.

47. Матвеева Т.В. Качество нетрадиционных мучных полуфабрикатов сахарного теста // Товаровед продовольственных товаров. – 2010. – № 5.

48. Матвеева Т.В. Качество сахарного печенья с использованием нетрадиционных видов муки // Товаровед продовольственных товаров. – 2010. – № 6.

49. Матвеева Т.В. Применение тыквенного, морковного и апельсинового пюре в технологии кексовых изделий // Товаровед продовольственных товаров. – 2010. – № 7. – С. 17–18.

50. Матвеева Т.В. Разработка технологии кексовых изделий с овсяной, кукурузной и ячменной мукой // Товаровед продовольственных товаров. – 2010. – № 7. – С. 11–16.

51. Матвеева Т.В., Корячкин В.П. Разработка технологии сахарного печенья с применением нетрадиционного растительного сырье // Управление реологическими свойствами пищевых продуктов. Сборник материалов. – 30 – 31 марта 2010. – С. 84-90.

52. Матвеева Т.В., Корячкина С.Я., Корячкин В.П. Влияние нетрадиционных видов муки на качество песочного теста и готовых изделий // Хлебопродукты. – 2008. – № 9. – С. 52–53.

53. Мягкие вафли // Пищевая промышленность. - 2002. -№. 1.-С. 20.

54. Нечаев А.П., Траубенберг С.Е., Кочеткова А.А. Пищевая химия. - СПб.: «ГИОРД», 2001. - 592 с.

55. Николайчук Л.В. Лечение сахарного диабета растениями. – Минск: Изд-во Современное слово, 1998. – 255 с.

56. Николайчук Л.В. Сахароснижающие растения. – Минск: Урожай, 1988. – 190 с.

57. Новые виды крекера с использованием рыжикового масла / Т. Рензяева, Д. Крашкин, Л. Тарасова [и др.] // Хлебопродукты. – 2008. – № 8. – С. 42-43.

58. Обогащение мучных кондитерских изделий фитодобавками / И.Б. Красина, И.Н. Безуглая, В.В. Нерсесьян [и др.] // Известия вузов. Пищевая технология. – 2006. – № 2 – 3. – С. 61-62.

59. Овчаренко О.Д., Березовикова И.П. Новые полуфабрикаты из песочного теста повышенной пищевой ценности // Хранение и переработка сельхозсырья. – 2008. – № 11. – 62-65.

60. Олейникова А.Я., Магомедов Г.О., Мирошникова Т.Н. Практикум по технологии кондитерских изделий. - СПб.: ГИОРД, 2005. - 480 с.

61. Основы государственной политики российской федерации в области здорового питания населения на период до 2020 года: распоряжение правительства РФ от 25 октября 2010, 5 с.

62. Пащенко В. Новые функциональные ингредиенты в технологии заварных пряников // Хлебопродукты. – 2010. – № 6. – С. 32-34.

63. Перковец М. Функциональный продукт Beneo-ORAFTI – хлеб с инулином // Хлебопродукты. – 2007. – № 12. – С. 46-47.

64. Першакова Т.В., Яковлева Т.В., Петренко Н.Н. Разработка технологии вафельных полуфабрикатов на основе лечебных минеральных вод // Известия вузов. Пищевая технология. – 2009. – №4. – С. 46-47.

65. Петриченко В.В. Инновационное решение в области производства кондитерских полуфабрикатов // Хлебопечение России. – 2008. – № 4. – С. 28.

66. Плотникова Т.В., Степанова Е.Н., Тяпкина Е.В. Разработка рецептур и товароведная оценка печенья повышенной пищевой ценности // Хранение и переработка сельхозсырья. – 2008. – № 7. – С. 72-74.

67. Применение инулина и олигофруктозы Beneo™ для снижения энергетической ценности кексов и песочных изделий / Т. Матвеева, С. Корячкина, С. Батыльчук [и др.] // Хлебопродукты. – 2008. – № 5. – С. 52-53.

68. Применение инулина и олигофруктозы Beneo™ для снижения энергетической ценности кексов и песочных изделий / Т.В. Матвеева, С.Я. Корячкина, С. Батыльчук [и др.] // Хлебопродукты. – 2008. – № 5. – С. 52–53.

69. Пруидзе Э.Г., Силагадзе М.А., Хецуриани Г.С. Пряники функционального назначения // Пищевая промышленность. – 2009. – № 11. – С. 21-22.

70. Резниченко И.Ю., Сидорова О.С. Разработка диабетических мучных кондитерских изделий // Пищевая промышленность. – 2008. – № 7. – С. 58.

71. Рензяева Т., Дмитриева Е., Фролова Е. Потребительские свойства сахарного печенья с растительными маслами // Хлебопродукты. – 2008. – № 11. – 44-45.

72. Рензяева Т.В., Дмитриева Е.В. Закономерности формирования качества мучных кондитерских изделий с использованием растительных масел // Известия вузов. Пищевая технология. – 2009. – № 1. – С. 48-50.

73. Реологические свойства бисквитного теста из ячменной и овсяной муки / Т.В. Матвеева, В.П. Корячкин, С.Я. Корячкина [и др.] // Хранение и переработка сельхозсырья. – 2008. – № 10. – С.30–32.

74. Румянцева В., Орехова О., Миллер О. Нетрадиционное сырье в технологии производства крекеров // Хлебопродукты. – 2009. – № 3. – С. 40-41.

75. Савенкова Т.В. Анализ пищевой и энергетической ценности кондитерских изделий // Пищевая промышленность. – 2006. – № 8. – С. 62-64.

76. Савенкова Т.В. Научные принципы создания технологийфункциональных кондитерских изделий : дисс. ... д-ра. тех. наук. - М., 2006. - 317 с.

77. Скобельская З., Янина Л., Рафаелян М. Сдобное печенье функционального назначения // Хлебопродукты. – 2005. – № 4. – С. 46-47.

78. Скурихин И.М., Волгарева М.Н. Химический состав пищевых продуктов. Справочные таблицы: кн. 1. - М.: Агропромиздат, 1987. - 224 с.

79. Скурихин И.М., Волгарева М.Н. Химический состав пищевых продуктов. Справочные таблицы: кн. 2. - М.: Агропромиздат, 1987. - 360 с.

80. Совершенствование техники и технологии сахарного печенья / Г.О. Магомедов, А.Я. Олейникова, Н.М. Дерканосова [и др.]. - Воронеж, 2001. - 188 с.

81. Солдатова, Е. А. Создание технологии вафельных изделий функционального назначения : дисс. ... к.т.н. - М., 2006. - 144 с.

82. Структурно-механические свойства сахарного теста при одноосном сжатии с замкнутом объеме / Г.О. Магомедов, А.Я. Олейникова, А.А. Журавлев [и др.] // Хранение и переработка сельхозсырья. – 2009. – № 11. – С. 39-42.

83. Стуруа А.В. Выявление лучших сортов зернового амаранта в условиях ЦЧР и их использование в хлебопечении : автореф. дис. ... канд. с-х. наук. – Рамонь, 2007. – 25 с.

84. Сухой белковый полуфабрикат как заменитель яйцепродуктов в производстве бисквита / Л.П. Пащенко, Ю.Н. Рябикина, В.Л. Пащенко [и др.] // Хранение и переработка сельхозсырья. – 2006. – № 10. – С. 69-70.

85. Сысуев В.А., Лаптева Н.К., Кедрова Л.И. Использование ржаного солода в производстве кексов // Хлебопечение России. – 2010. – № 6. – С. 12-13.

86. Тертычная Т., Мироненко Н., Дерканосова Н. Сахарное печенье из тритикалевой муки // Хлебопродукты. – 2003. – № 7. – С. 32-33.

87. Тертычная Т., Сафонова Т., Сторожик В. Новый белковый обогатитель печенья // Хлебопродукты. – 2009. – № 4. – С. 36-37.

88. Тертычная Т.Н. Бисквит повышенной пищевой ценности // Известия вузов. Пищевая технология. – 2006. – № 5. – С. 24-27.

89. Технология производства крекера с комбинированной жировой фазой / Д.Ю. Крашкин, Т.В. Рензяева, О.П. Рензяев [и др.] // Известия вузов. Пищевая технология. – 2006. – № 4. – С. 48-51.

90. Тимофеева В.Н., Зинькова М.Л. Использование перспективного сырья для производства продуктов профилактического назначения // Хранение и переработка сельхозсырья. - 2006. - №9. - С.66-68.

91. Туманова А.Е. Разработка и научное обоснование технологий новых видов печенья функционального назначения : дисс. ... д-ра. тех. наук. - М., 2006. - 380 с.

92. Хлебобулочные и кондитерские изделия с биологически активными добавками / А. Кудряшова, Л. Драчева, А. Бочарников [и др.] // Хлебопродукты. – 1996. – № 2. – С. 11-12.

93. Цыганова Т.Б., Конотоп Н.С. Новый вид сырья в технологии мучных продуктов лечебно – профилактического назначения // Хлебопечение России. – 2000. – № 6. – С. 23.

94. Шакалова Е.В. Разработка технологии печенья на основе мучныхкомпозитных смесей : дисс. ... канд. тех. наук. - Воронеж, 2004. - 172 с.

95. Шевякова Т.А. Разработка технологий мучных кондитерскихизделий повышенной пищевой ценности : дисс. ... канд. тех. наук. - Воронеж, 2007. - 230 с.

96. Шилкина Е. Ингредиенты для улучшения качества хлебобулочных и мучных кондитерских изделий // Хлебопродукты. – 2007. – № 12. – С. 40-42.

Научное издание

*Матвеева* Татьяна Владимировна
*Корячкина* Светлана Яковлевна

# МУЧНЫЕ КОНДИТЕРСКИЕ ИЗДЕЛИЯ ФУНКЦИОНАЛЬНОГО НАЗНАЧЕНИЯ

## НАУЧНЫЕ ОСНОВЫ, ТЕХНОЛОГИИ, РЕЦЕПТУРЫ

Монография

Печатается в авторской редакции

Технический редактор Л.В. Черепнина

Федеральное государственное образовательное учреждение
высшего профессионального образования
«Государственный университет – учебно-научно-
производственный комплекс»
Лицензия ИД №00670 от 05.01.2000 г.

Подписано к печати 26.01.2011 г. Формат 60х84 1/16.
Усл. печ. л. 22,4. Тираж 500 экз.
Заказ №_____

Отпечатано с готового оригинал-макета
на полиграфической базе ФГОУ ВПО «Госуниверситет – УНПК»,
302030, г. Орел, ул. Московская, 65.