

НАО «Казахский агротехнический исследовательский университет имени
С. Сейфуллина»

УДК 664.691/.694.664.641.12.(045)

На правах рукописи

КАРИМОВА ГУЛЬМАЙДА КОНЫСБАЕВНА

**Совершенствование нормативной базы стандартизации
путем разработки новых технологий (рецептур) по производству
макаронных изделий**

8D07501 – Стандартизация и управление качеством продукции

Диссертация на соискание степени
доктора философии (PhD)

Научный консультант
доктор технических наук,
и.о. профессора
Р.К. Ниязбекова

Зарубежный научный консультант
доктор PhD,
ассоциированный профессор
Elsayed Moussa
(Elashmawy Negim Attia
National Research center
Каир)

Республика Казахстан
Астана, 2024

СОДЕРЖАНИЕ

НОРМАТИВНЫЕ ССЫЛКИ	4
ОПРЕДЕЛЕНИЯ	8
ОБОЗНАЧЕНИЯ И СОКРАЩЕНИЯ	9
ВВЕДЕНИЕ	11
1 ОБЗОР БИБЛИОГРАФИЧЕСКИХ ДАННЫХ ПО ТЕХНОЛОГИИ ПРОИЗВОДСТВА МАКАРОННЫХ ИЗДЕЛИЙ, ИЗУЧЕНИЕ РЫНКА СБЫТА	15
1.1 Инновации в технике и технологии производства макаронных изделий в мире.....	15
1.2 Анализ документов по стандартизации, применяемые в международной практике и в Республике Казахстан по макаронным изделиям.....	22
1.2.1 Международные стандарты	22
1.2.2 Межгосударственне стандарты (ГОСТ) и национальные стандарты (СТ РК)	24
1.3 Современные тенденции производства макаронных изделий в мире и Республике Казахстан. Рынки сбыта продукции.....	29
2 ХАРАКТЕРИСТИКА ОБЪЕКТА И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЙ	34
2.1 Материалы.....	34
2.2 Методы.....	34
2.3 Смешивание и тестирование.....	36
3 ИССЛЕДОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ КАЧЕСТВА МАКАРОННЫХ ИЗДЕЛИЙ С ДОБАВЛЕНИЕМ ПШЕННОЙ МУКИ	43
3.1 Исследование свойств сырья	43
3.2 Исследование реологических свойств смеси с использованием муки из пшеницы твердых сортов и пшеничной муки.....	48
3.3 Оценка микробиологических показателей качества макаронных изделий.....	51
4 РАЗРАБОТКА ОПТИМАЛЬНЫХ СОСТАВОВ МАКАРОННЫХ ИЗДЕЛИЙ	55
4.1 Разработка рецептуры макаронных изделий из пшенично-пшеничной муки путем математической обработки.....	55
4.2 Оптимизация технологического процесса производства макаронных изделий из пшенично-пшеничной муки.....	59
4.3 Исследование показателей качества макаронных изделий.....	63
4.4 Определение реологических свойств макаронных изделий из пшенично-пшеничной муки.....	70
4.5 Проведение исследований с использованием отходов масложировой продукции с целью пищевого использования	71

4.6	Исследование состава структуры, функциональных свойств масличных жмыхов.....	73
4.7	Влияние использования жмыха на технологические свойства макаронных изделий.....	86
5	РАСЧЕТ НЕОПРЕДЕЛЕННОСТИ.....	102
5.1	Расчет неопределенности по макаронным изделиям с добавлением 3,8% пшеничной муки.....	102
5.2	Расчет неопределенности по макаронным изделиям с добавлением 7,7% пшеничной муки.....	106
5.3	Расчет неопределенности по макаронным изделиям с добавлением 15,5% пшеничной муки.....	109
	Выводы по разделу.....	115
6	ОПРЕДЕЛЕНИЕ ЭКОНОМИЧЕСКОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ ПРИ ВНЕСЕНИИ НОВОГО СЫРЬЯ В ПРОИЗВОДСТВЕ МАКАРОННЫХ ИЗДЕЛИЙ.....	116
6.1	Расчет экономической эффективности производства макаронных изделий из пшенично-пшеничной муки.....	116
6.2	Расчет ожидаемого экономического эффекта от макаронных изделий с добавлением пшеничной муки.....	118
7	РАЗРАБОТКА ДОКУМЕНТОВ ПО СТАНДАРТИЗАЦИИ НА МАКАРОННЫЕ ИЗДЕЛИЯ С ЗАМЕЩЕНИЕМ ПШЕНИЧНОЙ МУКОЙ.....	120
7.1	Разработка нормативно-технической документации на новые изделия с использованием пшеничной муки.....	120
	ЗАКЛЮЧЕНИЕ.....	122
	СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ.....	124
	ПРИЛОЖЕНИЕ А – Патент.....	136
	ПРИЛОЖЕНИЕ Б – РСТ заявление.....	137
	ПРИЛОЖЕНИЕ В – Технологическая инструкция и схема.....	138
	ПРИЛОЖЕНИЕ Г – Акт внедрения в производство.....	139
	ПРИЛОЖЕНИЕ Д – Трудовой договор.....	140
	ПРИЛОЖЕНИЕ Е – Протоколы.....	142

НОРМАТИВНЫЕ ССЫЛКИ

В настоящей диссертации использованы ссылки на следующие стандарты:
Закон Республики Казахстан. О стандартизации.

ТР ТС 021/2011. О безопасности пищевой продукции.

ТР ТС 022/2011. Пищевая продукция в части ее маркировки.

ТР ТС 005/2011. О безопасности упаковки.

ГОСТ 31743-2017. Изделия макаронные. Общие технические условия.

ГОСТ 31463-2012. Мука из твердой пшеницы для макаронных изделий.
Технические условия.

ГОСТ 31750-2012. Изделия макаронные. Методы идентификации.

ГОСТ 31964-2012. Изделия макаронные. Правила приемки и методы определения качества.

UNI 10940:2001. Продукты из твердых сортов пшеницы для производства макаронных изделий - Определение, характеристики и сорта качества.

UNI 10387:1994. Манная крупа, мука из мягкой и твердой пшеницы, макаронные изделия. Определение общего содержания клетчатки.

UNI EN 12042:2020. Оборудование для пищевой промышленности - Автоматические тестоделители - Требования безопасности и гигиены.

UNI EN 13379:2013. Заводы по переработке макаронных изделий - Разбрасыватель, машина для зачистки и резки, обратный конвейер палочек, магазин палочек - Требования безопасности и гигиены.

GB/T 19852-2008. Продукт географического указания - вермишель лулонг.

GB/T 23587-2009. Вермишель.

GB/T 24397-2009. Многофункциональное оборудование для отжима и отжима Вермишели.

GB/T 19048-2008. Продукт географического указания Вермишель Longkou.

GB/T 35875-2018. Инспекция зерна и масел Оценка качества переработки лапши пшеничной муки.

GB/T 25005-2010. Сенсорный анализ Методы сенсорной оценки лапши быстрого приготовления.

GB/T 23783-2009. Лапша быстрого приготовления с крахмалом.

GB/T 30641-2014. Пищевое оборудование Многофункциональная электрическая макаронная машина.

LS/T 3211-1995. Лапша быстрого приготовления.

LS/T 3202-1993. Лапша с пшеничной мукой.

LS/T 1104-1993. Производство лапши промышленного термина.

SB/T 11194-2017. Лапша быстрого приготовления.

SB/T 10275-2008. Технические требования к машине для производства лапши.

SB/T 10250-1995. Лапша быстрого приготовления.

SB/T 10175-1993. Производство лапши промышленного термина.

SB/T 10137-1993. Лапша с пшеничной мукой.

QB/T 2652-2004. Рисовая лапша быстрого приготовления.

СТ РК ГОСТ Р 51865-2010. Макароны изделия. Общие технические условия.

ГОСТ 3040-55. Зерно. Методы определения качества.

ГОСТ 10840-2017. Зерно. Метод определения натурности.

ГОСТ 10967-2019. Зерно. Методы определения запаха и цвета.

ГОСТ 13586.5-2015. Зерно. Метод определения влажности.

ГОСТ 13586.6-93. Зерно. Методы определения зараженности вредителями.

ГОСТ 13586.4-83. Зерно. Методы определения зараженности и поврежденности вредителями.

ГОСТ 10847-2019. Зерно. Методы определения зольности.

ГОСТ 13586.3-2015. Зерно. Правила приемки и методы отбора проб.

ГОСТ 10846-91. Зерно и продукты его переработки. Метод определения белка.

ГОСТ 29033-91. Зерно и продукты его переработки. Метод определения жира.

ГОСТ 31700-2012. Зерно и продукты его переработки. Метод определения кислотного числа жира.

ГОСТ 10845-98. Зерно и продукты его переработки. Метод определения крахмала.

ГОСТ ISO 712-2015. Зерно и зерновые продукты. Определение содержания влаги. Контрольный метод.

СТ РК 2.195-2010. Зерно и зернопродукты. Инфракрасный термогравиметрический метод определения влажности.

СТ РК 1889-2009. Зерно и зернопродукты. Определения числа падения.

ГОСТ ISO 17718-2015. Зерно и мука из мягкой пшеницы. Определение реологических свойств теста в зависимости от условий замеса и повышения температуры.

СТ РК ISO 712-2014. Зерно и продукты его переработки. Определение влажности. Контрольный метод.

СТ РК ГОСТ Р 51228-2009. Зерно и зерновые продукты. Колориметрический метод определения активности альфа-амилазы.

ГОСТ ISO 3093-2016. Зерно и продукты его переработки. Определение числа падения методом Хагберга-Пертена.

ГОСТ 28418-2002. Зерно и продукты его переработки. Определение зольности (общей золы).

ГОСТ 13586.1-2014. Зерно. Методы определения количества и качества клейковины в пшенице.

ГОСТ 5530-1-2013. Мука пшеничная. Физические характеристики теста. Часть 1. Определение водопоглощения и реологических свойств с применением фаринографа.

ГОСТ 572-2016. Крупа пшено шлифованное. Технические условия.

ГОСТ Р 51415-99. Мука пшеничная. Физические характеристики теста. Определение реологических свойств с применением альвеографа.

СТ РК 1467-2005. Крупа и мука из твердой пшеницы. Общие технические условия.

CODEX STAN 170-1989. Стандарт на муку из перлового проса.

ГОСТ 31694-2012. Продукты пищевые, продовольственное сырье. Метод определения остаточного содержания антибиотиков тетрациклиновой группы с помощью высокоэффективной жидкостной хроматографии с масс-спектрометрическим детектором.

ГОСТ 27839-2013. Мука пшеничная. Методы определения количества и качества клейковины.

ГОСТ 10974-95. Жмых льняной. Технические условия.

ГОСТ 8057-95. Жмых соевый пищевой. Технические условия.

ГОСТ 11201-65. Жмых арахисовый пищевой. Технические условия.

ГОСТ 80-96. Жмых подсолнечный. Технические условия.

ГОСТ 31674-2012. Корма, комбикорма, комбикормовое сырье. Методы определения общей токсичности.

СТ РК 1623-2007. Радиационный контроль. Стронций-90 и Цезий-137. Продукты питания. Отбор проб, анализ и гигиеническая оценка проб.

ГОСТ 28001-88. Зерно фуражное, продукты его переработки, комбикорма. Методы определения микотоксинов: Т-2 токсина, зеараленона (Ф-2) и охратоксина А.

ГОСТ 33824-2016. «Продукты пищевые и продовольственное сырье. Инверсионно-вольтамперометрический метод определения содержания токсичных элементов (кадмия, свинца, меди и цинка)».

ГОСТ 31628-2012. Продукты пищевые и продовольственное сырье. Инверсионно-вольтамперометрический метод определения массовой концентрации мышьяка.

ГОСТ 32040-2012. Корма, комбикорма, комбикормовое сырье. Метод определения содержания сырого протеина, сырой клетчатки, сырого жира и влаги с применением спектроскопии в ближней инфракрасной области.

ГОСТ 25311-82. Мука кормовая животного происхождения. Методы бактериологического анализа.

ГОСТ 10444.12-2013. Микробиология пищевых продуктов и кормов для животных. Методы выявления и подсчета количества дрожжей и плесневых грибов.

ГОСТ 13979.6-69. Жмыхи, шроты и горчичный порошок. Метод определения золы.

СТ РК 1988-2010. Зерно и зернопродукты. Определение дезоксиниваленола (вомитоксина) хроматографическим методом.

ГОСТ 32040-2012. Корма, комбикорма, комбикормовое сырье. Метод определения содержания сырого протеина, сырой клетчатки, сырого жира и влаги с применением спектроскопии в ближней инфракрасной области.

ГОСТ Р 55483-2013. Мясо и мясные продукты. Определение жирно-кислотного состава методом газовой хроматографии.

ГОСТ 32343-2013. Корма, комбикорма. Определение содержания кальция, меди, железа, магния, марганца, калия, натрия и цинка методом атомно-абсорбционной спектроскопии.

ГОСТ 26657-97. Корма, комбикорма, комбикормовое сырье. Метод определения содержания фосфора.

ГОСТ 30538-97. Продукты пищевые. Методика определения токсичных элементов атомно-эмиссионным методом.

ОПРЕДЕЛЕНИЯ

В настоящей диссертации используются следующие термины с соответствующими определениями:

Техническое регулирование – правовое регулирование отношений в области установления, применения и исполнения обязательных требований к продукции или к продукции и связанным с ней процессам проектирования (включая изыскания), производства, строительства, монтажа, наладки, эксплуатации, хранения, перевозки, реализации и утилизации, а также в области оценки соответствия.

Стандартизация – деятельность, направленная на обеспечение безопасности и качества объектов стандартизации и достижение оптимальной степени упорядочения требований к объектам стандартизации посредством установления положений для всеобщего, многократного использования в отношении реально существующих и потенциальных задач.

Документ по стандартизации – документ, устанавливающий нормы, правила, характеристики, принципы, касающиеся различных видов деятельности в сфере стандартизации или ее результатов.

Национальный стандарт – документ по стандартизации, утвержденный уполномоченным органом, доступный широкому кругу пользователей.

Межгосударственный стандарт – региональный стандарт, принятый региональной организацией по стандартизации - Межгосударственным советом по стандартизации, метрологии и сертификации Содружества Независимых Государств.

Стандарт организации – документ по стандартизации, принятый организацией самостоятельно для реализации ее целей.

Технический регламент – нормативный правовой акт, устанавливающий требования к продукции или к продукции и связанным с ней процессам ее жизненного цикла, разрабатываемый и применяемый в соответствии с законодательством Республики Казахстан в области технического регулирования или международным договором, ратифицированным Республикой Казахстан.

Продукция – результат деятельности, представленный в материально-вещественной форме и предназначенный для дальнейшего использования в хозяйственных и иных целях.

Испытательная лаборатория (центр) – юридическое лицо или структурное подразделение юридического лица, действующее от его имени, осуществляющее испытания (исследования).

Испытание – процедура в рамках подтверждения соответствия либо самостоятельная форма оценки соответствия, проводимая испытательной лабораторией (центром), результатом которой является определение по установленной методике одной или нескольких количественных и (или) качественных характеристик свойств образца продукции, иного объекта оценки соответствия.

ОБОЗНАЧЕНИЯ И СОКРАЩЕНИЯ

ГОСТ	– Межгосударственный стандарт
СТ РК	– Национальный стандарт
СТ ТОО	– Стандарт организации
GB/T	– Добровольный национальный стандарт Китайской Народной Республики
LS/T	– Отраслевой стандарт Китайской Народной Республики
SB/T	– Отраслевой стандарт Китайской Народной Республики
QB/T	– Отраслевой стандарт Китайской Народной Республики
CODEX STAN	– Стандарт Кодекса Алиментариуса
ТР	– Технический регламент
НТД	– документ, содержащий технические и технологические нормы
РГП	– Республиканское государственное предприятие
АО	– Акционерное общество
КНР	– Китайская Народная Республика
НИИС	– РГП «Национальный институт интеллектуальной собственности» Министерства юстиции Республики Казахстан
АИС МГС	– Автоматизированная информационная система межгосударственного совета по стандартизации, метрологии и сертификации
ФГБНУ «ВНИИЗ»	– Государственным научным учреждением «Всероссийский научно-исследовательский институт зерна и продуктов его переработки» Российской академии сельскохозяйственных наук
США	– Соединенные Штаты Америки
РФ	– Российская Федерация
МСБ	– Малый, средний бизнес
SWOT	– Анализ слабых и сильных сторон, возможностей и результатов
РФА	– Рентгенофлуоресцентный анализ
Be	– Бериллий
U	– Уран
P	– Фосфор
S	– Сера
Cl	– Хлор
K	– Калий
Ca	– Кальций
Mn	– Марганец
Fe	– Железо
Eu	– Европий
Si	– Кремний
Cu	– Медь

Zn	– Цинк
Br	– Бром
Rb	– Рубидий
Rh	– Родий
Sn	– Олово
Te	– Теллур
Re	– Рений
Os	– Осмий
Bi	– Висмут
As	– Мышьяк
Sr	– Стронций
MAE	– Средняя абсолютная ошибка
DW	– Статистика Дарбина-Ватсона
ANOVA	– Дисперсионный анализ
ПХВ	– Право хозяйственного ведения
ЖНК	– Жирнокислотный состав растительных масел
МНЖК	– Мононенасыщенные жирные кислоты
ПНЖК	– Полиненасыщенные жирные кислоты
ВСС	– Водосвязывающая способность
ВУС	– Водоудерживающая способность
Dav	– Средний диаметр частиц

ВВЕДЕНИЕ

Проблема и актуальность темы исследования. В современных условиях борьба за потребителя на внутреннем и внешнем рынках требует создания и производства действительно конкурентоспособных товаров. В этой связи у производителей макарон возникает проблема поиска экономически рациональных уровней конкурентоспособности товаров. Все это повышает роль управления в целенаправленном воздействии на качество, а через него – на конкурентоспособность продукции. В соответствии со Стратегией «Казахстан-2050», предусматривается реализация семи долгосрочных приоритетов, в том числе «Всесторонняя поддержка предпринимательства – ведущей силы национальной экономики».

Стратегический план развития Республики Казахстан до 2025 года. Целью программы является качественный рост экономики должен основываться на повышении конкурентоспособности бизнеса и человеческого капитала, технологической модернизации, совершенствовании институциональной среды, а также минимизации негативного влияния человека на природу. При этом важным ориентиром будут являться Цели устойчивого развития ООН.

Государственная политика направлена на необходимость развития качества и безопасности в пищевой отрасли. Принят Закон Республики Казахстан от 21 июля 2007 года №301 «О безопасности пищевой продукции», Закон Республики Казахстан «О стандартизации» от 5 октября 2018 года №183-VI, Постановление Правительства Республики Казахстан от 31 марта 2022 года №178 «Об утверждении Плана обеспечения продовольственной безопасности Республики Казахстан на 2022-2024 годы» в рамках которого рассматривается принятие стандартов в соответствии с планом национальной стандартизации в сфере пищевой промышленности.

Согласно данным Бюро национальной статистики, за первые 4 месяца 2023 года в Казахстане было произведено 52,4 тыс. тонн макарон, лапши и аналогичных мучных изделий. Этот показатель почти на 7% ниже, чем за январь-апрель 2022 года. Стоит отметить, что в прошлом году динамика по данным показателям была положительной. Рост объемов производства составлял свыше 10%.

Между тем, цены на макаронные изделия за год выросли сразу на 30,5%. Годом ранее показатель составлял 23,4%, в апреле 2021 – 12,5%. Рожки подорожали на 28% за год, лапша и вермишель - на 31%, спагетти - сразу на 37,3%.

Между тем, потребление макаронных изделий в Республике Казахстан остается одним из самых высоких в мире, уступаем лишь Италии.

Самые дорогие макароны продаются в Западно-Казахстанской области, там рост составил свыше 60%. Второе место занимает Павлодарская область с ростом цен на 44%. Мангистау ненамного отстал от Павлодара - рост на 43,5%. Меньше всего цены выросли в Акмолинской области. Однако и это немало - почти 16%.

Однако, в связи со сложившейся ситуацией в как в мире, так и в Республике Казахстан, в настоящее время у предприятий возникает острая необходимость в разработке новых технологий по производству макаронных изделий, которые в свою очередь позволят сохранить высокую производительность предприятий и качество выпускаемой продукции при значительном ресурсосбережении. Проблемы ресурсосбережения, контроля и оптимизации ресурсов особо остро стоят на предприятиях по производству макарон в связи с перерасходом муки из твердых сортов пшеницы. Необходимо также решение вопросов по улучшению технологических показателей на производствах.

Указанные проблемы требуют решения и проведения исследований как в области технологии, так и в области стандартизации.

Целью диссертации является совершенствование нормативной базы стандартизации на основе разработки новых технологий (рецептур) по производству макаронных изделий.

Задачи диссертационного исследования:

1. Исследование свойств сырья, смесей и макаронных изделий с добавлением пшеничной муки.
2. Разработка оптимальной технологии (рецептур) макаронных изделий с добавлением пшеничной муки.
3. Опытно-промышленная апробация макаронных изделий с добавлением пшеничной муки на производстве.
4. Разработка документа по стандартизации на макаронные изделия с добавлением пшеничной муки.
5. Разработка технологической инструкции на макаронные изделия с добавлением пшеничной муки.

Объектом диссертационного исследования является стандартизация новой продукции.

Предметом диссертационного исследования является СТ ТОО 050940010692-01-2023 «Изделия макаронные «ПШЕННЫЕ» группы А высшего сорта. Технические условия».

Методы исследования. В работе использовались методы стандартизации (статистические методы управления качеством продукции: гистограммы, диаграммы Парето, метод ускоренного высушивания, экспресс - метод).

Научная новизна диссертационного исследования:

Совершенствование нормативной базы стандартизации путем разработки нового документа по стандартизации, распространяющийся на макаронные изделия с добавлением пшеничной муки.

Основные научные положения, выносимые на защиту и обладающие признаками и научной новизны:

1. Оптимальные рецептуры смесей для макаронных изделий с добавлением пшеничной муки.
2. СТ ТОО 050940010692-01-2023 «Изделия макаронные «ПШЕННЫЕ» группы А высшего сорта. Технические условия».
3. Технологическая инструкция на макаронные изделия из муки пшеницы высшего сорта с добавлением пшеничной муки.

Практическая ценность результатов исследования.

Результаты диссертации решают проблемы производителей макаронных изделий: снижена себестоимость продукции путем добавления пшениной муки, улучшен контроль качества выпускаемой продукции при оптимизации технологических показателей. Применение нового стандарта организации и технологической инструкции позволяет расширить ассортимент продукции, расширить рынки сбыта продукции.

Разработанная математическая модель позволила определить оптимальный период времени и температуру сушки необходимое для макаронных изделий с замещением пшениной муки.

Произведен расчет экономической эффективности макаронных изделий с замещением пшениной муки. Расчет показал экономическую рентабельность, что безусловно является важной составляющей для производителей макаронной продукции при в производстве.

По результатам исследования разработан и утвержден стандарт организации СТ ТОО 050940010692-01-2023 «Изделия макаронные «ПШЕННЫЕ» группы А высшего сорта. Технические условия».

Апробация результатов диссертационного исследования.

Результаты диссертации опубликованы в 6 научных работах, в том числе 1 статья в журнале «Potravinarstvo Slovak Journal of Food Sciences», входящим в базу Scopus (Импак-фактор 2,4, Q3, процентиль 44), 5 статей в журналах, рекомендованных КОКСОН, 1 патент, 1 РСТ, 9 статей в трудах международных научно-практических конференций.

Патенты, выданные в Республике Казахстан АО «Национальный центр государственной научно-технической экспертизы»:

1. Патент Республики Казахстан №7071 от 06.05.2022 г.
2. Международная заявка РСТ/KZ2023/000014 от 21.07.2023 г.

Личный вклад автора.

Все результаты и выводы, приведенные в диссертации, были получены и сформулированы при непосредственном участии соискателя в соответствии с результатами проведенных исследований.

Результатами диссертации являются публикации в 6 научных работах, в том числе 1 статья в журнале «Potravinarstvo Slovak Journal of Food Sciences», входящим в базу Scopus (Импак-фактор 2,4, Q3, процентиль 44), 5 статей в журналах, рекомендованных КОКСОН, 1 патент, 1 РСТ, 9 статей в трудах международных научно-практических конференций. Докторант разработал стандарт организации «СТ ТОО 050940010692-01-2023 «Изделия макаронные «ПШЕННЫЕ» группы А высшего сорта. Технические условия» и внедрил в ТОО «Мельнично-Макаронный Комбинат «Аян».

Связь диссертации с научно-исследовательскими проектами.

ИРН BR 12967830 «Развитие инструментов технического регулирования с целью повышения эффективности, безопасности, ресурсосбережения производства пищевой продукции и экологичной упаковки», РГП «Казахстанский институт стандартизации и метрологии» Комитет

технического регулирования и метрологии Министерства торговли и интеграции Республики Казахстан.

Структура и объем диссертации.

Объем диссертации составляет 135 страниц машинописного текста. Диссертация состоит из введения, обзора литературы, объекта и методов исследования, результатов исследования и их обсуждения, выводов и предложений, информации о практическом использовании полученных результатов, списка литературы и приложений. Диссертация включает в себя 74 таблицы и 63 рисунка. Список литературы включает 191 отечественных и зарубежных ученых, включая ссылки на собственные публикации докторанта.

1 ОБЗОР БИБЛИОГРАФИЧЕСКИХ ДАННЫХ ПО ТЕХНОЛОГИИ ПРОИЗВОДСТВА МАКАРОННЫХ ИЗДЕЛИЙ, ИЗУЧЕНИЕ РЫНКА СБЫТА

1.1 Инновации в технике и технологии производства макаронных изделий в мире

Стабильные при хранении полуфабрикаты, такие как макаронные изделия, набрали обороты с изменением социально-экономической структуры и осведомленности потребителей. Простота приготовления, его универсальность, низкая стоимость и т.д. обусловили всемирное признание макаронных изделий. В настоящее время в области сборки оборудования производства для макаронных изделий итальянские бренды «Braibanti» и «Pavan», а также швейцарский бренд «Buhler» занимают первые места, которые широко используются практически во всем мире, в том числе и в Казахстане [1-3]. Также не менее распространены линии мировых брендов таких как, «FAVA», «Anselmo», «Italpast» [4-8]. Помимо вышеперечисленных на мировом рынке изготовителей оборудования для производства макаронных изделий активно фигурируют различные престижные компании из Италии, Австрии, Испании, Аргентины, Турции и Китая [9].

Австрийская компания «SME SCHMID» проектирует, разрабатывает и производит машины и комплексные системы для производства макаронных изделий: от хранения, очистки и измельчения зерна до приготовления и сушки теста. С 2021 года производят макаронные машины, системы под маркой «KELPA Kellermeier» и сопутствующие технологические процессы на заводе в Саттайнсе, Австрия [10-15]. Одним из достижений компании считается линия Шпелле, которая представлена на рисунке 1.



Рисунок 1 – Высококачественная линия Шпелле с минимальным потреблением ресурсов

Эту производственную линию можно использовать для производства сухих, свежих и безглютеновых макаронных изделий. Преимущества: приготовление различного теста, оптимизированный процесс обработки за счет предварительного приготовления, дополнительные единицы для объемного

сырья, полностью гигиеничная конструкция, эффективная очистка благодаря оптимальному доступу, простота обслуживания и длительный срок службы, а также индивидуальный дизайн машины.

Итальянская компания «ITALGI» занимается производством макаронных машин и систем от небольших производств для ресторанов, гастрономов и пекарен до промышленных макаронных фабрик. «ITALGI» проектирует и производит широкий спектр машин для макаронных изделий, способных удовлетворить любые потребности: экструдеры, раскаточные машины, машины для равиолей, машины для клецок, комбинированные машины, региональные машины для макаронных изделий и т. д. [16-21].

Автоматическая и роботизированная линия производства макарон от испанской компании «FORMEX MAQUINARIA S.A.» позволяет производить 840 кг/ч макаронных изделий. На рисунке 2 представлена роботизированная рука Omron для производства макаронных изделий.



Рисунок 2 – Роботизированная рука Omron для производства макаронных изделий

Включение робота, изготовленный по технологии Omron, в начало линии позволяет повысить универсальность и эффективность линии, учитывая, что один и тот же робот может работать с макаронами разных форматов [22-25].

Аргентинское предприятие «Industria metalurgica Rodrigo Rodriguez e hijos» имеет 30-летний опыт разработки и производства машин и оборудования для производства свежих макаронных изделий с высокой степенью автоматизации и производительности. Это позволяет быстро и эффективно удовлетворять потребности клиентов. Линии данного предприятия широко распространены в таких странах как, Испания, Канада, Мексика, Перу, Боливия, Чили, Парагвай и другие [26-32].

Турецкая компания «Harkom» занимается производством упаковочных машин для макаронных изделий. Оператор может легко управлять «Harkom» благодаря интерфейсу и сенсорному экрану на машинах, разработанных с использованием передовых технологий. Все поверхности, соприкасающиеся с продукцией в процессе упаковки, изготовлены из нержавеющей стали AISI 304. Таким образом, обеспечивается здоровый процесс упаковки. Брак печати предотвращается с помощью процесса автоматической остановки в зависимости от ошибки принтера, который находится под постоянным контролем [33-36].

Турецкая компания «Nemaks Makina» изготавливает автоматические линии для производства коротких сухих макарон и лапши с производительностью от 50 до 6000 кг/ч. Оборудования из высокопрочной нержавеющей стали и ее конструкция усилена для защиты от вибрации. Основная конструкция размещена на возвышении; все линии предусмотрены против прямого контакта с полом. Сушилки имеют приводной кожух, изготовленный из изолированного полиуретана и нержавеющей стали [37-40].

Линия по производству макаронных изделий китайской компании «HARBIN QIHENG TRADE CO., LTD» разработана в сочетании с многолетним опытом производства и в соответствии с зарубежными технологиями. Линия производства макарон имеет высокую степень автоматизации и проста в эксплуатации. В качестве сырья может использоваться пшеничная мука, картофельный и кукурузный крахмал. Макароны производятся путем смешивания компонентов, экструдирования, резки и сушки гранул различной формы и конфигураций. Производительность 80-120 кг/ч.

В странах ЕАЭС наиболее распространены линии по производству макарон «БИД», «Макиз», «Крузиз», «TFQ» [41-44].

Макаронное оборудование фирмы «БИД» хорошо известно по всему ЕАЭС. Эти агрегаты используют технологию, которая позволяет добиться максимально качественной продукции, даже из низкокачественного сырья, отличаются компактностью и простотой в использовании. Недостатком же является то, что для изготовления продукции из твердых сортов пшеницы необходимо сменить дозирующую систему. В оборудовании фирмы «БИД» используются детали местного изготовления, что является как недостатком, так и преимуществом [45-47].

В макаронной линии фирмы «Макиз» используется сверхтемпературная сушильная камера, когда-то разработанная именитой фирмой «PAVAN». Этот способ сушки продукции имеет несколько преимуществ над классическим сушильным процессом: небольшой размер самой сушильной камеры и высокий показатель экономии энергии. К сожалению, этот метод сушки не пользуется большой популярностью, так как резко повышаются требования к качеству сырья, что никак не стоит одного лишь понижения энергозатрат. Технологичность оборудования всегда чревата его неоправданно высокой стоимостью [48-50].

Изделия макаронные классически готовятся из твердых сортов пшеницы и воды. Структура и конечная текстура приготовленных макаронных изделий в большинстве случаев зависит от качества и количества клейковины в сырье, поскольку при смешивании, вымешивании и придании макаронным изделиям формы клейковина образует сетку вокруг молекул натурального крахмала. Эта структура дополнительно стабилизируется в процессе сушки. При приготовлении молекулы крахмала желатинизируются и набухают, в то время как клейковинная сетка затвердевает и придает продукту сцепляемость. Если клейковинная сетка недостаточно прочная, молекулы крахмала чрезмерно разбухают во время приготовления, что приводит к мягкой и липкой текстуре [51-53]. Было показано, что до 30% пшеницы твердых сортов можно заменить

альтернативным сырьем без существенных потерь в качестве [54, 55]. Макароны, приготовленные из пшеницы, содержат много крахмала, однако в них не хватает витаминов, минералов и других питательных веществ. Наиболее важным ингредиентом, ответственным за эластичность теста, является глютен [56, 57].

Наряду с распространением здорового питания во всем мире, наблюдается огромный интерес к разработке продуктов, предполагающих разнообразный подход, особенно с использованием ингредиентов, обладающих многофункциональными свойствами. Растительные добавки, такие как композитный порошок сушеных грибов, обезжиренная кокосовая мука, пшено, перловая крупа, льняной и соевый жмых, овощные выжимки, являются привлекательным способом их добавления в макаронные изделия благодаря обогащению белками, биологически активными и лекарственными компонентами.

Грибы являются отличными источниками фитохимических веществ, витаминов, белка и пищевых волокон. Однако это скоропортящийся продукт из-за высокого содержания влаги. Такие методы консервирования, как охлаждение, облучение, сушка и т.д., обеспечивают увеличенный срок хранения продуктов с добавленной стоимостью. Использование композитного порошка сушеных грибов (с использованием микроволновой печи и псевдооживленного слоя) при приготовлении полуфабрикатов, закусок, печенья и т.д. придаст продуктам дополнительную пользу для здоровья. Это могло бы стать еще одним хорошим дополнением к разработке макаронных изделий, обогащенных пищевыми волокнами, белком и другими нутриентами [58].

Кокосовая мука обезжиренная считается промежуточным продуктом производства кокосового масла [59]. Широко применяется в пищевой промышленности [60]. Однако при смешивании состав должен быть оптимизирован для улучшения питательных свойств и сенсорных характеристик. Обезжиренная кокосовая мука и обезжиренная соевая мука, которые являются побочными продуктами масложировой отрасли, по-прежнему используются недостаточно, и их можно было бы использовать в качестве белковых добавок к полуфабрикатам быстрого приготовления.

Перловая крупа - еще одна крупа с высокой питательной ценностью (железо, цинк и антиоксиданты). Ранганна и др. [61] приготовили макароны на основе мелкой перловой крупы и макаронные изделия на основе смесей мелкой перловой крупы и маниоковой муки с использованием одношнекового экструдера Vrabender. Сообщалось об аналогичных попытках разработки макаронных изделий, обогащенных зерновыми отрубями [62], муки на основе перловой крупы [63] и макаронных изделий на основе льняного жмыха [64]. Частичная замена пшеницы пшенной мукой и морковными выжимками также привела к получению макаронных изделий хорошего качества с приемлемыми характеристиками [65].

Каур и др. [66] проанализировали эффект обогащения макаронных изделий различными растительными белками - бенгальской граммовой мукой (15 г/100 г), грибным порошком (8 г/100 г) и обезжиренной соевой мукой (9 г/100 г).

Технологический протокол приготовления нутрицевтических макаронных изделий был разработан в ходе исследования с использованием композитной муки, а именно пшеничная мука, кукурузная мука (20 г/100 г), мука раги (10 г/100 г), слоновий батат, фиолетовый батат и порошок из голени [67]. В попытке приготовить макароны, обогащенные белком, была разработана новая композиция путем частичной замены пшеничной муки различными смесями местных источников белка, что является актуальной на сегодняшний день. В связи с этим, в ходе исследований были предприняты усилия по повышению содержания белка, минералов и сырой клетчатки в изделиях путем дополнения их пищевыми добавками из растительного сырья.

Также есть возможность варианты применения различных видов жмыхов [68-71].

Инновациями в технологии производства макаронных изделий можно отметить экструзионную и микроволновую обработку. Экструзионная варка – это многогранный метод, при котором смеси ингредиентов, смешанные с требуемой пропорцией воды, превращаются в продукты желаемой формы. Она включает в себя ряд единичных операций, таких как смешивание, вымешивание, резка, варка, формование, взбивание и сушка [72]. Горячая экструзия предполагает добавление тепловой энергии в предварительный кондиционер, а также в барабан экструдера. Поскольку сырьевая смесь подвергается кратковременной обработке при высокой температуре, крахмал в смеси подвергается желатинизации, белки денатурируются и происходит модификация липидов. Кроме того, высокая температура внутри корпуса экструдера инактивирует ферменты и уменьшает микробное загрязнение. Этот процесс подходит для производства аналогов мяса из растительных белков, слоеных продуктов и т.д. [73]. С другой стороны, термочувствительные материалы, такие как сдобное тесто, кондитерские изделия, макаронные изделия, готовятся методом холодной экструзии. В этом процессе шнеки с глубоким проходом работают на низкой скорости в гладких цилиндрах, в которых происходит замешивание и придание формы подаваемому материалу. Весь процесс происходит без воздействия высокой температуры, как при термической обработке, и, таким образом, продукт не расширяется. В целом, холодная экструзия считается энергоэффективной и экологически чистой с минимальной потерей питательных веществ [74]. Известно, что параметры экструзии и состав сырья по-разному влияют на качество макаронных изделий. Например, повышение уровня гидратации крупки (44-48%) может снизить потери при варке и повысить упругость приготовленных макаронных изделий, традиционный уровень гидратации манной крупы составляет 30-32%. Замена крупки некоторыми нетрадиционными ингредиентами на уровне 20% увеличивает водопоглотительную способность теста при снижении удельной механической энергии при экструзии [75]. Аналогичным образом, макароны, обогащенные 35%-ной мукой из бобовых, имеют меньшее потребление воды и оптимальное время приготовления, чем макароны из твердых сортов пшеницы [76]. Помимо влажности сырья и состава, на свойства макаронных изделий также влияют параметры экструзии, такие как скорость вращения шнека, температура

барабана, температура матрицы и давление в матрице [77], однако молекулярные и надмолекулярные изменения в структуре крахмала приводят к изменениям технико-функциональных свойств макаронных изделий. Макароны упускаются из виду. Широко сообщалось, что разложение крахмала во время высокотемпературной экструзии (от 60 до 140°C) происходит на нескольких структурных уровнях, включая распад амилопектина, исчезновение молекулярного порядка наряду с изменением склеивающих и термических свойств [78, 79] и было обнаружено, что они влияют на функциональные (кулинарные и текстурные свойства) и питательные свойства (усвояемость крахмала *in vitro*) в зерновых пищевых системах [80, 81]. По сравнению с другими механическими воздействиями на структуру молекул крахмала, измельчение не только способствует желатинизации крахмала за счет выделения избыточного тепла при движении, но и уменьшает размер молекул крахмала за счет силы удара [82]. Напротив, при криофильтрации при криогенных температурах возникают силы сжатия, удара, сдвига и истирания, что позволяет крахмалу уменьшать длину цепочки, а также кристалличность без термического разложения крахмала [83]. Экструзия, с другой стороны, обладает универсальностью для регулирования как силы сдвига, так и температурного профиля, что приводит к выравниванию молекул и фрагментации крахмалов под напряжением [84]. Однако фактическое время, в течение которого молекулы подвергаются воздействию этих сил, обычно составляет менее минуты, в зависимости от скорости сдвига, в то время как измельчение и криоизмельчение осуществляется в течение нескольких минут.

В настоящее время проводится несколько исследований, посвященных приготовлению макаронных изделий и хлебобулочных изделий из модифицированной пшеничной муки с целью устранения или снижения иммунотоксичности белков глютена (процесс детоксикации). Недавно был разработан новый инновационный метод детоксикации белков глютена из злаковых культур. Это новшество обычно называют «безвредный глютен» и основано на применении микроволновой обработки гидратированных зерен пшеницы перед измельчением, кратковременном нагревании до высокой температуры и индуцировании структурных изменений в белках глютена [85]. Однако детоксикация глютена «безвредный глютен» методом была поставлена под сомнение Джанфрани и др. [86] которые продемонстрировали, что, хотя обработка ядер в микроволновой печи влияла на конформацию белка с явным снижением R5-иммунореактивности, токсичность глютена сохранялась после переваривания муки из обработанных ядер *in vitro*. Эти результаты подтвердили сомнения, которые, исследуя влияние микроволновой обработки на глиадины, предположили, что, хотя эта обработка приводит к конформационным и химическим изменениям в структуре глиадинов и их иммунореактивности, микроволновое нагревание не устраняет их аллергические свойства.

Микроволновая обработка в сочетании с сушкой в псевдооживленном слое эффективно устраняет недостатки, связанные с требуемым длительным временем сушки, особенно в период снижения скорости кривой сушки, и обнаруживается, что пищевой материал равномерно подвергается воздействию

волн излучения. Микроволновая энергия проникает сквозь частицы пищи, способствует более быстрому нагреву и, следовательно, сокращает время обработки, соответствующее только сушке в псевдооживленном слое. Еще одним улучшением является то, что он сочетает в себе способность экономить пространство, а также генерировать максимальную энергию, поскольку большая часть микроволновой мощности должна быть преобразована в тепло в сушильном корпусе [87, 88].

В Казахстане на достаточно высоком уровне развито научное направление по макаронным изделиям. Ведущие научные школы по данному развитию в НАО «Казахский национальный аграрный исследовательский университет», АО «Алматинский технологический университет», НАО «Казахский агротехнический исследовательский университет С. Сейфулиина», ТОО «Казахский научно-исследовательский институт перерабатывающей и пищевой промышленности». На кафедре «Технологии пищевых и перерабатывающих производств» проводились исследования по производству макаронных изделий с добавлением муки из нетрадиционного растительного сырья [89]. Однако, анализируя научно-техническую литературу отечественных и зарубежных исследований, можно отметить, что слабо изучено направление по производству макаронных изделий с добавлением пшеничной муки. Пшеничная мука, богата белком, клетчаткой и т.д., является основным продуктом для приготовления здоровой пищи, а высокое содержание полифенолов в оболочке семян придает ему особый цвет при производстве макаронных изделий, что обосновывает применение данного вида муки при производстве макаронных изделий [90].

Пшеничная мука привлекательна благодаря своему богатому химическому составу, который представлен в таблице 1, относительной дешевизне и доступности.

Таблица 1 – Сравнительный химический состав пшеничной и пшеничной муки

Показатель	Мука пшеничная высшего сорта	Пшеничная мука
1	2	3
Пищевая ценность, г		
Вода	14,0	11,92
Белки	11,8	10,33
Углеводы	67,5	76,31
Жиры	1,91	0,98
Крахмал	67,9	-
Макроэлементы, мг		
Магний	16,0	22,0
Кальций	18,0	15,0
Калий	122,0	107,0
Натрий	3,0	2,0
Фосфор	86,0	108,0
Микроэлементы, мг		
Железо	1,2	4,64

Продолжение таблицы 1

1	2	3
Марганец	0,570	0,682
Медь	0,100	0,144
Цинк	0,7	0,7
Селен	0,006	0,003
Витамины, мг		
Витамин РР	1,2	5,9
Витамин В1 (тиамин)	0,17	0,79
Витамин В2 (рибофлавин)	0,04	0,49
Витамин В5 (пантотеновая)	0,3	0,44
Витамин В6 (пиридоксин)	0,17	0,044
Витамин В9 (фолиевая)	0,03	0,03
Витамин Е	1,5	0,38
Холин	52,0	10,4

Пшеничная мука богата витаминами группы В, в том числе В6, В3, В9. Диетологи любят подчеркивать, что ниацин снижает уровень холестерина. В пшенице есть железо, фосфор, калий и магний. Из-за того, что пшеничная мука легко усваивается, содержит клетчатку, ее считают диетическим продуктом, который полезен при диабете и заболеваниях печени и поджелудочной железы, а также нервной, сердечно-сосудистой системы, помогает бороться с лишним жиром, выводит из организма шлаки и токсины.

Анализ доступных источников литературы свидетельствует о том, что пшеничная мука привлекает внимание ученых. Имеются исследования о положительном влиянии пшеничной муки на слабую пшеничную клейковину.

Таким образом, в данном разделе были рассмотрены инновации в технике и технологии производства макаронных изделий в мире и Казахстане. Установлено, что по данным научно-технической литературы, мало исследовано процесс производства макаронных изделий с добавлением пшеничной муки. Однако, данных по научному и нормативно-техническому обеспечению производства макаронных изделий из пшенично-пшеничной муки почти отсутствуют. Вследствие, это показывает важность и актуальность цели и задач данной диссертации и новизну исследований.

1.2 Анализ документов по стандартизации, применяемые в международной практике и в Республике Казахстан по макаронным изделиям

1.2.1 Международные стандарты

В Италии распространено следующие стандарты UNI 10940:2001 «Продукты, полученные из пшеницы твердых сортов, предназначенные для изготовления макаронных изделий. Определение, характеристики и классы качества» [91], UNI 10387:1994 «Крупа манная, мука из мягких и твердых сортов пшеницы, макароны. Определение общего содержания клетчатки» [92], UNI EN 12042:2020 «Машины для пищевой промышленности. Делители автоматические. Требования безопасности и гигиены» [93], UNI EN 13379:2013 «Установки по

переработке макаронных изделий – распределитель, машина для заснятия и резки, конвейер для возврата палочек, магазин для палок – требования безопасности и гигиенических требований» [94] и т.д.

Также одним из крупных игроков при производстве изделий макаронных является Китайская Народная Республика (КНР). По Законодательству Китайской Народной Республики «О безопасности пищевой продукции», производители и сбытчики пищевой продукции в полном мере ответственны за пищевую безопасность выпускаемой и реализуемой продукции. Должны заниматься производством и сбытом в соответствии с законодательными актами, правилами и стандартами безопасности пищевых продуктов, обеспечивать безопасность пищевых продуктов, добросовестность и быть социально ответственными.

По законодательству производители пищевой продукции обязаны:

- должны добавлять нутрицевтические добавки согласно с Национальными стандартами безопасности пищевой продукции;
- должны совершенствовать системы менеджмента безопасностью пищевой продукции;
- проводить повышение квалификации персонала по вопросам безопасности пищевой продукции;
- усилить контроль за пищевой продукцией;
- должны иметь в штате менеджеров по безопасности пищевых продуктов, проводить их обучение и оценку;
- должны установить и выполнять требования контроля безопасности для обеспечения соответствия производимых пищевых продуктов стандартам безопасности пищевой продукции;
- создать систему самопроверки безопасности пищевой продукции и проводить регулярные проверки и оценку условий безопасности пищевой продукции;
- должны создать систему учета использования сельскохозяйственных ресурсов;
- должны прекратить производство пищевой продукции при обнаружении ее несоответствия стандартам и уведомить соответствующих дистрибьюторов и потребителей.

Обязанности производителей и сбытчиков пищевой продукции:

- должны создать систему прослеживаемости безопасности пищевой продукции, использовать информационные технологии для сбора и хранения информации о производстве и реализации пищевой продукции;
- должны создать и внедрить систему управления здоровьем работников;
- должны сообщать об отзыве продукции и о решении подобных ситуаций в соответствующие государственные органы;
- производитель несет ответственность за маркирование (этикетку) и содержание инструкций.

Глава 6 Закона КНР «О безопасности пищевой продукции» регулирует импорт и экспорт пищевой продукции. Зарубежные экспортеры и зарубежные производственные предприятия несут ответственность за соответствие пищевых

продуктов, пищевых добавок и контактирующих с ними материалов, экспортируемых в КНР, законам и всем требованиям, а также национальным стандартам безопасности пищевых продуктов. Также они несут ответственность за содержание этикеток и инструкций.

Стандарты, применяемые в КНР GB/T 19852-2008 «Продукт географического указания - вермишель лулонг» [95], GB/T 23587-2009 «Вермишель» [96], GB/T 24397-2009 «Многофункциональное оборудование для отжима и отжима Вермишели» [97], GB/T 19048-2008 «Продукт географического указания Вермишель Longkou» [98], GB/T 35875-2018 «Инспекция зерна и масел Оценка качества переработки лапши пшеничной муки» [99], GB/T 25005-2010 «Сенсорный анализ Методы сенсорной оценки лапши быстрого приготовления» [100], GB/T 23783-2009 «Лапша быстрого приготовления с крахмалом» [101], GB/T 30641-2014 «Пищевое оборудование. Многофункциональная электрическая макаронная машина» [102], LS/T 3211-1995 «Лапша быстрого приготовления» [103], LS/T 3202-1993 «Лапша с пшеничной мукой» [104], LS/T 1104-1993 «Производство лапши промышленного термина» [105], SB/T 11194-2017 «Лапша быстрого приготовления» [106], SB/T 10275-2008 «Технические требования к машине для производства лапши» [107], SB/T 10250-1995 «Лапша быстрого приготовления» [108], SB/T 10175-1993 «Производство лапши промышленного термина» [109], SB/T 10137-1993 «Лапша с пшеничной мукой» [110], QB/T 2652-2004 «Рисовая лапша быстрого приготовления» [111] и т.д.

Таким образом, каждая из представленных стран производит макаронные изделия на основании национальных стандартов и технических регламентов, в которых установлены те показатели, методы и технологии, которые способны обеспечить безопасность выпускаемой продукции.

1.2.2 Межгосударственные стандарты (ГОСТ) и национальные стандарты (СТ РК)

Изделия макаронные производятся и реализуется на территории Республики Казахстан в соответствии с соблюдением требований технических регламентов, к примеру, ТР ТС 021/2011 «О безопасности пищевой продукции» [112], ТР ТС 022/2011 «Пищевая продукция в части ее маркировки» [113], ТР ТС 005/2011 «О безопасности упаковки» [114] и нормативными техническими документами по стандартизации, такими как ГОСТ 31743-2017 «Изделия макаронные. Общие технические условия» [115], ГОСТ 31463-2012 «Мука из твердой пшеницы для макаронных изделий. Технические условия» [116], ГОСТ 31750-2012 «Изделия макаронные. Методы идентификации» [117], ГОСТ 31964-2012 «Изделия макаронные. Правила приемки и методы определения качества» [118], СТ РК ГОСТ Р 51865-2010 «Макаронные изделия. Общие технические условия» [119] и т.д.

В соответствии с проведенным анализом определены национальные и межгосударственные стандарты регламентирующих показатели качества отходов перерабатывающих производств и отходов производства зерна:

ГОСТ 3040-55. «Зерно. Методы определения качества», утвержден Комитетом стандартов, мер и измерительных приборов при Совете Министров Союза ССР 24/ХП 1955 г. [120].

ГОСТ 10840-2017. «Зерно. Метод определения природы», принят Евразийским советом по стандартизации, метрологии и сертификации по результатам голосования в АИС МГС (протоколом от 7 июня 2017 года, №99-П). Разработан Федеральным государственным бюджетным научным учреждением «Всероссийский научно-исследовательский институт зерна и продуктов его переработки» (ФГБНУ «ВНИИЗ») [121].

ГОСТ 10967-2019. «Зерно. Методы определения запаха и цвета», принят Евразийским советом по стандартизации, метрологии и сертификации (протоколом от 28 июня 2019 года №55-2019). Разработан Всероссийским научно-исследовательским институтом зерна и продуктов его переработки - филиалом ФГБНУ «ФНЦ пищевых систем им. В.М. Горбатова» РАН (ВНИИЗ - филиал ФГБНУ «ФНЦ пищевых систем им. В.М. Горбатова» РАН) [122].

ГОСТ 13586.5-2015. «Зерно. Метод определения влажности», принят Межгосударственным советом по стандартизации, метрологии и сертификации (протокол от 27 августа 2015 года №79-П). Разработан Федеральным государственным бюджетным научным учреждением «Всероссийский научно-исследовательский институт зерна и продуктов его переработки» (ФГБНУ «ВНИИЗ») [123].

ГОСТ 13586.6-93. «Зерно. Методы определения зараженности вредителями», принят Межгосударственным Советом по стандартизации, метрологии и сертификации 21 октября 1993 году. Разработан Госстандартом России [124].

ГОСТ 13586.4-83. «Зерно. Методы определения зараженности и поврежденности вредителями», принят Постановлением Государственного комитета ССР по стандартам от 23 мая 1983 г. №2300 [125].

ГОСТ 10847-2019. «Зерно. Методы определения зольности», принят Евразийским советом по стандартизации, метрологии и сертификации по результатам голосования в АИС МГС (протоколом от 30 июля 2019 года, №120-П). Разработан Всероссийским научно-исследовательским институтом зерна и продуктов его переработки - филиалом ФГБНУ «ФНЦ пищевых систем им. В.М. Горбатова» РАН (ВНИИЗ - филиал ФГБНУ «ФНЦ пищевых систем им. В.М. Горбатова» РАН) [126].

ГОСТ 13586.3-2015. «Зерно. Правила приемки и методы отбора проб», принят Межгосударственным советом по стандартизации, метрологии и сертификации (протокол от 27 августа 2015 года №79-П). Разработан Федеральным государственным бюджетным научным учреждением «Всероссийский научно-исследовательский институт зерна и продуктов его переработки» (ФГБНУ «ВНИИЗ») [127].

ГОСТ 10846-91. «Зерно и продукты его переработки. Метод определения белка», утвержден и введен в действие Постановлением Комитет стандартизации и метрологии СССР от 18 декабря 1991 года, №1995. Разработан и внесен ВНПО «Зернопродукт» [128].

ГОСТ 29033-91. «Зерно и продукты его переработки. Метод определения жира», утвержден и введен в действие Постановлением Государственного комитета ССР по управлению качеством продукции и стандартов от 18 июня 1991 года, №886. Разработан и внесен Всесоюзным научно-производственным объединением «Зернопродукт» 129].

ГОСТ 31700-2012. «Зерно и продукты его переработки. Метод определения кислотного числа жира», принят Межгосударственным советом по стандартизации, метрологии и сертификации (протокол от 1 октября 2012 года, №51). Подготовлен Государственным научным учреждением «Всероссийский научно-исследовательский институт зерна и продуктов его переработки» Российской академии сельскохозяйственных наук (ГНУ «ВНИИЗ» Россельхозакадемии) [130].

ГОСТ 10845-98. «Зерно и продукты его переработки. Метод определения крахмала», принят Межгосударственным Советом по стандартизации, метрологии и сертификации (протокол №13 от 28 мая 1998 года). Разработан Всероссийским научно-исследовательским институтом зерна и продуктов его переработки (ВНИИЗ), МТК 2 «Зерно, продукты его переработки и маслосемена» [131].

ГОСТ ISO 712-2015. «Зерно и зерновые продукты. Определение содержание влаги. Контрольный метод», принят Межгосударственным советом по стандартизации, метрологии и сертификации по переписке (от 27 августа 2015 года протокол №79-П). Подготовлен Федеральным государственным унитарным предприятием «Уральский научно-исследовательский институт метрологии» (ФГУП «УНИИМ») на основе аутентичного перевода на русский язык международного стандарта [132].

СТ РК 2.195-2010. «Зерно и зернопродукты. Инфракрасный термогравиметрический метод определения влажности», утвержден и введен в действие Приказом Председателя Комитета технического регулирования и метрологии Министерства индустрии и новых технологий Республики Казахстан от 2 ноября 2010 года №487-од. Разработан и внесен Республиканским государственным предприятием «Казахстанский институт метрологии» [133].

СТ РК 1889-2009. «Зерно и зернопродукты. Определения числа падения», разработан и внесен Министерством сельского хозяйства Республики Казахстан и Техническим Комитетом №71 по стандартизации в области экологической безопасности «Объекты окружающей среды. Промышленные отходы». Утвержден и введен в действие Приказом Председателя Комитета по техническому регулированию и метрологии Министерства индустрии и торговли Республики Казахстан от 29 сентября 2009 года, №493-од [134].

ГОСТ ISO 17718-2015. «Зерно и мука из мягкой пшеницы. Определение реологических свойств теста в зависимости от условий замеса и повышения температуры», принят Межгосударственным советом по стандартизации, метрологии и сертификации (протокол от 18 июня 2015 года, №47). Подготовлен Открытым акционерным обществом «Всероссийский научно-исследовательский институт сертификации (ОАО «ВНИИС») на основе собственного аутентичного перевода на русский язык международного стандарта [135].

СТ РК ISO 712-2014. «Зерно и продукты его переработки Определение влажности. Контрольный метод», подготовлен и внесен Республиканским государственным предприятием «Казахстанский институт стандартизации и сертификации» Комитета технического регулирования и метрологии. Утвержден и введен в действие приказом Председателя Комитета технического регулирования и метрологии Министерства по инвестициям и развитию Республики Казахстан от 10 октября 2014 года, №207-од [136].

СТ РК ГОСТ Р 51228-2009. «Зерно и зерновые продукты. Колориметрический метод определения активности альфа-амилазы», утвержден и введен в действие Приказом Председателя Комитета по техническому регулированию и метрологии Министерства индустрии и торговли Республики Казахстан от 25 ноября 2009 года, №584-од. Подготовлен и внесен РГП «Казахстанский институт стандартизации и сертификации» Комитета по техническому регулированию и метрологии Республики Казахстан, ТК 18 по стандартизации «Организационно-методические и общетехнические стандарты, стандарты на продукцию, процессы и услуги» (ТОО «Евразийский консалтинговый консорциум») [137].

ГОСТ ISO 3093-2016. «Зерно и продукты его переработки. Определение числа падения методом Хагберга-Пертена», принят Межгосударственным советом по стандартизации, метрологии и сертификации (от 25 мая 2016 года, №88-П). Подготовлен Федеральным государственным бюджетным научным учреждением «Всероссийский научно-исследовательский институт зерна и продуктов его переработки» (ФГБНУ «ВНИИЗ») на основе собственного перевода на русский язык англоязычной версии стандарта [138].

ГОСТ 28418-2002. «Зерно и продукты его переработки. Определение зольности (общей золы)», принят Евразийским Советом по стандартизации, метрологии и сертификации (протокол №22-2002 от 6 ноября 2002 года). Разработан Всероссийским научно-исследовательским институтом зерна (ВНИИЗ) [139].

ГОСТ 13586.1-2014. «Зерно. Методы определения количества и качества клейковины в пшенице», принят Евразийским Советом по стандартизации, метрологии и сертификации (протокол №46-2014 от 5 декабря 2014 года). Разработан Республиканским государственным предприятием «Казахстанский институт стандартизации и сертификации» и Техническим комитетом по стандартизации ТК 71 «Экологическая безопасность сырья, материалов, веществ и сооружений» [140].

ГОСТ 5530-1-2013. «Мука пшеничная. Физические характеристики теста. Часть 1. Определение водопоглощения и реологических свойств с применением фаринографа», принят Межгосударственным советом по стандартизации, метрологии и сертификации (протокол от 25 марта 2013 г., №55-П) [141].

Изучены области применения национальных и межгосударственных стандартов (таблица 2).

Таблица 2 – Область применения национальных и межгосударственных стандартов

Обозначение	Краткая характеристика
1	2
ГОСТ 3040-55	Основным методом является проведение сушки навески измельченного материала на сушильном оборудовании СЭШ-1 и СЭШ-3М при температуре 130°C продолжительностью 40 мин
ГОСТ 10840-2017	Применяется на семена пшеницы, ржи, тритикале, ячменя, овса и других зерновых культур и подразумевает метод определения объемной массы зерна (натуры) с использованием пурки с падающим грузом
ГОСТ 10967-2019	Используется для определения запаха и цвета семян зерновых, зернобобовых культур для непосредственного применения при производстве продовольственной и непродовольственной продукции
ГОСТ 13586.5-2015	Распространяется на семена зерновых (злаковых), включая кукурузу, в т.ч. кукурузу в початках, стержни кукурузы, и зернобобовых культур для определения содержания влаги (влажности) с использованием воздушно-тепловой сушки
ГОСТ 13586.6-93	Распространяется на зерновые и зернобобовые культуры, предназначенные для продовольственных, кормовых и технических целей, и устанавливает методы определения зараженности вредителями для зерновых в явной форме и зернобобовых культур в явной и скрытой формах
ГОСТ 13586.4-83	Распространяется на зерно зерновых и зернобобовых культур, предназначенные для продовольственных, кормовых и технических целей, и устанавливает методы определения зараженности и поврежденности вредителями (насекомыми и клещами) в явной и скрытой форме
ГОСТ 10847-2019	Распространяется на зерно и устанавливает методы определения зольности
ГОСТ 13586.3-2015	Применяется для установления правил приемки, методы отбора и формирования проб зерна зерновых (злаковых) и зернобобовых культур и кукурузы в початках
ГОСТ 10846-91	Распространяется на зерно и продукты его переработки и устанавливает метод определения белка
ГОСТ 29033-91	Распространяется на зерно и продукты его переработки и устанавливает метод определения жира
ГОСТ 31700-2012	Распространяется на и продукты его переработки: муку, крупу, зародышевые хлопья, отруби и устанавливает метод определения кислотного числа жира
ГОСТ 10845-98	Применяется для определения содержания крахмала в семенах и продуктов переработки зерна
ГОСТ ISO 712-2015	Устанавливает рабочий контрольный метод определения содержания влаги зерна и зерновых продуктов
СТ РК 2.195-2010	Распространяется на зерно злаковых культур и продукты его переработки: муку, отруби, крупы и устанавливает инфракрасный термогравиметрический метод определения влажности зерна и зернопродуктов
СТ РК 1889-2009	Распространяется на зерно, зернопродукты и устанавливает метод определения числа падения при оценке хлебопекарных свойств
ГОСТ ISO 17718-2015	Устанавливает метод определения реологических свойств теста в зависимости от условий замеса и повышения температуры

Продолжение таблицы 2

1	2
СТ РК ISO 712-2014	Устанавливает контрольный метод определения влажности зерна и продуктов его переработки
СТ РК ГОСТ Р 51228-2009	Устанавливает колориметрический метод определения активности альфа-амилазы зерна и зерновых продуктов, варьирующей от очень низких до очень высоких значений
ГОСТ ISO 3093-2016	Распространяется на зерно и мука из мягкой пшеницы, рожь, а также зерно и мука из твердой пшеницы подразумевает метод определения числа падения по Хагбергу-Пертону, характеризующий активность зерновой α -амилазы в зернопродуктах
ГОСТ 28418-2002	Устанавливает метод определения зольности (общей золы) зерна и продуктов его переработки продовольственного назначения
ГОСТ 13586.1-2014	Устанавливает методы определения количества и качества клейковины в пшенице (<i>Triticum aestivum</i> L. и <i>Triticum durum</i> Desf): - ручные методы отмывания сырой клейковины в пшенице; - механизированные способы определения количества сырой клейковины в пшенице механическими средствами; - метод определения количества сырой клейковины с применением инфракрасных анализаторов; - метод определения качества сырой клейковины
ГОСТ 5530-1-2013	Стандарт устанавливает метод определения водопоглощения муки и реологических свойств теста, замешиваемого из нее, с применением фаринографа. Метод применяется для муки из зерна мягкой пшеницы (<i>Triticum aestivum</i>)
Примечание – Составлено по источникам [120, с. 1-4; 121, с. 5, с. 25; 122, с. 3-8; 123, с. 3-18; 124, с. 2-18; 125, с. 2-5; 126, с. 2-21; 127, с. 2-15; 128, с. 2-6; 129, с. 2-5; 130, с. 2-11; 131, с. 2-5; 132, с. 2-19; 133, с. 2-35; 134, с. 5-23; 135, с. 2-30; 136, с. 2-39; 137, с. 2-27; 138, с. 2-15; 139, с. 2-7; 140, с. 2-44; 141, с. 2-15]	

1.3 Современные тенденции производства макаронных изделий в мире и Республике Казахстан. Рынки сбыта продукции

В послании Главы государства народу Казахстана «Экономический курс Справедливого Казахстана» от 1 сентября 2023 года Касым-Жомарт Токаев отметил, что в рамках новой промышленной политики нужно максимально задействовать сырье, кадры и товары [142].

Следует отметить, что одним из важнейших продуктов переработки зерновых культур являются продукты повседневного потребления – макаронны. Макаaronная продукция является источником энергии для каждого человека во всем мире и поэтому выпуск макаронных изделий повышенной пищевой ценности имеет существенное значение не только для обеспечения недорогого и доступного питания, но и для здоровья потребителя [143].

Производство макаронных изделий в Республике Казахстан за второй квартал текущего года составило 64,7 тыс. тонн, практически, как и годом ранее. На рисунке 3 представлены динамика производства макаронных изделий в Республике Казахстан.

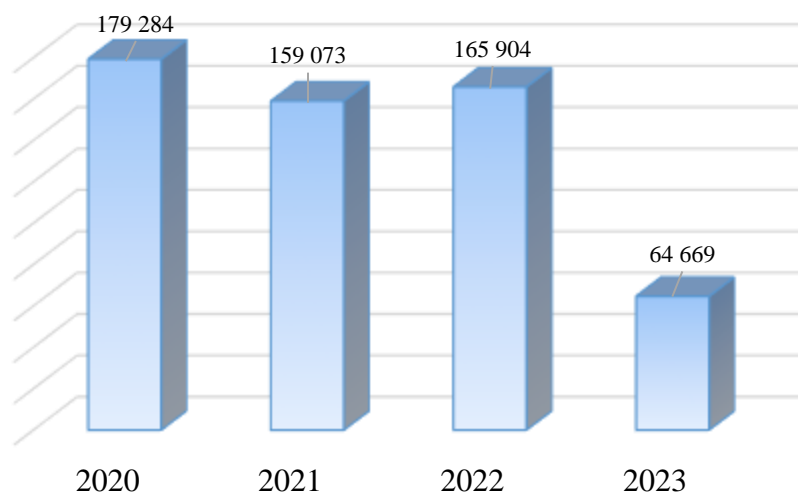


Рисунок 3 – Динамика производства макаронных изделий в Республике Казахстан

Примечание – Составлено по источнику [144]

Как показывают данные по сравнению с 2020 годом в 2021 году производство макаронных изделий на 11,3% и составила 159 073 тонн. В 2022 году наша страна произвела 165 904 тонн макаронных изделий, что на 4,3% выше от показателя 2021 года. На сегодняшний день в Республике Казахстан действует 40 крупных и средних предприятия по производству макаронных изделий.

На рисунке 4 представлены изменение цен на макаронные изделия в Республике Казахстан за последние 3 года в разрезе городов.

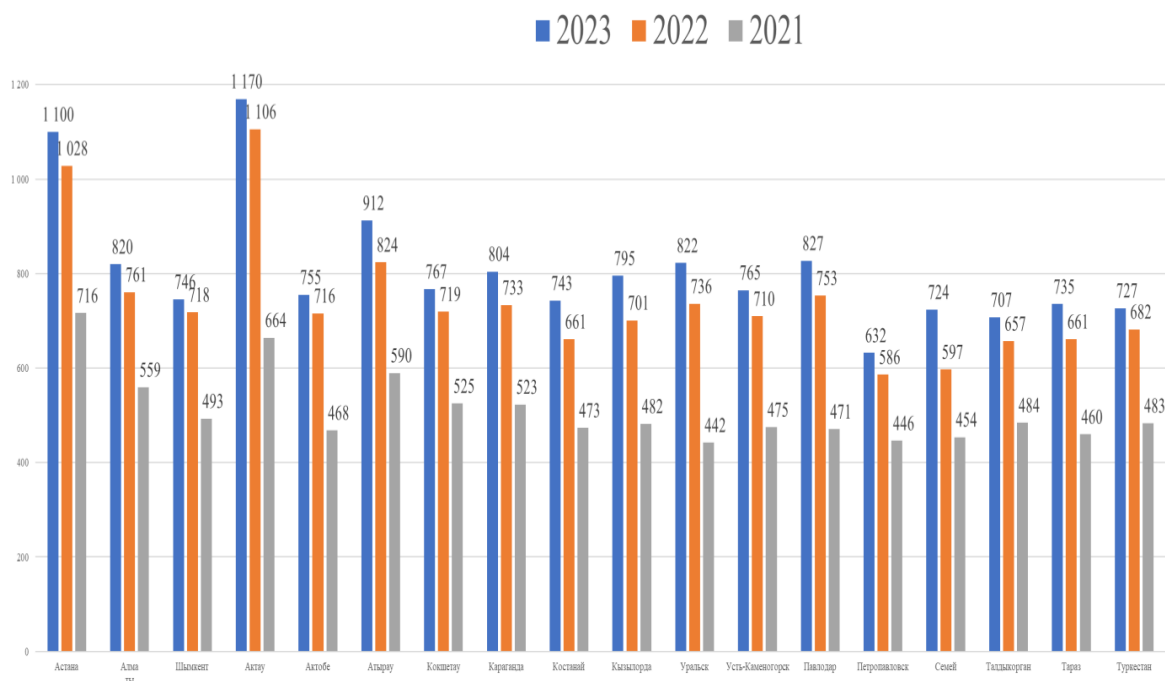


Рисунок 4 – Динамика цен макаронных изделий в разрезе городов

Примечание – Составлено по источнику [144]

Средняя цена макаронных изделий на август 2023 года составляет 806 тенге за килограмм [80, р. 3650-1-3650-16], что на 8% выше прошлогоднего показателя 746 тенге за килограмм. За последний год макаронные изделия подорожали больше всего в г. Семей на 21,2%, а меньше всего подорожало в г. Шымкент на 3,9%. В столице страны в г. Астана за последний год макаронные изделия подорожали на 7%, а в южной столице Алматы подорожали на 7,8%.

На рисунке 5 показаны розничные цены макаронных изделий в разрезе городов на август 2023 года.

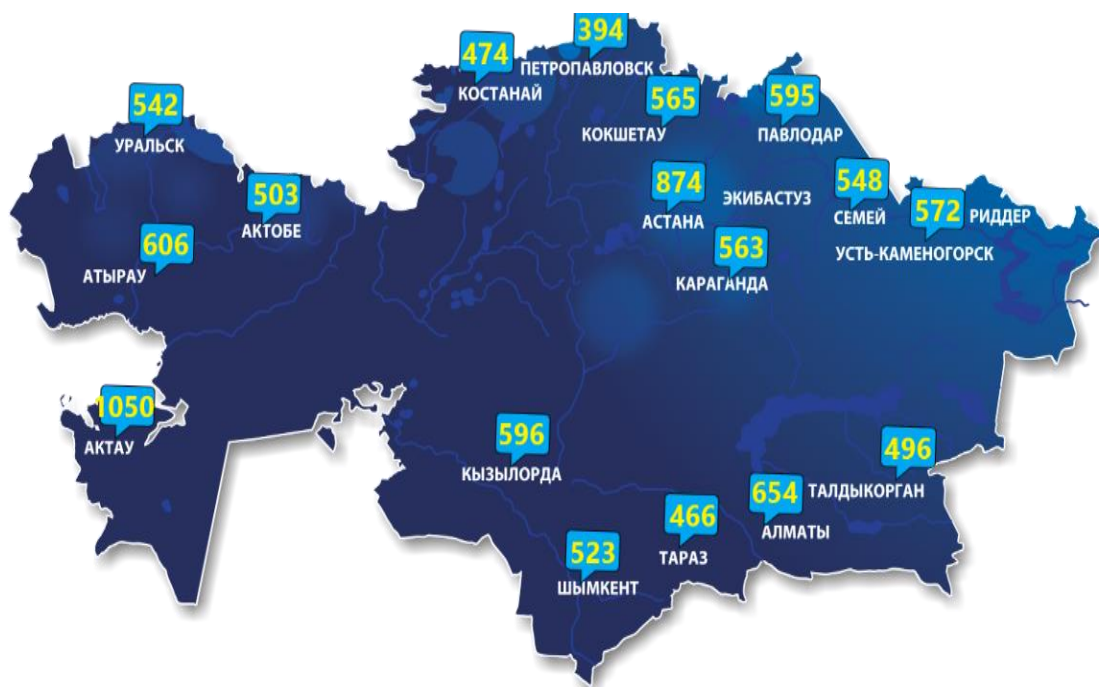


Рисунок 5 – Розничные цены на макаронные изделия в разрезе городов

Примечание – Составлено по источнику [144]

Согласно данным на август 2023 года цена макаронных изделий составляет в Астане - 874 тенге, Алматы - 654 тенге, Шымкенте - 523 тенге за килограмм. Самые низкие цены наблюдается в г. Петропавловск - 394 тенге, а самые дорогие в Актау - 1050 тенге за килограмм. При этом казахстанцы потребляют ежегодно в среднем около 130 тыс. тонн макаронных изделий. В таких условиях госпрограммы, направленные на развитие МСБ и производства в пищевой промышленности, приобретают всё большее стратегическое значение для благополучия страны.

Что касается экспорта, то за рубеж в 2022 году продано 66 720 тонн макаронных изделий за 83 346 долларов США, по цене 1,25 долларов США за тонну продукции. Основные потребители казахстанских макарон Россия, Узбекистан, Таджикистан, Кыргызстан и Туркменистан.

В таблице 3 приведены данные по экспорту и импорту макаронных изделий Республики Казахстан [144].

Таблица 3 – Объем экспорта и импорта макаронных изделий Республики Казахстан

Страны	Экспорт, тонн			Страны	Импорт, тонн		
	2020 год	2021 год	2022 год		2020 год	2021 год	2022 год
РФ	21262	28810	29837	РФ	24264	27941	25135
Узбекистан	14053	15011	13422	Китай	2141	2698	2489
Таджикистан	8 989	11440	9224	Кыргызстан	1051	1157	1976
Кыргызстан	6 944	7 148	7 285	Республика Корея	1301	1136	1655
Туркменистан	6 552	5 123	4 437	Италия	1213	1007	966
Грузия	1 606	890	1 001	Польша	375	15	252
Монголия	203	224	555	Вьетнам	182	169	113
Беларусь	221	269	292	Узбекистан	4	19	93
Китай	768	207	147	Беларусь	13	68	81
Афганистан	983	226	93	Украина	41	65	51

Меньшие объемы макаронных изделий стали импортировать в Казахстан. 2022 год в страну завезено всего 33 тыс. тонн иностранной продукции, на сумму 54 709 долларов США, по цене 1,65 долларов США за тонну продукции. Импортные макаронные изделия завозились с России, Китая, Кыргызстана и Кореи.

По продукции «макаронные изделия» индекс конкурентоспособности равен 0,09, что означает полную сбалансированность внешнеторгового оборота (коэффициент ближе к нулю), имеет место при равенстве экспорта импорту, это означает, что внешнеторговый обмен по данному товару происходит при равенстве торговых условий и возможностей. Для экспорта макаронных изделий необходимы увеличение инвестиций и обновление производственных мощностей для повышения качества продукции и наращивания экспорта [145].

Большая доля данного рынка представлена отечественными производителями. В частности, лидирующую позицию занимают отечественные макароны марки «Султан» - 25,4% рынка. Выбор потребителей обусловлен такими факторами, как узнаваемость бренда и низкая цена. Однако качество макарон не сопоставимо с качеством импортных аналогов (преимущественно итальянских). Развесная не брендинговая продукция занимает только 10% рынка. Казахстанцы предпочитают фасованную продукцию, а также большее внимание уделяют качеству. Помимо «Султана» можно выделить такие казахстанские марки, как «Цесна», «Molto Buono», «Belle Pasta», «Кэмми», «Мадина», «Корона». Что касается российских производителей, то в магазинах можно встретить макароны следующих марок: «МАКФА», «Добродея», «Роллтон», «Barilla» (российское производство). В целом их доля на рынке составляет около 16% [146, 147].

Для определения возможности и рисков производства макаронных изделий в Республике Казахстан проведен SWOT-анализ, результаты которых представлены в таблице 4.

Таблица 4 – SWOT-анализ производства макаронных изделий в Республике Казахстан

Сильные стороны	Слабые стороны
<ul style="list-style-type: none"> – выработана стратегия конкурентной борьбы; – наличие собственного производства товаров и соответствующей инфраструктуры; – наличие современной технологии производства макаронных изделий; – высокая квалификация управленческого персонала. 	<ul style="list-style-type: none"> – несбалансированные производственные мощности; – текучесть квалифицированного персонала; – слабая система мотивации персонала; – неразвитая система управления складскими запасами; – слабая кадровая политика
Угрозы	Возможности
<ul style="list-style-type: none"> – слабое стратегическое планирование деятельности предприятия; – зависимость финансового состояния от внешних факторов; – угроза рейдерского захвата; – вход на рынок более крупных компаний. 	<ul style="list-style-type: none"> – эффективное использование прогрессивных производственных и маркетинговых технологий; – совершенствование качества производимого товара; – увеличение номенклатуры и объема товарной продукции, услуг; – расширение деятельности.

Исходя из этого, казахстанский рынок насыщен макаронной продукцией в достаточной степени и высока возможности дальнейшего развития данной отрасли в Республике Казахстан.

2 ХАРАКТЕРИСТИКА ОБЪЕКТА И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИИ

2.1 Материалы

Как правило, традиционно состав макаронных изделий – пшеничная мука и вода. В рамках исследования произведено частичное замещение пшеницы твердого сорта пшенной мукой (Приложения А, Б).

Объектами исследования являются стандартизация новой продукции.

Органолептические показатели пшена:

В соответствии с ГОСТ 572-2016 «Крупа пшено шлифованное. Технические условия» рассмотрены органолептические показатели пшена, которые состоят из таких показателей как цвет, запах и вкус [148].

Цвет должен быть «желтый разных оттенков», запах «свойственный крупе пшено, без посторонних запахов, не затхлый, не плесневый» и вкус «свойственный крупе пшено, без посторонних привкусов, не кислый, не горький».

Реологические свойства теста изучались с использованием альвеографа по ГОСТ Р 51415-99 «Мука пшеничная. Физические характеристики теста. Определение реологических свойств с применением альвеографа» [149].

Определение структурно-механических и релаксационных характеристик сырья и готовых изделий проводили на приборе «Структурометр СТ-1М» в соответствии к выбранному режиму.

2.2 Методы

Цвет пшена исследовано на оборудовании CHROMA METER CR-410 (рисунки 6, 7).

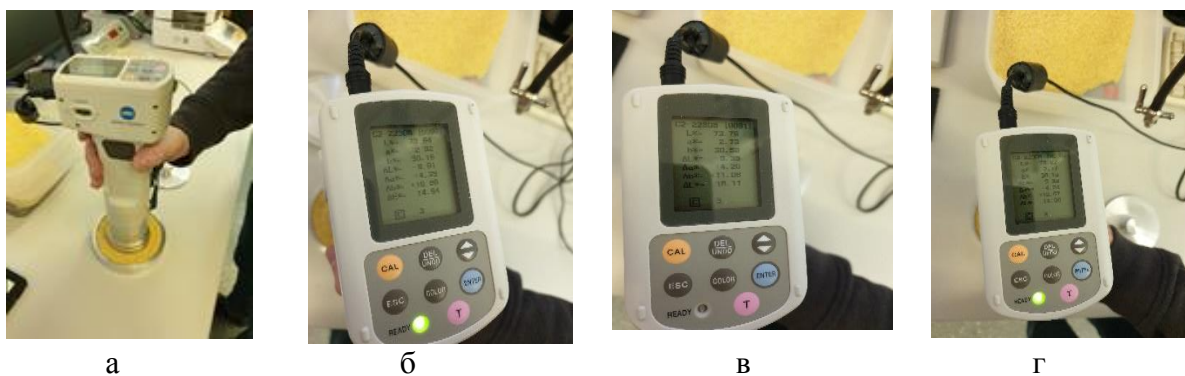


Рисунок 6 – CHROMA METER CR-410

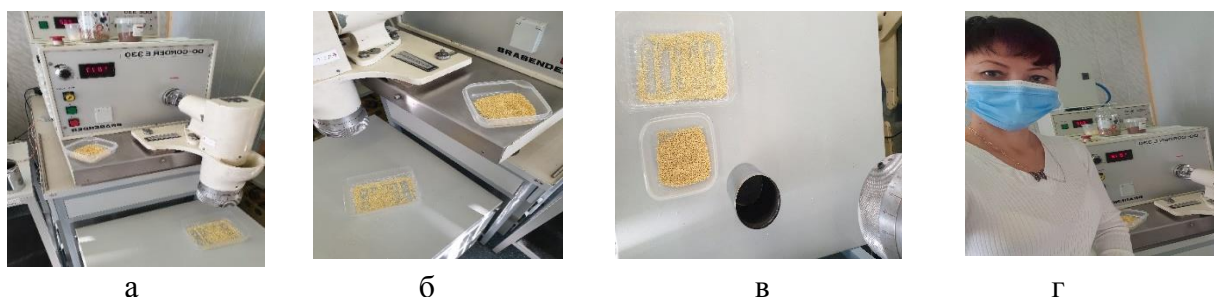


Рисунок 7 – Оборудование Brabender DCE 330 (KR 094)

Микробиологический состав сырья и макаронных изделий исследован на микроскопе EX 31 SOP приведенный на рисунке 8.

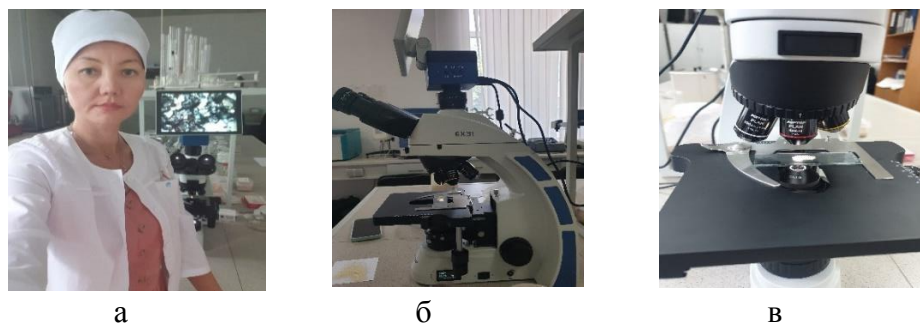


Рисунок 8 – Микроскоп EX 31 SOP

Физико-химические характеристики мучных смесей для макаронных изделий были определены на приборе инфракрасный анализатор INFRAMATIC 8611 приведенный на рисунке 9.

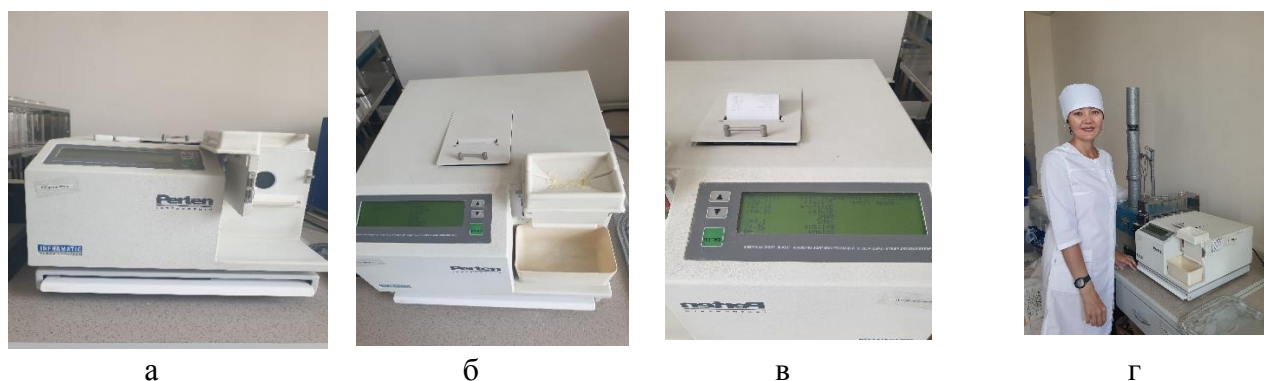


Рисунок 9 – Инфракрасный анализатор INFRAMATIC 8611

Структурно-механические свойства смесей для макаронных изделий были определены согласно ГОСТ Р 51415-99 [149, с. 2-13]. Комплексные реологические свойства смесей для макаронных изделий определены на Альвеограф - консистографе NG компании ChopinTechnologies (рисунок 10).

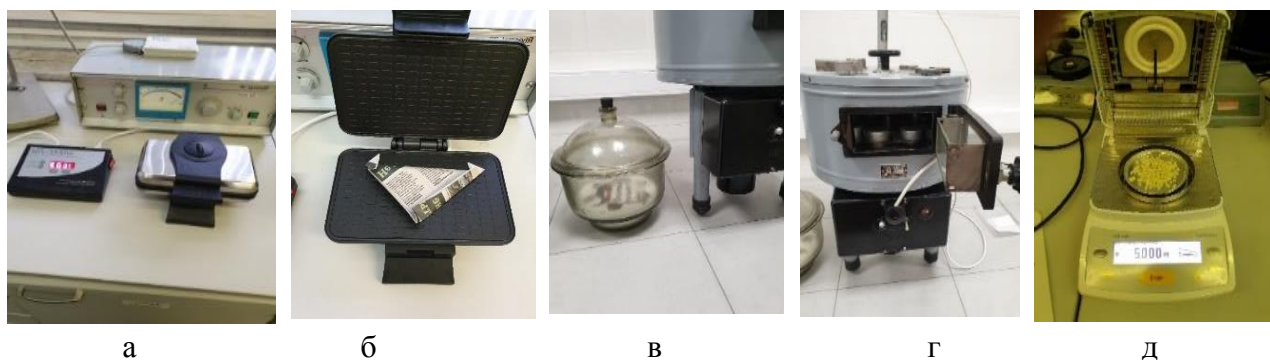


Рисунок 10 – Альвеограф - консистограф NG

В соответствии с требованиями ГОСТ 31743-2017 «Изделия макаронные. Общие технические условия» [115, с. 2-15], ГОСТ 31964-2012 «Изделия макаронные. Правила приемки и методы определения качества» [118, с. 2-22]. Исследования проводились по органолептическим показателям (цвет, форма, вкус, запах) и физико-химическим показателям, такого как влажность.

Существует нижеследующие методы определение влажности согласно ГОСТ 31964-2012 [118, с. 2-15] (рисунок 11):

- методом высушивания до постоянной массы;
- методом ускоренного высушивания;
- экспресс-методом;
- на приборе МА-30 «SARTORIUS».



а, б – прибор ЭЛЕКС-7М; в, г – Шкаф сушильный СЭШ-3М; д – прибор МА - 30 «SARTORIUS»

Рисунок 11 – Приборы по определению влажности

В рамках исследований определены показатели качества «сохранность формы» макаронных изделий. Определение релаксационных характеристик изделий макаронных проводилось на приборе текстурометр Структурометр СТ-1М (рисунок 12).



Рисунок 12 – Структурометр СТ-1М

2.3 Смешивание и тестирование

Исследования проведены в одном из ведущих научно-исследовательских институтов Российской Федерации г. Москва Федеральном государственном автономном научном учреждении «Научно-исследовательский институт хлебопекарной промышленности».

1. *Определяем влажность макаронных изделий на приборе ЭЛЕКС - 7М.*
Методика расчета:

$$B = \frac{H-C}{H-B} \cdot 100\% \quad (1)$$

где B – влажность сырья, %;

H – вес навески сырья с бумажным пакетом до высушивания, г;

C – вес навески сырья с бумажным пакетом после высушивания, г;

B – вес высушенного бумажного пакета, г.

2. *Определение влажности по экспресс-методу*

$$W = \frac{(m_1 - m_2)}{m} \cdot 100\% \quad (2)$$

где m_1 – масса бюксы с пробой для анализа до высушивания, г;

m_2 – масса бюксы с пробой для анализа после высушивания, г;

m – масса пробы для анализа, г.

Определение влажности методом высушивания до постоянной массы.

3. *Массовую долю влаги W , % вычисляют по формуле (3):*

$$W = \frac{(m_1 - m_2)}{m} \cdot 100 \quad (3)$$

где m_1 – масса бюксы с пробой для анализа до высушивания, г;

m_2 – масса бюксы с пробой для анализа после высушивания, г;

m – масса пробы для анализа, г.

4. *Определение влажности произведено на приборе МА-30 «Sartorius»*

При рассмотрении показателя – сохранение формы изделий после варки. Испытания проводились согласно ГОСТ 31964-2012 [114, с. 2-34]. Подготовка к проведению анализа осуществлялась в соответствии с п. 7.7.2 вышеприведенного ГОСТ-а. Проведение анализа по п. 7.7.3. Налили 1000 см³ дистиллированной воды в варочный сосуд и довели до кипения. Пробу для анализа, отобранную по 6.2.2 ГОСТ 31964-2012 [114, с. 2-34] из лабораторной пробы макаронных изделий в количества 50 г (из расчета на целое изделие), погружали в кипящую воду и варили, помешивая до повторного закипания воды. Варили изделия в открытом сосуде при умеренном кипении в течении времени, определенного по п. 7.7.2. Сваренные макаронные изделия переносили на сито, предоставили возможность варочной воде стечь, далее раскладывали на тарелке. Макароны изделия изымались из сосуда в произвольном порядке и подлежали исследованию на Структурометре СТ-1М.

Пшено 3,8%. Определяем влажность макаронных изделий на приборе ЭЛЕКС - 7М. Влажность макаронных изделий при 5 грамм составило 28%, время 5 минут.

Масса пакетика бумажного до высушивания 0,96 грамма и макаронного изделия 5 грамм, итого 5,96 грамм. Н = 5,96 грамм.

После высушивания конвертик с макаронными изделиями 4,53 грамм. С=4,53 грамм.

Вес высушенного бумажного пакета грамм. Б = 0,90 грамм.

$$B = \frac{5,96 - 4,53}{5,93 - 0,90} * 100 \% = \frac{1,43}{5,06} * 100\% = 0,28 * 100\% = 28 \%$$

Масса пакетика бумажного до высушивания 0,97 грамма и макаронного изделия 5 грамм, итого 0,97 грамм. Н = 5,97 грамм.

После высушивания конвертик с макаронными изделиями 4,53 грамм. С=4,53 грамм.

Вес высушенного бумажного пакета 0,82 грамм. Б = 0,87 грамм.

$$B = \frac{5,97 - 4,53}{5,97 - 0,87} * 100 \% = \frac{1,44}{5,1} * 100\% = 0,28 * 100\% = 28 \%$$

Масса пакетика бумажного до высушивания 0,95 грамма и макаронного изделия 5 грамм, итого 5,95 грамм. Н = 5,95 грамм.

После высушивания конвертик с макаронными изделиями 4,51 грамм. С=4,51 грамм.

Вес высушенного бумажного пакета грамм. Б = 0,91 грамм.

$$B = \frac{5,95 - 4,51}{5,95 - 0,91} * 100 \% = \frac{1,44}{5,04} * 100\% = 0,28 * 100\% = 28 \%$$

Определение влажности произведено на приборе МА-30 «Sartorius». Влажность 27,98%.

Определение влажности по экспресс - методу

Вес пустого конвертика до сушки составляет 1,17 грамм. Вес конвертика после сушки составляет 1,10 грамм. Вес макаронных изделий 5 грамм.

Процесс сушки макаронных изделий в конверте составляет 28 минут согласно ГОСТ 31964-2012 [114, с. 2-34].

$$m_1 = 1,17 + 5 = 6,17 \text{ грамм}$$

$$m_2 = 4,74 \text{ грамм}$$

$$m = 5 \text{ грамм}$$

$$W = \frac{(m_1 - m_2)}{m} \cdot 100 = \frac{6,17 - 4,74}{5} \cdot 100 = \frac{1,43}{5} \cdot 100 = 0,28 \cdot 100 = 28 \%$$

Вес пустого конвертика до сушки составляет 1,16 грамм. Вес конвертика после сушки составляет 1,10 грамм. Вес макаронных изделий 5 грамм.

Процесс сушки макаронных изделий в конверте составляет 28 минут согласно ГОСТ 31964-2012.

$m_1 = 1,16 + 5 = 6,16$ грамм

$m_2 = 4,72$ грамм

$m = 5$ грамм

$$W = \frac{(m_1 - m_2)}{m} \cdot 100 = \frac{6,16 - 4,72}{5} \cdot 100 = \frac{1,44}{5} \cdot 100 = 0,28 \cdot 100 = 28 \%$$

Определение влажности по экспресс - методу составило 28%.

Определение влажности методом высушивания до постоянной массы. Влажность 28%.

Массовую долю влаги W , % вычисляют по формуле (4):

$$W = \frac{(m_1 - m_2)}{m} \cdot 100 \quad (4)$$

где m_1 – масса бюксы с пробой для анализа до высушивания, грамм;

m_2 – масса бюксы с пробой для анализа после высушивания, грамм;

m – масса пробы для анализа, грамм.

№1 эксперимент по методу высушивания до постоянной массы

$m_1 - 13,62 + 5 = 18,62$ грамм;

$m_2 - 17,21$ грамм;

$m - 5$ грамм.

$$W = \frac{(m_1 - m_2)}{m} \cdot 100 = \frac{18,62 - 17,21}{5} \cdot 100 = \frac{1,41}{5} \cdot 100 = 0,28 \cdot 100 = 28 \%$$

Итого провели 4 испытания по определению влажности. Результаты нижеследующие:

1. МА-30 «Sartorius» - 27,98 %;

2. Определение влажности экспресс - методом - 28%;

3. Методом высушивания до постоянной массы - 28%;

4. Применением прибора ЭЛЕКС 7М - 28%;

Согласно методике по инструкции конвертик бумажный 150×150 мм

Пшено 7,7%. Масса пакетика бумажного до высушивания 0,97 грамма и макаронного изделия 5 грамм, итого 5,97 грамм. $H = 5,97$ грамм.

После высушивания конвертик с макаронными изделиями 4,55 грамм $C = 4,55$ грамм.

Вес высушенного бумажного пакета $B = 0,90$ грамм.

$$B = \frac{5,97 - 4,55}{5,97 - 0,90} * 100 \% = \frac{1,42}{5,07} * 100\% = 0,28 * 100\% = 28 \%$$

Масса пакетика бумажного до высушивания 0,99 грамма и макаронного изделия 5 грамм, итого 5,99 грамм. $H = 5,99$ грамм.

После высушивания конвертик с макаронными изделиями 4,57 грамм $C = 4,57$ грамм.

Вес высушенного бумажного пакета грамм Б = 0,91 грамм.

$$B = \frac{5,99 - 4,57}{5,99 - 0,92} * 100 \% = \frac{1,42}{5,07} * 100\% = 0,28 * 100\% = 28 \%$$

Масса пакетика бумажного до высушивания 0,98 грамма и макаронного изделия 5 грамм, итого 5,98 грамм. Н = 5,98 грамм.

После высушивания конвертик с макаронными изделиями 4,55 грамм С=4,55 грамм.

Вес высушенного бумажного пакета грамм Б = 0,92 грамм.

$$B = \frac{5,98 - 4,55}{5,99 - 0,92} * 100 \% = \frac{1,43}{5,06} * 100\% = 0,28 * 100\% = 28 \%$$

Определение влажности произведено на приборе МА-30 «Sartorius». Влажность 26,51%. Время сушки с 16.10 ч до 16.34 ч.

Определение влажности по экспресс - методу - 27% (~ 28%).

Массовую долю влаги W, % вычисляют по формуле (5):

$$W = \frac{(m_1 - m_2)}{m} \cdot 100 \quad (5)$$

где m_1 - масса бюксы с пробой для анализа до высушивания, грамм;

m_2 - масса бюксы с пробой для анализа после высушивания, грамм;

m - масса пробы для анализа, грамм.

№1 эксперимент по методу высушивания до постоянной массы

m_1 - 1,20 + 5 = 6,20 грамм;

m_2 - 4,82 грамм;

m - 5 грамм.

$$W = \frac{(m_1 - m_2)}{m} \cdot 100 = \frac{6,20 - 4,82}{5} \cdot 100 = \frac{1,38}{5} \cdot 100 = 0,276 \cdot 100 = 27 \%$$

Время сушки с 16.38 ч до 17.07 ч. Согласно ГОСТ 31964-2012 [114, с. 2-34] предусмотрено 28 минут.

Определение влажности методом высушивания до постоянной массы - не проводился.

Итого провели 4 испытания по определению влажности. Результаты нижеследующие:

1. МА-30 «Sartorius» - 26,51%;

2. Определение влажности экспресс - методом - 27% (~ 28%);

3. Методом высушивания до постоянной массы - не проводилось;

4. Применением прибора ЭЛЕКС 7М - 29 и 28%.

Согласно методике по инструкции конвертик бумажный 150×150 мм

Продолжаем эксперименты с пшеном. Пшено 15,5%.

Влажность макаронных изделий при 5 грамм составило 28%, время 5 минут.

Масса пакетика бумажного до высушивания 0,99 грамма и макаронного изделия 5 грамм, итого 5,99 грамм. Н = 5,99 грамм.

После высушивания конвертик с макаронными изделиями 4,53 грамм. С=4,53 грамм.

Вес высушенного бумажного пакета грамм Б = 0,90 грамм.

$$В = \frac{5,99 - 4,53}{5,99 - 0,90} * 100 \% = \frac{1,46}{5,09} * 100\% = 0,28 * 100\% = 28 \%$$

Масса пакетика бумажного до высушивания 1,00 грамма и макаронного изделия 5 грамм, итого 6,0 грамм. Н = 6,0 грамм.

После высушивания конвертик с макаронными изделиями 4,55 грамм. С=4,55 грамм.

Вес высушенного бумажного пакета грамм Б = 0,94 грамм.

$$В = \frac{6,0 - 4,55}{6,0 - 0,94} * 100 \% = \frac{1,45}{5,06} * 100\% = 0,28 * 100\% = 28 \%$$

Определение влажности произведено на приборе МА-30 «Sartorius». Влажность 28,41%. Время начало сушки с 16.42 ч.

Итого провели 4 испытания по определению влажности. Результаты нижеследующие:

1. МА-30 «Sartorius» - 28,41%;
2. Определение влажности экспресс - методом - не проводилось;
3. Методом высушивания до постоянной массы - не проводился;
4. Применением прибора ЭЛЕКС 7М - 29 и 28%.

Согласно методике по инструкции конвертик бумажный 150×150 мм
Добавление пшена 23,3%. Масса пакетика бумажного до высушивания 6,0 грамма и макаронного изделия 5 грамм, итого 6,0 грамм. Н = 6,0 грамм.

После высушивания конвертик с макаронными изделиями 4,55 грамм. С=4,55 грамм.

Вес высушенного бумажного пакета грамм Б = 0,95 грамм.

$$В = \frac{6,0 - 4,55}{6,0 - 0,95} * 100 \% = \frac{1,45}{5,05} * 100\% = 0,28 * 100\% = 28 \%$$

Масса пакетика бумажного до высушивания 0,98 грамма и макаронного изделия 5 грамм, итого 5,98 грамм. Н = 5,98 грамм.

После высушивания конвертик с макаронными изделиями 4,55 грамм. С=4,55 грамм.

Вес высушенного бумажного пакета Б = 0,93 грамм.

$$B = \frac{5,98 - 4,55}{5,98 - 0,93} * 100 \% = \frac{1,43}{5,05} * 100\% = 0,28 * 100\% = 28 \%$$

Масса пакетика бумажного до высушивания 6,0 грамма и макаронного изделия 5 грамм, итого 6,0 грамм. Н = 6,0 грамм.

После высушивания конвертик с макаронными изделиями 4,58 грамм С=4,58 грамм.

Вес высушенного бумажного пакета Б = 0,93 грамм.

$$B = \frac{6,0 - 4,58}{6,0 - 0,93} * 100 \% = \frac{1,42}{5,07} * 100\% = 0,28 * 100\% = 28 \%$$

Определение влажности произведено на приборе МА-30 «Sartorius». Влажность 26,33%. Начало сушки с 14.42 ч. до 15.02 ч.

Определение влажности по экспресс - методу - 26% (более 2 часов).

Массовую долю влаги W, % вычисляют по формуле (6):

$$W = \frac{(m_1 - m_2)}{m} \cdot 100 \quad (6)$$

где m_1 - масса бюксы с пробой для анализа до высушивания, грамм;

m_2 - масса бюксы с пробой для анализа после высушивания, грамм;

m - масса пробы для анализа, грамм.

№ 1 эксперимент по методу

m_1 - 1,13 + 5 = 6,13 грамм;

m_2 - 4,81 грамм;

m - 5 грамм.

$$W = \frac{(m_1 - m_2)}{m} \cdot 100 = \frac{6,13 - 4,18}{5} \cdot 100 = \frac{1,32}{5} \cdot 100 = 0,26 \cdot 100 = 26\%$$

Время сушки пустого конверта 3 минуты с 14.44 ч до 14.47 ч. Время сушки конверта с макаронными изделиями с 14.48 ч до 15.16 ч. Согласно ГОСТ 31964-2012 [114, с. 2-34] предусмотрено 28 минут. В 15.18 ч поставила в эксикатор на охлаждение.

3 ИССЛЕДОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ КАЧЕСТВА МАКАРОННЫХ ИЗДЕЛИЙ С ДОБАВЛЕНИЕМ ПШЕННОЙ МУКИ

3.1 Исследование свойств сырья

При исследовании свойств сырьевых материалов при производстве изделия макаронных в качестве сырья определили пшеницу высшего сорта и просо (в виде зерна), пшеничная мука.

В производстве макаронных изделий пшеничная мука составляет наибольшую долю сырья, поэтому важно использовать его с наивысшей эффективностью, обеспечить максимальный выход готовой продукции, наилучшее ее качество при минимальных удельных эксплуатационных затратах.

Наиболее важные показатели качества муки, определяющие степень его пригодности для производства макаронных изделий, следующие: влажность, количество и качество клейковины, зольность, белизна и т.д. Изучение качества зерна позволит установить потенциальную возможность извлечения эндосперма в виде муки высших сортов с высокими хлебопекарными и макаронными свойствами. Для этого определяли физико-химические показатели пшеничной муки для макаронных изделий, результаты, которые представлены в таблице 4. Для сравнения приводились результаты исследований 3 видов пшеничной муки.

Таблица 5 – Физико-химические характеристики пшеничной муки высшего сорта для макаронных изделий

Наименование	Наименование показателей, %					
	протеин	влажность	клейковина	зола	белизна	зелень
Пшеничная мука № 1	31,47	11,87	30,85	0,74	36,8	45,40
Пшеничная мука № 2	31,63	11,65	29,60	0,86	37,8	41,90
Пшеничная мука № 3	31,60	11,69	29,71	0,87	37,2	42,70

Анализ таблицы 5 показал, что по содержанию протеина все виды пшеничной муки соответствуют требованиям пшеничной муки высшего сорта согласно СТ РК 1467-2005 [150]. По содержанию влаги во всех видах муки соответствует требованиям стандарта для пшеничной муки высшего сорта. Содержание клейковины колеблется в пределах 29,6-30,85%, результаты пшеничной муки №1 соответствует требованиям для муки высшего сорта, а остальные виды муки соответствуют требованиям муки второго сорта. По содержанию золы все виды пшеничной муки соответствуют требованиям высшего сорта пшеничной муки. По белизне показатели всех трех видов муки соответствует требованиям пшеничной муки высшего сорта.

Помимо основного сырья для приготовления макаронных изделий целями данной диссертации обозначено частичное замещение пшеничной муки пшеничной мукой. Далее были изучены структура проса в качестве сырья, в частности был исследован цветность проса в виде зерна.

В результате измерения цвета проса на приборе CHROMA METER CR-410 получены нижеследующие данные, которые приведены в таблице 6.

Таблица 6 – Цветность зерна проса

Количество проведенных измерений	Полученные данные в результате исследования							
		$L^* =$	$a^* =$	$b^* =$	$\Delta L^* =$	$\Delta a^* =$	$\Delta b^* =$	$\Delta E^* =$
1	C2-22305 [0090]	73.82	2.77	30.19	- 9.33	+ 4.24	+ 10.67	14.80
2	C2-22305 [0091]	73.76	2.73	30.58	- 9.39	+ 4.20	+ 11.06	15.11
3	C2-22305 [0092]	73.64	2.92	30.16	$\Delta L^* = - 9.51$	$\Delta a^* = + 4.39$	$\Delta b^* = + 10.65$	$\Delta E^* = 14.94$

Из данных таблицы 6:

L - яркость цвета, измеряется от 0 до 100%;

a - диапазон цвета по цветовому кругу от зеленого (-120°) до красного (+120°);

b - диапазон цвета по цветовому кругу от синего (- 120°) до желтого (+120°).

Таким образом, показатель цвета для зерна проса составляет 73,74%, что соответствует требованиям СТ РК 1467-2005 [150] и определяется по договору с потребителем.

Проведены исследования по определению физико-химических показателей зерна проса 2022 и 2023 года выпуска, в таблицах 6 и 7 сравнивали характеристики.

Физико-химические характеристики проса для макаронных изделий были определены на приборе Инфракрасный анализатор INFRAMATIC 8611. Результаты представлены в таблице 7.

Таблица 7 – Физико-химические характеристики проса (выпуск 2022 года) для макаронных изделий

Наименование	Наименование показателей, %				
	протеин	влага	клейковина	зелень	крахмал
Просо № 1	6,00	8,88	7,31	86,1	74,7
Просо № 2	6,84	8,79	7,67	94,8	73,6
Просо № 3	6,78	8,71	7,73	90,0	73,7

Результаты исследования показывает, что все 3 видов зерна проса соответствует требованиям ГОСТ 572-2016 [148, с. 2-15]. Наибольшее содержание протеина показывает просо №2, по содержанию влаги все образцы в пределах нормы, не более 14%. Наибольшее содержание клейковины наблюдается в образце просо №3, по индексу зелени показатели всех образцов колеблются в пределах 86,1-94,8%, при этом просо №2 показал наивысший результат. Больше всего крахмала содержится в образце №1, содержание крахмала не менее важно при формировании рецептуры макаронных изделий,

поскольку крахмал отвечает за клейстеризацию и повышает качество и сохранность формы макаронных изделий.

Таким образом, наиболее оптимальные показатели были в образце просо №2, по результатам исследований проса 2022 года.

Для обеспечения максимальной точности при выборе зерна проса для производства макаронных изделий также были исследованы физико-химические показатели зерна проса 2023 года выпуска. Результаты исследований представлены в таблице 8.

Таблица 8 – Физико-химические характеристики проса (выпуск 2023 года) для макаронных изделий

Наименование	Наименование показателей, %				
	протеин	влага	клейковина	зелень	крахмал
Просо №1	13,92	8,56	8,73	120,7	64,5
Просо №2	14,68	8,73	8,87	134,6	63,6
Просо №3	12,93	8,69	8,90	120,8	65,8

Наибольший показатель по содержанию протеина показывает просо №2 – 14,68%, влажность в пределах 8,56-8,73%, не превышает норму по содержанию влаги не более 14% [148, с. 2-15]. Наибольшее количество клейковины наблюдается в просо №3. Повышенный индекс зелени показывает просо №2. По содержанию крахмала наибольшую результат показал просо №3.

Исходя из данных таблицы 8 следует, что в зерне пшеницы инфракрасный анализатор INFRAMATIC 8611 определил, что в сравнении с 2022 годом показатели выше, порядок показателей отличается. В итоге выбран просо №2 – 2023 года выпуска для дальнейших исследований.

Дальнейшим этапом при подготовке сырьевых материалов для производства изделий макаронных из пшенично-пшеничной муки является шелушение и измельчение проса для получения однородной пшеничной муки. Проводилось шелушение и измельчения проса №2 на шелушителе и измельчителе для получения пшеничной муки.

Исследовали физико-химические показатели пшеничной муки для использования при производстве макаронных изделий.

Так как, в Республике Казахстан, да и в целом, в странах ЕАЭС отсутствуют нормативно-технические документы, которые регулируют требования для пшеничной муки, поэтому исследуемые показатели нормировались согласно международным стандартом CODEX STAN 170-1989 [151].

Получили 3 образца пшеничной муки различной крупности. Результаты исследований показаны в таблице 9.

Таблица 9 – Физико-химические характеристики пшеницы в виде муки для макаронных изделий

Наименование	Наименование показателей, %					
	протеин	влага	клейковина	зола	белизна	зелень
Пшеничная мука №1	10,69	11,66	8,61	1,24	13,7	18,2
Пшеничная мука №2	10,13	12,12	8,61	1,17	12,7	11,5
Пшеничная мука №3	10,44	11,55	8,58	0,97	15,7	14,1

Результаты исследований показывают, что содержание протеина снизилось от показателя 14,68%, вследствие механической обработки зерна проса, однако не превышает требования CODEX STAN 170-1989 [151, с. 2-4], не менее 8%. Содержание влаги также не превышает норму 13%, так как данный показатель в пределах 11,48-12,12%. По содержанию клейковины максимальные значения имеют пшеничная мука №1 и 2. Что касается содержания золы, то только пшеничная мука №3 соответствует нормам CODEX STAN 170-1989 [151, с. 2-4], не более 1%. Показатель белизны колеблется в диапазоне 12,7-16,6%. По индексу зелени наивысший показатель имеет пшеничная мука №1, с результатом 18,2%. Исходя из этого, только пшеничная мука №3 соответствует требованиям стандарта, в дальнейшем для приготовления макаронных изделий будет использоваться пшеничная мука №3, с представленными физико-химическими характеристиками.

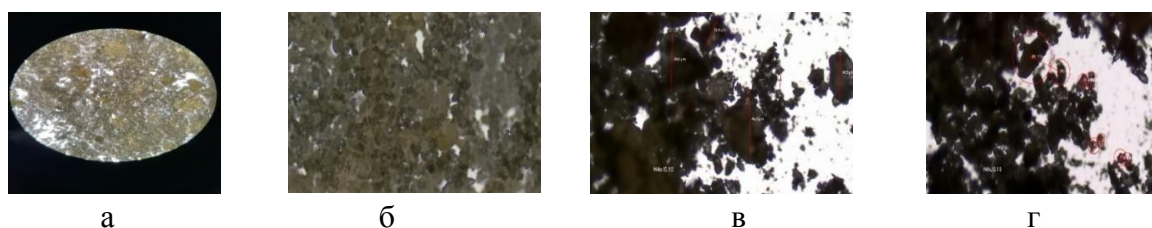


Рисунок 13 – Микрофотография пшеничной муки в размере 4×0,10

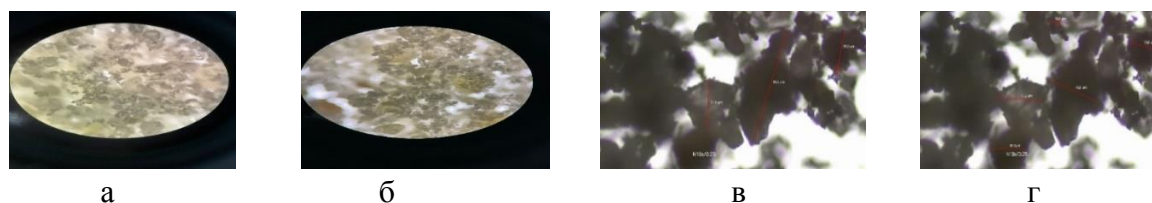


Рисунок 14 – Микрофотография пшеничной муки в размере 10×0,25

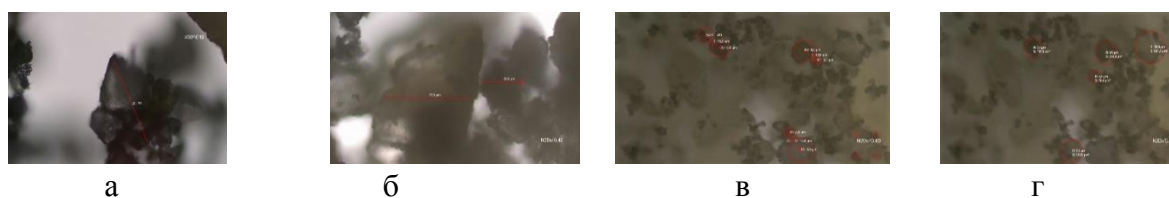


Рисунок 15 – Микрофотография пшеничной муки в размере 20×0,40

В соответствии с рисунками 13, 14, 15, вместе с тем, проведены исследования пшеничной муки на микроскопе EX 31 SOP с увеличением на 4×0,10, 10×0,25 и 20×0,40, а также получены микрофотографии.

Проведен рентгенофлуоресцентный анализ (РФА, XRF) зерна проса для определения химического состава. Рентгенофлуоресцентный анализ – это современный физический метод элементного анализа, т.е. качественного и количественного определения содержания химических элементов, элементного

состава веществ. В настоящее время РФА (XRF) позволяет определять концентрации химических элементов от бериллия (Be) до урана (U) в твердых, жидких и порошкообразных пробах различного происхождения.

Рентгенофлуоресцентный анализ-высокоточный, быстрый и неразрушающий метод, с низкими пределами обнаружения (0.1-10 ppm) и высокой воспроизводимостью результатов (таблицы 10, 11, 12, 13, 14).

Таблица 10 – Результаты исследований макаронных изделий (контроль)

Соединение	P	S	Cl	K	Ca	Mn	Fe	Eu	Si
Соединительный блок, %	10,341	14,554	16,027	38,583	15,962	0,383	0,887	0,000	0,210
Соединение	<i>Cu</i>	<i>Zn</i>	<i>Br</i>	<i>Rb</i>	<i>Rh</i>	<i>Sn</i>	<i>Te</i>	<i>Re</i>	
Соединительный блок, %	0,141	0,537	1,092	0,054	0,000	0,681	0,525	0,023	

Таблица 11 – Результаты исследования макаронных изделий с добавлением пшеничной муки 3,8%

Соединение	P	S	Cl	K	Ca	Mn	Fe	Eu	Si
Соединительный блок, %	11,320	15,734	11,397	39,228	16,514	0,539	1,226	0,000	0,307
соединение	<i>Cu</i>	<i>Zn</i>	<i>Br</i>	<i>Sr</i>	<i>Rh</i>	<i>Sn</i>	<i>Te</i>	<i>Os</i>	
Соединительный блок, %	0,684	1,315	0,397	0,073	0,007	0,663	0,566	0,031	

Таблица 12 – Результаты исследования макаронных изделий с добавлением пшеничной муки 7,7%

Соединение	P	S	Cl	K	Ca	Mn	Fe	Si	
Соединительный блок, %	9,331	16,09	14,530	34,389	15,953	0,078	2,585	0,641	
Соединение	<i>Cu</i>	<i>Zn</i>	<i>Br</i>	<i>Rh</i>	<i>Sn</i>	<i>Te</i>	<i>Eu</i>	<i>Os</i>	
Соединительный блок, %	2,085	2,771	0,485	0,000	0,521	0,502	0,077	0,024	

Таблица 13 – Результаты исследования макаронных изделий с добавлением пшеничной муки 15,5%

Соединение	P	S	Cl	K	Ca	Mn	Fe	Si	
Соединительный блок, %	12,103	15,612	10,507	40,380	16,220	0,523	1,441	0,357	
Соединение	<i>Cu</i>	<i>Zn</i>	<i>Br</i>	<i>Rh</i>	<i>Sn</i>	<i>Te</i>	<i>Eu</i>	<i>Os</i>	
Соединительный блок, %	0,769	1,069	0,262	0,000	0,398	0,326	0,000	0,033	

Таблица 14 – Результаты исследования макаронных изделий с добавлением пшеничной муки 23,3%

Соединение	P	S	Cl	K	Ca	Mn	Fe	Eu	Os	Rb	Th
Соединительный блок, %	12,406	14,958	12,103	38,988	14,994	0,523	1,500	0,000	0,000	0,068	0,000
Соединение	<i>Cu</i>	<i>Zn</i>	<i>As</i>	<i>Br</i>	<i>Rb</i>	<i>Sr</i>	<i>Rh</i>	<i>Sn</i>	<i>Te</i>	<i>Bi</i>	
Соединительный блок, %	1,370	1,275	0,026	0,262	0,030	0,165	0,000	0,538	0,404	0,389	

Макаронные изделия с добавлением пшеничной муки 3,8% элементов 17, в сравнении с контрольным образцом добавлены Sr (Rb) и Os (Re).

Макаронные изделия с добавлением пшеничной муки 7,7% элементов 16, в сравнении с контрольным образцом Rb (Rh) и Re (Os).

Макаронные изделия с добавлением пшеничной муки 15,5% элементов 16, в сравнении с контрольным образцом Rb (Rh) и Re (Os).

Макаронные изделия с добавлением пшеничной муки 23,3% – 21 элемент, в сравнении с контрольным образцом выявлены 6 новых элементов, таких как Os, Rb, Th, As, Sr, Bi.

3.2 Исследование реологических свойств смеси с использованием муки из пшеницы твердых сортов и пшеничной муки

Качество пшеничной муки с добавлением пшеничной муки характеризует их возможность образовывать макаронное тесто, которые обладают определенными структурно-механическими свойствами.

Структурно-механические свойства мучных смесей для макаронных изделий с добавлением пшеничной муки в количестве 3,8, 7,7, 15,5 и 23,3% были определены согласно ГОСТ Р 51415-99 [149, с. 2-13]. Комплексные реологические свойства смесей для макаронных изделий определены на Альвеограф-консистограф NG компании Chopin Technologies. В процессе альвеографического испытания определяются упруго-эластичные свойства теста, выдуваемого в виде пузыря. Метод основывается на поэтапном замесе теста, экструзии, раскатке и формовке тестозаготовок, расстойке и деформации через выдувание теста в виде пузыря. Данный процесс воспроизводит деформацию теста, происходящую во время приготовления макаронных изделий.

После выполнения теста на 5 образцах по каждому виду муки, усредняются параметры давления/времени, данные исследования приведены в таблице 15, рисунок 16, таблица 16, рисунок 17, таблица 17, рисунок 18, таблица 18, рисунок 19.

Таблица 15 – Структурно-механические свойства смесей для макаронных изделий с добавлением 3,8% пшениной муки

Показатели альвеографа	Мучная смесь 1	Мучная смесь 2	Мучная смесь 3	Мучная смесь 4	Мучная смесь 5	Средние значения
Упругость теста Р	5	37	49	60	65	91
Максимальный объём воздуха L	77	91	83	77	67	97
Индекс растяжимости G	19,5	21,2	20,3	19,5	18,2	21,9
Энергия деформации W	21	115	142	172	164	283
Коэффициент конфигурации кривой P/L	0,065	0,41	0,59	0,78	0,97	0,94
Индекс эластичности I.e.	104	54	55,2	59,2	57,6	53,7



Рисунок 16 – Результаты испытания смеси макаронного теста с добавлением 3,8 % пшениной муки

Таблица 16 – Структурно-механические свойства смесей для макаронных изделий с добавлением 7,7% пшениной муки

Показатели альвеографа	Мучная смесь 1	Мучная смесь 2	Мучная смесь 3	Мучная смесь 4	Мучная смесь 5	Средние значения
Упругость теста Р	49	51	52	54	54	54
Максимальный объём воздуха L	84	80	83	80	83	83
Индекс растяжимости G	20,4	19,9	20,3	19,9	20,3	20,3
Энергия деформации W	120	124	135	138	145	145
Коэффициент конфигурации кривой P/L	0,58	0,64	0,63	0,68	0,65	0,65
Индекс эластичности I.e.	42,6	44,1	47,4	47,6	49,5	49,5

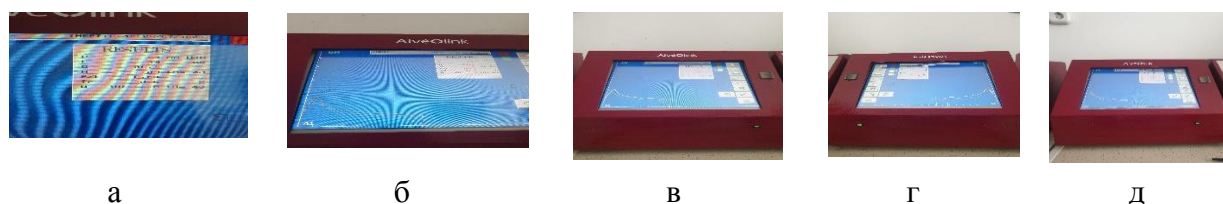


Рисунок 17 – Результаты испытания смеси макаронного теста с добавлением 7,7% пшениной муки

Таблица 17 – Структурно-механические свойства смесей для макаронных изделий с добавлением 15,5% пшеничной муки

Показатели альвеографа	Мучная смесь 1	Мучная смесь 2	Мучная смесь 3	Мучная смесь 4	Мучная смесь 5	Средние значения
Упругость теста P	45	70	50	50	50	65
Максимальный объём воздуха L	76	105	76	64	65	67
Индекс растяжимости G	19,4	22,8	19,4	17,8	17,9	10,2
Энергия деформации W	93	226	115	95	102	164
Коэффициент конфигурации кривой P/L	0,59	0,67	0,66	0,78	0,77	0,97
Индекс эластичности I.e.	37,5	49,8	43,9	38,9	42,9	57,6

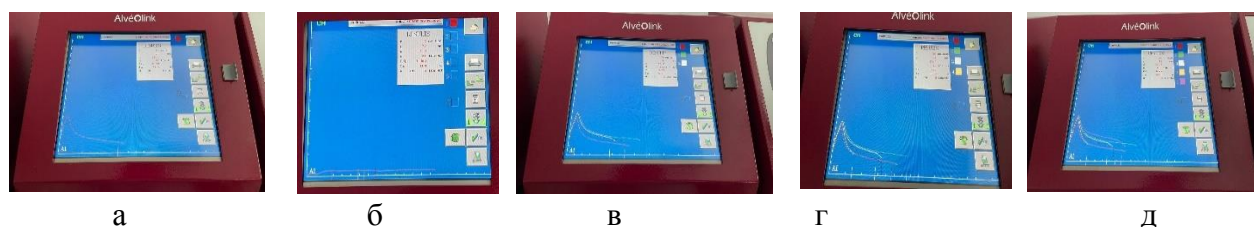


Рисунок 18 – Результаты испытания смеси макаронного теста с добавлением 15,5% пшеничной

Таблица 18 – Структурно-механические свойства смесей для макаронных изделий с добавлением 23,3% пшеничной муки

Показатели альвеографа	Мучная смесь 1	Мучная смесь 2	Мучная смесь 3	Мучная смесь 4	Мучная смесь 5	Средние значения
Упругость теста P	77	46	50	56	69	69
Максимальный объём воздуха L	38	65	58	55	55	55
Индекс растяжимости G	13,7	17,9	17	16,5	16,5	16,5
Энергия деформации W	122	110	111	119	137	137
Коэффициент конфигурации кривой P/L	2,03	0,71	0,86	1,02	1,25	1,25
Индекс эластичности I.e.	0	54	52,7	53,1	43,1	43,1

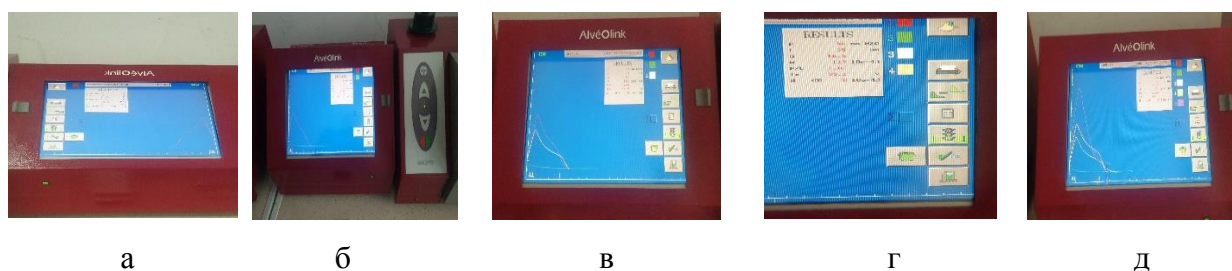


Рисунок 19 – Результаты испытания смеси макаронного теста с добавлением пшеницы 23,3%

Показатели альвеографа теста с добавлением 3,8% пшеничной муки характеризуется большими значениями максимально избыточного давления Р, но при этом средняя длина абсциссы при разрыве L при добавлений 23,3% пшеничной муки показывает самый низкий показатель.

3.3 Оценка микробиологических показателей качества макаронных изделий

Показатели микробиологической безопасности при хранении макаронных изделий определяли согласно ГОСТ 10444.12 - 2013 «Микробиология пищевых продуктов и кормов для животных. Методы выявления и подсчета количества дрожжей и плесневых грибов», результаты которых представлены в таблице 19.

Таблица 19 – Микробиологические показатели функциональных напитков

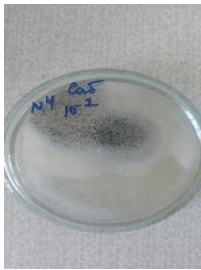

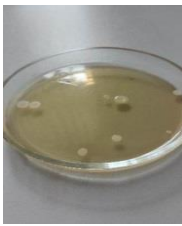

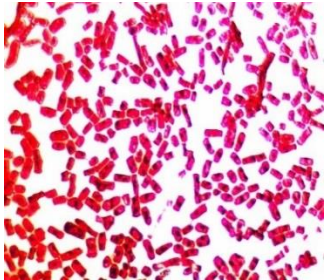
Экстракт	Бактерии группы кишечной палочки (коли-формы), г/100 см ³ продукта						Дрожжи, КОЕ/100 см ³						Плесени, КОЕ/100 см ³					
	продолжительность хранения, мес.						продолжительность хранения, мес.						продолжительность хранения, мес.					
	1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	6
Макаронные изделия с добавлением 3,8% пшеничной муки (Образец №1)	не обнаружены						не обнаружены						не обнаружены					
Макаронные изделия с добавлением 7,7% пшеничной муки (Образец №2)	не обнаружены						не обнаружены						не обнаружены					
Макаронные изделия с добавлением 15,5% пшеничной муки (Образец №3)	не обнаружены						не обнаружены						не обнаружены					
Макаронные изделия с добавлением 23,3% пшеничной муки (Образец №4)	не обнаружены						не обнаружены						не обнаружены					
Норма	0,1						не более 100						не более 100					

При обосновании сроков хранения макаронных изделий важно определять содержание дрожжей и плесеней - показателей микробиологической стабильности.

В целях проведения количественного учета микроорганизмов встречающихся при производстве макаронных изделий применялось методика культивирования и размножения микроорганизмов в различной питательной

среде. Результаты описания грибов и бактерий, а также поверхностный посев макаронных изделий на обсемененность представлены в таблицах 20, 21, 22, 23, 24.

Таблица 20 – Описание грибов и бактерий на сабуро, сусло агар

Обозначение культуры	Морфологическое и микроскопическое описание колоний	Чашка	Микроскопия колонии
Образец №4	Мисог колония серая, обратная сторона бесцветная. Мицелий имеет шерстистую фактуру, через 2-3 дня покрывает всю чашку. Наверху мицелия черные точки. Гифы редкосептированные, широкие, бесцветные. Спорангии шаровидные, серого/черного цвета		
Образец №3	Кремового цвета колонии, блестящие, в центре колонии вогнуто вовнутрь, d = 2-7 мм. Грамотрицательные длинные палочки с закругленными концами, расположение цепочками и скоплением		
Образец №2	Колония грибовидная, круглая, разделенная на 6 частей и с ободком посередине, белого цвета, профиль выпуклый в центре сосочкообразной формы, характерный запах дрожжей, d = 9 мм. Грамположительные крупные прямоугольной формы палочки с обрубленными концами, расположение одиночно, скоплением		
Образец №1	Матовая дрожжеподобная, серо-белая, круглой формы колония d = 12 мм, запах дрожжей. Грамотрицательные длинные, изогнутые палочки с закругленными концами, расположение цепочками и скоплением		

На среде сусло и сабуро агар встречались грибы рода мукор, дрожжеподобные грибы и кремового, серо-белого матового цвета и флуоресцирующие точечные бактерии.

Роста дрожжей и плесневых грибов в норме не должно быть.

Таблица 21 – Поверхностный посев макаронных изделий на обсемененность (сусло агар)

Название проб	Разведение	Количество микроорганизмов
Образец №1	1:100	9×10^{-2}
	1:1000	1×10^{-3}
Образец №2	1:100	5×10^{-2}
	1:1000	чисто
Образец №3	1:100	9×10^{-2}
	1:1000	чисто
Образец №4	1:100	3×10^{-2}
	1:1000	1×10^{-3}

Таблица 22 – Поверхностный посев макаронных изделий на обсемененность (среда сабуро агар)

Название проб	Разведение	Количество микроорганизмов
Образец №1	1:100	20×10^{-2}
	1:1000	1×10^{-3}
Образец №2	1:100	17×10^{-2}
	1:1000	1×10^{-3}
Образец №3	1:100	9×10^{-2}
	1:1000	чисто
Образец №4	1:100	3×10^{-2} , по всей чашки бактерии точечные полупрозрачные, флуоресцирующие
	1:1000	По всей чашки бактерии точечные

На среде МПА встречались колонии желтые, слизеобразные, флуоресцирующие.

Таблица 23 – Поверхностный посев макаронных изделий (среда мясо-пептонный агар)

Название проб	Разведение	Количество микроорганизмов
Образец №1	1:100	Рост по всей чашке
	1:1000	405×10^{-3}
	1:10000	чисто
Образец №2	1:100	110×10^{-2}
	1:1000	чисто
	1:10000	чисто
Образец №3	1:100	15×10^{-2}
	1:1000	9×10^{-3}
	1:10000	чисто
Образец №4	1:100	100×10^{-2}
	1:1000	17×10^{-3}
	1:10000	2×10^{-4}

Таблица 24 – Поверхностный посев макаронных изделий на обсемененность напитка (среда эндо агар)

Название проб	Разведение	Количество микроорганизмов
Образец №1	1:100	чисто
	1:1000	чисто
	1:10000	чисто
Образец №2	1:100	чисто
	1:1000	чисто
	1:10000	чисто
Образец №3	1:100	чисто
	1:1000	чисто
	1:10000	чисто
Образец №4	1:100	чисто
	1:1000	чисто
	1:10000	чисто

Анализ микробиологических показателей в процессе хранения и сравнение полученных данных с предельно допустимыми значениями, предусмотренными НД о безопасности пищевой продукции, позволяют заключить об удовлетворительной микробиологической безопасности макаронных изделий и его безвредности для потребителя по истечении 6 месяцев.

4 РАЗРАБОТКА ОПТИМАЛЬНЫХ СОСТАВОВ МАКАРОННЫХ ИЗДЕЛИЙ

4.1 Разработка рецептуры макаронных изделий из пшенично-пшениной муки путем математической обработки

Основными компонентами при проектировании рецептуры макаронных изделий из пшенично-пшениной муки являются вода, пшеничная мука высшего сорта и пшеничная мука. Оптимальное соотношение данных компонентов позволит производить макаронные изделия с необходимыми характеристиками. Рецептура макаронных изделий подбирались расчетным путем.

Расчет рецептуры макаронных изделий из пшенично-пшениной муки проводился с использованием пакета программ Statgraphics Centurion. Эксперимент проводили по симплекс-решетчатому плану (план Шеффе) третьего порядка (Simplex-Lattice). В ходе эксперимента разрабатывали рецептуру макаронных изделий с замещением пшеницы высшего сорта с пшеном, где основными компонентами являются - вода, пшеничная мука и пшеничная мука.

Переменными факторами при составлении рецептуры выступали массовые доли воды (x_1), пшеничной муки (x_2) и пшеничной муки (x_3) в составе замеса. Эти факторы варьировали в соответствии с планом Шеффе третьего порядка. Другие условия опытов оставались неизменными. Результаты опытов характеризовали изменение одного из показателей - кислотность.

Компоненты замеса, образующие матрицу планирования, и результаты опытов приведены в таблице 25.

Таблица 25 – План Шеффе и результаты опытов

Номера опытов	Массовая доля компонентов						Кислотность, град
	кодированные значения			натуральные значения			
	x_1	x_2	x_3	В, мл	ПМ, г	П, г	
1	0	2/3	1/3	22,9	74,5	2,6	0,91
2	1/3	2/3	0	25,5	74,5	0,0	0,84
3	2/3	0	1/3	28,0	69,4	2,6	0,69
4	2/3	1/3	0	28,0	72,0	0,0	0,8
5	1/3	0	2/3	25,5	69,4	5,1	0,65
6	0	0	1	22,9	69,4	7,7	0,5
7	0	1/3	2/3	22,9	72,0	5,1	0,78
8	1/3	1/3	1/3	25,5	72,0	2,6	0,7
9	0	1	0	22,9	77,1	0,0	1,05
10	1	0	0	30,6	69,4	0,0	0,75

Оценочные эффекты полной модели для кислотности представлены в таблице 26.

Таблица 26 – Оценочные эффекты полной модели для кислотности

Значения	Сумма квадратов	Различие	Средний квадрат	F-отношение	Значение Р
Средний	5,88289	1	5,88289		
Линейный	0,178013	2	0,0890067	25,13	0,0006
Квадратичный	0,016313	3	0,00543768	2,56	0,1926
Специальный кубический	0,00485771	1	0,00485771	4,02	0,1387
Кубический	0,00362586	3	0,00120862		
Ошибка	-1,09678E-15	0	0		
Итого	6,0857	10			

В таблице 26 показаны результаты подгонки различных моделей к данным кислотности. Средняя модель состоит только из константы. Линейная модель состоит из членов первого порядка для каждой из компонент. Квадратичная модель добавляет перекрестные произведения между парами компонент. Специальная кубическая модель добавляет термины, включающие произведения трех компонент. Кубическая модель добавляет другие члены третьего порядка. Каждая модель показана с Р-значением, которое проверяет, является ли эта модель статистически значимой по сравнению со средним квадратом для приведенного ниже термина. Так как, значение Р меньше 0,05 только при линейной модели, поэтому дальше будем использовать линейную модель, дисперсионный анализ приведена в таблице 27.

Таблица 27 – Дисперсионный анализ влажности макаронных изделий из пшенично-пшениной муки (ANOVA)

Значения	Сумма квадратов	Различие	Средний квадрат	F-отношение	Значение Р
Линейная модель	0,178013	2	0,0890063	25,13	0,0006
Total error	0,0247973	7	0,00354247	-	-
Total (corr.)	0,20281	9	-	-	-

В таблице 27 показан дисперсионный анализ для текущей выбранной линейной модели. Поскольку Р-значение для этой модели меньше 0,05, существует статистически значимая связь между кислотностью и компонентами на уровне достоверности 95,0%.

Тест на несоответствие предназначен для определения того, адекватна ли выбранная модель для описания наблюдаемых данных или следует использовать более сложную модель. Тест выполняется путем сравнения изменчивости невязок текущей модели с изменчивостью между наблюдениями при повторных настройках компонент. К сожалению, в этом случае провести тест невозможно, так как нет повторных наблюдений.

Статистика R-квadrата показывает, что подобранная модель объясняет 87,7731% изменчивости кислотности в зависимости от компонент замеса.

Скорректированная статистика R-квадрата, которая больше подходит для сравнения моделей с разным количеством независимых переменных, составляет 84,2797%. Стандартная ошибка оценки показывает, что стандартное отклонение остатков равно 0,0595187. Средняя абсолютная ошибка (MAE) 0,0456009 представляет собой среднее значение остатков. Статистика Дарбина-Ватсона (DW) проверяет остатки, чтобы определить, существует ли какая-либо существенная корреляция на основе порядка, в котором они встречаются в данных. Поскольку Р-значение больше 5,0%, нет никаких указаний на серийную автокорреляцию в остатках на уровне значимости 5,0%. Результаты подбора линейной модели для кислотности и коэффициенты регрессии приведены в таблице 28.

Таблица 28 – Результаты подбора линейной модели для кислотности

Компоненты	Коэффициенты	Ошибка
А:Вода	0,716999	0,0420861
В:Пшеничная мука	1,019	0,0420861
С:Пшеничная мука	0,564998	0,0420861

Таким образом, зависимость кислотности от компонентов замеса теста для макаронных изделий может быть представлена в виде массовой доли ингредиентов по отдельности, и уравнение регрессии можно записать в следующем виде:

$$y = 0,717x_1 + 1,019x_2 + 0,565x_3$$

На основании полученной уравнения регрессии строили модель в трехмерном пространстве, представляющую собой плоскость, которая характеризует зависимость кислотности от массовой доли компонентов замеса теста для производства макаронных изделий. На рисунках 20, 21 приведены графические изображения графиков зависимостей.

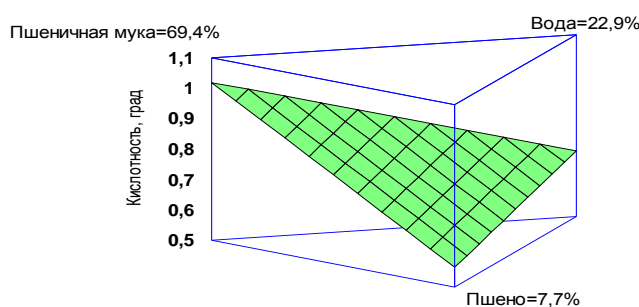


Рисунок 20 – Поверхность отклика выходного параметра - зависимость кислотности от массовой доли компонентов

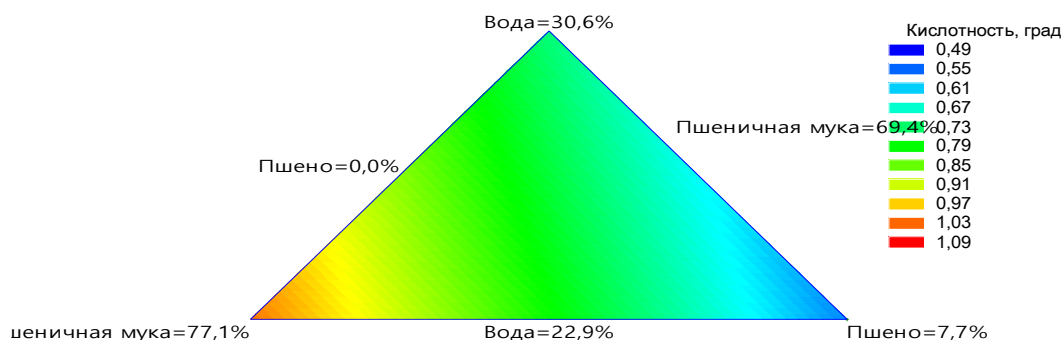


Рисунок 21 – Проекция сечений поверхности отклика, характеризующие зависимость кислотности от массовой доли компонентов

Анализ поведения полученной поверхности откликов показал, что оптимальной зоной кислотности макаронных изделий с замещением пшеничной муки, которые достигаются, когда массовая доля воды составит 22,9%, массовая доля пшеничной муки 69,4% и массовая доля пшеничной муки 7,7%. При пересчете на 400 г продукта в натуральных значениях рецептура макаронных изделий выглядит таким образом:

- вода - 119 мл;
- пшеничная мука - 360 г;
- пшеничной муки - 40 г.

Для визуализации полученных результатов в таблице 29 представлена оптимальная рецептура рассматриваемых макаронных изделий.

Таблица 29 – Оптимальная рецептура макаронных изделий из пшенично-пшеничной муки

Компоненты	Массовая доля, %	Количество
Вода, мл	22,9	119
Пшеничная мука, г	69,4	360
Пшеничная мука, г	7,7	40
Всего:	100	519

Таким образом, оптимальным количеством пшеничной муки установлено на отметке 7,7%. Установлено соотношение пшеничной муки к пшеничной муке в виде 9:1. Однако, хоть и был определен оптимальное количество пшеничной муки, в дальнейших исследованиях для полноты получаемых данных и сравнения были представлены и другие соотношения пшеничной муки 3,8, 15,5 и 23,3%.

4.2 Оптимизация технологического процесса производства макаронных изделий из пшенично-пшеничной муки

Приготовление макаронного теста. В емкости замешивали тесто в течении 10 мин интенсивно перемешивали пшеничную и пшеничную муку, воду (увлажнение и набухание частиц муки). Тесто к концу замеса было крошковатым множеством влажных разрозненных комочков.

Прессование теста. Проводили уплотнение замешенного теста, с целью превратить его в однородную связанную пластичную тестовую массу, а затем придать ей определенную форму. Формовка осуществлялась путем выдавливания из матрицы макаронного пресса.

Разделка сырых изделий. Разделка сырых изделий состояла в резке сырых изделий на отрезки нужной длины и подготовки полученной макаронной изделий из пшенично-пшеничной муки к сушке.

Сушка. Для определения оптимальных параметров сушки макаронных изделий проводили расчеты исходя из экспериментальных данных. Сушка макаронных изделий проводилась прерывисто-ступенчатым режимом. Особенностью такого режима является то, что в соответствии с изменением структурно-механических свойств макаронного теста изменяются и условия сушки. Процесс сушки при пульсирующем режиме можно разделить на два периода:

Первый период – предварительной сушки в зависимости от того, насколько интенсивен процесс удаления влаги на этом этапе, определяется время предварительной сушки. От количества влаги, удаляемой из макаронных изделий на первом этапе, зависит и общая продолжительность процесса сушки.

В поточных линиях время предварительной сушки составляет 0,5-1 ч и зависит от сушильной способности воздуха, ассортимента высушиваемых изделий, способа сушки и конструктивных особенностей сушилки. За это время удаляется 3-10% влаги, что составляет до $\frac{1}{2}$ от общего количества влаги, подлежащей удалению в процессе сушки. В конце первого периода сушки или в начале второго проводится отволаживание изделий. Назначение его – снизить до минимума градиент влажности внутри изделий, который возникает в результате интенсивного удаления влаги в первом периоде сушки. Испарение влаги в данный момент почти прекращается, а внутри изделий происходит перераспределение влаги от слоев с большей концентрацией (от центра) к слоям с меньшей концентрацией (к поверхности). За счет этого процесса снижается градиент влажности и возникшие напряжения в изделиях (релаксация). Исследования показывают, что отволаживание целесообразнее проводить при температурах 50-60°C и повышенной относительной влажности воздуха до 80-86%, т.к. с повышением температуры увеличивается скорость диффузии влаги и сокращается продолжительность периода отволаживания. Однако, с учетом применяемых в настоящее время высокотемпературных режимов сушки макаронных изделий в поточных линиях, температура сушильного агента составляет (72-86°C) и относительная влажность воздуха при отволаживании более 82%.

Второй период – окончательная сушка. В этот отрезок времени сушка макаронных изделий должна проводиться при температурных режимах, обеспечивающих условия, определяемые структурно-механическими (реологическими) свойствами макаронных изделий, находящихся в области упругих деформаций. Следует отметить, что второй период представляет собой многократное чередование сушки и отволаживания макаронных изделий, причем сушка проводится менее интенсивно в первый период. Температуру и продолжительность сушки оптимизировали путем математического моделирования.

Расчеты проводились с использованием пакета программ Statgraphics Centurion. Эксперимент проводили по центральному композиционному равномер-ротатабельному плану второго порядка (Central composite design 2^2+star).

На основе проведенных экспериментальных исследований процесса сушки макаронных изделий из пшенично-пшеничной муки, установлены следующие факторы: температура сушки x_1 (Т, °С), продолжительность сушки x_2 (t, ч), оказывающие влияние на критерии оптимизации - влажность макаронных изделий из пшенично-пшеничной муки y_1 (W_1 , %).

В таблице 30 приведены результаты дисперсионного анализа влажности макаронных изделий из пшенично-пшеничной муки.

Таблица 30 – Дисперсионный анализ влажности макаронных изделий из пшенично-пшеничной муки (ANOVA)

Значения	Сумма квадратов	Различие	Средний квадрат	F-отношение	Значение Р
x_1	0,822909	1	0,822909	24,37	0,0078
x_2	3,10038	1	3,10038	91,81	0,0007
x_1^2	1,81205	1	1,81205	53,66	0,0018
$x_1 x_2$	0,801025	1	0,801025	23,72	0,0082
x_2^2	0,127486	1	0,127486	3,78	0,1240
Отсутствие соответствия	0,30856	3	0,102853	3,05	0,1550
Чистая ошибка	0,13508	4	0,03377		
Итого (корр.)	7,01352	12			

Таблица 30 ANOVA разделяет изменчивость влажности макаронных изделий из пшенично-пшеничной муки на отдельные части для каждого из эффектов. Затем проверяется статистическая значимость каждого эффекта путем сравнения среднего квадрата с оценкой экспериментальной ошибки. В этом случае 4 эффекта имеют Р-значения менее 0,05, что указывает на то, что они значительно отличаются от нуля при доверительном уровне 95,0%.

Тест на несоответствие предназначен для определения того, адекватна ли выбранная модель для описания наблюдаемых данных или следует использовать более сложную модель. Тест выполняется путем сравнения изменчивости невязок текущей модели с изменчивостью между наблюдениями при повторных

настройках факторов. Поскольку Р-значение несоответствия в таблице ANOVA больше или равно 0,05, модель представляется адекватной для наблюдаемых данных при доверительном уровне 95,0%.

Статистика R-квadrата показывает, что подобранная модель объясняет 93,6745% изменчивости влажности. Скорректированная статистика R-квadrата, которая больше подходит для сравнения моделей с разным количеством независимых переменных, составляет 89,1563%. Стандартная ошибка оценки показывает, что стандартное отклонение остатков составляет 0,183766. Средняя абсолютная ошибка (MAE) 0,168807 представляет собой среднее значение остатков. Статистика Дарбина-Ватсона (DW) проверяет остатки, чтобы определить, существует ли какая-либо существенная корреляция на основе порядка, в котором они встречаются в данных. Поскольку Р-значение составляет менее 5,0%, имеется указание на возможную серийную корреляцию на уровне значимости 5,0%.

Результаты дисперсионного анализа с учетом выполненного теста указывают на статистическую значимость всех факторов, кроме x_2^2 при влажности макаронных изделий из пшенично-пшеничной муки. Исключаем x_2^2 из расчетов, так как Р-значение больше 0,05, что является статистически незначимым.

Из результатов дисперсионного анализа следует, что влияние всех оставленных коэффициентов уравнения на выходной параметр у статистически значимо (соответствующие им величины уровней значимости Р меньше 0,05). Следовательно, уравнение регрессии (математическая модель процесса) может быть записано в виде:

$$y_1 = 40,3577 - 0,8228x_1 + 5,0915x_2 - 0,0895x_1x_2 + 0,0051x_1^2$$

Строили модель в трехмерном пространстве, представляющую собой плоскость, которая характеризует зависимость температуры сушки x_1 (Т, °С), продолжительности сушки x_2 (t, ч), оказывающие влияние на критерии оптимизации – влажность макаронных изделий из пшенично-пшеничной муки y_1 (W_1 , %). На рисунке 22 приведено графическое изображение графика зависимости.

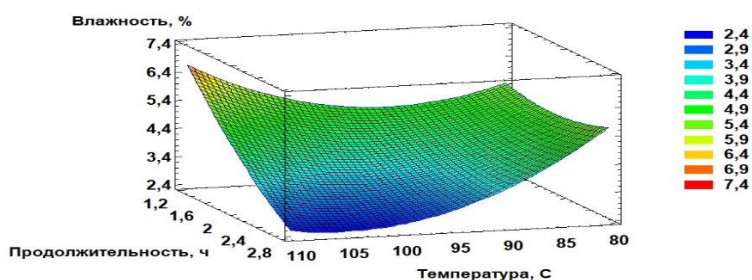


Рисунок 22 – Трехмерная модель в пространстве, характеризующая зависимость $y_1=f(T, t)$ температуры сушки и продолжительности сушки на влажность макаронных изделий из пшенично-пшеничной муки

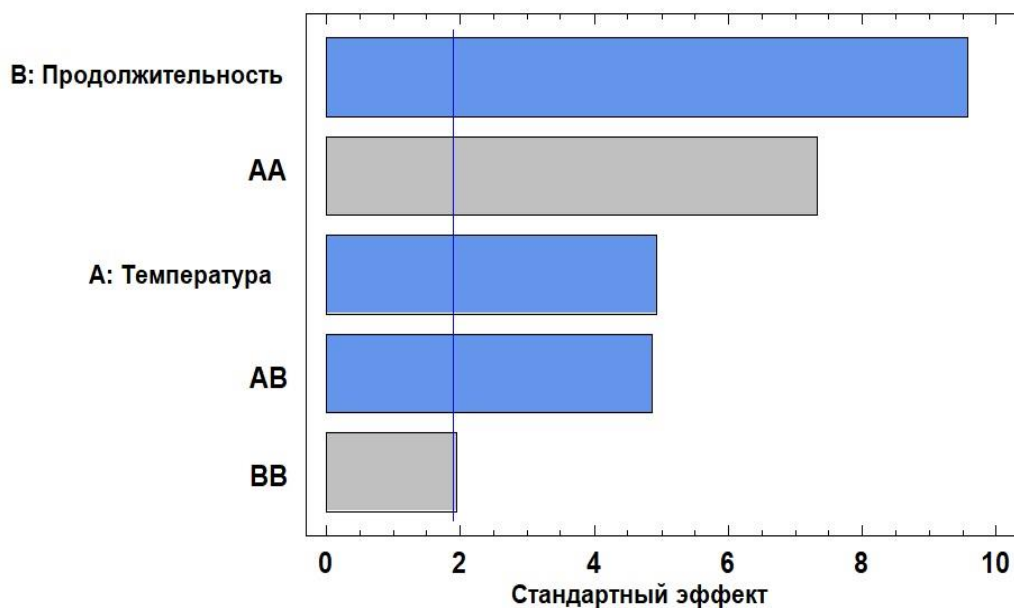


Рисунок 23 – Стандартизированная диаграммы Парето для макаронных изделий из пшенично-пшениной муки

В соответствии с рисунком 23, по результатам анализа диаграммы Парето можно сделать вывод о том, что при сушке макаронных изделий из пшенично-пшениной муки наибольший эффект оказывает продолжительность сушки, что является доминирующим фактором.

Для определения оптимальных зон для влажности макаронных изделий строили график с контурами расчетной поверхности отклика, который представлен на рисунке 24.

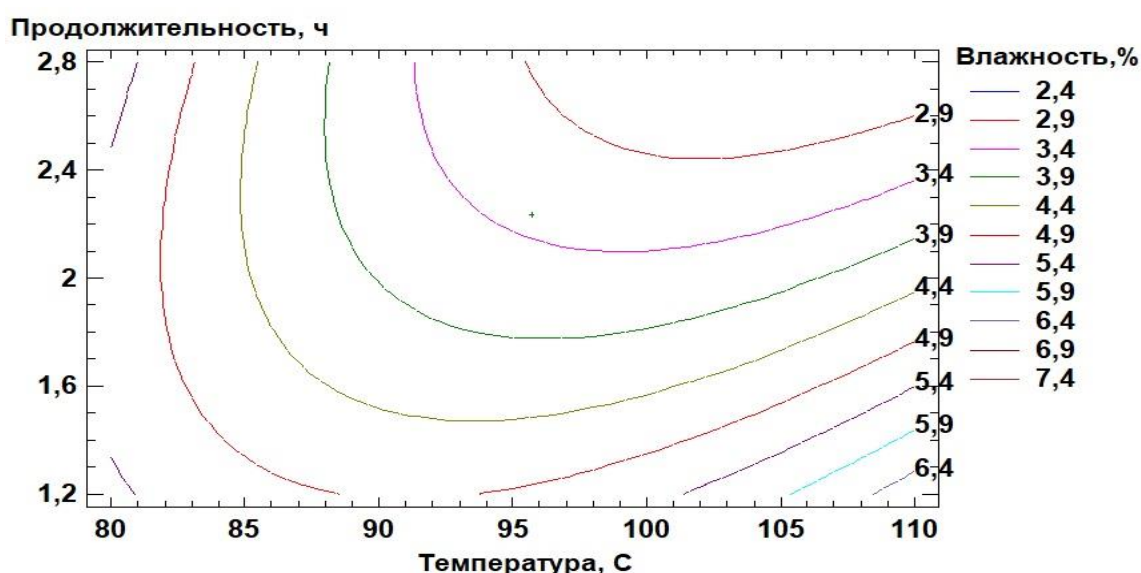


Рисунок 24 – Контурные расчетной поверхности отклика, характеризующие зависимость температуры сушки и продолжительности сушки на влажность макаронных изделий с замещением пшеницы

Анализ поведения полученной поверхности откликов показал, что оптимальной зоной влажности:

– для макаронных изделий из пшенично-пшеничной муки, которые достигаются, когда температура сушки составляет 96°C и продолжительность сушки длится 2 часа 13 минут.

Далее проводили исследование показателей качества макаронных изделий из пшенично-пшеничной муки, которые были получены по оптимальным параметрам сушки.

4.3 Исследование показателей качества макаронных изделий

Макаронные изделия из пшенично-пшеничной муки были произведены по разработанной рецептуре и оптимальным параметрам сушки (Приложения В, Г). Проводились исследование показателей качества макаронных изделий. Определение качественных характеристик макаронных изделий были проведены в аккредитованных испытательных лабораториях соответствии с нормативно-технической документации в рамках проекта ИРН BR 12967830 «Развитие инструментов технического регулирования с целью повышения эффективности, безопасности, ресурсосбережения производства пищевой продукции и экологической упаковки» (Приложение Д).

Макаронные изделия с добавлением 3,8% пшеничной муки направлены на исследования в РГП на ПХВ «Центр санитарно-эпидемиологической экспертизы» Медицинского центра Управления Делами Президента Республики Казахстан на соответствие требований ГОСТ 31743-2017 «Изделия макаронные. Общие технические условия» [115, с. 2-15] и ТР ТС 021/2011 «О безопасности пищевой продукции» [112, с. 2-241]. Имеются протокола испытаний №4326 от 20 октября 2022 года (Приложение Е). Результаты испытаний представлены в таблице 31.

Таблица 31 – Результаты испытаний макаронных изделий с добавлением пшеничной муки

Наименование показателя	Характеристика	Результат	НД на методы испытаний
Кислотность изделий, град, не более:			ГОСТ 31694
- томатных	10		
- остальных	4	1,05	
Клейковина сырья: количество, % не менее	-	25,6	ГОСТ 27839

Как показывает данные таблицы 31, результаты испытаний изделий с добавлением пшеничной муки соответствует нормативным требованиям ГОСТ 31694-2012 «Изделия макаронные. Правила приемки и методы определения качества» [152] и ГОСТ 27839-2013 «Мука пшеничная. Методы определения количества и качества клейковины» [153].

Далее были проведены определение содержание влаги в макаронных изделиях с добавлением 3,8% пшениной муки, который показан на рисунке 25.



Рисунок 25 – Показатели влажности макаронных изделий с добавлением 3,8% пшениной муки

Измерение влажности производилось 4 методами. Согласно первому методу, влажность показал 27,98%, а по остальным тремя методами влажность 28%. На рисунке 26 представлен полученные макаронные изделия с добавлением 3,8% пшениной муки.



Рисунок 26 – Макароны изделия с добавлением 3,8% пшениной муки

Как видно из рисунка 26, макаронные изделия с наименьшим количеством пшениной муки получились наиболее правильной формы и хрупкости. Добавление пшениной муки незначительно повлиял на качество макаронных изделий.

Количество воды, использованное для получения показателя влажности 28% на стадии «пресса». Результаты расчета влажности макаронных изделий с добавлением 7,7% пшениной муки показана на рисунке 27.

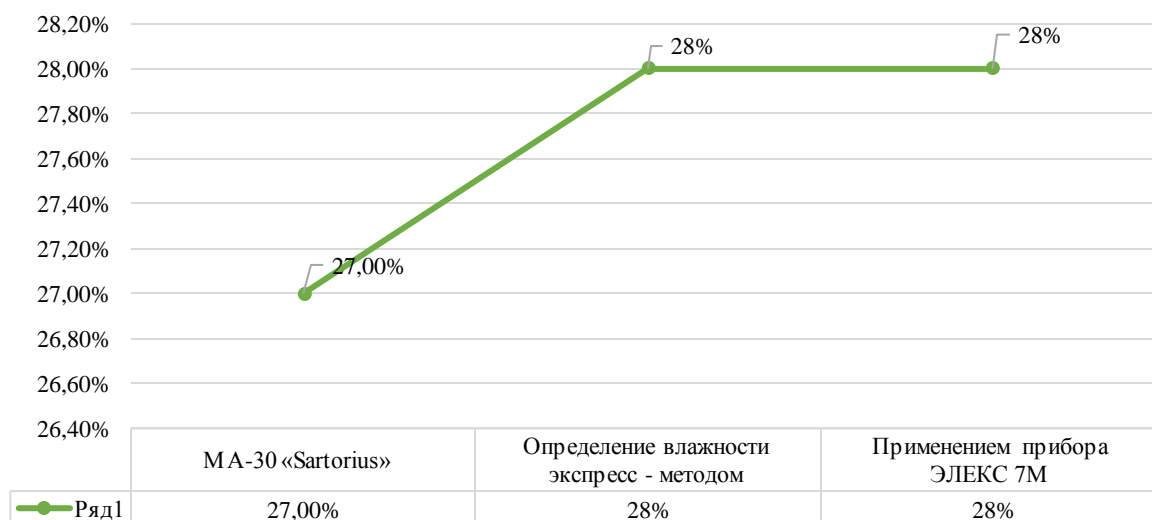


Рисунок 27 – Показатели влажности макаронных изделий с добавлением 7,7% пшеничной муки

Из рисунка 27 видно, что для определения влажности применялись 3 метода. Согласно первому методу, влажность макаронных изделий составило 27 и 28%.

На следующем рисунке 28 представлен полученные макароны с добавлением 7,7% пшеничной муки.



Рисунок 28 – Макароны изделия с добавлением 7,7% пшеничной муки

Как показано на рисунке 28, вид полученных макаронных изделий привлекательный, правильной формы, присутствуют деформации по краям небольшого количества макаронных изделий, а также некоторые короткие макаронные изделия, что связано неправильной работы режущего ножа макаронного пресса.

На рисунках 29 и 30 представлены и показатели влажности макаронных изделий с добавлением 15,5% пшеничной муки и внешний вид.

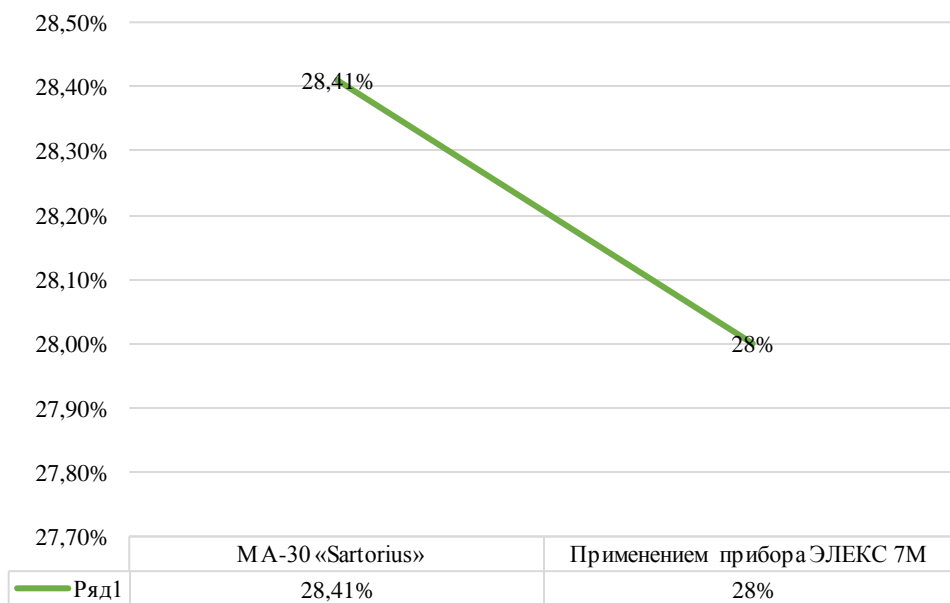


Рисунок 29 – Показатели влажности макаронных изделий с добавлением 15,5% пшеничной муки



Рисунок 30 – Макароны с добавлением 15,5 % пшеничной муки

Как показано на рисунках 29, 30, показатель влажности макаронных изделий с добавлением 15,5% пшеничной муки определялась двумя методами. По первому методу влажность составила 28,41%, а по второму методу 28%. По форме макаронные изделия получились с некоторыми изгибами по сравнению с добавлением пшеничной муки 3,8 и 7,7%. Края макаронных изделий сжались, подверглись деформации. Цвет макаронных изделий поменялась за счет добавления 15,5% пшеничной муки.

На следующих рисунках 31 и 32 представлены результаты исследований макаронных изделий с добавлением 23,3% пшеничной муки.

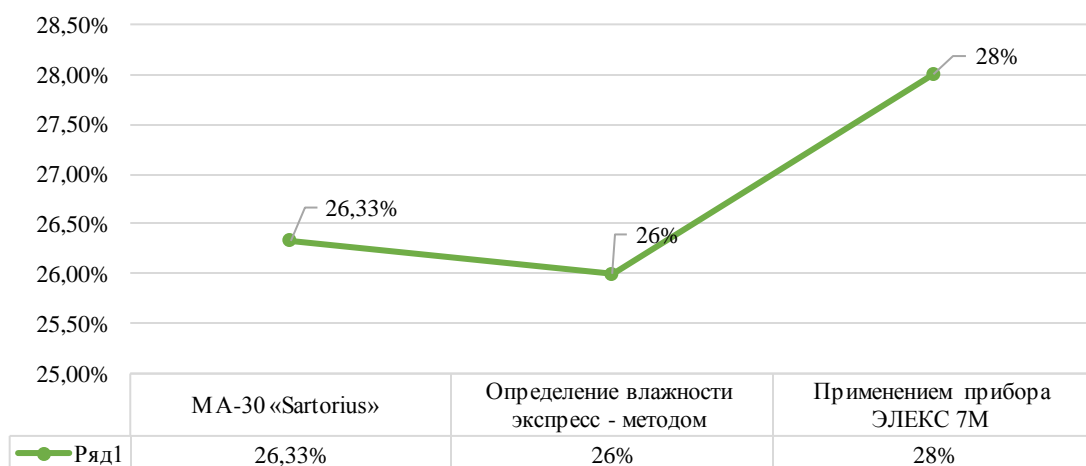


Рисунок 31 – Показатели влажности макаронных изделий с добавлением 23,3% пшеничной муки



Рисунок 32 – Макароны изделия с добавлением 23,3% пшеничной муки

Как видно, показатель влажности макаронных изделий с добавлением 23,3% пшеничной муки определялась тремя методами. Результаты измерений по первому методу показал 26,33%, по второму методу 26%, а по третьему методу 28%. Именно в данных полученных макаронных изделиях нестабильный показатель влажности. Форма макаронных изделий получились с изгибами, с деформацией. Повышенное добавление в макаронные изделия пшеничной муки привело к изменению цвета макарон, а также структура макаронных изделий получились неоднородными, с большим количеством комков. Добавление 23,3% пшеничной муки в макаронные изделия наименее желательна.

Следующим этапом в определении качества полученных макаронных изделий из пшенично-пшеничной муки является определение органолептических показателей, который непосредственно связаны с потребительскими свойствами макаронных изделий.

Все органолептические показатели качества макаронных изделий из пшенично-пшеничной муки, такие как, цвет, форма, вкус и запах, полностью соответствует требованиям ГОСТ 31743-2017 [115, с. 2-15].

Вместе с тем, рассмотрены на микроскопе структура макаронных изделий в размере 4×0,10 и 10×0,25, которые представлены на рисунках 33, 34.

Рассмотрены на микроскопе структура макаронных изделий с добавлением 3,8% пшеничной муки в размере 4×0,10.

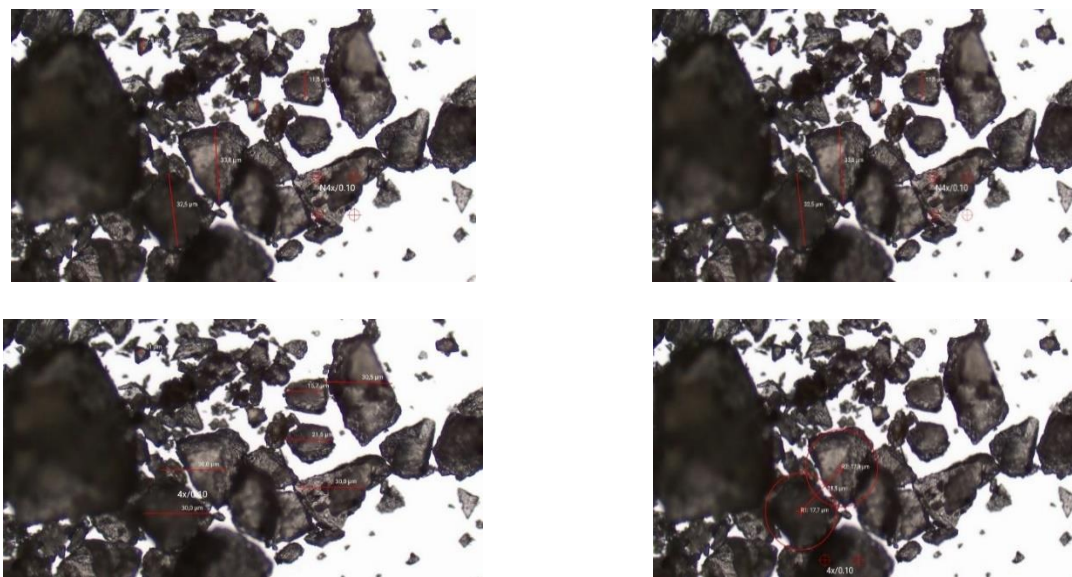


Рисунок 33 – Микрофотографии макаронных изделий с добавлением 3,8% пшеничной муки в размере 4×0,10



Рисунок 34 – Микрофотографии макаронных изделий с добавлением 3,8% пшеничной муки в размере 10×0,25

Вместе с тем, рассмотрены на микроскопе структура макаронных изделий с добавлением 7,7% пшеничной муки в размере 4×0,10 (рисунки 35, 36, 37).

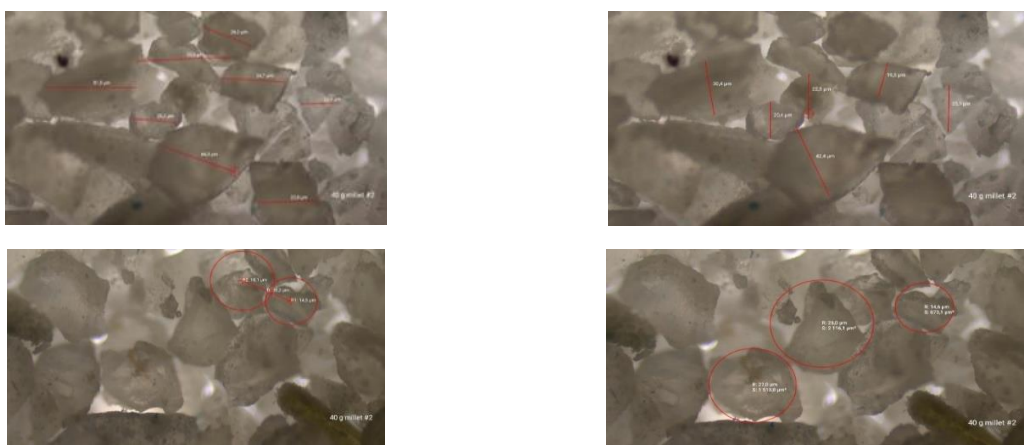


Рисунок 35 – Микрофотографии макаронных изделий с добавлением 7,7% пшениной муки в размере 10×0,25

Вместе с тем, рассмотрены на микроскопе структура макаронных изделий с добавлением 15,5% пшениной муки в размере 4×0,10.

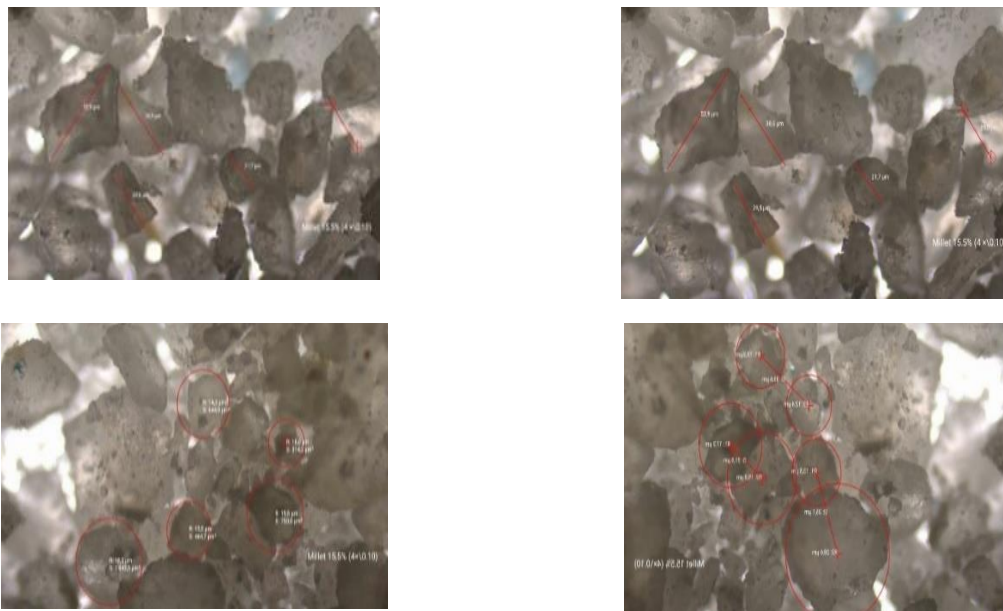


Рисунок 36 – Микрофотографии макаронных изделий с добавлением 15,5% пшениной муки в размере 4×0,10

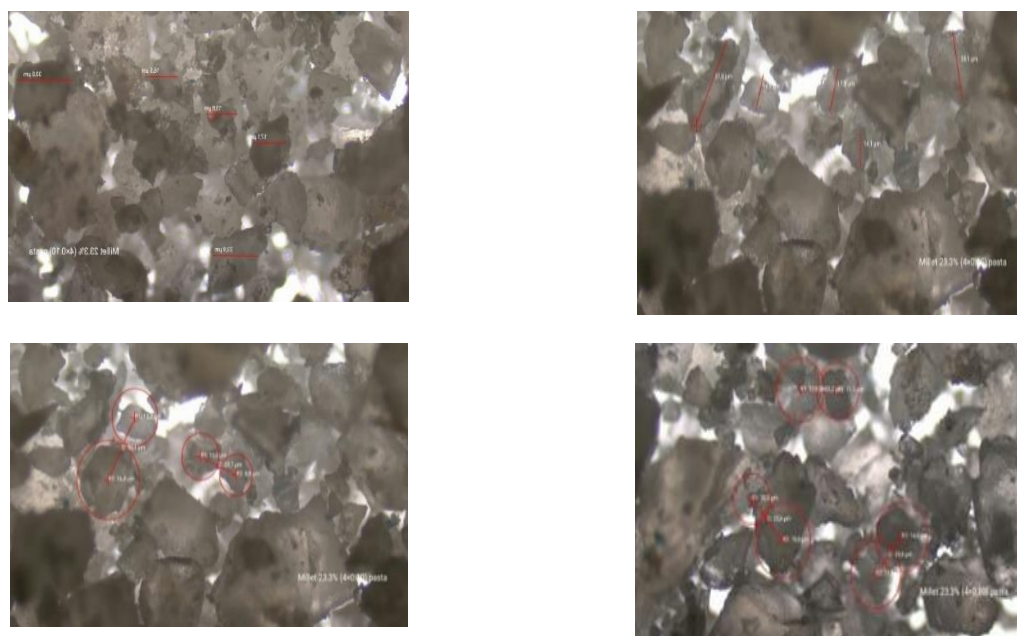


Рисунок 37 – Микрофотографии макаронных изделий с добавлением 15,5% пшениной муки в размере 4×0,10

Как видно из рисунков 35, 36, 37, частицы пшениной муки не сильно отличается от частиц пшеничной муки, в значительной мере сочетаются.

4.4 Определение реологических свойств макаронных изделий из пшенично-пшеничной муки

В процессе формирования макаронного теста на технологическом оборудовании тесто подвергается деформации. От степени механической обработки макаронного теста зависит качество готовой продукции. Для определения оптимальных режимов механического воздействия тех или иных органов формирующей машины необходимо знать физико-механические свойства макаронного теста при прессовании.

Испытание реологических свойств макаронных изделий дает возможность получить ряд структурно механических характеристик, позволяющих оценить их склонность к упругим или пластическим деформациям.

Для определения реологических свойств макаронных изделий, все образцы подвергали испытаниям на приборе Структурометр СТ-1М, на режиме №4 – исследование релаксационных процессов.

Под релаксацией следует понимать развивающийся во времени процесс снижения и выравнивания внутренних напряжений макаронных изделий при постоянной деформации на пресс машине. Релаксационные явления для всех материалов имеют общую природу, так как в их основе лежит тепловое движение молекул вещества, в результате которого часть упругой деформации постепенно переходит в пластическую. Процесс релаксации можно описать зависимостью усилия F от времени t , так как напряжение прямо пропорционально к нагрузке. За начало процесса принимают момент, когда деформация достигает максимального значения. При этом нагрузка также имеет максимальное значение и равна $F_{\text{макс}}$. Далее начинается первый этап, характеризующийся быстрым спадом нагрузки и продолжающийся несколько секунд. На втором этапе скорость изменения усилия значительно меньше. Усилие в процессе релаксации уменьшается до определенного значения F_k , величина которого напрямую зависит от $F_{\text{макс}}$. Процесс релаксации напряжений характеризуется интенсивностью и глубиной. Интенсивность процесса релаксации – это величина который максимальна в первый момент, а затем уменьшается до нуля или становятся постоянной.

Таким образом, анализируя кривые релаксации 10 контрольных образцов из пшеничной муки установлено, что среднее время релаксации начинается на 15 секунде. Самый быстрый скорость релаксации 13 секунд наблюдался на контрольных образцах №6 и 8. Средняя интенсивность релаксации составил 4 секунды.

Из анализа данных 10 образцов макаронных изделий с добавлением 7,7% пшеничной муки установлено, что среднее время релаксации начинается на 16 секунде, что на 1 секунду дольше, по сравнению с контрольным образцом. Средняя интенсивность релаксации составил 3 секунды, 1 секунду меньше, чем в контрольных образцах.

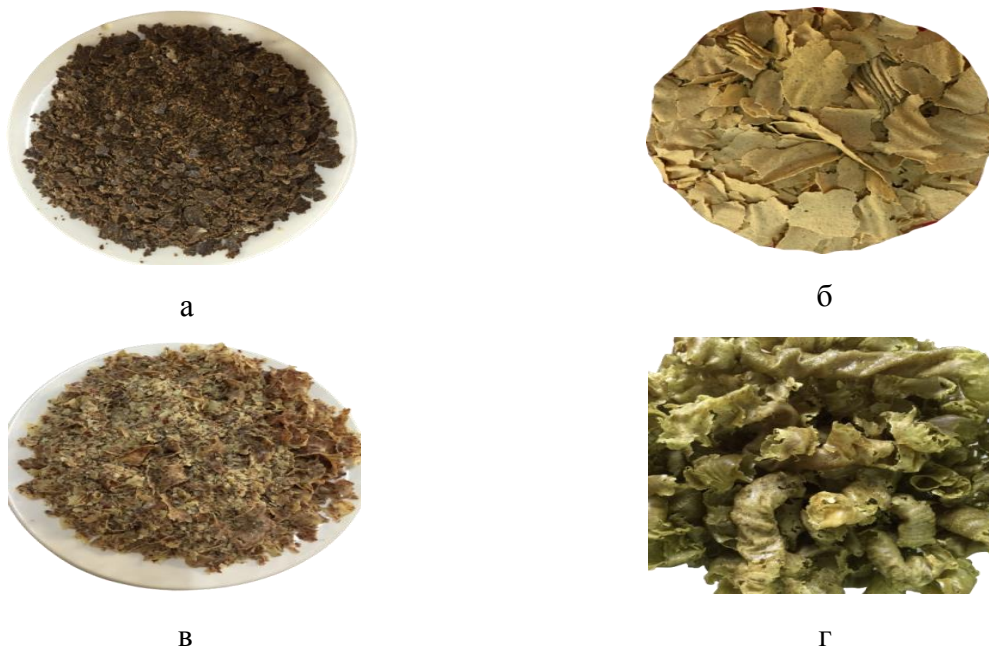
Исходя из этого можно сделать о том, что добавление 7,7% пшеничной муки в макаронные изделия изменяет реологические свойства макаронных изделий, время релаксации увеличивается, интенсивность релаксации снижается, что может повлиять на качество вырабатываемых макаронных изделий.

Из анализа данных 10 образцов макаронных изделий с добавлением 15,5% пшеничной муки установлено, что среднее время релаксации начинается на 15 секунде, что на 3-4 секунд дольше, по сравнению с контрольным образцом. Средняя интенсивность релаксации составил 5-6 секунд.

Исходя из этого можно сделать о том, что добавление 15,5% пшеничной муки в макаронные изделия изменяет реологические свойства макаронных изделий, время релаксации увеличивается, интенсивность релаксации снижается, что может повлиять на качество вырабатываемых макаронных изделий.

4.5 Проведение исследований с использованием отходов масложировой продукции с целью пищевого использования

Исследованы органолептические показатели качества полученных жмыхов из семян льна, сои, тыквы и арахиса. Образцы исследуемых образцов жмыхов представлены на рисунке 38: образец №1 - жмых льняной; образец №2 - жмых соевый; образец №3 - жмых арахисовый; образец №4 - жмых тыквенный.



а – 1-льняной; б – 2-соевый; в – 3-арахисовый; г – 4-тыквенный

Рисунок 38 – Внешний вид образцов исследуемых жмыхов

До проведения исследований все образцы жмыхов дробили на лабораторном измельчителе и просеивали через сито с диаметром отверстий решетки 0,4 мм.

Органолептические показатели качества образцов жмыхов представлены в таблице 14 согласно следующим нормативным документам:

1. ГОСТ 10974-95 Жмых льняной. Технические условия [154].
2. ГОСТ 8057-95 Жмых соевый пищевой. Технические условия [155].
3. ГОСТ 11201-65 Жмых арахисовый пищевой. Технические условия [156].
4. ГОСТ 80-96 Жмых подсолнечный. Технические условия [157].

Для определения микробиологических и показателей безопасности жмыхов образцы были сданы в ветеринарную лабораторию Акмолинского областного филиала РГП на ПРХВ «Республиканская ветеринарная лаборатория» КВКиН МСХ РК (№СО-22-Z-03-2069-В-Н-I от 29.09.2022 г., №СО-22-Z-03-2068-В-Н-I от 29.09.2022 г., №СО-22-Z-03-2067-В-Н-I от 29.09.2022 г., №СО-22-Z-03-2066-В-Н-I от 29.09.2022 г.).

Лаборатория аккредитована ТОО «Национальный центр аккредитации», которое является стороной, подписавшей Соглашение ИЛАСМРА в области аккредитации лабораторий (аттестат аккредитации №KZ.T.01.0536 от 26 мая 2020 г.).

При испытании образцов были применены следующие контрольные материалы (диагностикумы):

Ацетон, ЗАО «База №1 Химреактивов», Российская Федерация, Московская область, Ногинский р-н.

АС состава микотоксинов (зеараленон, дезоксиваленон, Т-2 токсин).

ГСО кадмия, свинца, мышьяка, Россия.

Питательный агар для культивирования микроорганизмов сухой СПА АО «НПО Микроген».

Среда Кода АО «НПО Микроген», г. Москва, Российская Федерация.

Среда Сабуро АО «НПО Микроген», г. Москва, Российская Федерация.

Среда Чапека АО «НПО Микроген», г. Москва, Российская Федерация.

Условия проведения испытаний: сектор ТРБ кабинета: температура - 22°C, влажность - 56%, сектор пищевой микробиологии: температура - 22°C, влажность - 64%.

Данные по определению безопасности жмыхов представлены в таблицах 30-33.

Установлено, что массовая доля токсичных токсичности, радионуклидов, микотоксинов, токсичных элементов не превышает нормы ПДК. Физико-химические показатели также соответствуют требованиям ГОСТ 32040-2012 [158-168].

Полученные данные по показателям микробиологической обсеменённости свидетельствуют о соответствии нормативных показателей экологической безопасности и микробиологической обсеменённости исследуемых жмыхов.

Самое высокое содержание белков было обнаружено в тыквенном жмыхе - 37,5%, затем в льняном жмыхе - 34,4%, в соевом жмыхе - 32,6% и в арахисовом жмыхе составило 29,6%,

Массовая доля жира в исследуемых жирах была высокой, так как эти жмыхи были получены после холодного однократного прессования. Но побочные продукты холодного отжима масла характеризуются высокой пищевой ценностью и хорошими функциональными показателями. Жмых можно использовать в качестве пищевого ингредиента или для экстракции биологически активных соединений, которые могут быть включены в новые продукты питания, поскольку они являются питательными, социальными и экономически выгодными. Пищевая ценность исследуемых образцов жмыхов представлены ниже (таблица 32).

Таблица 32 – Пищевая ценность и калорийность масличных жмыхов

Наименование жмыхов	Содержание, %			Калорийность, ккал
	белок	жир	углеводы	
Льняной	34,4	25,4	12	464,2
Соевый	32,6	18,8	35,9	443,2
Подсолнечный	32,5	20,2	30,6	434,2
Арахисовый	29,6	25,6	18	420,8
Тыквенный	37,5	25,5	23	471,5

Калорийность всех образцов приблизительно одинакова от 420,8 ккал для арахисового жмыха и до 471,5 ккал для тыквенного жмыха. Высокая калорийность объясняется высоким содержанием жира в жмыхах, так как они получены после однократного холодного прессования, которые обладают лучшими питательными свойствами, чем шроты.

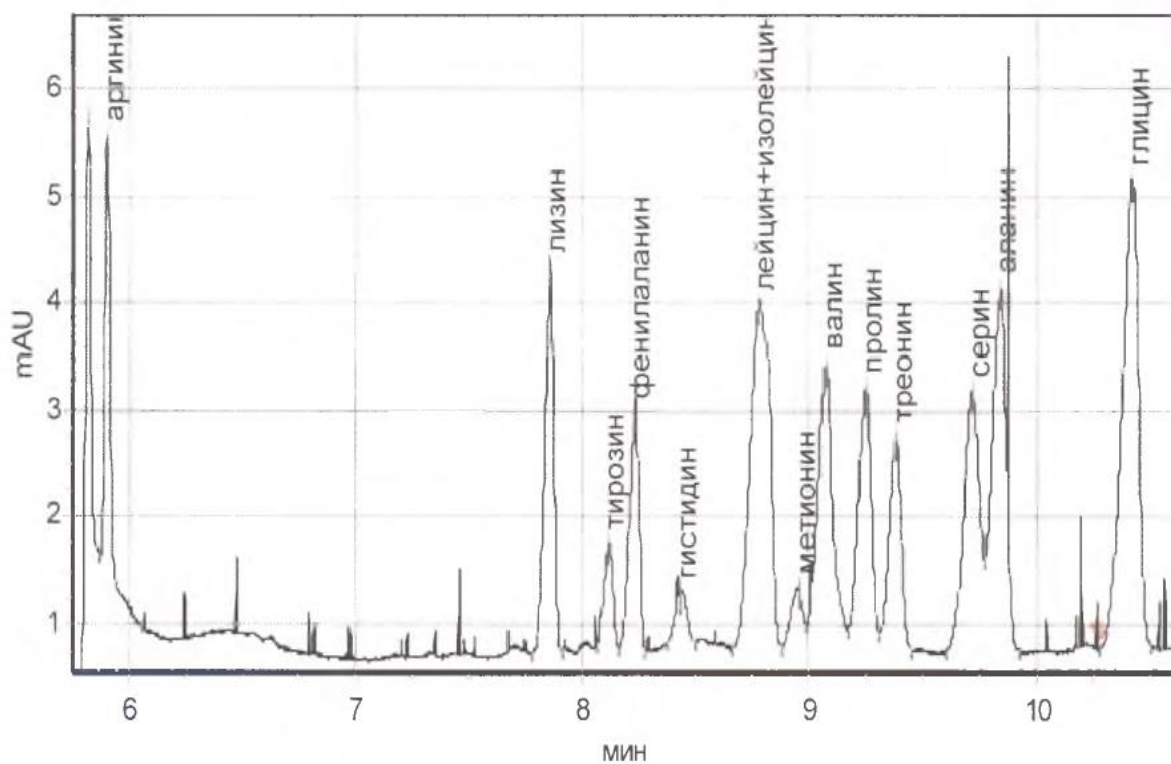
Представленные жмыхи безопасны для их дальнейшего использования в производстве пищевых продуктов, а именно для производства хлебобулочных, кондитерских и макаронных изделий, предусмотренных в данных исследованиях.

Повышение ценности отечественных побочных продуктов переработки масличных культур может позволить повторное использование материалов в цепочке поставок, поскольку они повышают ценность продуктов питания, снижают затраты, способствуют экономическому росту и снижают риски, связанные с их утилизацией в окружающей среде.

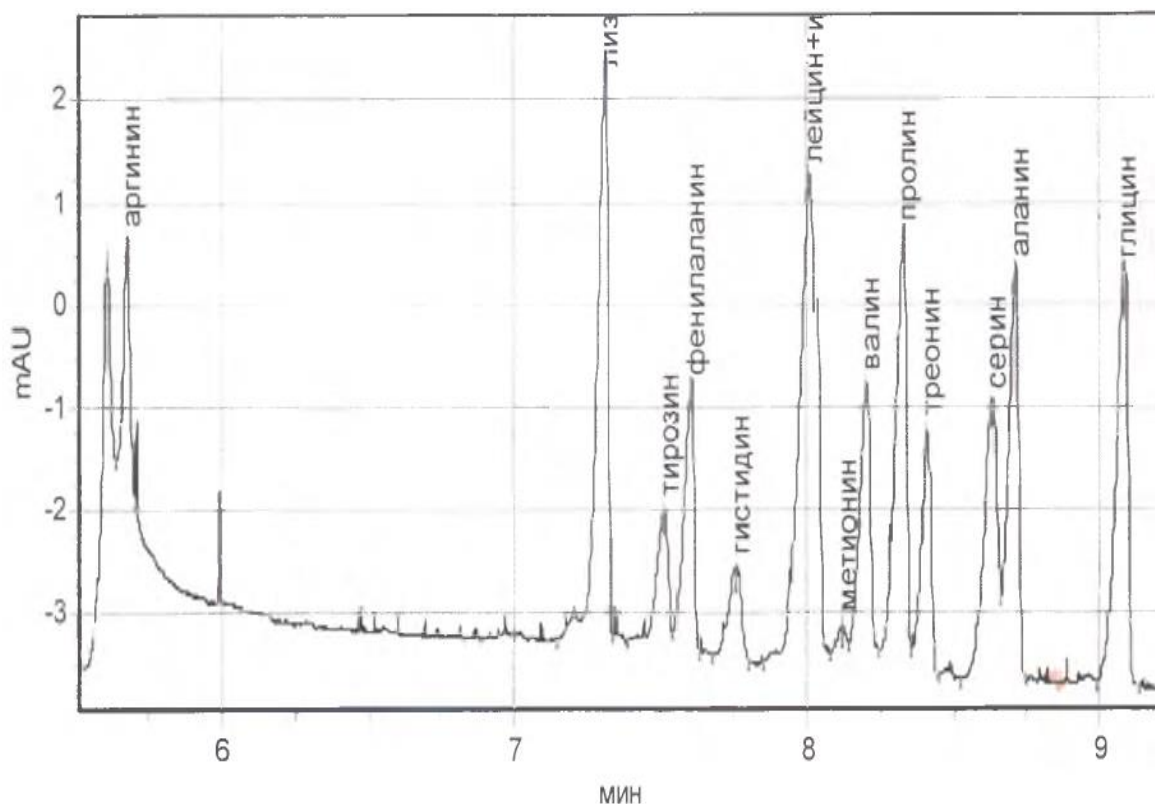
4.6 Исследование состава, структуры, функциональных свойств масличных жмыхов

Для определения аминокислотного, жирнокислотного, витаминного и минерального состава образцы были отправлены в аккредитованную лабораторию Научно-исследовательского института пищевой безопасности АО «АТУ». Аттестат аккредитации KZ96A1AD3FD27BA66C, зарегистрирован в Реестре субъектов аккредитации KZ.T.027E1158 от 01 июля 2022 г.

Белки показали наибольший прирост в жмыхах. Питательная ценность жмыхов характеризуется аминокислотным составом. Содержание аминокислот в жмыхах масличных культур проводили согласно М-04-38-2009. На рисунке 39 представлена хроматограмма аминокислотного состава анализируемых жмыхов (№9810 от 17.10.2022 г., №9811 от 17.10.2022 г., №9812 от 17.10.2022 г., №9813 от 17.10.2022 г.).



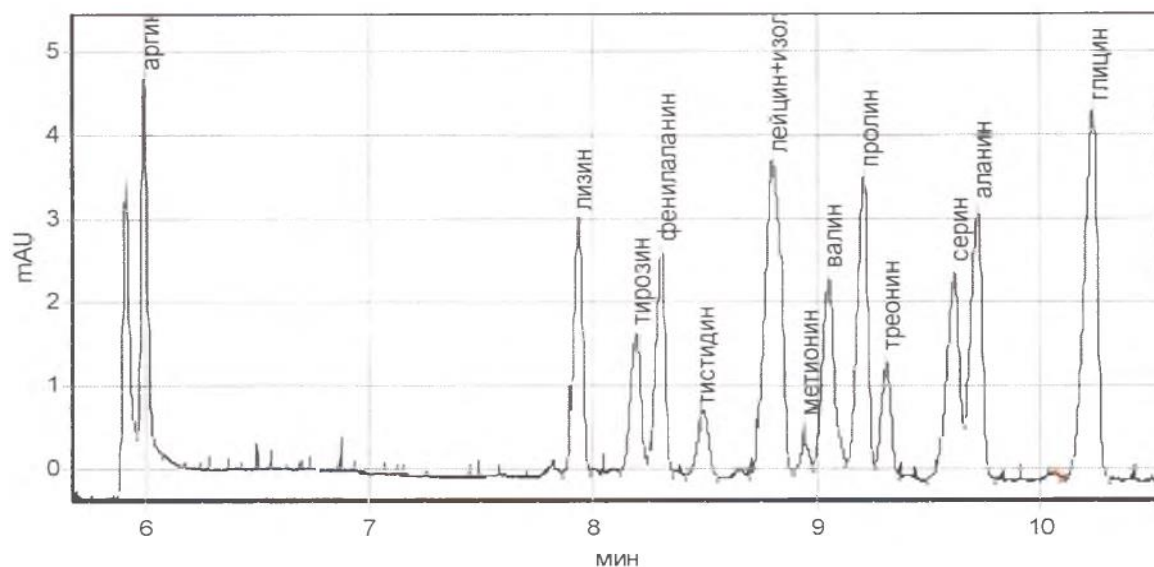
а



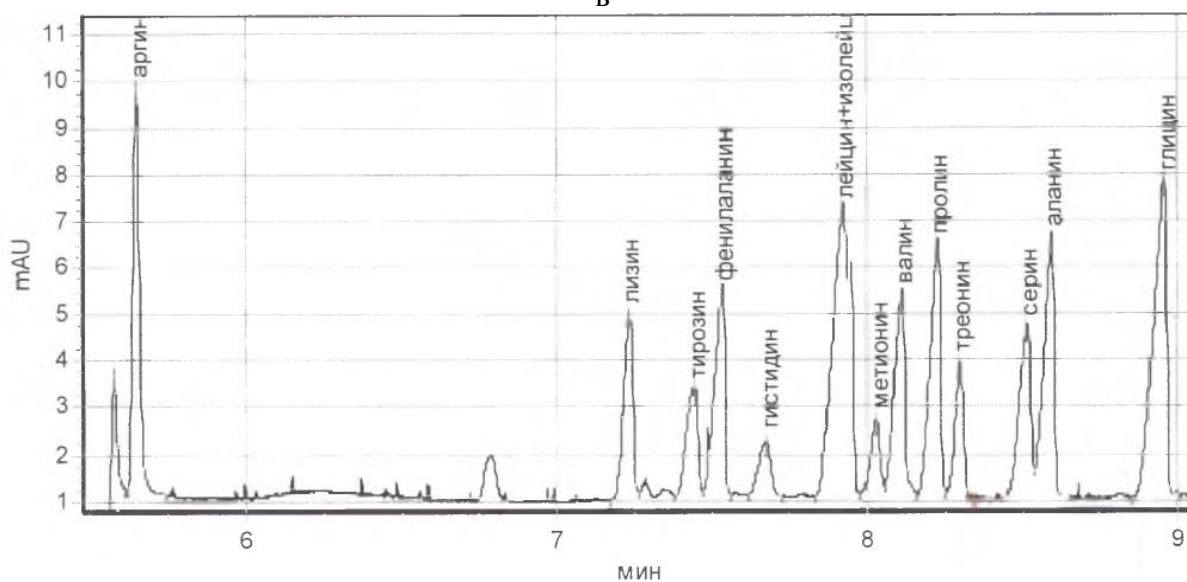
б

а – льняного; б – соевого

Рисунок 39 – Хроматограмма аминокислотного состава исследуемых жмыхов, лист 1



В



Г

в – арахисового; г – тыквенного

Рисунок 39, лист 2

Значение аминокислотного состава исследуемых образцов жмыхов отображены в таблице 33.

Таблица 33 – Аминокислотный состав исследуемых образцов жмыхов

Наименование аминокислот	Наименование жмыхов			
	льняной	соевый	арахисовый	тыквенный
	Содержание, в г на 100 г продукта			
1	2	3	4	5
Аргинин	4,765±1,906	1,786±0,714	3,644±1,457	4,409±1,764
Лизин	1,400±0,476	2,017±0,686	1,358±0,462	1,146±0,390
Тирозин	0,834±0,250	1,152±0,346	1,789±0,537	1,764±0,529
Фенилаланин	1,787±0,536	1,729±0,519	2,418±0,725	2,763±0,829

Продолжение таблицы 33

1	2	3	4	5
Гистидин	0,476±0,238	0,778±0,389	0,894±0,447	0,882±0,441
Лейцин+изолейцин	2,144±0,557	2,132±0,554	2,318±0,603	2,675±0,695
Метионин	0,506±0,172	0,248±0,084	0,321±0,109	0,882±0,300
Валин	2,412±0,965	1,441±0,576	1,954±0,782	2,087±0,835
Пролин	1,817±0,472	2,132±0,554	2,451±0,637	2,352±0,611
Треонин	1,459±0,584	1,008±0,403	0,861±0,344	1,029±0,412
Серин	1,817±0,472	1,268±0,330	1,722±0,448	1,529±0,397
Аланин	1,995±0,519	1,210±0,315	1,590±0,413	1,617±0,420
Глицин	2,233±0,759	1,152±0,392	2,484±0,845	1,940±0,660

Данные, представленные в таблице 33 показывают, что в льняном жмыхе содержится полный набор незаменимых и заменимых аминокислот с высоким содержанием маргинина (4,765±1,906), валина (2,412±0,965), глицина (2,233±0,759), лейцин+изолейцина (2,144±0,557). Также обнаружены аланин, серин, пролин, фенилаланин, треонин, лизин. В меньшем количестве содержатся гистидин (0,476±0,238) и метионин (0,506±0,172).

Льняной жмых имеет в составе 30% диетических пищевых волокон, богатых природными фенольными соединениями - лигнанами - растительными фитоэстрогенами. При ежедневном употреблении, способен подавлять рост и распространение раковых клеток, улучшает работу сердечно-сосудистой системы, снижает риск возникновения инсульта и аритмии, помогает лечить сахарный диабет, благотворно влияет на состояние всего организма, репродуктивной и эндокринной систем и нормализует гормональный баланс.

Аминокислоты, идентифицированные в соевом жмыхе, в порядке убывания: пролин (2,132±0,554), лейцин+изолейцин (2,132±0,554), лизин (2,017±0,686), аргинин, фенилаланин, валин, серин, аланин, тирозин, глицин, треонин. В меньшем количестве также как и в льняном жмыхе содержатся гистидин и метионин.

Арахисовый жмых богат аргинином (3,644±1,457), пролином (2,451±0,637), глицином (2,484±0,845), фенилаланином (2,418±0,725) и лейцин+изолейцином (2,318±0,603). В меньшем количестве - гистидин, треонин и метионин.

В тыквенном жмыхе лидируют аминокислоты: аргинин (4,409±1,764), фенилаланин (2,763±0,829), лейцин+изолейцин (2,675±0,695), пролин (2,352±0,611) и валин (2,087±0,835). Наименьшее количество составляют гистидин (0,882±0,441) и метионин (0,882±0,300).

Известны исследования, где проводились сравнительные анализы качественных показателей семян подсолнечника и их жмыхов. Полученные данные показали более высокое общее содержание аминокислот в жмыхах, чем в семенах, 28438,27 нмоль - 1, 19031,34 нмоль - 1 и 5790,26 нмоль - 1 соответственно. Аминокислоты, идентифицированные в семенах, в порядке убывания: аланин, глицин, глутаминовая кислота, лейцин и аспарагиновая кислота. Аспарагин и глутамин не были обнаружены, поскольку они полностью превращались в аспарагиновую и глутаминовую кислоты в условиях кислотного гидролиза.

В гранулах жмыха обнаружены следующие 13 АК: валин, глутаминовая кислота, аспарагиновая кислота, глицин, аланин, серин, изолейцин, пролин, аспарагин, треонин, фенилаланин, метионин и лейцин. С другой стороны, в жмыхе было обнаружено 17 аминокислот, а именно: аланин < глутаминовая кислота < аспарагиновая кислота < глицин < серин < триптофан < валин < пролин < изолейцин < фенилаланин < треонин < гидроксизин < α-аминоадипиновая кислота < метионин < тирозин < аспарагин < лейцин.

Расчет аминокислотного сора жмыхов представлены в таблицах 34, 35, 36, 37.

Таблица 34 – Расчет аминокислотного сора жмыха льняного

Наименование аминокислот	Содержание незаменимой аминокислоты в стандартном белке (FAO/ВОЗ), г в 100 г белка	Жмых льняной	
		содержание незаменимой аминокислоты, г в 100 г белка	аминокислотный сора, %
Лейцин+изолейцин	5,5	2,144	38,98
Лизин	5,5	1,400	25,45
Метионин	3,5	0,506	14,46
Фенилаланин	6,00	1,787	29,78
Треонин	4,00	1,459	36,48
Валин	5,00	2,412	48,24

Таблица 35 – Расчет аминокислотного сора жмыха соевого

Наименование аминокислот	Содержание незаменимой аминокислоты в стандартном белке (FAO/ВОЗ), г в 100 г белка	Жмых льняной	
		содержание незаменимой аминокислоты, г в 100 г белка	аминокислотный сора, %
Лейцин+изолейцин	5,5	2,132	38,76
Лизин	5,5	2,017	36,67
Метионин	3,5	0,248	7,09
Фенилаланин	6,00	1,729	28,82
Треонин	4,00	1,008	25,2
Валин	5,00	1,441	28,82

Таблица 36 – Расчет аминокислотного сора жмыха арахисового

Наименование аминокислот	Содержание незаменимой аминокислоты в стандартном белке (FAO/ВОЗ), г в 100 г белка	Жмых льняной	
		содержание незаменимой аминокислоты, г в 100 г белка	аминокислотный сора, %
Лейцин+изолейцин	5,5	2,318	42,15
Лизин	5,5	1,358	24,7
Метионин	3,5	0,321	9,17
Фенилаланин	6,00	2,418	40,3
Треонин	4,00	0,861	21,53
Валин	5,00	1,954	39,08

Лимитирующим биологическую ценность белков льняного, соевого и арахисового жмыха является метионин.

Таблица 37 – Расчет аминокислотного скор а жмыха тыквенного

Наименование аминокислот	Содержание незаменимой аминокислоты в стандартном белке (ФАО/ВОЗ)г в 100 г белка	Жмых льняной	
		содержание незаменимой аминокислоты, г в 100 г белка	аминокислотный скор, %
Лейцин+изолейцин	5,5	2,675	48,64
Лизин	5,5	1,146	20,84
Метионин	3,5	0,882	25,2
Фенилаланин	6,00	2,763	46,05
Треонин	4,00	1,029	25,73
Валин	5,00	2,087	41,74

Наиболее высокий аминокислотный скор во всех видах исследуемых жмыхов составляет по аминокислотам лейцин+изолейцин, которые необходимы для синтеза гемоглобина.

Лимитирующим биологическую ценность белков тыквенного жмыха является также лизин.

Роль жирных кислот в организме человека многогранна. Они способствуют улучшению сердечно-сосудистой системы, благоприятно влияют на умственную работу головного мозга, повышают иммунитет и т.п.

В питании человека особую роль играют ПНЖК, среди которых незаменимые–линолевая, линоленовая и арахидоновая. На содержание этих кислот в организме прямым образом влияет их содержание в рационе [169-174].

Изучен жирнокислотный состав липидной фракции жирных кислот жмыхов. Их количественно определяли с помощью газового хроматографа в сочетании с масс-спектрометрией по ГОСТ Р 55483-2013 [175]. Состав жирных кислот (ЖК) жмыхов семян льна, сои, арахиса и тыквы приведен в таблице 38.

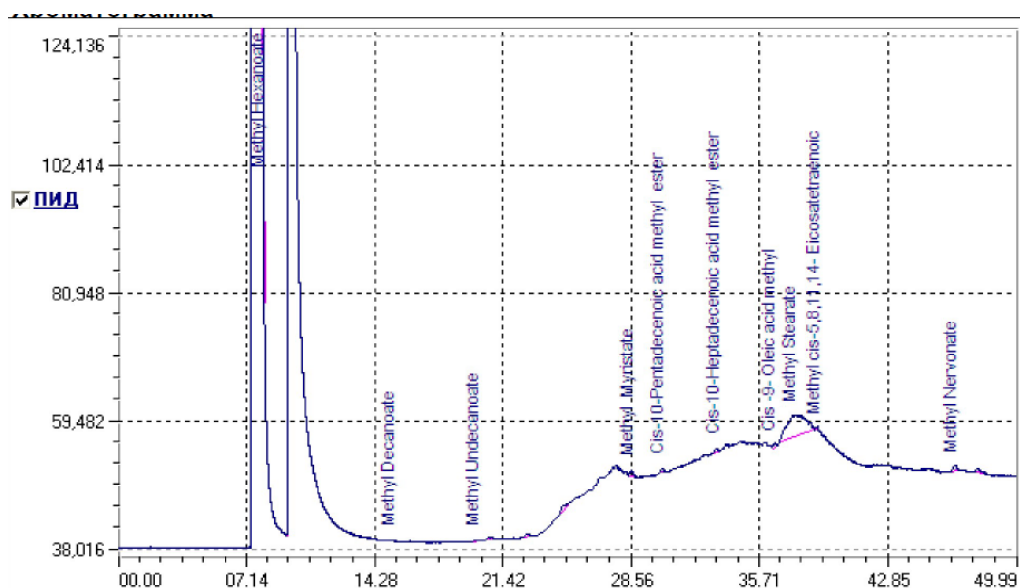
Таблица 38 – Жирнокислотный состав исследуемых образцов жмыхов, г на 100 г продукта

Название жирных кислот	Химическая формула жирных кислот	Наименование жмыхов			
		льняной	соевый	арахисовый	тыквенный
1	2	3	4	5	6
Масляная кислота	$C_5H_{10}O_2$	2,22	2,20	2,25	2,15
Капроновая кислота	$C_7H_{14}O_2$	97,5	97,65	97,51	97,73
Каприновая кислота	$C_{11}H_{22}O_2$	0,0008	-	0,006	0,0023
Карбоновая кислота	$C_{12}H_{24}O_2$	0,0003	-	-	0,0007
Миристиновая кислота	$C_{15}H_{30}O_2$	0,011	0,0065	-	0,009
Пальмитиновая кислота	$C_{16}H_{30}O_2$	0,001	0,0011	0,002	0,005
Пальмитолеиновая кислота	$C_{16}H_{30}O_2$	0,00028	0,0004	0,0008	-

Продолжение таблицы 38

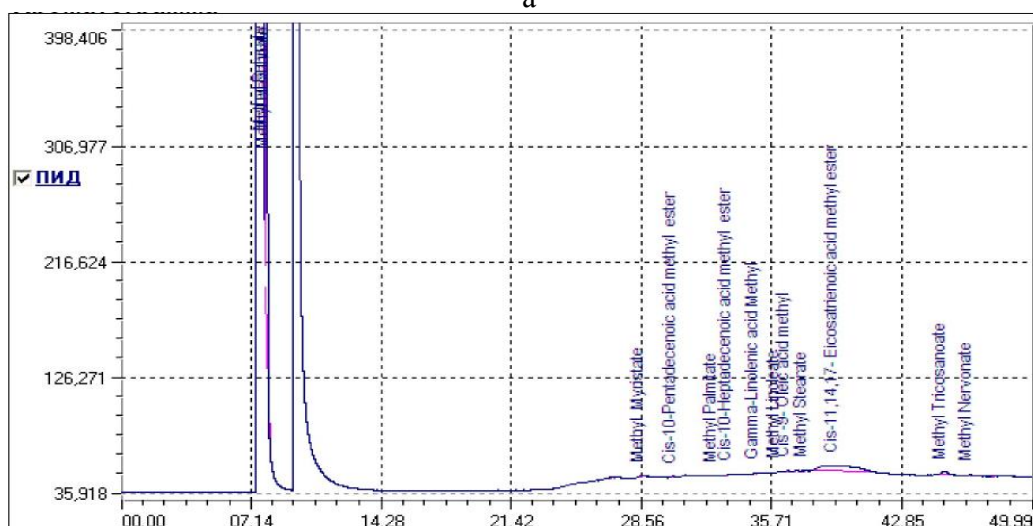
1	2	3	4	5	6
Олеиновая кислота	$C_{19}H_{36}O_2$	0,0024	0,0024	0,0025	0,0007
Стеариновая кислота	$C_{19}H_{38}O_2$	0,24	0,004	0,0039	-
Тимнодоновая кислота. Омега-3	$C_{21}H_{32}O_2$	0,0011	0,128	0,21	0,095
Бегеновая кислота	$C_{23}H_{46}O_2$	-	-	0,0041	0,00019
Нервоновая	$C_{25}H_{48}O_2$	0,0038	0,003	0,0039	0,0032

Хроматограммы анализов жирнокислотного состава исследуемых образцов жмыхов изображены на рисунке 40.



Пики

а

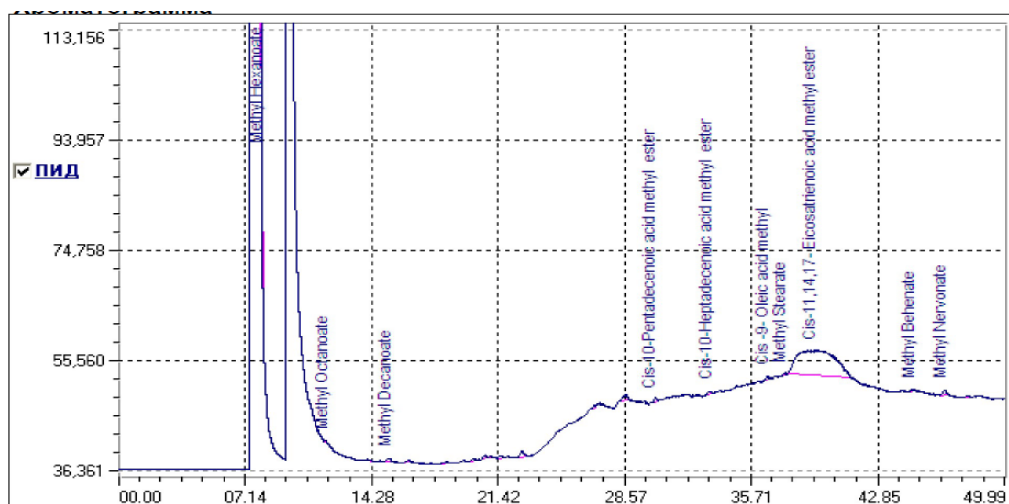


Пики

б

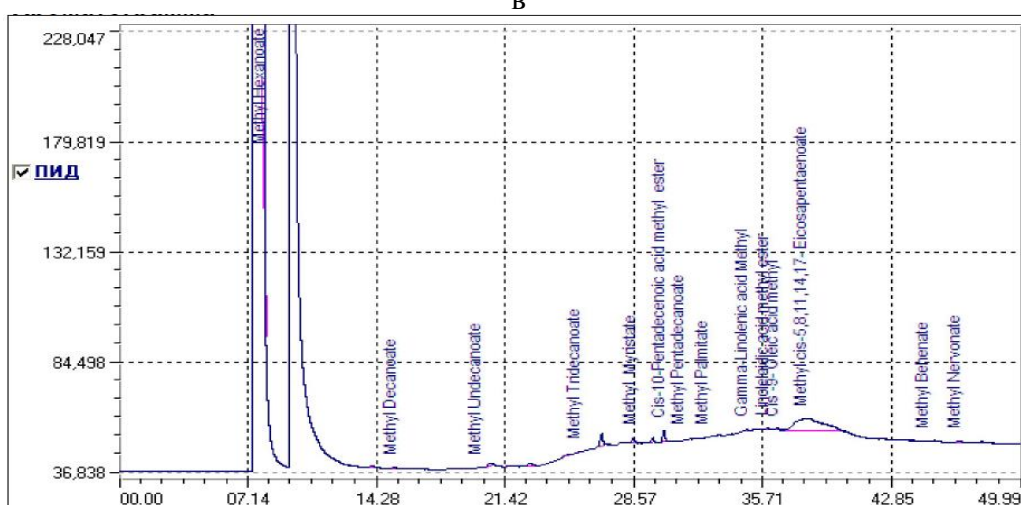
а – льняного; б – соевого

Рисунок 40 – Хроматограмма жирнокислотного состава исследуемых жмыхов, лист 1



Пики

В



Пики

Г

в – арахисового; г – тыквенного

Рисунок 40, лист 2

Таблица 39 – Жирнокислотный состав растительных масел

Наименование жирных кислот	Наименование масла			
	льняное	арахисовое	тыквенное	подсолнечное
1	2	3	4	5
НЖК				
С 14:0 Миристиновая	-	-	0,1063	-
С15:0 Пентадециловая кислота	-	-	-	0,207
С 16:0 Пальмитиновая	4,75	5,51	10,66	5,608
С 17:0 Маргариновая	-	-	0,09	-
С 18:0 Стеариновая	5,39	2,91	3,72	4,49
С 20:0 Арахидиновая	0,2477	1,01	0,0574	0,227
С 22:0 Бегеновая	0,35	0,29	0,10	0,25
С 24:0 Лигноцериновая	-	1,54	-	0,32
МНЖК				

Продолжение таблицы 39

1	2	3	4	5
C16:1 Пальмитолеиновая	0,03	0,04	1,439	0,05
C 17:1 (cis-10) Гептадеценовая	-	-	-	-
C 18:1 (trans-9) Элаидиновая	9,68	4,65	27,288	17,60
C 18:1 (cis-9) Олеиновая	3,36	10,002	5,55	3,95
C 20:1 Гадолеиновая	0,3744	-	0,3744	0,22
ПНЖК				
C 18:2n61 Линолеидиновая	5,39	-	43,288	65,61
C 18:2 n6c Линолевая	4,79	70,66	5,68516	0,08
C 18:3n3 α- Линоленовая	32,75	0,04	0,05745	0,03
C 18:3n6 γ- Линоленовая	36,23	0,01	0,1482	-

Данные таблицы 39 подтверждают известный жирнокислотный состав растительных масел. Так, льняное масло является источником полиненасыщенных жирных кислот, в частности линоленовой кислоты омега-3 (68,98%), арахисовое масло содержит олеиновую (10%) и линолевую кислоту омега-6 (70,66%), в тыквенном масле содержатся изомеры олеиновых кислот (32,8%) и линолевой кислоты (48,9%), подсолнечное масло относится к группе масел с высоким содержанием линолевой кислоты (65,7%) и небольшим содержанием олеиновой кислоты (21,6%).

Низкие уровни были обнаружены для миристиновой, пальмитиновой, маргаритиновой, стеариновой, арахидиновой, бегеновой насыщенных жирных кислот.

Содержание пальмитиновой и стеариновой кислот варьировалось от 4,75 до 10,66%, а также от 2,91 до 5,39% соответственно. Значения ниже 1% были обнаружены для арахидиновой, бегеновой жирных кислот. Основными жирными кислотами в растительных маслах были олеиновая, линолевая и линоленовая кислоты, которые считаются незаменимыми эссенциальными, полезными для здоровья.

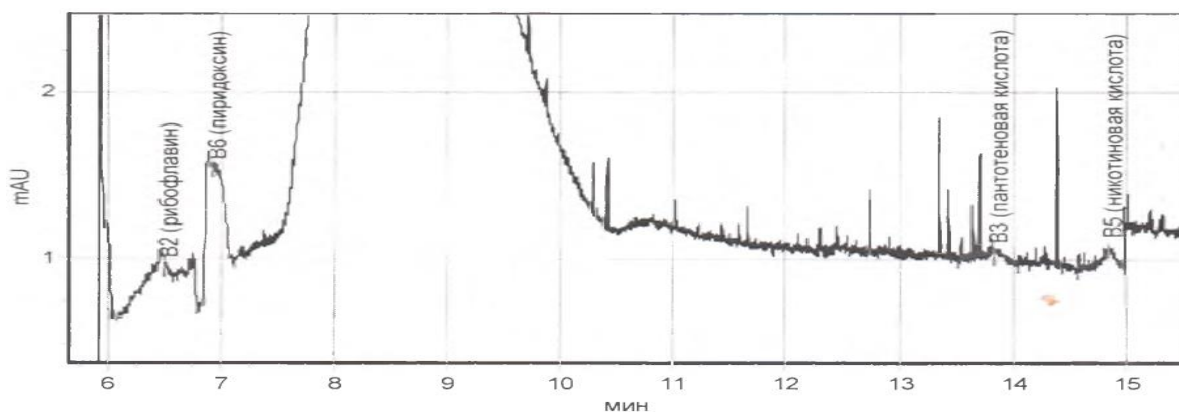
Биологическая эффективность ПНЖК ω-6 и ω-3 в питании человека тесно связана с их соотношением. В рационе здоровых людей эта величина (ω-6/ω-3) не должна превышать 10:1. Поддерживать баланс этих кислот в рационе крайне важно.

В связи с чем внесение жмыхов семян льна, сои, подсолнечника, тыквы, арахиса позволят обогатить мучные изделия эссенциальными незаменимыми кислотами.

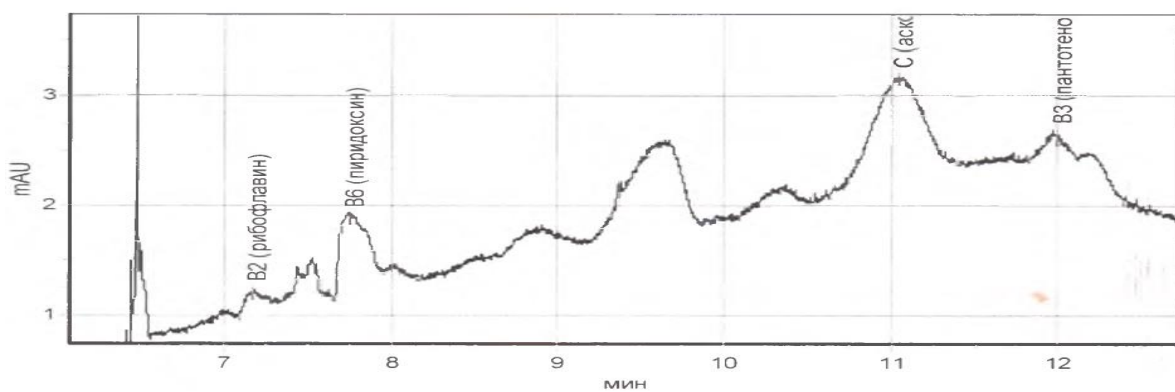
Таким образом, исследуемые образцы жмыхов являются источниками незаменимых полиненасыщенных жирных кислот, которые не вырабатываются в организме человека и должны поступать с пищей.

Витамины важны для функционирования кожи, нервов и пищеварительной системы, поддержания клеток и играют антиоксидантную роль, минералы

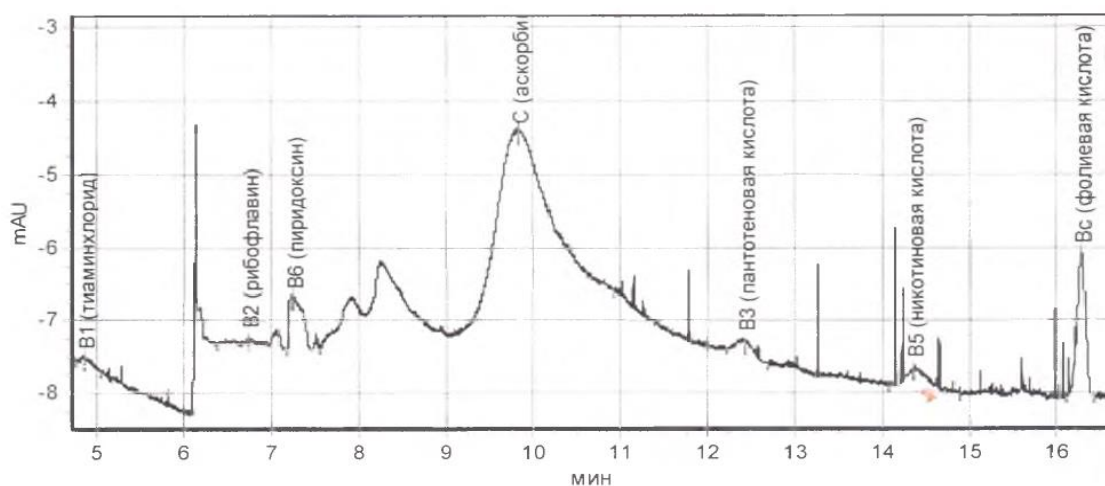
участвуют в метаболических и ферментативных процессах, а фитохимические вещества обладают антиоксидантной активностью, уменьшают опухоли, воспаления и улучшают иммунитет (рисунок 41).



а



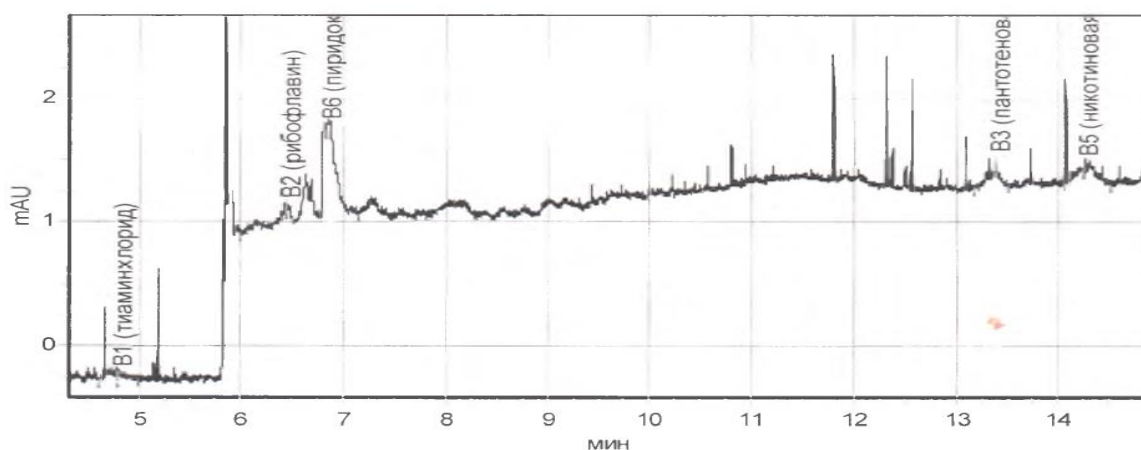
б



в

а – льняном; б – соевом; в – арахисовом

Рисунок 41 – Вид электрофореграммы при определении витаминов группы В в исследуемых жмыхах, лист 1



Г

Г – тыквенном

Рисунок 41, лист 2

Таблица 40 – Содержание витаминов в жмыхах

Витамины, мг/100 г	Наименование жмыхов			
	льняной	соевый	арахисовый	тыквенный
В ₁ (тиаминхлорид)	-	-	0,060±0,012	0,061±0,012
В ₂ (рибофлавин)	0,311±0,131	0,173±0,073	0,172±0,072	0,084±0,035
В ₃ (никотиновая кислота)	0,224±0,045	3,670±1,248	0,294±0,059	0,124±0,025
В ₅ (пантотеновая кислота)	0,041±0,007	0,572±0,114	0,184±0,033	0,065±0,012
В ₆ (пиридоксин)	0,236±0,047	0,237±0,047	0,233±0,047	0,228±0,046
В ₉ (фолиевая кислота)	-	-	0,184±0,033	-
С (аскорбиновая кислота)	-	-	9,191±3,125	-

В соответствии с таблицей 40, во всех жмыхах обнаружены группы витаминов В, а также в арахисовом жмыхе высокий уровень витамина С.

Витамин С участвует в окислительно-восстановительных реакциях, функционировании иммунной системы, способствует усвоению железа. Дефицит приводит к рыхлости и кровоточивости десен, носовым кровотечениям вследствие повышенной проницаемости и ломкости кровеносных капилляров.

Минералы представляют собой неорганические питательные вещества, необходимые для поддержания жизненных физико-химических процессов [176]. Их можно разделить на макроэлементы: калий, фосфор, кальций, натрий и хлорид и микроэлементы: железо, медь, цинк, молибден, хром, марганец, медь и селен. Требуемое количество макроэлементов в рационе должно быть больше 100 мг/дл и меньше микроэлементов [177].

Для определения минерального состава исследуемых образцов жмыхов были применены следующие нормативные документы: для калия, магния, кальция и натрия - ГОСТ 32343-2013 [178]; для фосфора - ГОСТ 26657-97 [179]; для железа, меди и цинка - ГОСТ 30538-97 [180].

Минеральный состав в мг/100 г исследуемых образцов жмыхов представлен в таблице 41.

Таблица 41 – Минеральный состав жмыхов

Наименование минералов	Наименование жмыхов			
	льняной	соевый	арахисовый	тыквенный
Калий К	831,43±16,63	2549±5,098	982,17±19,64	897,55±17,95
Магний Mg	347,29±6,95	286,30±5,726	215,42±4,3084	472,63±9,45
Кальций Ca	225,92±4,50	214,71±4,29	101,16±2,02	67,81±1,36
Натрий Na	41,30±0,83	7,82±0,16	48,14±0,96	Н/о
Фосфор F	672,31±13,44	638,97±12,78	428,27±8,56	893,69±17,87
Железо Fe	5,37±0,11	9,13±0,1826	9,12±0,1824	7,43±0,15
Медь Cu	1,012±0,020	2,031±0,041	1,384±0,028	1,851±0,037
Цинк Zn	5,63±0,1126	3,01±0,0602	4,39±0,0878	6,74±0,1348

Такие макроэлементы как калий и магний являются основными внутриклеточными ионами, принимающим участие в регуляции водного, кислотного и электролитного баланса, участвует в процессах проведения нервных импульсов, регуляции давления. Магний участвует в энергетическом метаболизме, синтезе белков, нуклеиновых кислот, обладает стабилизирующим действием для мембран, необходим для поддержания гомеостаза кальция, калия и натрия. Недостаток магния приводит к гипомagneмии, повышению риска развития гипертонии, болезней сердца.

Кальций является главной составляющей наших костей, выступает регулятором нервной системы, участвует в мышечном сокращении. Дефицит кальция приводит к деминерализации позвоночника, костей таза и нижних конечностей, повышает риск развития остеопороза. Фосфор принимает участие во многих физиологических процессах, включая энергетический обмен, регулирует кислотно-щелочного баланса, входит в состав фосфолипидов, нуклеотидов и нуклеиновых кислот, необходим для минерализации костей и зубов. Дефицит приводит к анорексии, анемии, рахиту.

Соотношение Са:Р составляет для соевого жмыха - 13,74; для арахисового - 43,31 и для тыквенного жмыха - 6,08.

Тыквенный жмыхе благодаря минеральному составу рекомендуется для поддержания здоровья и для комплексного лечения при сахарном диабете, артрите, простатите, остеопорозе, хронической слабости, головных болях, нарушениях в работе сердечно-сосудистых и мочевыделительных органов, патологиях костно-суставной системы, снижении тонуса мышц, способен повысить иммунитет [181-186].

На первом этапе разработки хлебобулочных, кондитерских и макаронных изделий с добавлением нового ингредиента необходимо оценить влияние масличных жмыхов и определение их функционально-технологических характеристик. Исследование функционально-технологических свойств масличных жмыхов очень важно для разработки рецептур, выбора технологических режимов.

Для научного обоснования и определения рациональных способов использования в качестве добавки жмыхов масличных семян были изучены их функционально-технологические свойства: водосвязывающая,

водоудерживающая способность, насыпная плотность, которые позволяют прогнозирование поведения системы в определенных рецептурах и режимах.

Для определения водосвязывающей способности (ВСС) к навеске жмыха массой 1 г добавляли дистиллированную воду 10 г. Центрифугирование проводили на GErppendorfCentrifuge 5810 R при 4000 об/мин и 4°С в течение 20 минут. Результаты выражали в граммах воды, поглощенных на грамм образца

ВСС – это свойство различных компонентов продукта (белки, клетчатка) абсорбировать и удерживать воду за счет присутствия гидрофильных групп. ВСС характеризует способность связывать воду в процессе технологической обработки. ВСС позволяет рассчитать необходимое количество компонента в рецептуре для обеспечения необходимых свойств продукта. На ВСС продукта влияние оказывает химический состав и строение молекул.

Таблица 42 – Влагосвязывающая способность масличных жмыхов

Образец	Масса до центрифугирования с пробиркой, гр	Масса образца после центрифугирования, гр	ВСС
Соевый	15,7676	3,5628	2,5628
Тыквенный	15,3436	3,31388	2,31388
Подсолнечный	15,5835	3,3787	2,3787
Арахисовый	14,7887	2,5839	1,5839
Льняной	17,0278	4,823	3,823

Из таблицы 42 видно, что наименьшая влагосвязывающая способность у арахисового жмыха - 1,58, наибольшая - у льняного жмыха - 3,82, что делает его желательным для использования в хлебобулочных изделиях.

Водоудерживающую способность ВУС жмыхов определяли способом нагревания образцов на водяной бане. Для этого взвешивали 2 г жмыхов и добавляли к ним 20 мл дистиллированной воды и тщательно перемешивали до получения однородной массы. Затем помещали в водяную баню с температурой 80°С на 30 минут. По истечении времени пробирки центрифугировали при 1500 об/мин в течение 20 минут.

Супернатанат удаляли и образцы взвешивали. ВУС рассчитывали, как разницу между гидротированным и сухим остатком.

Таблица 43 – Влагоудерживающая способность муки из масличных жмыхов

Образец	Масса до центрифугирования с пробиркой, гр	Масса образца после центрифугирования, гр	WHC
Соевая мука	18,4911	6,2863	4,2863
Тыквенная мука	17,8900	5,6852	3,6852
Подсолнечная мука	17,7709	5,5661	3,5661
Арахисовая мука	16,7620	4,5572	2,5572
Льняная мука	29,0246	16,8198	14,8198

В соответствии с таблицей 43, водоудерживающая способность (ВУС) дает информацию о деградации молекулярных компонентов путем измерения

количества твердых компонентов, высвобождаемых из белков и других молекул. При нагревании белки подвергаются денатурационным, коагуляционным и конформационным изменениям. Первичные водородные связи рвутся, а при агрегации белка происходит взаимоблокирование гидрофильных центров [181, р. 9-14]. ВУС для муки из соевого жмыха составила 4,29, для тыквенного - 3,69, для подсолнечных жмыхов 3,57, для арахисового жмыха - 2,56 и наибольший показатель ВУС был обнаружен у льняного жмыха - 14,8. Возможное объяснение самых высоких значений, обнаруженных в льняном жмыхе, связано с высоким содержанием пищевых волокон.

Насыпную плотность исследуемых жмыхов определяли объёмным методом. Для этого 5 г жмыха помещали в цилиндр объёмом 100 мл и осторожно постукивали 20 раз. Значения были рассчитаны как масса образца, деленная на объём муки (г/мл).

Насыпная плотность жмыхов существенно не отличалась друг от друга: для льняного - 0,632; для соевого - 0,648; для подсолнечного - 0,652; для арахисового - 0,615; для тыквенного - 0,598. Показатель уменьшался с влажностью и увеличивался с уменьшением содержания липидов. Насыпная плотность является важным свойством в процессах упаковки и обработки в пищевой промышленности. Он является мерой тяжести муки и зависит от межмолекулярных сил притяжения, размера частиц и количества положений в соединении [182, р. 2487-1-2487-21; 183, р. 251-257]. Другие значения, найденные в литературе, варьировались от 0,592 г/мл до 0,741 г/мл [184, р. 247-251; 185, р. 5639-5646].

Вышеуказанные результаты исследований подтверждают экологическую и пищевую безопасность, высокие питательные свойства масличных жмыхов, которые могут служить ценным ингредиентом для обогащения и разработки новых пищевых продуктов.

Недорогое сырье, за которым следуют недорогие товары, считаются одной из главных целей сектора. Благодаря своей экономической значимости, сниженной цене и таким питательным веществам, как белок, клетчатка, углеводы и антиоксиданты, жмых из семян масличных культур (ОС) нашел желанное место в кормах для скота и птицы. Кроме того, поскольку жмыхи содержат те же желательные питательные вещества, его использование в пищевой промышленности неизбежно. Однако его использование в этом секторе связано не только с питательными свойствами, но и с различным влиянием на вкус, текстуру, цвет и антиоксидантные свойства. Следовательно, благодаря своим желательным качествам, жмых может быть более полезным в широком применении в пищевой промышленности [186, р. 2843-2849; 187].

4.7 Влияния использования жмыха на технологические свойства макаронных изделий

Использование жмыха как пищевой добавки для производства макаронных изделий льняного жмыха в разном соотношении, а также влияние жмыхов других масличных культур (подсолнечный, соевый, льняной, арахисовый).

Выбор только льняного жмыха обусловлен явными преимуществами за счет содержания в них биологически активными веществами, включая пищевые волокна, белок, лигнан, альфа-линоленовая кислота. Альфа-линоленовая кислота может улучшить иммунитет и снизить частоту сердечно-сосудистых заболеваний, рака, диабета, артрита и заболеваний желудочно-кишечного тракта [188].

Льняное семя содержит примерно 25-28% общего количества клетчатки, а основными фракциями клетчатки являются целлюлоза, слизистые камеди и лигнин [189], а это пищевые волокна, которые относятся к пребиотикам. Ежедневное потребление 100 г макарон с содержанием льняного семени полностью удовлетворяет суточную потребность в омега-3 незаменимых жирных кислотах (5,9 г/100 г), рекомендованную Международным обществом по изучению жирных кислот и липидов [190].

В соответствии с требованиями ГОСТ 31743-2017 «Изделия макаронные. Общие технические условия» [115, с. 2-15], ГОСТ 31964-2012 «Изделия макаронные. Правила приемки и методы определения качества» [118, с. 2-22]. Исследования проводились по органолептическим и физико-химическим показателям.

Были рассмотрены вопросы, во-первых, частичной замены пшеницы твердых сортов льняной мукой в количестве 3,8, 7,7 и 15,5% (от общей массы теста), во-вторых, органолептические, физико-химические (влажность) показатели качества, после процедуры «прессования сырья» и в-третьих определение сохранности форм изделий после процесса «варки».

Влажность макаронных изделий с добавлением жмыха 3,8, 7,7 и 15,5% на стадиях «прессования» приведены на рисунках 42, 43, 44.

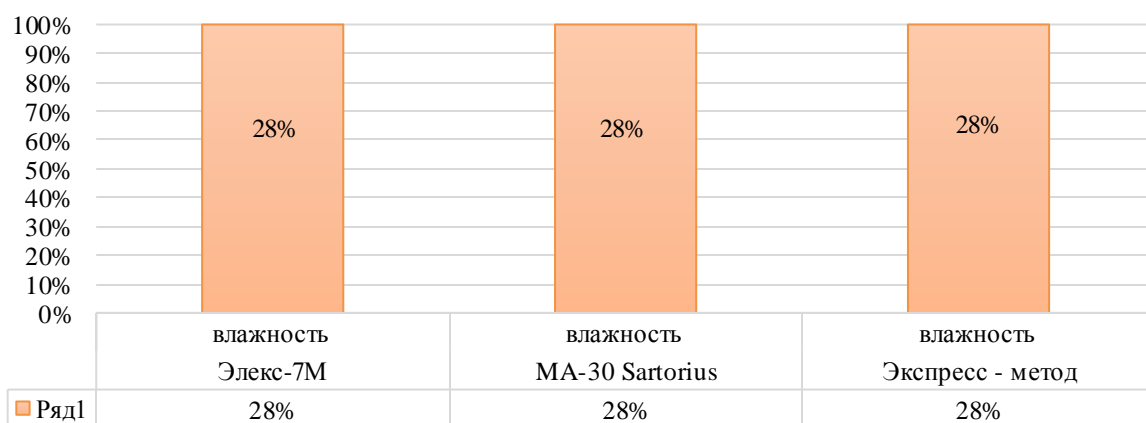


Рисунок 42 – Определение влажности макаронных изделий с добавлением льняного жмыха 3,8% после прессования

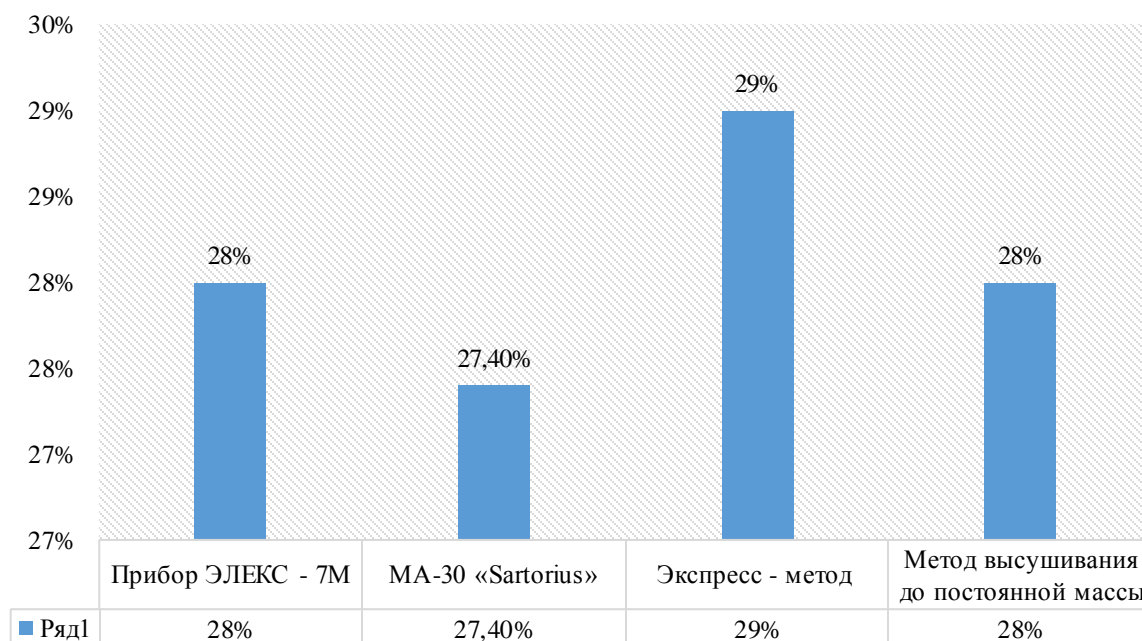


Рисунок 43 – Показатели влажности макаронных изделий с добавлением льняного жмыха 7,7% после процедуры «прессования сырья»

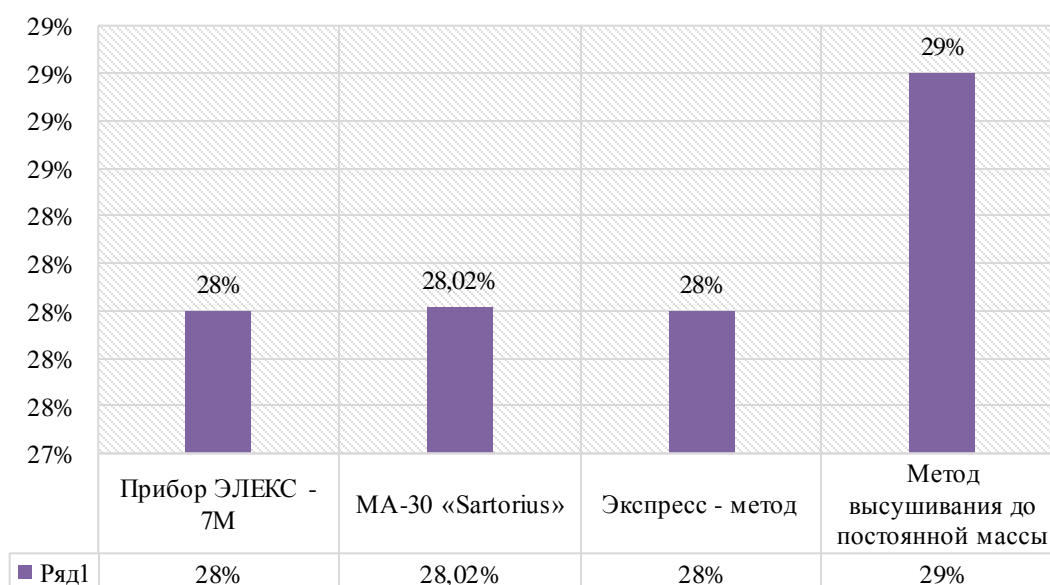


Рисунок 44 – Показатели влажности макаронных изделий с добавлением льняного жмыха 15,5%

В рамках исследований определены показатели качества «сохранность формы» макаронных изделий с добавлением льняного жмыха 3,8, 7,7 и 15,5%. Определение сохранности формы макаронных изделий осуществлялись на приборе текстурометр Структурометр СТ-1М (рисунки 45, 46, 47, 48).

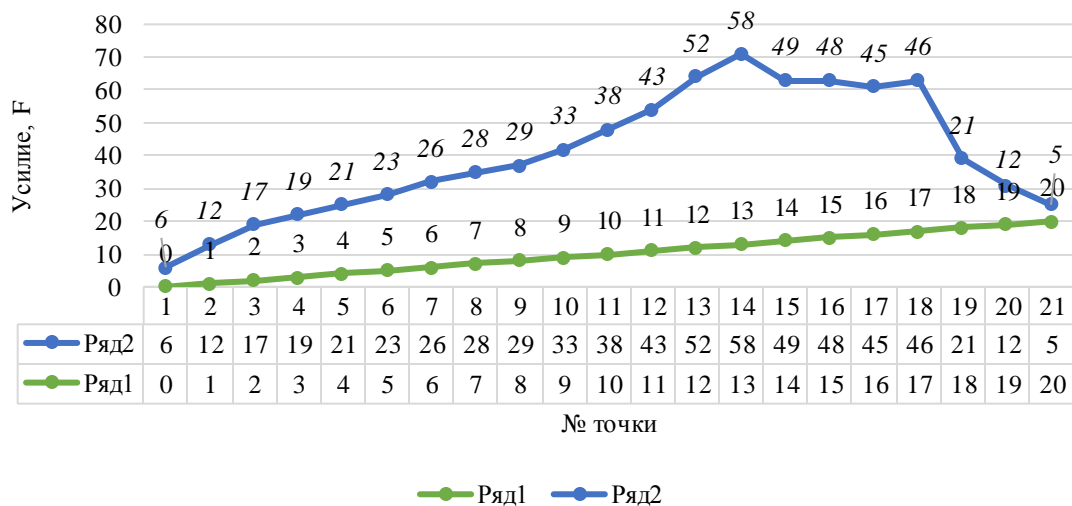


Рисунок 45 – Макароны из крупки высшего сорта (контроль)

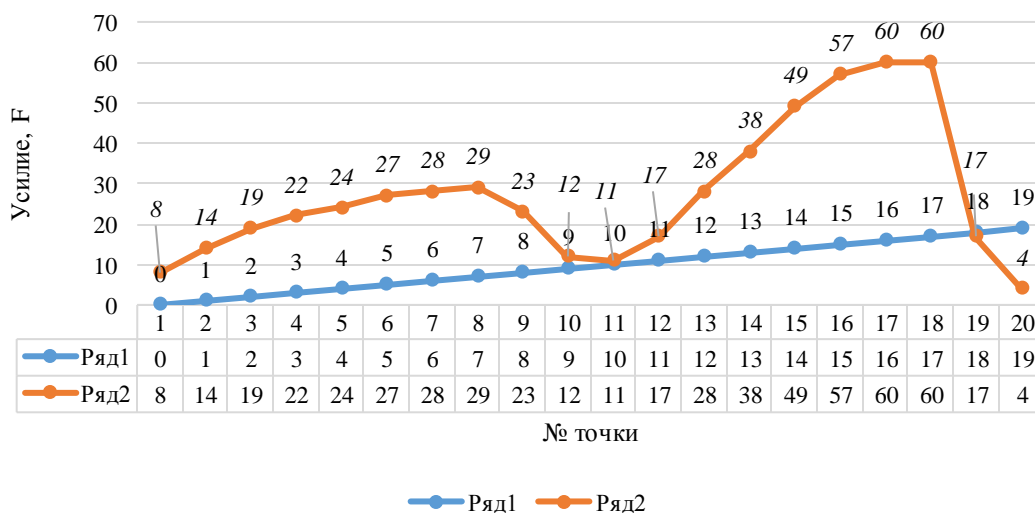


Рисунок 46 – Макароны с добавлением льняного жмыха 3,8%

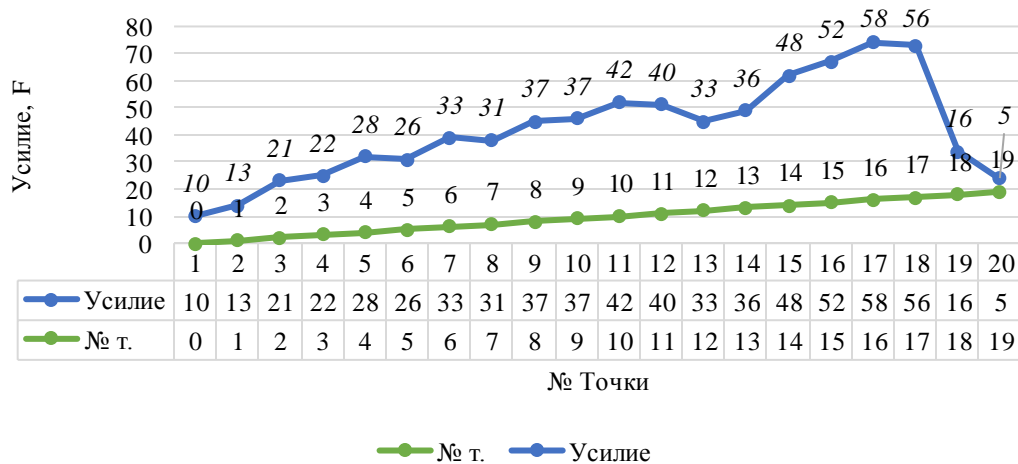


Рисунок 47 – Макароны с добавлением льняного жмыха 7,7%

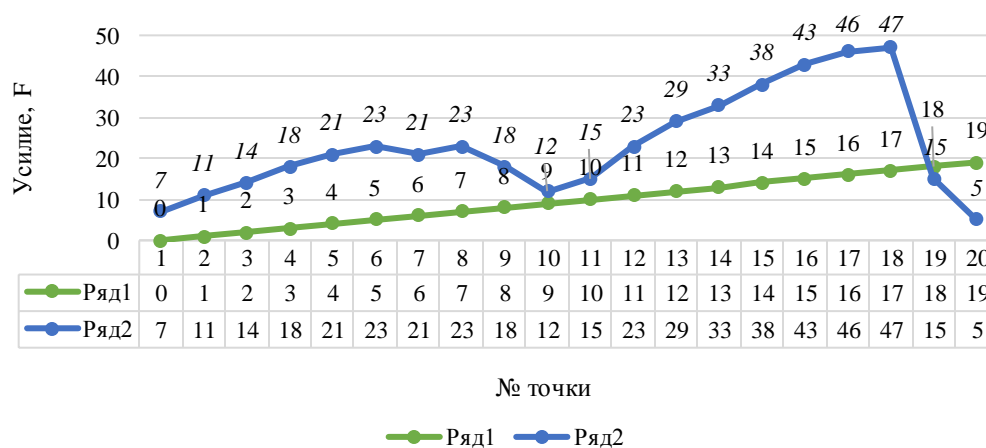


Рисунок 48 – Макароны изделия с добавлением льняного жмыха 15,5%

Также проведены исследования по обогащению макаронных изделий жмыхами и других масличных культур. Рецептúra приведена в таблице 44.

Таблица 44 – Рецептúra мучных смесей для образцов макаронных изделий, %

Образец	Мука пшеничная	Подсолнечная мука	Соевая мука	Льняная мука	Тыквенная мука	Арахисовая мука
Мучная смесь 1	90	-	-	5	5	-
Мучная смесь 2	90	-	5	5	-	-
Мучная смесь 3	90	-	5	-	5	-
Мучная смесь 4	90	5	-	-	-	5
Мучная смесь 5	90	5	5	-	-	-

Физико-химические характеристики мучных смесей для макаронных изделий были определены на приборе 2008 Perten Instruments Inframatic 8600. Результаты представлены в таблице 45.

Таблица 45 – Физико-химические характеристики мучных смесей для макаронных изделий

Наименование жмыхов	Наименование показателей, %					
	протеин	влага	клейковина	зола	белизна	зелень
Мучная смесь 1	13,77	14,44	32,40	1,85	1,01	48,6
Мучная смесь 2	13,64	13,92	32,19	1,66	8,91	45,6
Мучная смесь 3	13,29	13,98	30,53	1,25	2,56	39,40
Мучная смесь 4	12,53	14,44	30,13	1,34	22,2	32,7
Мучная смесь 5	13,29	14,07	31,46	1,22	27,1	40,10
Мука пшеничная	11,24	12,32	27,66	0,97	37,2	31,50
Мука пшеничная	3,59	13,80	11,33	0,92	39,4	26,51

Исходя из данных таблицы 44 следует, что мучные смеси с добавлением муки из жмыхов повышают содержание белка до 13,77% в мучной смеси 1. Влажность всех образцов отличается незначительно и находится в пределах от

13,92 до 14,44%. Содержание клейковины тоже показывает приблизительные цифры и колеблется от 30,13 до 32,40%. Показатель золы не превышает нормы от 1,22 до 1,85. Показатель белизны убывает в следующем порядке: мучная смесь 5 > мучная смесь 4 > мучная смесь 2 > мучная смесь 3 > мучная смесь 1.

Структурно-механические свойства смесей для макаронных изделий были определены согласно ГОСТ Р 51415-99 [149, с. 2-13]. Комплексные реологические свойства смесей для макаронных изделий определены на альвеографе AlveoPC компании ChopinTechnologies (рисунок 49).

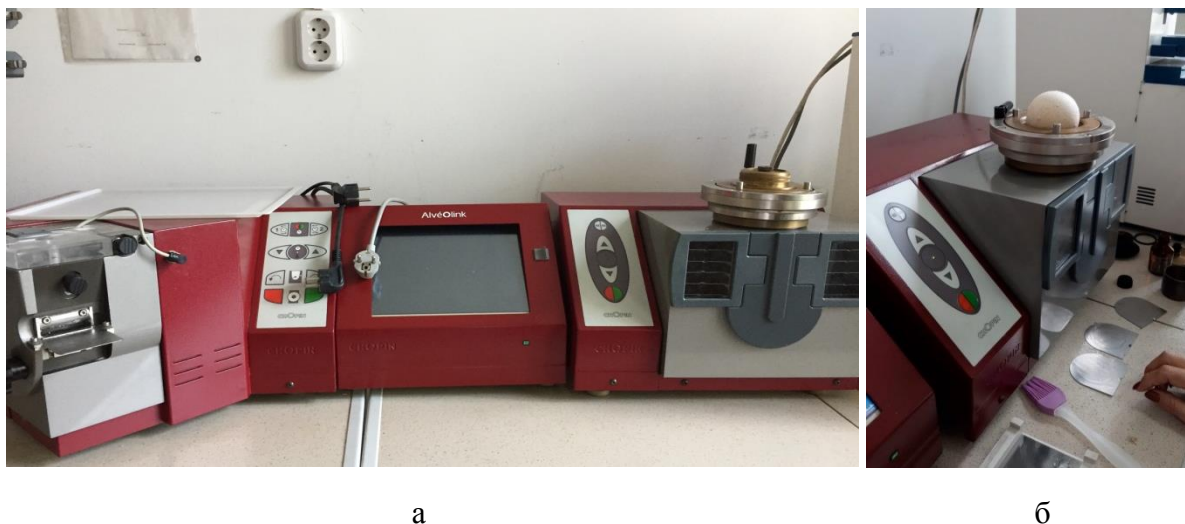


Рисунок 49 – Альвеографе AlveoPC

Таблица 46 – Реологические свойства смесей для макаронных изделий

Показатели альвеографа	Мучная смесь 1	Мучная смесь 2	Мучная смесь 3	Мучная смесь 4	Мучная смесь 5
Упругость теста P	159	149	156	150	151
Максимальный объём воздуха L	82	113	74	110	72
Индекс растяжимости G	18,2	23,7	18,5	23,5	18,3
Энергия деформации W	377	457	384	422	384
Коэффициент конфигурации кривой P/L	2,4	1,32	2,11	2,2	2,30
Индекс эластичности I.e.	49,4	49,8	51,1	51,3	48,4

В соответствии с таблицей 46, реологические свойства позволяет оценивать качества муки. У всех образцов высокий показатель упругости теста от 159 до 149 мм. При делении упругости теста P на максимальный объем воздуха L определяется растяжимость теста. Растяжимость теста для мучной смеси 1 составляет 1,93; для мучной смеси 2 - 1,31; для мучной смеси 3 - 2,1, для мучной смеси 4 - 1,4 и для мучной смеси 5 - 2,1. Наилучшая растяжимость теста для мучной смеси с добавлением 5% соевой и 5% льняной муки. Наименьшая растяжимость теста у мучной смеси с добавлением соевой и тыквенной муки и у смеси с добавлением подсолнечной и соевой смеси. Как показали полученные результаты на приборе альвеограф, наилучшим для производства макаронных

изделий является показатель, приближающийся к 1. Таким образом, льняная мука благодаря своей высокой влагопоглощающей способности сохраняет лучшую растяжимость теста.

Результаты определения числа падения приведена в таблице 47.

Таблица 47 – Число падения мучных смесей

Наименование образца	Число падения, сек
Мучная смесь 1	225
Мучная смесь 2	232
Мучная смесь 3	218
Мучная смесь 4	235
Мучная смесь 5	221

Определение числа падения также подтверждают лучшие показатели мучной смеси 2 с соевой и льняной мукой и мучной смеси 4 с сочетанием подсолнечной и арахисовой муки.

По результатам разработки рецептур макаронных изделий можно говорить о том, что добавление муки из масличных жмыхов не снижает реологические и технологические параметры изделий. Добавление масличных жмыхов будет увеличивать содержание белков, улучшать питательные свойства продукта.

Следующим объектом исследования являлись трубчатые макаронные изделия, разработанные в п.6. Определены органолептические и физико-химические характеристики готовых макаронных изделий (пункт 6) с содержанием льняной муки 3,8, 7,7 и 15,5% по ГОСТ 31694 [152, с. 2-25].

Проведен Рентгенофлуоресцентный анализ макаронных изделий.

Рентгенофлуоресцентный анализ макаронных изделий

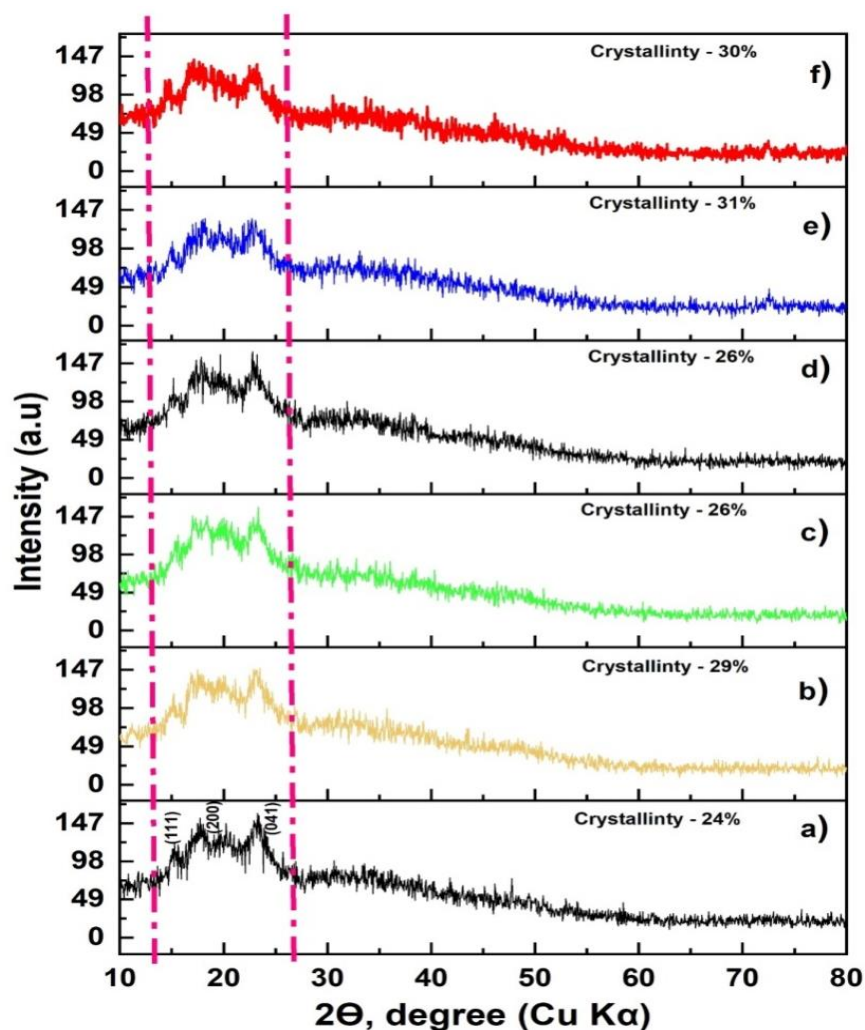
Рентгенофазовый анализ смешанного образца из рисунка 6 показал, что он состоит из небольшой моноклинной решетки с индексом Миллера, равным (111), (200) и (041), основной состав аморфен, а степень кристалличности равна 24, 29, 26, 26, 31 и 30% соответственно.

Рентгено-фазовый анализ был проведен на PANalytical Epsilon 3 анализаторе, который предназначен для высокоточного и воспроизводимого анализа химического состава исследуемого образца и позволяет определять элементы от натрия до урана и определения концентрации указанных элементов в широком интервале от долей ppm до 100%. В спектрометре Epsilon 3 использован металлокерамическая рентгеновская трубка производства PANalytical мощностью до 15 Вт, максимальным током 3 мА и максимальным напряжением 30 кВ, с тонким бериллиевым окном, «острым» фокусом, выдающим полезную мощность на уровне стандартной трубки мощностью 50 Вт, благодаря чему возможен очень точный и глубокий анализ любых материалов.

Исследования проведены в сканирующем режиме. Прибор определил присутствие всех металлов в сухих образцах.

Рентгенофазовый анализ различных видов муки (рисунок 50).

Путем истирания были подготовлены пробы муки.



а – пшеничная; б – пшеничная +тыквенная+льняная; в – пшеничная +льняная+соевая; г – пшеничная +тыквенная+соевая; д – пшеничная +подсолнечниковая+арахисовая; е – пшеничная +соевая+подсолнечниковая

Рисунок 50 – Результат рентгенофазового анализа состава смеси муки для макаронных изделий

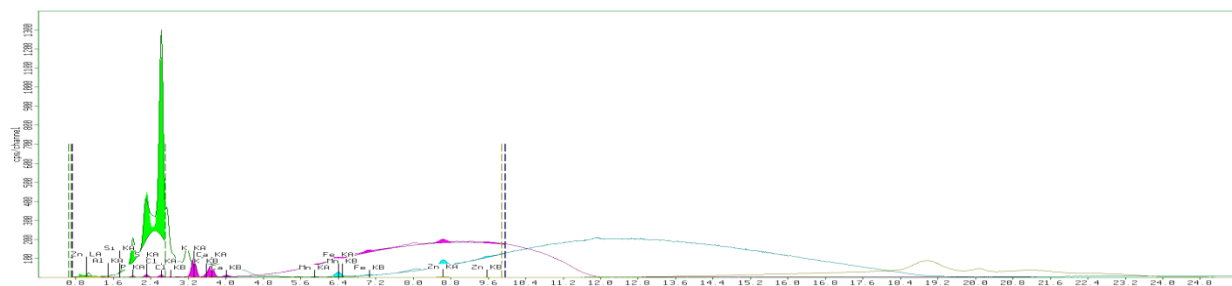
Результаты рентгенофазового анализа образцов макаронных изделий с добавлением муки из масличных жмыхов представлены в таблице 48, и на рисунке 51.

Таблица 48 – Результаты РФА различных образцов макаронных изделий

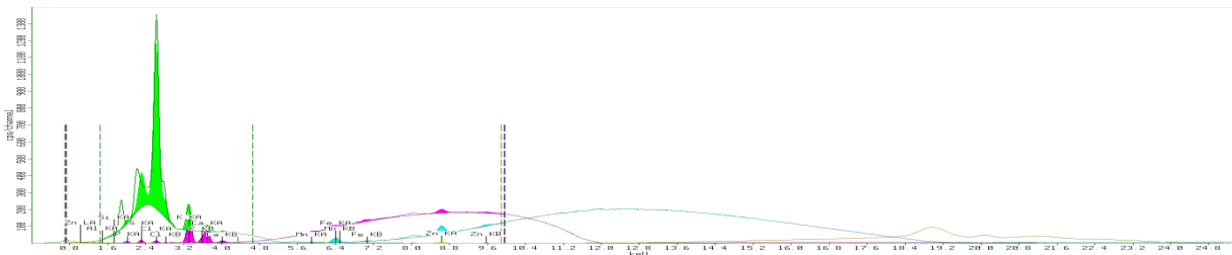
Наименование образцов	P	Cl	K	Ca	Fe	Si	S	Mn	Zn	Al
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Контроль	0,414	0,286	0,836	0,436	0,055	0,037	0,848	0,006	0,029	0,021
Макаронные изделия №1	0,162	0,269	1,3	0,625	0,07	0,127	0,668	0,013	0,044	0,034
Макаронные изделия №2	0,164	0,252	1,373	0,669	0,063	0,128	0,676	0,011	0,043	0,03

Продолжение таблицы 48

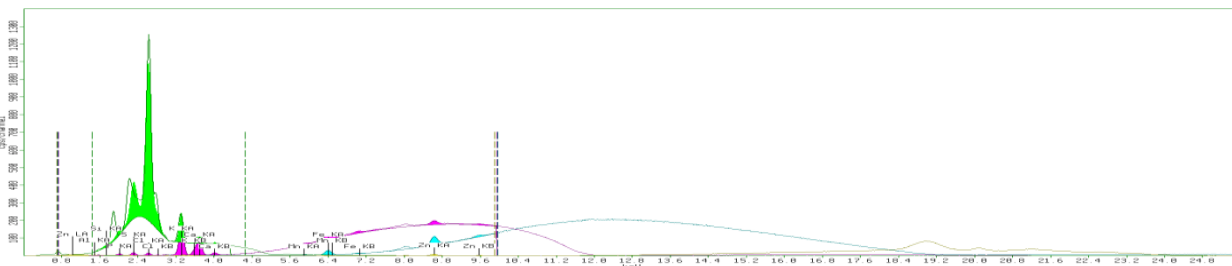
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Макаронные изделия №3	0,185	0,246	1,409	0,541	0,062	0,112	0,738	0,01	0,035	0,02
Макаронные изделия №4	0,161	0,235	1,165	0,532	0,062	0,117	0,704	0,009	0,035	0,046
Макаронные изделия №5	0,138	0,256	1,408	0,609	0,065	0,118	0,61	0,01	0,035	0,016



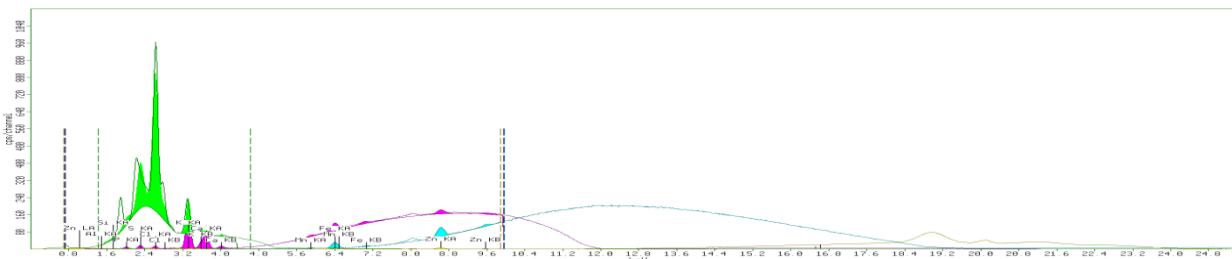
а



б



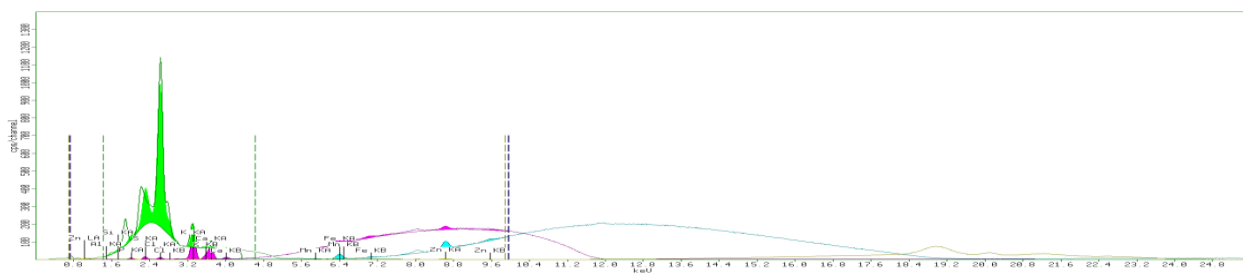
в



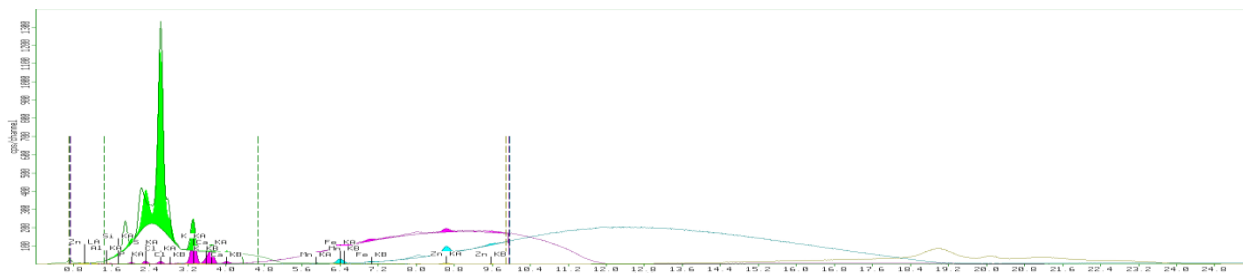
г

а – контрольный образец; б – макаронные изделия №1; в – макаронные изделия №2; г – макаронные изделия №3

Рисунок 51 – Рентгеновские спектры образцов макаронных изделий с добавлением муки из масличных жмыхов, лист 1



Д



е

д – макаронные изделия №4; е – макаронные изделия №5

Рисунок 51, лист 2

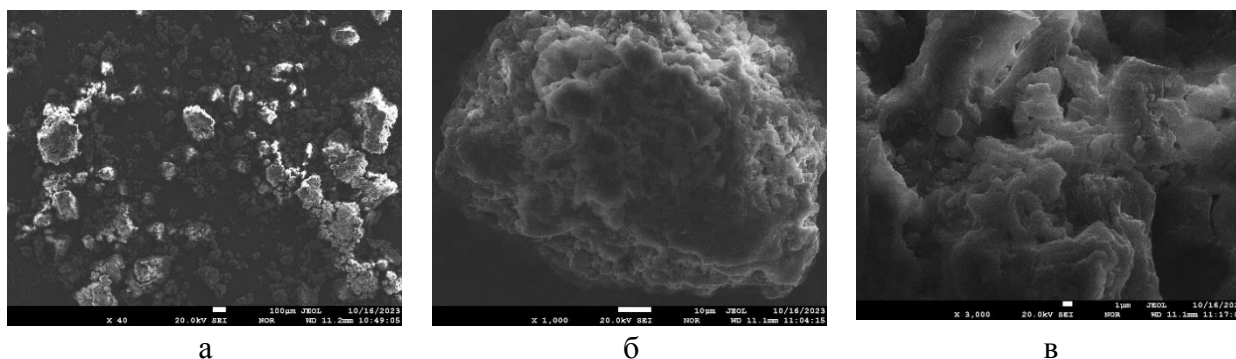
Частичная замена в безглютеновой смеси основных компонентов с другими видами безглютеновой муки позволяет обогатить пищевой продукт необходимыми макро-, микроэлементами, улучшает структуру продукта.

Для наиболее точного определения структуры исследуемых образцов был использована электронная микроскопия субмикрометровый диапазон.

Результаты исследований:

Соевая мука

Проба представляет собой порошок, который представляет собой ансамбль агломерированных мелкодисперсных частиц размерами от 4,5 до 16 мкм. Частицы не имеют определенных форм. При большом увеличении наблюдаются микротрещины, микроканальца (от 1 мкм) и следы пластического течения в виде канавок и тяжей на поверхности частиц (рисунок 52).



а

б

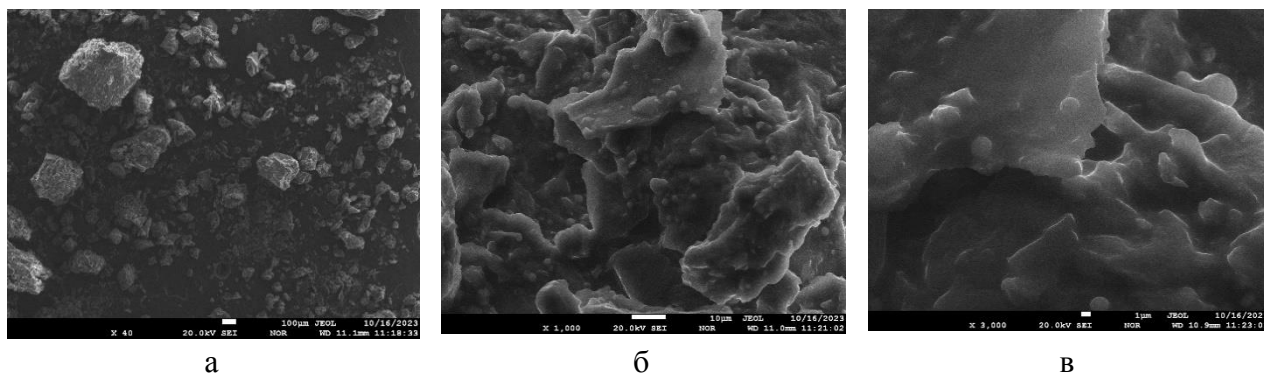
в

а – X 40; б – X 1000; в – X 3000

Рисунок 52 – Микрофотографии соевой муки

Тыквенная мука

Проба представляет собой порошок, который представляет собой ансамбль частиц размерами до 0,6 мм. Частицы не имеют определенных форм, однако имеются частичные признаки хрупкого разрушения. Выявлена слоистая структура частиц, причем на поверхности слоев наблюдаются следы микрочастиц (до 2 мкм), которые не полностью объединились со своими слоями (рисунок 53).

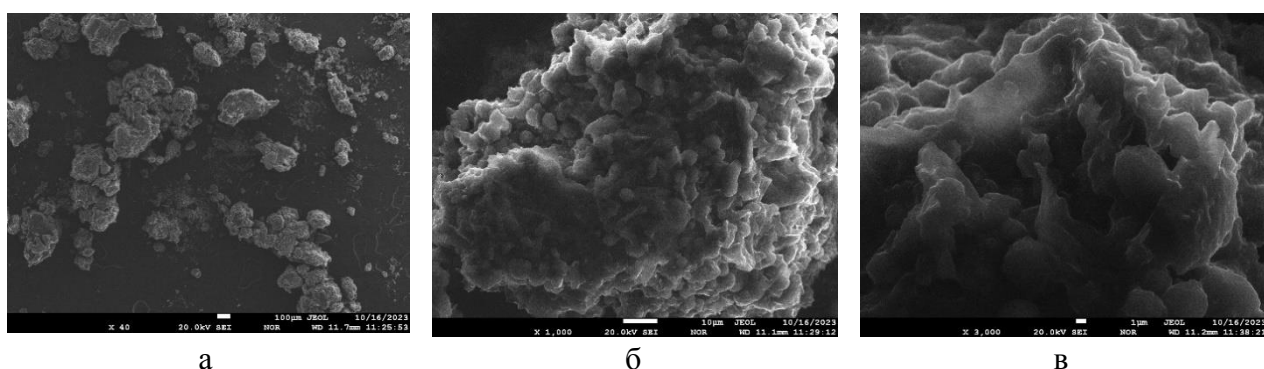


А – X 40; б – X 1000; в – X 3000

Рисунок 53 – Микрофотографии тыквенной муки

Подсолнечниковая мука

Проба представляет собой порошок, который представляет собой ансамбль агломерированных мелкодисперсных частиц размерами от 1,5 мкм. Частицы не имеют определенных форм, однако имеются частичные признаки хрупкого разрушения со следами пластического течения в виде канавок и тяжей на поверхности частиц. При большом увеличении наблюдаются микротрещины и микроканальца (от 1 мкм), (рисунок 54).



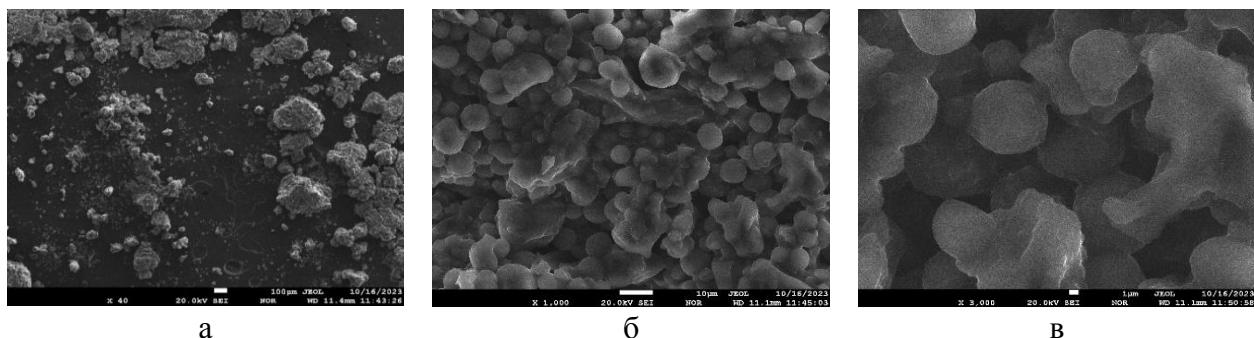
а – X 40; б – X 1000; в – X 3000

Рисунок 54 – Микрофотографии подсолнечной муки

Арахисовая мука

Проба представляет собой порошок, который представляет собой ансамбль агломерированных мелкодисперсных частиц размерами от 2,5 до 22 мкм. Частицы имеют округленные формы и сглаженные поверхности с общими

участками спайности, благодаря чему в материале наблюдается развитая пористая структура (рисунок 55).

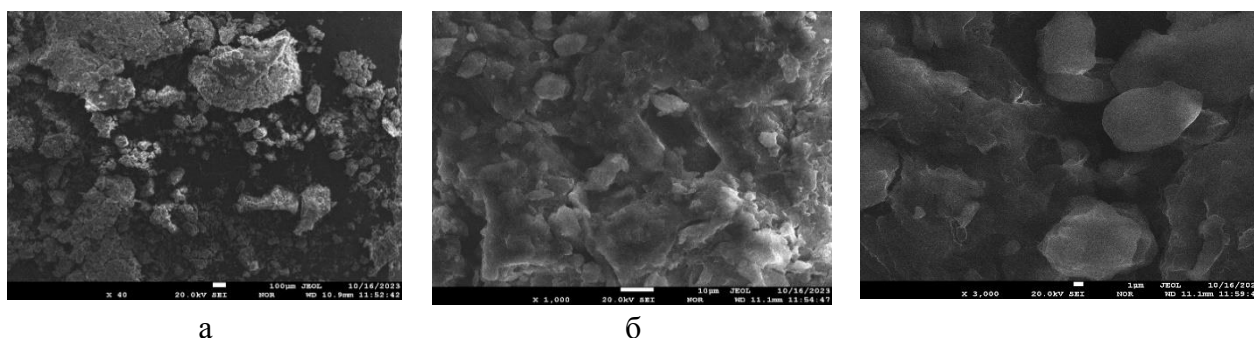


а – X 40; б – X 1000; в – X 3000

Рисунок 55 – Микрофотографии арахисовой муки

Льняная мука

Проба представляет собой порошок, который представляет собой ансамбль агломерированных мелкодисперсных частиц размерами от 1,5 мкм. Частицы частично округлены, зачастую не имеют определенных форм, но обладают общими участками спайности, благодаря чему в материале наблюдается развитая пористая структура (рисунок 56).



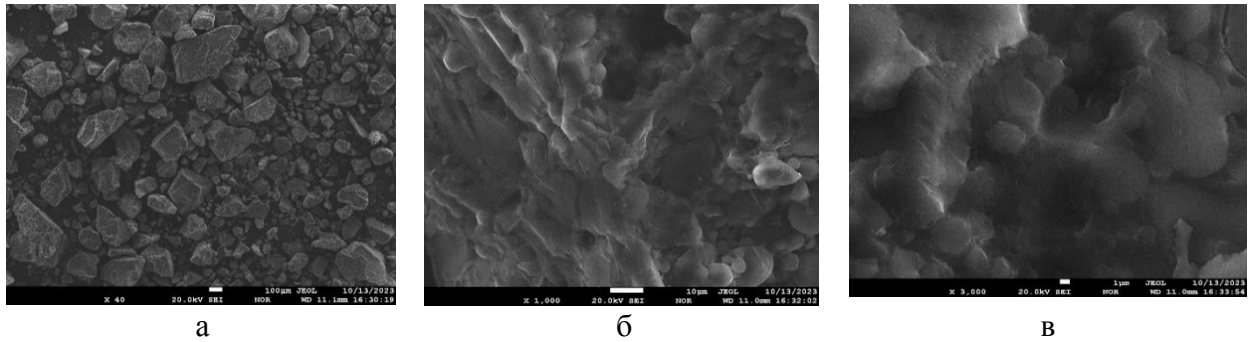
а – X 40; б – X 1000; в – X 3000

Рисунок 56 – Микрофотографии льняной муки

Микроснимки макаронных изделий

Контроль макаронных изделий

Проба представляет собой порошок, который представляет собой ансамбль мелкодисперсных частиц размерами от 4,5 до 16 мкм. Частицы имеют округленные формы и сглаженные поверхности. При большом увеличении на их поверхности порой наблюдаются лунки размерами от 1 мкм (рисунок 57).

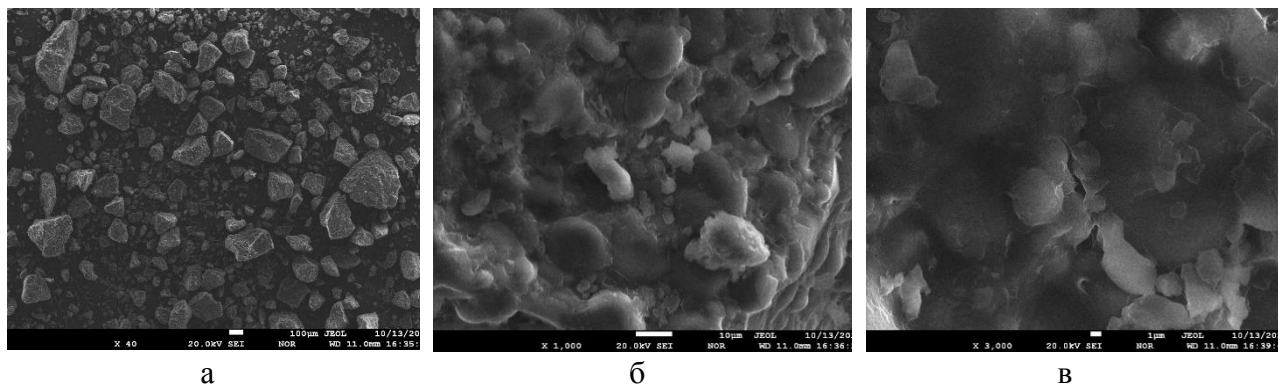


а – X 40; б – X 1000; в – X 3000

Рисунок 57 – Контрольный образец

Макаронные изделия №1

Проба представляет собой порошок, который представляет собой ансамбль агломерированных мелкодисперсных частиц размерами от 4,5 до 16 мкм. Частицы не имеют определенных форм. При большом увеличении наблюдаются микротрещины, микроканалы (от 1 мкм) и следы пластического течения в виде канавок и тяжей на поверхности частиц (рисунок 58).

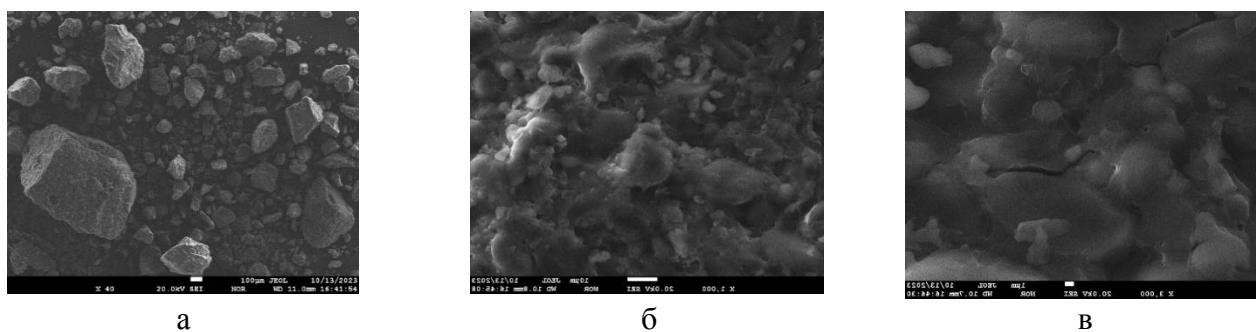


а – X 40; б – X 1000; в – X 3000

Рисунок 58 – Макароны изделия №1

Макаронные изделия №2

Проба представляет собой порошок, который представляет собой ансамбль частиц размерами до 0,6 мм. Частицы не имеют определенных форм, однако имеются частичные признаки хрупкого разрушения. Выявлена слоистая структура частиц, причем на поверхности слоев наблюдаются следы микрочастиц (до 2 мкм), которые не полностью объединились со своими слоями (рисунок 59).

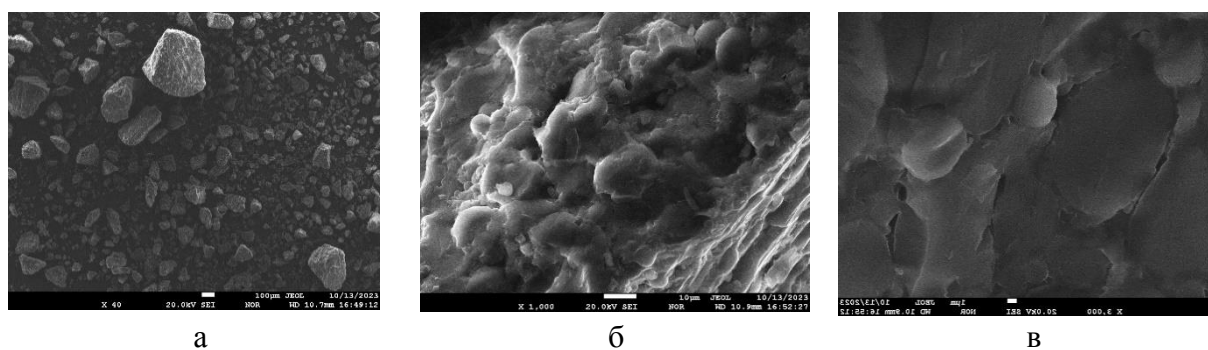


а – X 40; б – X 1000; в – X 3000

Рисунок 59 – Макароны изделия №2

Макароны изделия №3

Проба представляет собой порошок, который представляет собой ансамбль агломерированных мелкодисперсных частиц размерами от 1,5 мкм. Частицы не имеют определенных форм, однако имеются частичные признаки хрупкого разрушения со следами пластического течения в виде канавок и тяжей на поверхности частиц. При большом увеличении наблюдаются микротрещины и микроканальца (от 1 мкм), (рисунок 60).

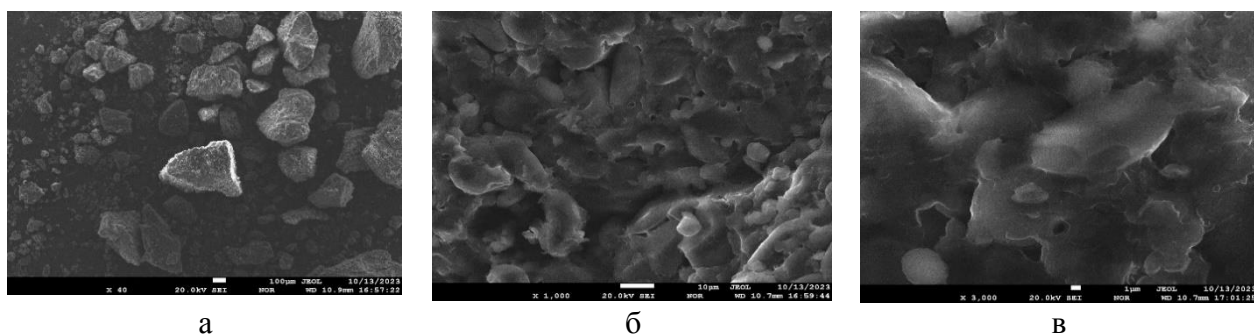


а – X 40; б – X 1000; в – X 3000

Рисунок 60 – Макароны изделия №3

Макароны изделия №4

Проба представляет собой порошок, который представляет собой ансамбль агломерированных мелкодисперсных частиц размерами от 2,5 до 22 мкм. Частицы имеют округленные формы и сглаженные поверхности с общими участками спайности, благодаря чему в материале наблюдается развитая пористая структура (рисунок 61).

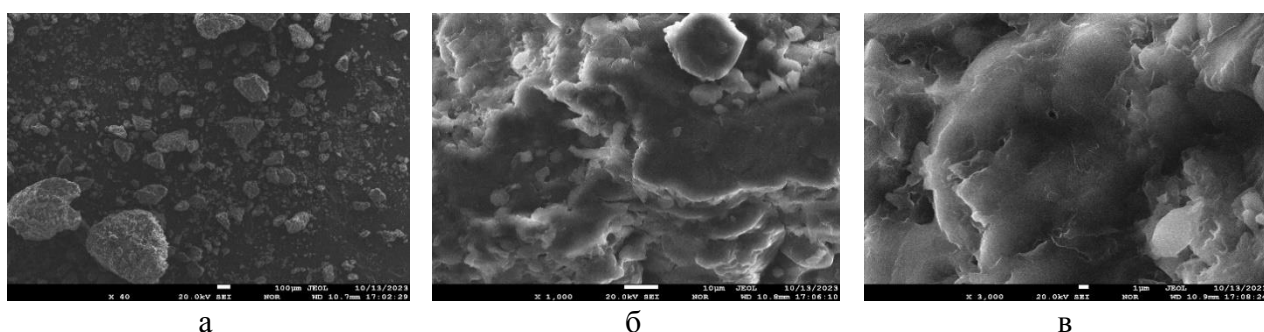


а – X 40; б – X 1000; в – X 3000

Рисунок 61 – Макароны изделия № 4

Макаронные изделия № 5

Проба представляет собой порошок, который представляет собой ансамбль агломерированных мелкодисперсных частиц размерами от 1,5 мкм. Частицы частично округлены, зачастую не имеют определенных форм, но обладают общими участками спайности, благодаря чему в материале наблюдается развитая пористая структура (рисунок 62).



а – X 40; б – X 1000; в – X 3000

Рисунок 62 – Макароны изделия №5

Лазерный анализ частиц применяемых материалов до наночастиц

Измерения распределения частиц по размеру в порошках и суспензиях. Образцы инертны по отношению в воде и полностью растворяются в ней.

В таблице 49 представлены образцы муки. Термин « D_{av} » означает средний диаметр частиц (D_{av}). В таблице 49 термин « D_{10} » означает диаметр частиц (значение D_{10}) у частиц в положении 10% при отсчете от наименьшего размера диаметра частиц 0% (минимум) до 100% (максимум) в распределении диаметра частиц. Термин « D_{50} » означает такой диаметр частиц (значение D_{50}), при котором количество диаметров частиц с большей стороны становится равным количеству диаметров частиц с меньшей стороны при разделении диаметров частиц порошка на две группы. Термин « D_{90} » означает диаметр частиц (значение D_{90}) у частиц в положении 90% при отсчете от наименьшего размера диаметра частиц 0% (минимум) до 100% (максимум) в распределении диаметра частиц. Полученные данные приведены в таблице 49.

Таблица 49 – Данные размеров частиц макаронных изделий

Наименование образца	Размер частиц				S/V, m ² /cm ³	D[3,2], um	D[4,3] um	Fitting Deviation
	D10, um	D50, um	D90, um	Dav, um				
Контрольный	11.972	39.201	83.508	44.331	2897.792	20.705	44.331	0.266
Макаронные изделия №1	10.544	30.274	59.314	33.090	3245.521	18.487	33.090	0.266
Макаронные изделия №2	10.888	33.887	69.884	37.802	3158.742	18.995	37.802	0.239
Макаронные изделия №3	24.677	43.673	62.883	43.807	1603.223	37.425	43.807	0.182
Макаронные изделия №4	12.919	44.154	96.655	50.533	2714.449	22.104	50.533	0.319
Макаронные изделия №5	9.814	27.431	52.831	29.791	3488.510	17.199	29.791	0.345

Информация об испытаниях лазерного детектора частиц

Sample Info.

Sample Name: 1[Average]

Sample Refractive Index: 1.57 - i * 0.100

Delivery Date: 2023-9-25

Testing Info.

Measuring Time: 9/25/2023 4:02:04 PM

UltraSonic Time: 0s

Disperse Medium: 1

Dispersant: 1

Sample Concentration: 9.382497

Analysis mode R-R distribution

5 РАСЧЕТ НЕОПРЕДЕЛЕННОСТИ

5.1 Расчет неопределенности по макаронным изделиям с добавлением 3,8% пшениной муки

Методика исследования №1. Определение влажности макаронных изделий на приборе ЭЛЕКС - 7М с использованием весов Sartorius ED3202S-RCE, погрешность $\Delta = \pm 0,01$ г, цена деления $d = 0,01$ г.

Методика расчета:

$$B = \frac{H-C}{H-B} * 100\% \quad (7)$$

где В – влажность сырья, %;

Н – вес навески сырья с бумажным пакетом до высушивания, г;

С – вес навески сырья с бумажным пакетом после высушивания, г;

Б – вес высушенного бумажного пакета, г.

Результаты измерения представлены в таблице 50.

Таблица 50 – Результаты измерений

№ макарон	Н, г	С, г	Б, г	В, %
1	5,96	4,53	0,9	28,3
2	5,97	4,53	0,87	28,2
3	5,95	4,51	0,91	28,6
Среднее значение	5,96	4,52	0,89	28,4

Определения коэффициентов чувствительности входных величин:

$$C(H) = -\frac{B-C}{(H-B)^2} \times 100\% = 14,1\%/г$$

$$C(C) = -\frac{100\%}{H-B} = -19,7\%/г$$

$$C(B) = \frac{2H-B-C}{(H-B)^2} \times 100\% = 25,3\%/г$$

Определения стандартной неопределенности весов (таблица 51):

$$u_A = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (B - \bar{B})^2}{n(n-1)}} = 0,11\%$$

$$u_1 = \frac{\Delta}{\sqrt{3}} = \frac{0,01}{\sqrt{3}} = 0,006 г$$

$$u_2 = \frac{d}{2\sqrt{3}} = \frac{0,01}{2\sqrt{3}} = 0,003 г$$

$$u_3 = \sqrt{u_1^2 + u_2^2} = 0,006 г$$

Таблица 51 – Бюджет неопределенности

Величина X_i	Оценка X_i	Стандартная неопределенность $u(x_i)$	Тип неопределенности	Распределение неопределенности	Коэффициент неопределенности c_i	Вклад неопределенности, $u_i(y) = c_i u(x_i)$, %
В	28,4%	0,11%	А	нормальное	1	0,11
Н	5,96 г	0,006 г	В	прямоугольное	14,1%/г	0,09
С	4,52 г	0,006 г	В	прямоугольное	-19,7%/г	-0,13
Б	0,89 г	0,006 г	В	прямоугольное	25,3%/г	0,16

Расчет суммарной стандартной неопределенности:

$$u_c = \sqrt{u_A^2 + C(H)^2 u_3^2 + C(C)^2 u_3^2 + C(B)^2 u_3^2} = 0,3\%$$

Расширенная неопределенность: $U = 2 \times u_c = 0,6\%$ (при вероятности $p = 0,95$)

Конечный результат: $V = (28,4 \pm 0,6)\%$

Методика исследования №2. Определение влажности на анализаторе влажности МА-30 «Sartorius». погрешность $\Delta = \pm 0,2\%$, цена деления $d = 0,01\%$, результат измерения равен 27,98%.

Модель измерения:

$$V = V_{\text{изм}} + \delta V_{\Delta} + \delta V_d$$

где $V_{\text{изм}}$ - результат измерения, %;

δV_{Δ} - погрешность показаний анализатора влажности, %;

δV_d - дискретность показаний анализатора влажности, %.

Измерение влажности является прямым измерением, что способствует коэффициенту чувствительности равному 1.

Определения стандартной неопределенности анализатора влажности: (таблица 52).

$$u_1 = u(\delta V_{\Delta}) = \frac{\Delta}{\sqrt{3}} = \frac{0,2}{\sqrt{3}} = 0,12\%$$

$$u_2 = u(\delta V_d) = \frac{d}{2\sqrt{3}} = \frac{0,01}{2\sqrt{3}} = 0,003\%$$

Таблица 52 – Бюджет неопределенности

Величина X_i	Оценка X_i	Стандартная неопределенность $u(x_i)$	Тип неопределенности	Распределение неопределенности	Коэффициент неопределенности c_i	Вклад неопределенности, $u_i(y) = c_i u(x_i)$, %
$V_{\text{изм}}$	27,98%	-	-	-	-	-
δV_{Δ}		0,12%	В	прямоугольное	1	0,12
δV_d		0,003%	В	прямоугольное	1	0,003

Расчет суммарной стандартной неопределенности:

$$u_c = \sqrt{u_1^2 + u_2^2} = 0,12 \%$$

Расширенная неопределенность: $U = 2 \times u_c = 0,24\%$ (при вероятности $p = 0,95$)

Конечный результат: $V = (27,98 \pm 0,24) \%$

Методика исследования №3. Определение влажности по экспресс – методу с использованием весов Sartorius ED3202S-RCE, погрешность $\Delta = \pm 0,01$ г, цена деления $d = 0,01$ г.

$$W = \frac{(m_1 - m_2)}{m} \cdot 100\%$$

где m_1 – масса бюксы с пробой для анализа до высушивания, грамм;

m_2 – масса бюксы с пробой для анализа после высушивания, грамм;

M – масса пробы для анализа, грамм.

Результаты измерения представлены в таблице 53.

Таблица 53 – Результаты измерений

№ макарон	m_1 , г	m_2 , г	m , г	W, %
1	6,17	4,74	5	28,6
2	6,16	4,72	5	28,8
Среднее значение	6,17	4,73	5	28,7

Определения коэффициентов чувствительности входных величин:

$$C(m_1) = \frac{100\%}{m} = 20\%/г$$

$$C(m_2) = -\frac{100\%}{m} = -20\%/г$$

$$C(m) = -\frac{(m_1 - m_2)}{m^2} \times 100\% = -5,7\%/г$$

Определения стандартной неопределенности весов (таблица 54):

$$u_A = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (W - \bar{W})^2}{n(n-1)}} = 0,10\%$$

$$u_1 = \frac{\Delta}{\sqrt{3}} = \frac{0,01}{\sqrt{3}} = 0,006 \text{ г}$$

$$u_2 = \frac{d}{2\sqrt{3}} = \frac{0,01}{2\sqrt{3}} = 0,003 \text{ г}$$

$$u_3 = \sqrt{u_1^2 + u_2^2} = 0,006 \text{ г}$$

Таблица 54 – Бюджет неопределенности

Величина X_i	Оценка X_i	Стандартная неопределенность $u(x_i)$	Тип неопределенности	Распределение неопределенности	Коэффициент неопределенности c_i	Вклад неопределенности, $u_i(y) = c_i u(x_i)$, %
W	28,7 %	0,10%	A	нормальное	1	0,10
m_1	6,17 г	0,006 г	B	прямоугольное	20,0 %/г	0,13
m_2	4,73 г	0,006 г	B	прямоугольное	-20,0 %/г	-0,13
m	5 г	0,006 г	B	прямоугольное	-5,7 %/г	-0,04

Расчет суммарной стандартной неопределенности:

$$u_c = \sqrt{u_A^2 + C(m_1)^2 u_3^2 + C(m_2)^2 u_3^2 + C(m)^2 u_3^2} = 0,2 \%$$

Расширенная неопределенность: $U = 2 \times u_c = 0,4\%$ (при вероятности $p = 0,95$)

Конечный результат: $V = (28,7 \pm 0,4) \%$

Методика исследования №4. Определение влажности макаронных изделий методом высушивания до постоянной массы с использованием весов Sartorius ED3202S-RCE, погрешность $\Delta = \pm 0,01$ г, цена деления $d = 0,01$ г.

$$W = \frac{(m_1 - m_2)}{m} \cdot 100 \%$$
 (8)

где m_1 – масса бюксы с пробой для анализа до высушивания, грамм;

m_2 – масса бюксы с пробой для анализа после высушивания, грамм;

m – масса пробы для анализа, грамм.

Результаты измерения представлены в таблице 55.

Таблица 55 – Результаты измерений

№ макарон	m_1 , г	m_2 , г	m, г	W, %
1	18,62	17,21	5	28,2
2	18,33	16,88	5	29
3	18,33	17,25	5	21,6
4	18,75	17,25	5	30
Среднее значение	18,51	17,15	5	27,2

Определения коэффициентов чувствительности входных величин:

$$C(m_1) = \frac{100\%}{m} = 20 \%/г$$

$$C(m_2) = -\frac{100\%}{m} = -20 \%/г$$

$$C(m) = -\frac{(m_1 - m_2)}{m^2} \times 100\% = -5,4 \%/г$$

Определения стандартной неопределенности весов (таблица 56):

$$u_A = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (W - \bar{W})^2}{n(n-1)}} = 1,90\%$$

$$u_1 = \frac{\Delta}{\sqrt{3}} = \frac{0,01}{\sqrt{3}} = 0,006 \text{ г}$$

$$u_2 = \frac{d}{2\sqrt{3}} = \frac{0,01}{2\sqrt{3}} = 0,003 \text{ г}$$

$$u_3 = \sqrt{u_1^2 + u_2^2} = 0,006 \text{ г}$$

Таблица 56 – Бюджет неопределенности

Величина X_i	Оценка X_i	Стандартная неопределенность $u(x_i)$	Тип неопределенности	Распределение неопределенности	Коэффициент неопределенности c_i	Вклад неопределенности, $u_i(y) = c_i u(x_i)$, %
W	27,2 %	1,9 %	A	нормальное	1	1,9
m_1	18,51 г	0,006 г	B	прямоугольное	20,0%/г	0,13
m_2	17,15 г	0,006 г	B	прямоугольное	-20,0%/г	-0,13
m	5 г	0,006 г	B	прямоугольное	-5,4%/г	-0,04

Расчет суммарной стандартной неопределенности:

$$u_c = \sqrt{u_A^2 + C(m_1)^2 u_3^2 + C(m_2)^2 u_3^2 + C(m)^2 u_3^2} = 1,9\%$$

Расширенная неопределенность: $U = 2 \times u_c = 3,8\%$ (при вероятности $p = 0,95$)

Конечный результат: $B = (27,2 \pm 3,8)\%$

5.2 Расчет неопределенности по макаронным изделиям с добавлением 7,7% пшеничной муки

Методика исследования №1. Определение влажности макаронных изделий на приборе ЭЛЕКС - 7М с использованием весов Sartorius ED3202S-RCE, погрешность $\Delta = \pm 0,01$ г, цена деления $d = 0,01$ г.

Методика расчета:

$$B = \frac{H-C}{H-B} * 100\% \quad (9)$$

где B – влажность сырья, %

H – вес навески сырья с бумажным пакетом до высушивания, г;

C – вес навески сырья с бумажным пакетом после высушивания, г;

B – вес высушенного бумажного пакета, г.

Результаты измерения представлены в таблице 57.

Таблица 57 – Результаты измерений

№ макарон	Н, г	С, г	Б, г	В, %
1	5,97	4,55	0,9	28,0
2	5,99	4,57	0,91	28,0
3	5,98	4,55	0,92	28,3
Среднее значение	5,98	4,56	0,91	28,1

Определения коэффициентов чувствительности входных величин:

$$C(H) = -\frac{B-C}{(H-B)^2} \times 100\% = 14,2\%/г$$

$$C(C) = -\frac{100\%}{H-B} = -19,7\%/г$$

$$C(B) = \frac{2H-B-C}{(H-B)^2} \times 100\% = 25,3\%/г$$

Определения стандартной неопределенности весов (таблица 58):

$$u_A = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (B - \bar{B})^2}{n(n-1)}} = 0,09\%$$

$$u_1 = \frac{\Delta}{\sqrt{3}} = \frac{0,01}{\sqrt{3}} = 0,006 \text{ г}$$

$$u_2 = \frac{d}{2\sqrt{3}} = \frac{0,01}{2\sqrt{3}} = 0,003 \text{ г}$$

$$u_3 = \sqrt{u_1^2 + u_2^2} = 0,006 \text{ г}$$

Таблица 58 – Бюджет неопределенности

Величина X_i	Оценка X_i	Стандартная неопределенность $u(x_i)$	Тип неопределенности	Распределение неопределенности	Коэффициент неопределенности c_i	Вклад неопределенности, $u_i(y) = c_i u(x_i)$, %
В	28,1%	0,09%	A	нормальное	1	0,09
Н	5,98 г	0,006 г	B	прямоугольное	14,2%/г	0,09
С	4,56 г	0,006 г	B	прямоугольное	-19,7%/г	-0,13
Б	0,91 г	0,006 г	B	прямоугольное	25,3%/г	0,16

Расчет суммарной стандартной неопределенности:

$$u_c = \sqrt{u_A^2 + C(H)^2 u_3^2 + C(C)^2 u_3^2 + C(B)^2 u_3^2} = 0,25\%$$

Расширенная неопределенность: $U = 2 \times u_c = 0,5\%$ (при вероятности $p = 0,95$)

Конечный результат: $V = (28,1 \pm 0,5)\%$

Методика исследования №2. Определение влажности на анализаторе влажности МА-30 «Sartorius», погрешность $\Delta = \pm 0,2\%$, цена деления $d = 0,01\%$, результат измерения равен $26,51\%$.

Модель измерения:

$$V = V_{\text{изм}} + \delta V_{\Delta} + \delta V_d$$

где $V_{\text{изм}}$ – результат измерения, %;

δV_{Δ} – погрешность показаний анализатора влажности, %;

δV_d – дискретность показаний анализатора влажности, %.

Измерение влажности является прямым измерением, что способствует коэффициенту чувствительности равному 1.

Определения стандартной неопределенности анализатора влажности (таблица 59):

$$u_1 = u(\delta V_{\Delta}) = \frac{\Delta}{\sqrt{3}} = \frac{0,2}{\sqrt{3}} = 0,12\%$$

$$u_2 = u(\delta V_d) = \frac{d}{2\sqrt{3}} = \frac{0,01}{2\sqrt{3}} = 0,003\%$$

Таблица 59 – Бюджет неопределенности

Величина X_i	Оценка X_i	Стандартная неопределенность $u(x_i)$	Тип неопределенности	Распределение неопределенности	Коэффициент неопределенности c_i	Вклад неопределенности, $u_i(y) = c_i u(x_i)$
$V_{\text{изм}}$	26,51%	-	-	-	-	-
δV_{Δ}		0,12%	В	прямоугольное	1	0,12%
δV_d		0,003%	В	прямоугольное	1	0,003%

Расчет суммарной стандартной неопределенности:

$$u_c = \sqrt{u_1^2 + u_2^2} = 0,12\%$$

Расширенная неопределенность: $U = 2 \times u_c = 0,24\%$ (при вероятности $p = 0,95$)

Конечный результат: $V = (26,51 \pm 0,24)\%$

Методика исследования №3. Определение влажности по экспресс – методу с использованием весов Sartorius ED3202S-RCE, погрешность $\Delta = \pm 0,01$ г, цена деления $d = 0,01$ г.

$$W = \frac{(m_1 - m_2)}{m} \cdot 100\% \quad (10)$$

где m_1 – масса бюксы с пробой для анализа до высушивания, грамм;

m_2 – масса бюксы с пробой для анализа после высушивания, грамм;

m – масса пробы для анализа, грамм.

Результаты измерения представлены в таблице 60.

Таблица 60 – Результаты измерения

$m_1, \text{ г}$	$m_2, \text{ г}$	$m, \text{ г}$	$W, \%$
6,2	4,82	5	27,6

Определения коэффициентов чувствительности входных величин:

$$C(m_1) = \frac{100\%}{m} = 20\%/г$$

$$C(m_2) = -\frac{100\%}{m} = -20\%/г$$

$$C(m) = -\frac{(m_1 - m_2)}{m^2} \times 100\% = -5,5\%/г$$

Определения стандартной неопределенности весов (таблица 61):

$$u_1 = \frac{\Delta}{\sqrt{3}} = \frac{0,01}{\sqrt{3}} = 0,006 \text{ г}$$

$$u_2 = \frac{d}{2\sqrt{3}} = \frac{0,01}{2\sqrt{3}} = 0,003 \text{ г}$$

$$u_3 = \sqrt{u_1^2 + u_2^2} = 0,006 \text{ г}$$

Таблица 61 – Бюджет неопределенности

Величина X_i	Оценка X_i	Стандартная неопределенность $u(x_i)$	Тип неопределенности	Распределение неопределенности	Коэффициент неопределенности c_i	Вклад неопределенности, $u_i(y) = c_i u(x_i), \%$
W	27,6%	-	-	-	-	-
m_1	6,2 г	0,006 г	В	прямоугольное	20,0%/г	0,13
m_2	4,82 г	0,006 г	В	прямоугольное	-20,0%/г	-0,13
m	5 г	0,006 г	В	прямоугольное	-5,5%/г	-0,04

Расчет суммарной стандартной неопределенности:

$$u_c = \sqrt{C(m_1)^2 u_1^2 + C(m_2)^2 u_2^2 + C(m)^2 u_3^2} = 0,2\%$$

Расширенная неопределенность: $U = 2 \times u_c = 0,4\%$ (при вероятности $p = 0,95$)
 Конечный результат: $V = (27,6 \pm 0,4)\%$

5.3 Расчет неопределенности по макаронным изделиям с добавлением 15,5% пшеничной муки

Методика исследования №1. Определение влажности макаронных изделий на приборе ЭЛЕКС - 7М с использованием весов Sartorius ED3202S-RCE, погрешность $\Delta = \pm 0,01$ г, цена деления $d = 0,01$ г.

Методика расчета:

$$B = \frac{H-C}{H-B} * 100\% \quad (11)$$

где В – влажность сырья, %

Н – вес навески сырья с бумажным пакетом до высушивания, г;

С – вес навески сырья с бумажным пакетом после высушивания, г;

Б – вес высушенного бумажного пакета, г.

Результаты измерения представлены в таблице 62.

Таблица 62 – Результаты измерений

№ макарон	Н, г	С, г	Б, г	В, %
1	5,99	4,53	0,9	28,68
2	6	4,55	0,94	28,66
Среднее значение	6	4,54	0,92	28,67

Определения коэффициентов чувствительности входных величин:

$$C(H) = -\frac{B-C}{(H-B)^2} \times 100\% = 14,1\%/г$$

$$C(C) = -\frac{100\%}{H-B} = -19,7\%/г$$

$$C(B) = \frac{2H-B-C}{(H-B)^2} \times 100\% = 25,4\%/г$$

Определения стандартной неопределенности весов (таблица 63):

$$u_A = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (B - \bar{B})^2}{n(n-1)}} = 0,01\%$$

$$u_1 = \frac{\Delta}{\sqrt{3}} = \frac{0,01}{\sqrt{3}} = 0,006 \text{ г}$$

$$u_2 = \frac{d}{2\sqrt{3}} = \frac{0,01}{2\sqrt{3}} = 0,003 \text{ г}$$

$$u_3 = \sqrt{u_1^2 + u_2^2} = 0,006 \text{ г}$$

Таблица 63 – Бюджет неопределенности

Величина X_i	Оценка X_i	Стандартная неопределенность $u(x_i)$	Тип неопределенности	Распределение неопределенности	Коэффициент неопределенности c_i	Вклад неопределенности, $u_i(y) = c_i u(x_i)$, %
В	28,67%	0,01 %	А	нормальное	1	0,01
Н	6 г	0,006 г	В	прямоугольное	14,1%/г	0,09
С	4,54 г	0,006 г	В	прямоугольное	-19,7%/г	-0,13
Б	0,92 г	0,006 г	В	прямоугольное	25,4%/г	0,16

Расчет суммарной стандартной неопределенности:

$$u_c = \sqrt{u_A^2 + C(H)^2 u_3^2 + C(C)^2 u_3^2 + C(B)^2 u_3^2} = 0,26\%$$

Расширенная неопределенность: $U = 2 \times u_c = 0,52\%$ (при вероятности $p=0,95$).
 Конечный результат: $V = (28,67 \pm 0,52)\%$

Методика исследования №2. Определение влажности на анализаторе влажности МА-30 «Sartorius». погрешность $\Delta = \pm 0,2\%$, цена деления $d = 0,01\%$, результат измерения равен $28,41\%$.

Модель измерения:

$$V = V_{\text{изм}} + \delta V_{\Delta} + \delta V_d$$

где $V_{\text{изм}}$ – результат измерения, %;

δV_{Δ} – погрешность показаний анализатора влажности, %;

δV_d – дискретность показаний анализатора влажности, %.

Измерение влажности является прямым измерением, что способствует коэффициенту чувствительности равному 1.

Определения стандартной неопределенности анализатора влажности (таблица 64):

$$u_1 = u(\delta V_{\Delta}) = \frac{\Delta}{\sqrt{3}} = \frac{0,2}{\sqrt{3}} = 0,12\%$$

$$u_2 = u(\delta V_d) = \frac{d}{2\sqrt{3}} = \frac{0,01}{2\sqrt{3}} = 0,003\%$$

Таблица 64 – Бюджет неопределенности

Величина X_i	Оценка X_i	Стандартная неопределенность $u(x_i)$, %	Тип неопределенности	Распределение неопределенности	Коэффициент неопределенности c_i	Вклад неопределенности, $u_i(y) = c_i u(x_i)$, %
$V_{\text{изм}}$	28,41%	-	-	-	-	-
δV_{Δ}		0,12	В	прямоугольное	1	0,12
δV_d		0,003	В	прямоугольное	1	0,003

Расчет суммарной стандартной неопределенности:

$$u_c = \sqrt{u_1^2 + u_2^2} = 0,12\%$$

Расширенная неопределенность: $U = 2 \times u_c = 0,24\%$ (при вероятности $p=0,95$)
 Конечный результат: $V = (28,41 \pm 0,24)\%$

Определение *сохранности формы* макаронных изделий осуществлялись на приборе текстурометр Структурометр СТ-2, диапазон измерения от минус 5000 г до 5000 г, относительная погрешность $\delta = \pm 1,0\%$, цена деления $d = 1$ г.

Результаты были получены в Ньютонах, для упрощения расчета результаты будут переведены в грамм, то есть 1 г равен 0,01 Н.

Определение *сохранности формы* макаронных изделий проводилась в пятих разных партиях с десятой образцами: пшеничная мука (контроль), макаронные изделия с добавлением пшеничной муки 3,8%, макаронные изделия с добавлением пшеничной муки 7,7%, макаронные изделия с добавлением пшеничной муки 15,5%, макаронные изделия с добавлением пшеничной муки 23,3%. Результаты измерения представлены в таблицах 65, 66.

Таблица 65 – Результаты измерения

№ макарон	Пшеничная мука (контроль), Н	Макаронные изделия с добавлением пшеничной муки 3,8%, Н	Макаронные изделия с добавлением пшеничной муки 7,7%, Н	Макаронные изделия с добавлением пшеничной муки 15,5%, Н	Макаронные изделия с добавлением пшеничной муки 23,3%, Н
1	66	38	50	46	89
2	56	29	52	61	82
3	44	49	40	36	46
4	59	65	36	27	43
5	73	71	52	45	42
6	50	43	45	58	31
7	50	58	40	44	58
8	58	60	43	55	
9	37	46	62	40	
10	53	149	46	44	
<i>Среднее значение, \bar{m}</i>	54,6	60,8	46,6	45,6	55,9
<i>Стандартное отклонение, s</i>	10,4	33,5	7,6	10,3	21,8

Модель измерения:

$$m = \bar{m} + \delta m_{\Delta} + \delta m_d + \delta m_p$$

где \bar{m} – средний результат измерения, г;

δm_{Δ} – погрешность показаний структурометра, г;

δm_d – дискретность показаний структурометра, г;

δm_p – прецизионность результатов измерений, г;

Определения стандартной неопределенности:

$$u_A = u(\delta m_p) = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (m_i - \bar{m})^2}{n(n-1)}} = \frac{s}{\sqrt{n}}$$

где n – количества измерения;

s – стандартное отклонение.

Таблица 66 – Результаты измерений

Пшеничная мука (контроль)	Макаронные изделия с добавлением пшеничной муки 3,8%	Макаронные изделия с добавлением пшеничной муки 7,7%	Макаронные изделия с добавлением пшеничной муки 15,5%	Макаронные изделия с добавлением пшеничной муки 23,3%
3,28 Н	10,60 Н	2,41 Н	3,26 Н	8,25 Н
328 г	1060 г	241 г	326 г	825 г

$$u(\delta m_{\Delta}) = \frac{\Delta}{\sqrt{3}} = \frac{53}{\sqrt{3}} = 30,6 \text{ г}$$

$$u(\delta m_d) = \frac{d}{2\sqrt{3}} = \frac{1}{2\sqrt{3}} = 0,29 \text{ г}$$

Коэффициент чувствительности. Измерение является прямым измерением, что способствует коэффициенту чувствительности равен 1 (таблицы 67, 68, 69, 70, 71).

Расчет суммарной стандартной неопределенности:

$$u_c = \sqrt{u_A^2 + u(\delta m_{\Delta})^2 + u(\delta m_d)^2}$$

Расширенная неопределенность: $U = 2 \times u_c$ (при вероятности $p = 0,95$)

Таблица 67 – Бюджет неопределенности (Пшеничная мука (контроль))

Величина X_i	Оценка X_i	Стандартная неопределенность $u(x_i)$	Тип неопределенности	Распределение неопределенности	Коэффициент неопределенности c_i	Вклад неопределенности, $u_i(y) = c_i u(x_i)$
\bar{m}	54,6Н	-	-	-	-	-
δm_{Δ}	0	30,6 г	В	прямоугольное	1	30,6
δm_d	0	0,29 г	В	прямоугольное	1	0,29
δm_p	0	328 г	А	нормальное	1	328
<i>Суммарная неопределенность, г</i>						329
<i>Расширенная неопределенность, г</i>						658

Таблица 68 – Бюджет неопределенности (Макаронные изделия с добавлением пшеничной муки 3,8%)

Величина X_i	Оценка X_i	Стандартная неопределенность $u(x_i)$	Тип неопределенности	Распределение неопределенности	Коэффициент неопределенности c_i	Вклад неопределенности, $u_i(y) = c_i u(x_i)$
\bar{m}	60,8Н	-	-	-	-	-
δm_Δ	0	30,6 г	В	прямоугольное	1	30,6
δm_d	0	0,29 г	В	прямоугольное	1	0,29
δm_p	0	1060 г	А	нормальное	1	1060
<i>Суммарная неопределенность, г</i>						1060
<i>Расширенная неопределенность, г</i>						2120

Таблица 69 – Бюджет неопределенности (Макаронные изделия с добавлением пшеничной муки 7,7%)

Величина X_i	Оценка X_i	Стандартная неопределенность $u(x_i)$	Тип неопределенности	Распределение неопределенности	Коэффициент неопределенности c_i	Вклад неопределенности, $u_i(y) = c_i u(x_i)$
\bar{m}	46,6 Н	-	-	-	-	-
δm_Δ	0	30,6 г	В	прямоугольное	1	30,6
δm_d	0	0,29 г	В	прямоугольное	1	0,29
δm_p	0	241 г	А	нормальное	1	241
<i>Суммарная неопределенность, г</i>						242
<i>Расширенная неопределенность, г</i>						484

Таблица 70 – Бюджет неопределенности (Макаронные изделия с добавлением пшеничной муки 15,5%)

Величина X_i	Оценка X_i	Стандартная неопределенность $u(x_i)$	Тип неопределенности	Распределение неопределенности	Коэффициент неопределенности c_i	Вклад неопределенности, $u_i(y) = c_i u(x_i)$
\bar{m}	45,6Н	-	-	-	-	-
δm_Δ	0	30,6 г	В	прямоугольное	1	30,6
δm_d	0	0,29 г	В	прямоугольное	1	0,29
δm_p	0	326 г	А	нормальное	1	326
<i>Суммарная неопределенность, г</i>						327
<i>Расширенная неопределенность, г</i>						654

Таблица 71 – Бюджет неопределенности (Макаронные изделия с добавлением пшеничной муки 23,3%)

Величина X_i	Оценка X_i	Стандартная неопределенность $u(x_i)$	Тип неопределенности	Распределение неопределенности	Коэффициент неопределенности c_i	Вклад неопределенности, $u_i(y) = c_i u(x_i)$
\bar{m}	55,9 Н	-	-	-	-	-
δm_Δ	0	30,6 г	В	прямоугольное	1	30,6
δm_d	0	0,29 г	В	прямоугольное	1	0,29
δm_p	0	825 г	А	нормальное	1	825
<i>Суммарная неопределенность, z</i>						825
<i>Расширенная неопределенность, z</i>						1650

Выводы по разделу

Анализ неопределенности влажности макаронных изделий был проведен с использованием четырех различных методов и соответствующего оборудования, что подтверждает значительное воздействие на итоговый результат измерений. Самым точным методом измерения оказался второй метод, осуществленный с применением анализатора влажности МА-30, который обеспечивает автоматическое управление без участия оператора и демонстрирует уровень неопределенности на уровне 0,24%.

Операторский фактор оказывает влияние на результат измерения, что подтверждается различием в результатах измерений. Рассматривая три оставшихся метода, источники неопределенности типа В оказываются практически одинаковыми, отличаясь только в неопределенности типа А, которая возникает в процессе измерения.

6 ОПРЕДЕЛЕНИЕ ЭКОНОМИЧЕСКОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ ПРИ ВНЕСЕНИИ НОВОГО СЫРЬЯ В ПРОИЗВОДСТВЕ МАКАРОННЫХ ИЗДЕЛИЙ

6.1 Расчет экономической эффективности производства макаронных изделий из пшенично-пшеничной муки

Организационно-экономический раздел является важнейшей частью проекта. Он позволяет сделать вывод о целесообразности проектирования цеха на основе определения предполагаемых затрат на производство макаронных изделий из пшенично-пшеничной муки. Исходя из этого были произведены расчеты себестоимости 1 тонны макарон и одной упаковки готовой продукции (400 г.) к реализации. Одним из ключевых звеньев при расчете экономической эффективности является стоимость используемых оборудования с производительностью 600 тонн/год.

Себестоимость макаронных изделий определяется исходя из технически обоснованных норм расхода и цены единицы каждого вида сырья и материалов и расходов (таблица 72).

Таблица 72 – Калькуляция себестоимости макаронных изделий с добавлением 7,7% пшеничной муки

Статьи затрат	Единица измерения	Количество	Цена за единицу, тенге	Сумма, тенге
1	2	3	4	5
Расчет стоимости сырья и материалов				
Пшеничная муки	т	416,4	160 000	66 624 000
Пшеничная мука	т	46,2	450 000	20 790 000
Соль	т	7,8	148 000	1 154 400
Упаковка	шт	1 500 000	4	6 000 000
Итого				94 568 400
Расчет стоимости вспомогательных материалов				
Вспомогательные материалы	кг	200	5 820	1 164 000
Итого				1 164 000
Основные средства				
Линия производства макаронных изделий Макиз 02-100	комплект	1	10 350 000	10 350 000
Итого				10 350 000
Технологические нужды				
Электроэнергия	кВт/ч	300 000	16,87	5 061 000
Вода	м ³	403 200	285,78	115 226 496
Итого				120 287 496
Расходы на оплату труда				
Директор	мес.	12	600 000	7 200 000
Бухгалтер	мес.	12	400 000	4 800 000
Менеджер по продажам (2 ед.)	мес.	12	600 000	7 200 000
Инженер-технолог	мес.	12	400 000	4 800 000
Аппаратчик (3 ед.)	мес.	12	600 000	7 200 000

Продолжение таблицы 72

1	2	3	4	5
Фасовщик (3 ед.)	мес.	12	450 000	5 400 000
Грузчик (2 ед.)	мес.	12	240 000	2 880 000
Уборщица	мес.	12	100 000	1 200 000
Социальный налог	-	-	-	2 196 720
Социальные отчисления	-	-	-	1 281 420
ОСМС	-	-	-	1 220 400
Итого				45 378 540
Аренда помещений				
Здания	м ²	100	24 000	2 400 000
Полные годовые затраты на производство макаронных изделий				274 148 436
Себестоимость 1 т макаронных изделий				456 914
Себестоимость 1 упаковки (400 г) макаронных изделий				183

Анализируя данные, приведенные в таблице 72, расчет сырья и материалов был произведен с расчетом расхода сырья для производства 600 тонн макаронных изделий в год, что даст возможность для расчета экономической эффективности реализуемой продукции. Изделия, вырабатываемые проектируемым цехом, должны упаковываться с последующей упаковкой в транспортную или тару-оборудование (контейнеры). Расфасовка изделий в тару должна осуществляться на автоматах (упаковочной машине). Изделия упаковывают в пакет порциями массой 400 г.

Наряду с этим, одним из ключевых факторов влияющих на конечный себестоимость продуктов факторов является расходы на электроэнергию и расходы на оплату труда производственных рабочих. Исходя из всего вышесказанного, полная себестоимость 1 тонны макаронных изделий составило 456 914 тенге.

Расчет цены макарон определяется методом «Средние издержки плюс прибыль». Следовательно, все параметры, используемые для производства 13 тонн макаронных изделий, показаны в таблице 73.

Таблица 73 – Экономическая эффективность макаронных изделий с добавлением 7,7% пшеничной муки

Статьи затрат	Сумма, тенге
Полная себестоимость	456 914
Прибыль	138 086
Отпускная цена (без НДС)	595 000
НДС	71 400
Отпускная цена (с НДС)	666 400
Рентабельность	30,2 %
Срок окупаемости	3 года 3 мес

Согласно таблице 73, прибыль в проектируемом цехе определяется по формуле (12):

$$P_{\text{пр.}} = C_{\text{б. (без НДС)}} - C_{\text{полн. пр.}} \quad (12)$$

где $C_{б.(\text{без НДС})}$ – отпускная цена (без НДС);

$C_{\text{полн.пр.}}$ – полная себестоимость продукции.

$\Pi_{\text{п}} = 595\,000 - 456\,914 = 138\,086$ тенге

Экономическая эффективность определяется по формуле (13):

$$\text{ROI} = (\Pi_{\text{пр.}} / C_{\text{полн.пр.}}) \cdot 100\% \quad (13)$$

где $\Pi_{\text{пр}}$ – прибыль;

$C_{\text{полн.пр.}}$ – полная себестоимость продукции.

$\text{ROI} = (138\,086 / 456\,914) \cdot 100\% = 30,2\%$

6.2 Расчет ожидаемого экономического эффекта от макаронных изделий с добавлением пшеничной муки

Далее рассчитаем цену за 1 упаковку макарон, которые будут производиться в цехе (1 упак-400 г).

Следовательно, все параметры, используемые для производства 1 упак (400 г) макаронных изделий, показаны в таблице 74.

Таблица 74 – Экономическая эффективность макаронных изделий (400 г), %

Статьи затрат	Сумма, тенге
Макаронные изделия с добавлением 3,8% пшеничной муки	
Полная себестоимость	181
Прибыль	57
Отпускная цена (без НДС)	238
НДС	28,56
Отпускная цена (с НДС)	266,56
Экономическая эффективность	31,5%
Макаронные изделия с добавлением 7,7% пшеничной муки	
Полная себестоимость	183
Прибыль	55
Отпускная цена (без НДС)	238
НДС	28,56
Отпускная цена (с НДС)	266,56
Экономическая эффективность	30,0%
Макаронные изделия с добавлением 15,5% пшеничной муки	
Полная себестоимость	194
Прибыль	61
Отпускная цена (без НДС)	255
НДС	30,6
Отпускная цена (с НДС)	285,6
Экономическая эффективность	31,4%
Макаронные изделия с добавлением 23,3% пшеничной муки	
Полная себестоимость	206
Прибыль	64
Отпускная цена (без НДС)	270
НДС	32,4
Отпускная цена (с НДС)	302,4
Экономическая эффективность	31,1%

Обобщение и оценка результатов исследования: полученные данные при расчете экономической эффективности производства макаронных изделий из пшенично-пшенной муки дает основание считать запуск цеха и получение продукта-экономически эффективным. Наиболее экономический выгодно производить макаронные изделия с добавлением 7,7% пшенной муки, где рентабельность составляет 30,2%, со сроком окупаемости 3 года и 3 месяца.

7 РАЗРАБОТКА ДОКУМЕНТОВ ПО СТАНДАРТИЗАЦИИ НА МАКАРОННЫЕ ИЗДЕЛИЯ С ЗАМЕЩЕНИЕМ ПШЕННОЙ МУКОЙ

7.1 Разработка нормативно-технической документации на новые изделия с использованием пшеничной муки

В Республике Казахстан от 5 октября 2018 года №183 принят Закон «О стандартизации» (далее – Закон) [191]. Закон определяет правовые основы, направленные на функционирование национальной системы.

Согласно Закону термина «стандартизация» - деятельность, направленная на обеспечение безопасности и качества объектов стандартизации и достижение оптимальной степени упорядочения требований к объектам стандартизации посредством установления положений для всеобщего, многократного использования в отношении реально существующих и потенциальных задач.

В соответствии со статьей 19 стандарты организаций разрабатываются на продукцию, процессы или услуги и не подлежат учету и регистрации в реестре национальной системы стандартизации.

Термин «стандарт организации» - документ по стандартизации, принятый организацией самостоятельно для реализации ее целей.

Стандарты организаций могут быть приняты в виде технических условий, в том числе содержащих технические требования к продукции.

Стандарты организаций принимаются для регулирования их деятельности, направлены на качество конечного продукта, служат только для внутреннего пользования и не подлежат регулированию со стороны государственного органа.

Требования, установленные в стандартах организаций, не должны противоречить законодательству Республики Казахстан, требованиям технических регламентов и национальных стандартов.

Стандарты организаций принимаются:

- 1) одной организацией;
- 2) отраслевой ассоциацией (неправительственный);
- 3) консорциумом;
- 4) саморегулируемой организацией.

Стандарты организаций передаются в пользование с разрешения организации - держателя подлинника соответствующего стандарта (рисунок 63).

Порядок разработки, принятия, регистрации, учета изменения, пересмотра, отмены, издания, распространения, применения стандартов организаций определяется организацией.

Не допускается финансирование разработки стандартов организаций за счет средств республиканского или местных бюджетов [191].

СТ ТОО 050940010692 -01-2023

СТАНДАРТ ОРГАНИЗАЦИИ

**ТОВАРИЩЕСТВО С ОГРАНИЧЕННОЙ ОТВЕТСТВЕННОСТЬЮ
«МЕЛЬНИЧНО-МАКАРОННЫЙ КОМБИНАТ «АЯН»**

УДК 664.694:006.354
КП ВЭД 10.85.14

МКС 67.060

УТВЕРЖДАЮ

Генеральный директор
ТОО «Мельнично-Макаронный
Комбинат «Аян»

Салырбай Д.А.
2023 г.



ИЗДЕЛИЯ МАКАРОННЫЕ «ПШЕННЫЕ»

группы А высшего сорта

Технические условия

СТ ТОО 050940010692 -01-2023

(вводится впервые)

Срок действия

с «27» 07 2023 г.

до «27» 07 2028 г.

Разработан:

Каримовой Г.К.

Держатель подлинника:
патентообладатель Каримова
Гульмайда Конысбаевна

г. Астана

Рисунок 63 – Стандарт организации

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Исследованы свойства, используемого сырья в макаронных изделиях, пшеничная мука, в виде сырья, в качестве смеси и готовой продукции. Определены оптимальные составы пшеничной муки 3,8, 7,7, 15,5% при замещении пшеницы твердого сорта при производстве макаронных изделий. Выявлено, что при замещении 23,3% и более пшеничной муки 50% партий макаронных изделий попадают под категорию «брак», ввиду хрупкости продукции.

Макаронные изделия с замещением пшеничной муки 3,8, 7,7, 15,5% выработаны экспериментальным путем, направлены в аккредитованные лаборатории РГП на ПХВ «Центр санитарно-эпидемиологической экспертизы» Медицинского центра Управления Делами Президента Республики Казахстан на соответствие требований ГОСТ 31743-2017 «Изделия макаронные. Общие технические условия». Исследованы такие показатели качества, как влажность, кислотность и клейковина. Результаты исследований подтвердили соответствие установленным требованиям, подтверждением являются Протокола испытаний.

Предлагаемые макаронные изделия с частичным замещением пшеничной муки 3,8, 7,7, 15,5% обогащены витаминами и минералами (В1, В2, В5, К, РР, Са, Mg, Р, Fe, Se) необходимыми для здоровья граждан.

По результатам исследования физико-химических свойств пшеничной муки установлено, что для приготовления макаронных изделий будет использоваться пшеничная мука №3.

Анализ поведения полученной поверхности откликов показал, что оптимальной зоной кислотности макаронных изделий с замещением пшеничной муки, которые достигаются, когда массовая доля воды составит 22,9%, массовая доля пшеничной муки 69,4% и массовая доля пшеничной муки 7,7%. Установлено соотношение пшеничной муки к пшеничной муке в виде 9:1.

Анализ поведения полученной поверхности откликов показал, что оптимальной зоной влажности для макаронных изделий из пшенично-пшеничной муки, которые достигаются, когда температура сушки составляет 96°C и продолжительность сушки длится 2 часа 13 минут, таким образом, полученные результаты позволят оптимизировать исследуемый процесс путем применения разработанной математической модели. Также установлено, что при сушке макаронных изделий из пшенично-пшеничной муки наибольший эффект оказывает продолжительность сушки, что является доминирующим фактором.

Добавление 7,7% пшеничной муки в макаронные изделия изменяет реологические свойства макаронных изделий, время релаксации увеличивается, интенсивность релаксации снижается, что может повлиять на качество вырабатываемых макаронных изделий.

На основании полученных результатов разработан документ по стандартизации в качестве стандарта организации СТ ТОО 050940010692-01-2023 «Изделия макаронные «ПШЕННЫЕ» группы А высшего сорта. Технические условия». Согласно Закона Республики Казахстан от 5 октября 2018 года №183-VI «О стандартизации» (далее - Закон) документами по стандартизации являются стандарты организации.

Вместе с тем, принято и Постановление Правительства Республики Казахстан от 31 марта 2022 года №178 «Об утверждении Плана обеспечения продовольственной безопасности Республики Казахстан на 2022-2024 годы». В рамках пункта 30 раздела 3 «Качество и безопасность пищевой продукции» вышеуказанного Плана предусмотрено принятие стандартов в рамках плана национальной стандартизации в сфере пищевой промышленности.

Макаронные изделия с частичным замещением пшеничной муки 3,8, 7,7, 15,5% позволит решить вопросы улучшения здоровья нации путем обогащения продукции витаминами и минералами, обеспечит экономию ресурсов (твердой пшеницы), расширение линейки продукции, будет способствовать повышению конкурентоспособности и экономической эффективности производства за счет доступной стоимости на рынке и совершенствованию сферы стандартизации. Данные при расчете экономической эффективности производства макаронных изделий из пшенично-пшеничной муки дает основание считать запуск цеха и получение продукта-экономически эффективным. Наиболее экономический выгодно производить макаронные изделия с добавлением 7,7% пшеничной муки, где рентабельность составляет 30,2%, со сроком окупаемости 3 года и 3 месяца.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

- 1 Искакова Г.К. Технология макаронного производства: Сырье и материалы: учеб. пос. – Алматы, 2014. – 208 с.
- 2 Усибалиев А.Б. Технология формирования качества макаронных изделий из новых сортов мягкой и твердой пшеницы: автореферат кандидата технических наук: 05.18.01. – Алматы: АТУ, 2010. – 19 с.
- 3 Изтаев А., Искакова Г.К. Инновационные технологии макаронных изделий на основе муки зерновых и бобовых культур: монография. – Алматы: Полиграфия-сервис и Ко, 2014. – 264 с.
- 4 Bresciani A., Pagani M.A., Marti A. Pasta-Making Process: A Narrative Review on the Relation between Process Variables and Pasta Quality // *Foods*. – 2022. – Vol. 11, Issue 3. – P. 256-273.
- 5 Amadou I., Gounga M.E., Le G.W. Millets: nutritional composition, some health benefits and processing - A review // *Emirates Journal of Food and Agriculture*. – 2013. – Vol. 25. – P. 501-508.
- 6 Bonomi F., D'Egidio M.G., Iametti S. et al. Structure-quality relationship in commercial pasta: A molecular glimpse // *Food Chemistry*. – 2012. – Vol. 135, Issue 2. – P. 348-355.
- 7 Bresciani A., Pagani M.A., Marti A. Pasta-making process: A narrative review on the relation between process variables and pasta quality // *Foods (Basel, Switzerland)*. – 2022. – Vol. 11. – P. 256-1-256-18.
- 8 Cervantes-Ramírez J.E., Cabrera-Ramirez A.H. et al. Amylose-lipid complex formation from extruded maize starch mixed with fatty acids // *Carbohydrate Polymers* – 2020. – Vol. 246. – P. 116555.
- 9 Hiltbrunner J., Kessler H.G., Ramseier H. Organic millet-an interesting niche in Switzerland // *Procced. Internat. Millet sympos. and the 3rd internat. sympos. on Broomcorn Millet (3rd ISBM)*. – Scottsbluff (NE), 2018. – P. 19-21.
- 10 Макароны машины SCHMID для МСП // <https://www.sme-schmid.at/teigwarenproduktion/produktionslinien/>. 10.04.2022.
- 11 Khan I., Yousif A.M., Johnson S.K. et al. Effect of sorghum flour addition on in vitro starch digestibility, cooking quality, and consumer acceptability of durum wheat pasta // *Journal of Food Science*. – 2014. – Vol. 79. – S1560-S1567.
- 12 Marti A., Pagani M. A. What can play the role of gluten in gluten free pasta? // *Trends in Food Science & Technology*. – 2013. – Vol. 31. – P. 63-71.
- 13 Marti A., Seetharaman K., Pagani M.A. Rheological approaches suitable for investigating starch and protein properties related to cooking quality of durum wheat pasta // *Journal of Food Quality*. – 2013. – Vol. 36. – P. 133-138.
- 14 Padalino L., Conte A. et al. Overview on the general approaches to improve gluten-free pasta and bread // *Foods*. – 2016. – Vol. 5. – P. 87-1-87-18.
- 15 Romano A., Ferranti P., Gallo V. et al. New ingredients and alternatives to durum wheat semolina for a high quality dried pasta // *Current Opinion in Food Science*. – 2021. – Vol. 41. – P. 249-259.

- 16 Serrano A.B., Font G., Mañes J. et al. Development a mitigation strategy of enniatins in pasta under home-cooking conditions // *LWT - Food Science and Technology*. – 2016. – Vol. 65. – P. 1017-1024.
- 17 Sabbatini, S. B., Sanchez, H. D., de la Torre, M. A., & Osella, C. A. Design of a premix for making gluten free noodles // *International Journal of Nutrition and Food Sciences*. – 2014. - No 3. - P. 488-492.
- 18 Silva E., Birkenhake M., Scholten E. et al. Controlling rheology and structure of sweet potato starch noodles with high broccoli powder content by hydrocolloids // *Food Hydrocolloids*. – 2013. – Vol. 30. – P. 42-52.
- 19 Sissons M., Cutillo S., Egan N. et al. A. Influence of some spaghetti processing variables on technological attributes and the in vitro digestion of starch // *Foods*. – 2022. – Vol. 11. – P. 36-50.
- 20 Sudha M.L., Leelavathi K. Effect of blends of dehydrated green pea flour and amaranth seed flour on the rheological, microstructure and pasta making quality // *Journal of Food Science and Technology*. – 2012. – Vol. 49. – P. 713-720.
- 21 Wang R., Chen Y., Ren J. et al. Aroma stability of millet powder during storage and effects of cooking methods and antioxidant treatment // *Cereal Chemistry*. – 2014. – Vol. 91. – P. 262-269.
- 22 Annor G.A., Tyl C., Marcone M. et al. Why do millets have slower starch and protein digestibility than other cereals // *Trends in Food Science & Technology*. – 2017. – Vol. 66. – P. 73-83.
- 23 Bai M., Qin G., Sun Z. et al. Relationship between molecular structure characteristics of feed proteins and protein in vitro digestibility and solubility // *Asian Australasian Journal of Animal Sciences*. – 2016. – Vol. 29. – P. 1159-1165.
- 24 Becker P.M., Yu P. What makes protein indigestible from tissue-related, cellular, and molecular aspects // *Molecular Nutrition & Food Research*. – 2013. – Vol. 57. – P. 1695-1707.
- 25 Bock J.E., Damodaran S. Bran-induced changes in water structure and gluten conformation in model gluten dough studied by Fourier transform infrared spectroscopy // *Food Hydrocolloids*. – 2013. – Vol. 31. – P. 146-155.
- 26 Bock J.E., West R., Iametti S. et al. Gluten structural evolution during pasta processing of refined and whole W pasta from hard white winter wheat the influence of mixing, drying, and cooking // *Cereal Chemistry*. – 2015. – Vol. 92. – P. 460-465.
- 27 Bonomi F., D'Egidio M.G., Iametti S. et al. Structure-quality relationship in commercial pasta: A molecular glimpse // *Food Chemistry*. – 2012. – Vol. 135. – P. 348-355.
- 28 Bonomi F., Iametti S., Mamone G. et al. The performing protein: Beyond wheat proteomics // *Cereal Chemistry*. – 2013. – Vol. 9. – P. 358-366.
- 29 Bruneel C., Pareyt B., Brijs K. et al. The impact of the protein net work on the pasting and cooking properties of dry pasta products // *Food Chemistry*. – 2010. – Vol. 120. – P. 371-378.
- 30 Carbonaro M., Maselli P., Nucara A. Relationship between digestibility and secondary structure of raw and thermally treated legume proteins: A Fourier transform infrared (FT-IR) spectroscopic study // *Amino Acids*. – 2012. – Vol. 43. – P. 911-921.

- 31 Cordelino I., Tyl C., Inamdar L. et al. Cooking quality, digestibility, and sensory properties of proso millet pasta as impacted by amylose content and prolamin profile // *LWT- Food Science and Technology*. – 2019. – Vol. 99. – P. 1-7.
- 32 Rosa-Millan J., Chuck-Hernandez C., Serna-Saldivar S. Molecular structure characteristics, functional parameters and in vitro digestion of pressure cooked soya bean flours with different amounts of water // *International Journal of Food Science and Technology*. – 2015. – Vol. 50. – P. 2490-2497.
- 33 Gabaza M., Shumoy H., Muchuweti M. et al. Effect of fermentation and cooking on soluble and bound phenolic profiles of finger millet sour porridge // *Journal of Agricultural and Food Chemistry*. – 2016. – Vol. 64. – P. 7615-7621.
- 34 Gulati P., Li A., Holding D. et al. Heating reduces proso millet protein digestibility via formation of hydrophobic aggregates // *Journal of Food and Agricultural Chemistry*. – 2017. – Vol. 65. – P. 1952-1959.
- 35 Habiyaremye C., Matanguihan J.B., D'Alpoim Guedes J. et al. Proso millet (*Panicum miliaceum* L.) and its potential for cultivation in the Pacific Northwest, U.S.: A review // *Frontiers Plant Science*. – 2016. – Vol. 7. – P. 1961-1-1961-17.
- 36 Han C.W., Ma M., Zhang H.H. et al. Progressive study of the effect of superfine green tea, soluble tea, and tea polyphenols on the physico-chemical and structural properties of wheat gluten in noodle system // *Food Chemistry*. – 2020. – Vol. 308. – P. 125676.
- 37 Hesso N., Marti A., Le-Bail P. et al. Conformational changes of polymers in model batter systems // *Food Hydrocolloids*. – 2015. – Vol. 51. – P. 101-107.
- 38 Lambrecht M., Rombouts I. et al. Heat-induced network formation between proteins of different sources in model systems, wheat-based noodles and pound cakes // *Journal of Cereal Science*. – 2017. – Vol. 75. – P. 234-242.
- 39 Li Z., Chen Y., Li S. et al. Structural changes of proteins in fresh noodles during their processing // *International Journal of Food Properties*. – 2017. – Vol. 20. – P. S202-S213.
- 40 Marengo M., Bonomi F., Marti A. et al. Molecular features of fermented and sprouted sorghum flours relate to their suitability as components of enriched gluten-free pasta // *LWT - Food Science and Technology*. – 2015. – Vol. 63. – P. 511-518.
- 41 Marti A., Bock J.E., Pagani M.A. et al. Structural characterization of proteins in wheat flour doughs enriched with intermediate wheatgrass (*Thinopyrum intermedium*) flour // *Food Chemistry*. – 2016. – Vol. 194. – P. 994-1002.
- 42 Martinez-Velasco A., Alvarez-Ramirez J., Rodriguez-Huezo E. et al. Effect of the preparation method and storage time on the in vitro protein digestibility of maize tortillas // *Journal of Cereal Science*. – 2018. – Vol. 84. – P. 7-12.
- 43 Mune Mune M.A., Sogi D.S., Minka S.R. Response surface methodology for investigating structure-function relationship of grain legume proteins // *Journal of Food Processing and Preservation*. – 2017. – Vol. 42. – P. e13524.
- 44 Rahaman T., Vasiljevic T., Ramchandran L. Effect of heat, pH and shear on digestibility and antigenic characteristics of wheat gluten // *European Food Research and Technology*. – 2016. – Vol. 242. – P. 1829-1836.

- 45 Stuknyte M., Cattaneo S., Pagani M.A. et al. Spaghetti from durum wheat: Effect of drying conditions on heat damage, ultrastructure and in vitro digestibility // *Food Chemistry*. – 2014. – Vol. 149. – P. 40-46.
- 46 Taylor J.R., Taylor J., Campanella O.H. et al. Functionality of the storage proteins in GF cereals and pseudocereals in dough systems // *Journal of Cereal Science*. – 2016. – Vol. 67. – P. 22-34.
- 47 Tyl C., Marti A., Hayek J. et al. Effect of growing location and variety on key properties of proso millet (*Panicum miliaceum*) grown as a double crop // *Cereal Chemistry*. – 2018. – Vol. 95. – P. 288-301.
- 48 West R., Duizer L., Seetharaman K. The effect of drying and whole grain content on the pasting, physicochemical and qualitative properties of pasta // *Starch Stärke*. – 2013. – Vol. 65. – P. 645-652.
- 49 Xu Y., Obielodan M., Sismour E. et al. Physicochemical, functional, thermal and structural properties of isolated Kabuli chickpea proteins as affected by processing approaches // *International Journal of Food Science and Technology*. – 2017. – Vol. 52. – P. 1147-1154.
- 50 Schmid T., Loschi M., Hiltbrunner J. et al. Assessment of the suitability of millet for the production of pasta // *Applied Food Research*. – 2023. – Vol. 3. – P. 100247.
- 51 Bonomi F., D'Egidio M.G., Iametti S. et al. Structure – quality relationship in commercial pasta: A molecular glimpse // *Food Chemistry*. – 2012. – Vol. 135, Issue 2. – P. 348-355.
- 52 Marti A., Pagani M.A. What can play the role of gluten in gluten free pasta? // *Trends in Food Science & Technology*. – 2013. – Vol. 31. – P. 63-71.
- 53 Marti A., Seetharaman K., Pagani M.A. Rheological approaches suitable for investigating starch and protein properties related to cooking quality of durum wheat pasta // *Journal of Food Quality*. – 2013. – Vol. 36. – P. 133-138.
- 54 Romano A., Ferranti P., Gallo V. et al. New ingredients and alternatives to durum wheat semolina for a high quality dried pasta // *Current Opinion in Food Science*. – 2021. – Vol. 41. – P. 249-259.
- 55 Khan I., Yousif A.M., Johnson S.K. et al. Effect of sorghum flour addition on in vitro starch digestibility, cooking quality, and consumer acceptability of durum wheat pasta // *Journal of Food Science*. – 2014. – Vol. 79. – P. S1560-S1567.
- 56 Schmid T., Loschi M., Hiltbrunner J. et al. Assessment of the suitability of millet for the production of pasta // *Applied Food Research*. – 2023. – Vol. 3. – P. 100247.
- 57 Susanna S., Prabhasankar P. A study on development of Gluten free pasta and its biochemical and immunological validation // *LWT-Food Science and Technology*. – 2013. – Vol. 50, Issue 2. – P. 613-621.
- 58 Parab D.N., Dhalagade J.R., Sahoo A.K. et al. Effect of incorporation of mushroom (*Pleurotus sajor-caju*) powder on quality characteristics of Papad (Indian snack food) // *International Journal of Food Sciences & Nutrition*. – 2012. – Vol. 63, Issue 7. – P. 866-870.

- 59 Manikantan M.R., Ambrose R.K., Alavi S. Moisture dependent dynamic flow properties of coconut flours // *International Journal of Food Engineering*. – 2016. – Vol. 12, Issue 6. – P. 577-585.
- 60 Thomas B., Sudheer K.P., Saranya S. et al. Development of protein enriched cold extruded pasta products using hybrid dried processed mushroom powder and defatted flours: A study on nutraceutical, textural, colour and sensory attributes // *LWT - Food Science and Technology*. – 2022. – Vol. 170. – P. 113991.
- 61 Ranganna B., Ramya K.G., Kalpana B. Development of small millet cold extruded products (vermicelli and pasta) // *Mysore Journal of. Agricultural Sciences*. – 2012. – Vol. 46, Issue 2. – P. 300-305.
- 62 Kaur G., Sharma S., Nagi H.P.S. et al. Functional properties of pasta enriched with variable cereal brans // *Journal of Food Science & Technology*. – 2012. – Vol. 49, Issue 4. – P. 467-474.
- 63 Yadav D.N., Balasubramanian S., Kaur J. et al. Non-wheat pasta based on pearl millet flour containing barley and whey protein concentrate // *Journal of Food Science & Technology*. – 2014. – Vol. 51, Issue 10. – P. 2592-2599.
- 64 Zarzycki P. et al. Flaxseed enriched pasta-chemical composition and cooking quality // *Foods*. – 2020. – Vol. 9, Issue 4. – P. 404-1-404-10.
- 65 Gull A., Prasad K., Kumar P. Effect of millet flours and carrot pomace on cooking qualities, color and texture of developed pasta // *LWT–Food Science and Technology*. – 2015. – Vol. 63, Issue 1. – P. 470-474.
- 66 Kaur G., Sharma S., Nagi H.P.S. et al. Enrichment of pasta with different plant proteins // *Journal of Food Science & Technology*. – 2013. – Vol. 50, Issue 5. – P. 1000-1005.
- 67 Seema B.R., Sudheer K.P., Ranasalva N. et al. Effect of storage on cooking qualities of millet fortified pasta products // *Advances in Life Sciences*. – 2016. – Vol. 5, Issue 17. – P. 6658-6662.
- 68 Sunil L., Appaiah P. et al. Preparation of food supplements from oilseed cakes // *J. FoodSci. Technol*. – 2015. – Vol. 52. – P. 2998-3005.
- 69 Hansen J.Ø., Skrede A., Mydland L.T. et al. Fractionation of rapeseed meal by milling, sieving and air classification-Effect on crude protein, amino acids and fiber content and digestibility // *Anim. Feed Sci. Technol*. – 2017. – Vol. 230. – P. 143-153.
- 70 Soetan K.O., Olaiya C.O., Oyewole O.E. The importance of mineral elements for humans, domestic animals and plants: A review // *Afr. J. Food Sci*. – 2010. – Vol. 4. – P. 200-222.
- 71 Njuguna D.G., Wanyoko J.K. et al. Mineral Elements in the Kenyan Tea Seed Oil Cake // *Int. J. Res. Chem. Environ*. – 2013. – Vol. 3. – P. 253-261.
- 72 Mishra A., Mishra H.N. et al. Preparation of rice analogues using extrusion technology // *International Journal of Food Science and Technology*. – 2012. – Vol. 47, Issue 9. – P. 1789-1797.
- 73 Pandiselvam R., Manikantan M.R., Sunoj S. et al. Modeling of coconut milk residue incorporated rice-corn extrudates properties using multiple linear regression and artificial neural network // *Journal of Food Process Engineering*. – 2019. – Vol. 42, Issue 2. – P. e12981.

74 Dalbhat C.G., Mahato D.K., Mishra H.N. Effect of extrusion processing on physicochemical, functional and nutritional characteristics of rice and rice-based products: A review // Trends in Food Science & Technology. – 2019. – Vol. 85. – P. 226-240.

75 De la Pena E., Manthey F.A., Patel B.K. et al. Rheological properties of pasta dough during pasta extrusion: Effect of moisture and dough formulation // Journal of Cereal Science. – 2014. – Vol. 60, Issue 2. – P. 346-351.

76 Jia B., Devkota L., Sissons M. et al. Degradation of starch in pasta induced by extrusion below gelatinization temperature // Food Chemistry. – 2023. – Vol. 426. – P. 136524-1-136524-12.

77 Bresciani A., Pagani M.A., Marti A. Pasta-Making Process: A Narrative Review on the Relation between Process Variables and Pasta Quality // Foods. – 2022. – Vol. 11, Issue 3. – P. 256-273.

78 Li M., Hasjim J., Xie F. et al. Shear degradation of molecular, crystalline, and granular structures of starch during extrusion // Starch – Starke. – 2014. – Vol. 66, Issue (7-8). – P. 595-605.

79 Yao M., Li M., Dhital S. et al. Texture and digestion of noodles with varied gluten contents and cooking time: The view from protein matrix and inner structure // Food Chemistry. – 2020. – Vol. 315. – P. 126230.

80 Sissons M., Cutillo S., Egan N. et al. Influence of some spaghetti processing variables on technological attributes and the in vitro digestion of starch // Foods. – 2022. – Vol. 11, Issue 22. – P. 3650-1-3650-17.

81 Zhang Z., Zhu M., Xing B. et al. Effects of extrusion on structural properties, physicochemical properties and in vitro starch digestibility of Tartary buckwheat flour // Food Hydrocolloids. – 2023. – Vol. 135. – P. 108197.

82 Li E., Dhital S., Hasjim J. Effects of grain milling on starch structures and flour/starch properties // Starch-Starke. – 2014. – Vol. 66, Issue 1-2. – P. 15-27.

83 Kowalski R.J., Gu B.J., Hause J.P. et al. Waxy wheat extrusion: Impacts of twin-screw extrusion on hard red waxy wheat flour // Cereal Chemistry. – 2020. – Vol. 97, Issue 6. – P. 1118-1132.

84 Bresciani A., Pagani M.A., Marti A. Pasta-Making Process: A Narrative Review on the Relation between Process Variables and Pasta Quality // Foods. – 2022. – Vol. 11, Issue 3. – P. 256-273.

85 Lamacchia C., Landriscina L., D'Agnello P. Changes in wheat kernels proteins induced by microwave treatment // Food Chemistry. – 2016. – Vol. 197. – P. 634-640.

86 Gianfrani C., Mamone G., la Gatta B. et al. Microwave-based treatments of wheat kernels do not abolish gluten epitopes implicated in celiac disease // Food and Chemical Toxicology. – 2017. – Vol. 101. – P. 105-113.

87 Srinivas Y., Mathew S.M., Kothakota A. et al. Microwave assisted fluidized bed drying of nutmeg mace for essential oil enriched extracts: An assessment of drying kinetics, process optimization and quality // Innovative Food Science & Emerging Technologies. – 2020. – Vol. 66. – P. 102541.

88 Gaurh A., Kothakota A., Pandiselvam R. et al. Evaluation and optimization of microwave assisted fluidized bed dehydration parameters for button mushroom

(Agaricus bisporous) // Agricultural Engineering Today. – 2017. – Vol. 41, Issue 2. – P. 48-54.

89 Ізтаев Ә.І., Ермекбаев С.Б., Мыңбаева А.Б. Ұн өндірісінің технологиясы: оқулық. – Алматы, 2015. – 457 б.

90 Ермекбаев С.Б. Жарма өндірісінің технологиясы: оқу құр. – Астана: С. Сейфуллин атындағы ҚАТУ, 2016. – 105 б.

91 UNI 10940:2001. Продукты из твердых сортов пшеницы для производства макаронных изделий. Определение, характеристики и сорта качества. – Введ. 2001-05-31. – Рим, 2001. – 11 с.

92 UNI 10387:1994. Манная крупа, мука из мягкой и твердой пшеницы, макаронные изделия. Определение общего содержания клетчатки. – Введ. 1994-07-31. – Рим, 1994. – 11 с.

93 UNI EN 12042:2020. Оборудование для пищевой промышленности. Автоматические тестоделители. Требования безопасности и гигиены. – Введ. 2022-06-21. – Рим, 2020. – 11 с.

94 UNI EN 13379:2013. Заводы по переработке макаронных изделий. Разбрасыватель, машина для зачистки и резки, обратный конвейер палочек, магазин палочек. Требования безопасности и гигиены. – Введ. 2013-06-06. – Рим, 2013. – 11 с.

95 GB/T 19852-2008. Продукт географического указания - вермишель лулонг. – Введ. 2008-07-31. – Шанхай, 2008. – 12 с.

96 GB/T 23587-2009. Вермишель. – Введ. 2009-10-01. – Шанхай, 2009. – 12 с.

97 GB/T 24397-2009. Многофункциональное оборудование для отжима и отжима Вермишели. – Введ. 2010-03-01. – Шанхай, 2009. – 12 с.

98 GB/T 19048-2008. Продукт географического указания Вермишель Longkou. – Введ. 2008-12-01. – Шанхай, 2008. – 12 с.

99 GB/T 35875-2018. Инспекция зерна и масел Оценка качества переработки лапши пшеничной муки. – Введ. 2018-09-01. – Шанхай, 2018. – 12 с.

100 GB/T 25005-2010. Сенсорный анализ Методы сенсорной оценки лапши быстрого приготовления. – Введ. – 2010-12-01. – Шанхай, 2010. – 16 с.

101 GB/T 23783-2009. Лапша быстрого приготовления с крахмалом. – Введ. – 2009-01-01. – Шанхай, 2009. – 12 с.

102 GB/T 30641-2014. Пищевое оборудование Многофункциональная электрическая макаронная машина. – Введ. 2015-05-01. – Шанхай, 2015. – 12 с.

103 LS/T 3211-1995. Лапша быстрого приготовления. – Введ. 1995-01-01. – Шанхай, 1995. – 12 с.

104 LS/T 3202-1993. Лапша с пшеничной мукой. – Введ. 1993-01-01. – Шанхай, 1993. – 12 с.

105 LS/T 1104-1993. Производство лапши промышленного термина. – Введ. 1993-01-01. – Шанхай, 1993. – 12 с.

106 SB/T 11194-2017. Лапша быстрого приготовления. – Введ. 2017-01-01. – Шанхай, 2017. – 12 с.

107 SB/T 10275-2008. Технические требования к машине для производства лапши. – Введ. 2008-01-01. – Шанхай, 2008. – 12 с.

- 108 SB/Т 10250-1995 Лапша быстрого приготовления. – Введ. 1995-01-01. – Шанхай, 1995. – 12 с.
- 109 SB/Т 10175-1993. Производство лапши промышленного термина. – Введ. 1993-месяц-число. – Шанхай, 1993. – 12 с.
- 110 SB/Т 10137-1993. Лапша с пшеничной мукой. – Введ. 1993-01-01. – Шанхай, 1993. – 12 с.
- 111 QB/Т 2652-2004. Рисовая лапша быстрого приготовления. – Введ. 2004-08-15. – Шанхай, 2004. – 12 с.
- 112 ТР ТС 021/2011. О безопасности пищевой продукции. – Введ. 2013-07-01. – М., 2011. – 242 с.
- 113 ТР ТС 022/2011. Пищевая продукция в части ее маркировки. – Введ. 2013-07-01. – М., 2011. – 29 с.
- 114 ТР ТС 005/2011. О безопасности упаковки. – Введ. 2012-07-01. – М., 2011. – 35 с.
- 115 ГОСТ 31743-2017. Изделия макаронные. Общие технические условия. – Введ. 2019-01-01. – М., 2017. – 16 с.
- 116 ГОСТ 31463-2012. Мука из твердой пшеницы для макаронных изделий. Технические условия. – Введ. 2013-07-01. – М., 2012. – 8 с.
- 117 ГОСТ 31750-2012. Изделия макаронные. Методы идентификации. – Введ. 2012-11-29. – М., 2012. – 24 с.
- 118 ГОСТ 31964-2012. Изделия макаронные. Правила приемки и методы определения качества. – Введ. 2014-01-01. – М., 2012. – 23 с.
- 119 СТ РК ГОСТ Р 51865-2010. Макаронные изделия. Общие технические условия. – Введ. 2010-11-22. – Астана, 2010. – 56 с.
- 120 ГОСТ 3040-55. Зерно. Методы определения качества. – Введ. 1956-05-01. – М., 1955. – 5 с.
- 121 ГОСТ 10840-2017. Зерно. Метод определения природы. – Введ. 2019-01-01. – М., 2017. – 19 с.
- 122 ГОСТ 10967-2019. Зерно. Методы определения запаха и цвета. – Введ. 2020-08-15. – М., 2019. – 9 с.
- 123 ГОСТ 13586.5-2015. Зерно. Метод определения влажности. – Введ. 2017-03-27. – М., 2015. – 19 с.
- 124 ГОСТ 13586.6-93. Зерно. Методы определения зараженности вредителями. – Введ. 1993-10-21. – М., 1993. – 19 с.
- 125 ГОСТ 13586.4-83. Зерно. Методы определения зараженности и поврежденности вредителями. – Введ. 1984-07-01. – М., 1983. – 5 с.
- 126 ГОСТ 10847-2019. Зерно. Методы определения зольности. – Введ. 2020-08-15. – Астана, 2019. – 22 с.
- 127 ГОСТ 13586.3-2015. Зерно. Правила приемки и методы отбора проб. Введ. 2017-03-27. – Астана, 2017. – 16 с.
- 128 ГОСТ 10846-91. Зерно и продукты его переработки. Метод определения белка. – Введ. 1993-06-01. – М., 1991. – 7 с.
- 129 ГОСТ 29033-91. Зерно и продукты его переработки. Метод определения жира. – Введ. 1992-07-19. – М., 1991. – 6 с.

- 130 ГОСТ 31700-2012. Зерно и продукты его переработки. Метод определения кислотного числа жира. – Введ. 2014-07-01. – М., 2012. – 12 с.
- 131 ГОСТ 10845-98. Зерно и продукты его переработки. Метод определения крахмала. – Введ. 1998-05-28. – М., 1998. – 6 с.
- 132 ГОСТ ISO 712-2015. Зерно и зерновые продукты. Определение содержания влаги. Контрольный метод. – Введ. 2017-01-01. – М., 2015. – 20 с.
- 133 СТ РК 2.195-2010. Зерно и зернопродукты. Инфракрасный термогравиметрический метод определения влажности. – Введ. 2011-07-01. – Астана, 2010. – 36 с.
- 134 СТ РК 1889-2009. Зерно и зернопродукты. Определения числа падения. – Введ. 2010-07-01. – Астана, 2009. – 24 с.
- 135 ГОСТ ISO 17718-2015. Зерно и мука из мягкой пшеницы. Определение реологических свойств теста в зависимости от условий замеса и повышения температуры. – Введ. 2017-07-01. – М., 2015. – 32 с.
- 136 СТ РК ISO 712-2014. Зерно и продукты его переработки. Определение влажности. Контрольный метод. – Введ. 2016-01-01. – Астана, 2014. – 40 с.
- 137 СТ РК ГОСТ Р 51228-2009. Зерно и зерновые продукты. Колориметрический метод определения активности альфа-амилазы. – Введ. 2010-07-01. – Астана, 2009. – 28 с.
- 138 ГОСТ ISO 3093-2016. Зерно и продукты его переработки. Определение числа падения методом Хагберга-Пертена. – Введ. 2017-07-01. – М., 2016. – 16 с.
- 139 ГОСТ 28418-2002. Зерно и продукты его переработки. Определение зольности (общей золы). – Введ. 2009-01-01. – М., 2002. – 8 с.
- 140 ГОСТ 13586.1-2014. Зерно. Методы определения количества и качества клейковины в пшенице. – Введ. 2016-09-01. – М., 2014 – 45 с.
- 141 ГОСТ 5530-1-2013. Мука пшеничная. Физические характеристики теста. Часть 1. Определение водопоглощения и реологических свойств с применением фаринографа. – Введ. 2015-01-01. – М., 2013. – 16 с.
- 142 144 Бюро национальной статистики Агентства по стратегическому планированию и реформам Республики Казахстан // <http://stat.gov.kz>. 10.07.2022.
- 143 142 Президент Республики Казахстан К.-Ж. Токаев. Экономический курс Справедливого Казахстана: послание народу Казахстана // www.akorda.kz. 03.10.2023.
- 144 143 Жилкайдаров А.Н. Совершенствование технологии макаронных изделий из перспективных отечественных сортов пшеницы *Triticum Durum* и *Triticum Aestivum*: дис. ... док. PhD: 6D072800. – Алматы: [б. и.], 2017. – 180 с.
- 145 Агапкин А.М., Махотина И.А., Белкин Ю.Д. Российский рынок макаронных изделий: структура, экспорт и импорт, динамика развития // Международная торговля и торговая политика. – 2019. – №2(18). – С. 72-83.
- 146 Дамбаулова Г.К., Лилимберг С.И., Байкин А.К. Продовольственная стратегия Казахстана: оценка современных тенденций // Проблемы агрорынка. – 2023. – №2. – С. 32-42.
- 147 Киселёва А.Ю. Оценка инвестиционной привлекательности открытия предприятия по производству макаронных изделий в Казахстане // Оценка инвестиций. – 2018. – №4(12). – С. 76-85.

- 148 ГОСТ 572-2016. Крупа пшено шлифованное. Технические условия. – Введ. 2018-01-01. – М., 2016. – 16 с.
- 149 ГОСТ Р 51415-99. Мука пшеничная. Физические характеристики теста. Определение реологических свойств с применением альвеографа. – Введ. 2001-03-01. – М., 2001. – 14 с.
- 150 СТ РК 1467-2005. Крупка и мука из твердой пшеницы. Общие технические условия // https://online.zakon.kz/Document/?doc_id.10.04.2022.
- 151 CODEX STAN 170-1989. Стандарт на муку из перлового проса // <https://www.standards.ru/document/4195464.aspx>. 10.04.2022.
- 152 ГОСТ 31694-2012. Продукты пищевые, продовольственное сырье. Метод определения остаточного содержания антибиотиков тетрациклиновой группы с помощью высокоэффективной жидкостной хроматографии с масс-спектрометрическим детектором. – Введ. 2014-07-01. – М., 2012. – 26 с.
- 153 ГОСТ 27839-2013. Мука пшеничная. Методы определения количества и качества клейковины. – Введ. 2015-05-01. – М., 2013. – 22 с.
- 154 ГОСТ 10974-95. Жмых льняной. Технические условия. – Введ. 1995-04-27. – М., 1995. – 8 с.
- 155 ГОСТ 8057-95. Жмых соевый пищевой. Технические условия. – Введ. 1995-04-27. – М., 1995. – 11 с.
- 156 ГОСТ 11201-65. Жмых арахисовый пищевой. Технические условия. – Введ. 1966-01-01. – М., 1965. – 5 с.
- 157 ГОСТ 80-96. Жмых подсолнечный. Технические условия. – Введ. 1996-04-12. – М., 1996. – 8 с.
- 158 ГОСТ 31674-2012. Корма, комбикорма, комбикормовое сырье. Методы определения общей токсичности. – Введ. 2014-07-07. – М., 2012. – 43 с.
- 159 СТ РК 1623-2007. Радиационный контроль. Стронций-90 и Цезий-137. Продукты питания. Отбор проб, анализ и гигиеническая оценка проб. – Введ. 2007-07-03. – Астана, 2007. – 75 с.
- 160 ГОСТ 28001-88. Зерно фуражное, продукты его переработки, комбикорма. Методы определения микотоксинов: Т-2 токсина, зеараленона (Ф-2) и охратоксина А. – Введ. 1990-01-01. – М., 1988. – 10 с.
- 161 ГОСТ 33824-2016. Продукты пищевые и продовольственное сырье. Инверсионно-вольтамперометрический метод определения содержания токсичных элементов (кадмия, свинца, меди и цинка). – Введ. 2018-04-15. – М., 2016. – 28 с.
- 162 ГОСТ 31628-2012. Продукты пищевые и продовольственное сырье. Инверсионно-вольтамперометрический метод определения массовой концентрации мышьяка. – Введ. 2013-07-01. – М., 2012. – 21 с.
- 163 ГОСТ 32040-2012. Корма, комбикорма, комбикормовое сырье. Метод определения содержания сырого протеина, сырой клетчатки, сырого жира и влаги с применением спектроскопии в ближней инфракрасной области. – Введ. 2014-07-01. – М., 2012. – 12 с.
- 164 ГОСТ 25311-82. Мука кормовая животного происхождения. Методы бактериологического анализа. – Введ. 1983-07-01. – М., 1982. – 7 с.

165 ГОСТ 10444.12-2013. Микробиология пищевых продуктов и кормов для животных. Методы выявления и подсчета количества дрожжей и плесневых грибов. – Введ. 2015-07-01. – М., 2013. – 14 с.

166 ГОСТ 13979.6-69. Жмыхи, шроты и горчичный порошок. Метод определения золы. – Введ. 1970-01-01. – М., 1970. – 3 с.

167 СТ РК 1988-2010. Зерно и зернопродукты. Определение дезоксиниваленола (вомитоксина) хроматографическим методом. – Введ. 2011-07-01. – Астана, 2011. – 19 с.

168 ГОСТ 32040-2012. Корма, комбикорма, комбикормовое сырье. Метод определения содержания сырого протеина, сырой клетчатки, сырого жира и влаги с применением спектроскопии в ближней инфракрасной области. – Введ. 2014-07-01. – М., 2012. – 12 с.

169 Rani R., Badwaik L.S. Functional Properties of Oilseed Cakes and Defatted Meals of Mustard, Soybean and Flaxseed // Waste Biomass Valorization. – 2021. – Vol. 12. – P. 5639-5647.

170 Abdullah M.H.R.O. et al. Some Physical Properties of Parkia Speciosa Seeds // Int. Conf. Food Eng. Biotechnol. – 2011. – Vol. 9. – P. 43-47.

171 Popović S., Hromiš N., Šuput D. et al. Valorization of By-Products From the Production of Pressed Edible Oils to Produce Biopolymer Films // In book: Cold Pressed Oils: Green Technology, Bioactive Compounds, Functionality, and Applications. – Cambridge: Academic Press, 2020. – P. 15-30.

172 Sinkovič L., Kolmanič A. Elemental composition and nutritional characteristics of cucurbita pepo subsp. Pepo seeds, oil cake and pumpkin oil // J. Elem. – 2021. – Vol. 26. – P. 97-107.

173 Soetan K.O., Olaiya C.O., Oyewole O.E. The importance of mineral elements for humans, domestic animals and plants: A review // Afr. J. Food Sci. – 2010. – Vol. 4. – P. 200-222.

174 Sunil L., Appaiah P. et al. Preparation of food supplements from oilseed cakes // J. FoodSci. Technol. – 2015. – Vol. 52. – P. 2998-3005.

175 ГОСТ Р 55483-2013. Мясо и мясные продукты. Определение жирно-кислотного состава методом газовой хроматографии. – Введ. 2014-07-01. – М., 2014. – 16 с.

176 Hansen J.Ø., Skrede A., Mydland L.T. et al. Fractionation of rapeseed meal by milling, sieving and air classification – Effect on crude protein, amino acids and fiber content and digestibility // Anim. Feed Sci. Technol. – 2017. – Vol. 230. – P. 143-153.

177 Soetan K.O., Olaiya C.O., Oyewole O.E. The importance of mineral elements for humans, domestic animals and plants: A review // Afr. J. Food Sci. – 2010. – Vol. 4. – P. 200-222.

178 ГОСТ 32343-2013. Корма, комбикорма. Определение содержания кальция, меди, железа, магния, марганца, калия, натрия и цинка методом атомно-абсорбционной спектрометрии. – Введ. 2015-07-01. – М., 2014. – 21 с.

179 ГОСТ 26657-97. Корма, комбикорма, комбикормовое сырье. Метод определения содержания фосфора. – Введ. 1999-01-01. – Минск, 1999. – 12 с.

180 ГОСТ 30538-97 Продукты пищевые. Методика определения токсичных элементов атомно-эмиссионным методом. – Введ. 2001-05-01. – М., 2000. – 27 с.

181 Kolláthová R., Varga B., Ivanišová E. et al. Mineral Profile Analysis of Oilseeds and Their By-Products As Feeding Sources for Animal Nutrition // *Slovak J. Anim. Sci.* – 2019. – Vol. 52. – P. 9-15.

182 Petraru A. et al. Nutritional characteristics assessment of sunflower seeds, oil and cake. perspective of using sunflower oilcakes as a functional ingredient // *Plants.* – 2021. – Vol. 10, Issue 11. – P. 2487-1-2487-22.

183 Bhise S.R., Kaur A., Manikantan M.R. et al. Development of textured defatted sunflower meal by extrusion using response surface methodology // *Acta Aliment.* – 2015. – Vol. 44. – P. 251-258.

184 Bhise S., Kaur A. The effect of extrusion conditions on the functional properties of defatted cake of sunflower-maize based expanded snacks // *Int. J. Food Ferment. Technol.* – 2015. – Vol. 5. – P. 247-252.

185 Rani R., Badwaik L.S. Functional Properties of Oilseed Cakes and Defatted Meals of Mustard, Soybean and Flaxseed // *Waste Biomass Valorization.* – 2021. – Vol. 12. – P. 5639-5647.

186 Amza T., Amadou I., Zhu K.X. et al. Effect of extraction and isolation on physicochemical and functional properties of an underutilized seed protein: Gingerbread plum (*Neocarya macrophylla*) // *Food Res. Int.* – 2011. – Vol. 44. – P. 2843-2850.

187 White N.D.G., Jayas D.S. Physical properties of canola and sunflower meal pellets // *Can. Biosyst. Eng.* – 2001. – Vol. 43. – P. 349-352.

188 Goyal A., Patel A., Sihag M.K. et al. Therapeutic potential of flaxseed // In book: *Therapeutic, Probiotic, and Unconventional Foods.* – London: Elsevier Inc., 2018. – P. 255-274.

189 Coskuner Y., Karababa E. Physical properties of coriander seeds (*Coriandrum sativum* L.) // *J. Food Eng.* – 2007. – Vol. 80. – P. 408-416.

190 Filipović J., Ivkov M., Košutić M. et al. Ratio of omega-6/omega-3 Fatty Acids of Spelt and Flaxseed Pasta and Consumer Acceptability // *Czech. J. Food Sci.* – 2016. – Vol. 34. – P. 522-528.

191 Закон Республики Казахстан. О стандартизации: принят 5 октября 2018 года, №183-VI ЗРК // <https://adilet.zan.kz/rus/docs/Z1800000183>. 10.05.2022.

ПРИЛОЖЕНИЕ А

Патент



ПРИЛОЖЕНИЕ Б

РСТ заявление

РСТ ЗАЯВЛЕНИЕ

Нижесignedный просит рассмотреть настоящую международную заявку в соответствии с Договором о патентной кооперации

Заполняется Получающим ведомством

Номер международной заявки РСТ/KZ2023/000014

Дата международной подачи 21.07.2023

Наименование Получающего ведомства и платежа («Международная заявка РСТ»)

№ дела заявителя или агента (по желанию) (максимум 25 знаков)
220

Графа I НАЗВАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ	
СПОСОБ ПРИГОТОВЛЕНИЯ МАКАРОННОГО ТЕСТА THE METHOD OF COOKING PASTA DOUGH	
Графа II ЗАЯВИТЕЛЬ <input checked="" type="checkbox"/> Данное лицо является также изобретателем	
Имя и адрес: (Фамилия указывается перед именем для юридического лица - полное официальное наименование. Адрес должен включать почтовый индекс и название страны. Если государство местонахождения агента не входит в указанный список, указывается страна указанного в данной графе адреса) Каримова Гульмайда Конысбаевна Karimova Gulmaida Konysbaevna Астана, ул. С.Асфендиярова, 8-330, E00T8C4, Республика Казахстан (KZ) Astana, S.Asfendiyarov str., 8-330, E00T8C4, Kazakhstan (KZ)	Телефон № Телефон № Регистрационный № заявителя в Ведомстве
E-mail разрешение: Поставка одного из боксов ниже позволяет Получающему ведомству, Международному поисковому органу, Международному бюро и Органу международной предварительной экспертизы, по их желанию, использовать указанный в данной графе e-mail адрес для отправки по этому e-mail адресу уведомлений, подготовленных в отношении данной международной заявки. <input type="checkbox"/> в качестве предварительных копий, след за которыми высылаются уведомления на бумаге, или <input type="checkbox"/> только в электронной форме (никакие уведомления на бумаге направляться не будут). E-mail адрес:	
Государство (т.е. страна) гражданства: KZ	Государство (т.е. страна) местожительства: KZ
Данное лицо является заявителем для: <input checked="" type="checkbox"/> Все указанных государств <input type="checkbox"/> Государств, названных в дополнительной графе	
Графа III ДРУГИЕ ЗАЯВИТЕЛИ ИЛИ ДРУГИЕ ИЗОБРЕТАТЕЛИ	
<input checked="" type="checkbox"/> Другие заявители и/или (другие) изобретатели указаны на листе для продолжения	
Графа IV АГЕНТ ИЛИ ОБЩИЙ ПРЕДСТАВИТЕЛЬ, ИЛИ АДРЕС ДЛЯ ПЕРЕПИСКИ	
Указанное ниже лицо настоящим назначается (назначено) представлять интересы заявителя(ей) в компетентных международных органах в качестве: <input checked="" type="checkbox"/> агента <input type="checkbox"/> общего представителя	
Имя и адрес: (Фамилия указывается перед именем для юридического лица - полное официальное наименование. Адрес должен включать почтовый индекс и название страны) КУНДЫЗБАЕВА НАЗИГУЛЬ ДЖУМАКАНОВНА НУР-СУЛТАН ЕСИЛЬСКИЙ РАЙОН, УЛИЦА Сығанақ 1, 322, Z05M8C7 (010017), Республика Казахстан (KZ) Kundyzbayeva Nazigul Jumakanovna Astana, Kerey Zhanibek khandar, 14A-33, Z05M8C7 (010017), Kazakhstan (KZ)	Телефон № +77013678102 Телефон № Регистрационный № агента в Ведомстве
E-mail разрешение: Поставка одного из боксов ниже позволяет Получающему ведомству, Международному поисковому органу, Международному бюро и Органу международной предварительной экспертизы, по их желанию, использовать указанный в данной графе e-mail адрес для отправки по этому e-mail адресу уведомлений, подготовленных в отношении данной международной заявки. <input type="checkbox"/> в качестве предварительных копий, след за которыми высылаются уведомления на бумаге, или <input checked="" type="checkbox"/> только в электронной форме (никакие уведомления на бумаге направляться не будут). E-mail адрес: kundyzbaeva@mail.ru	
<input type="checkbox"/> Адрес для переписки: Поставить этот бокс, если агент или общий представитель не назначены (не назначены), а указанный выше адрес используется только как специальный адрес для переписки.	

Форма РСТ/RO/101 (первый лист) (по последней редакции января 2019 г.)

См. Пояснения к форме заявления

ПРИЛОЖЕНИЕ В

Технологическая инструкция

ТОВАРИЩЕСТВО С ОГРАНИЧЕННОЙ ОТВЕТСТВЕННОСТЬЮ
«МЕЛЬНИЧНО-МАКАРОННЫЙ КОМБИНАТ «АЯН»

УТВЕРЖДАЮ
Генеральный директор
ТОО «Мельнично-Макаронный
Комбинат «Аян»



Садырбай Д.А.

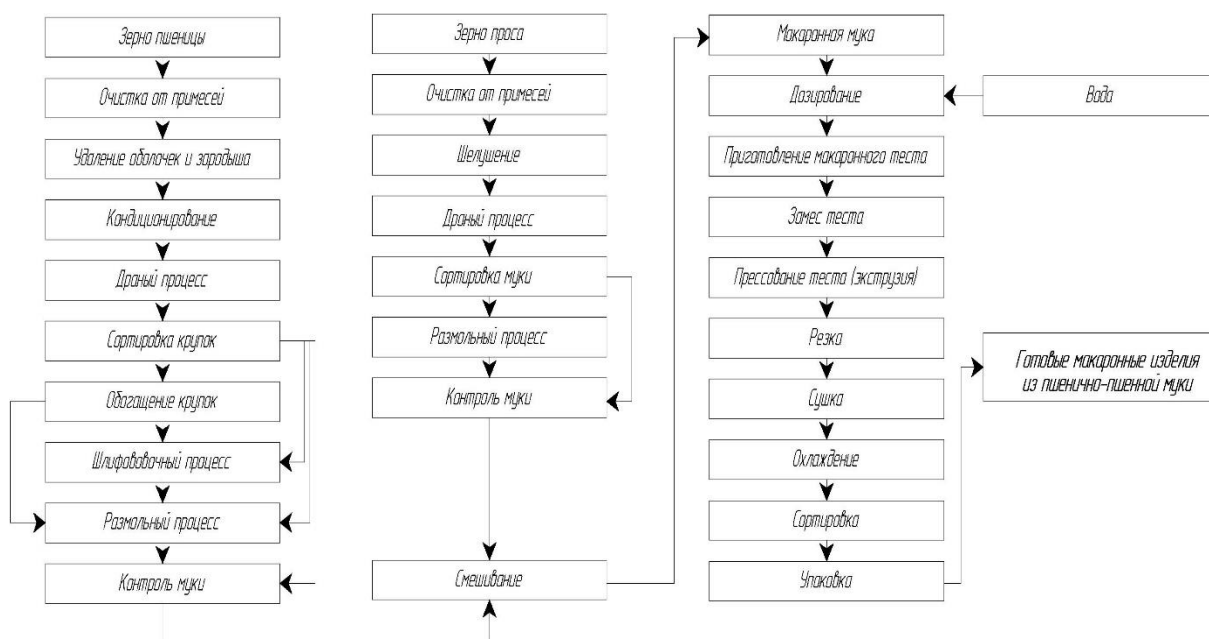
2023 г.

ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ ИНСТРУКЦИЯ
по производству макаронных изделий, производимых
ТОО «Мельнично-Макаронный Комбинат «Аян»

Разработан: Каримовой Г.К.

г. Астана

Технологическая схема макаронных изделий с добавлением пшеничной муки



ПРИЛОЖЕНИЯ Г

УТВЕРЖДАЮ
Генеральный директор
ТОО «Мельнично-Макаронный
Комбинат «Аян»
Саатрбай Д.А.



2023 г.

АКТ

о внедрении результатов НИР в производство

Мы, нижеподписавшие представители ТОО «Мельнично-Макаронный Комбинат «Аян» с одной стороны и представители НАО «Казахский агротехнический исследовательский университет имени С.Сейфуллина» научный руководитель, д.т.н., профессор Ниязбекова Римма Калманбаевна, зарубежный консультант, PhD химических наук, ассоциированный профессор Негим Атна Эльсайд Муса Эльшпави и докторант Каримова Гульмайда Конысбаевна с другой стороны, подтверждаем, что на ТОО «Мельнично-Макаронный Комбинат «Аян» апробирована партия макаронных изделий с добавлением пшена (частичное замещение пшеницы твердого сорта) 3,8%, 7,7% и 15,5%.

Макаронные изделия с добавлением пшена апробированы в соответствии с планом диссертации Каримовой Гульмайды Конысбаевны на тему: «Совершенствование нормативной базы стандартизации путем разработки новых технологий (рецептур) по производству макаронных изделий» по группе образовательной программы D 130 «Стандартизация, сертификация и метрология» (по отраслям) и 8D07501 «Стандартизация и управление качеством продукции».

Произведенная продукция характеризовалась следующими показателями качества:

Наименование показателей соответствия с ГОСТ 31743-2017	Характеристики и нормы в соответствии с ГОСТ 31743-2017	НД на методы исследования	Макаронные изделия с частичным замещением пшена		
			3,8 %	7,7%	15,5%
Влажность, %, не более	13,0	ГОСТ 31964-2012	5,02	1,84	2,75
Массовая доля золы в пересчете на сухое вещество, %, не более: - овощных, яичных	0,9/1,40	ГОСТ 31964-2012	0,9	0,9	0,8

ПРИЛОЖЕНИЕ Д

Трудовой договор

Еңбек шарты № 97

Астана қаласы «19» 09 2022 жыл

Бұдан әрі «Жұмыс беруші» деп аталатын, «Азаматтарға арналған үкімет» мемлекеттік корпорациясы» коммерциялық емес акционерлік қоғамының Астана қаласы бойынша филиалының Жылжымайтын мүлікке құқықтарды және заңды тұлғаларды тіркеу басқармасында 2020 жылғы 29 қазанда тіркелген, БСН 201040035452, Қазақстан Республикасы, Астана қаласы мекенжайында орналасқан «Қазақстан стандарттау және метрология институты» шаруашылық жүргізу құқығындағы республикалық мемлекеттік кәсіпорны 2022 жылғы 8 қыркүйектегі №35-ЖК бұйрығы негізінде әрекет ететін бас директордың міндетін атқарушы **Сергей Юрьевич Радаев** атынан, бірінші тараптан, және бұдан әрі «Қызметкер» деп аталатын, осы еңбек шартына қол қою кезінде Астана қ., Қошқарбаев көшесі 68, 27 пәтерде тұратын Қазақстан Республикасының азаматшасы **Каримова Гүльмайда Қонысбаевна**, ЖСН 860506450478, ҚР ІМ 26.09.2016 ж берген жеке куәлігі №041793022, екінші тараптан, бірге «Тараптар» деп аталып осы еңбек шартын (бұдан әрі – Шарт) жасасты.

І. ШАРТТЫҢ МӘНІ

1.1. Осы еңбек шарты бойынша қызметкер маман лауазымында бағдарламалық-нысаналы қаржыландыру бойынша мемлекеттік тапсырысты, "Қазақстан Республикасының сауда және интеграция министрлігі" ММ мен "КазСтандарт" РМК арасында жасалған 2022 жылғы 9 қыркүйектегі № 1 шартты орындау жөніндегі жұмыстарды қанықтықтан жеке өзі орындайды.

1.2 Жұмыс кезеңдерін орындау күнтізбелік жоспарға сәйкес жүзеге асырылады (1-қосымша).

1.3. Қызметкерді жұмысқа қабылдау осы Шарт негізінде шығарылатын Жұмыс берушінің бұйрығымен ресімделеді.

1.4. Осы Шарт оған қол қойылған сәттен бастап күшіне енеді және 2022 жылғы 30 қарашаға дейін қолданылады.

Трудовой договор № 97

город Астана «19» 09 2022 года

Настоящий трудовой договор (далее – Договор) заключён между Республиканским государственным предприятием на праве хозяйственного ведения «Казахстанский институт стандартизации и метрологии», именуемым в дальнейшем «Работодатель», зарегистрированным в Управлении регистрации прав на недвижимое имущество и юридических лиц филиала некоммерческого акционерного общества «Государственная корпорация «Правительство для граждан» по городу Астана 29 октября 2020 года, расположенным по адресу: Республика Казахстан, город Астана, БИН 201040035452, в лице исполняющего обязанности генерального директора **Радаева Сергея Юрьевича**, действующего на основании приказа от 8 сентября 2022 года №35-ЖК, с одной стороны, и гражданка Республики Казахстан **Каримова Гүльмайда Қонысбаевна**, ИИН 860506450478, удостоверение личности № 041793022 от 26.09.2016 года, выданное МВД РК, на момент подписания настоящего трудового договора проживающим по адресу: г. Астана, ул. Кошқарбаева 68, кв.27, именуемый в дальнейшем «Работник», вместе именуемые «Стороны».

І. ПРЕДМЕТ ДОГОВОРА

1.1. По настоящему трудовому договору Работник в должности специалиста, лично выполняет работы по выполнению государственного заказа по программно-целевому финансированию, договора от 9 сентября 2022 года № 1 заключенного между ГУ «Министерство торговли и интеграции Республики Казахстан» и РГП «КазСтандарт» дистанционно.

1.2. Выполнение этапов работ осуществляется согласно Календарному плану (Приложение 1).

1.3. Приём Работника на работу оформляется приказом Работодателя, издаваемым на основании настоящего Договора.

1.4. Настоящий Договор вступает в силу с момента его подписания и действует до 30 ноября 2022 года.

Еңбек шарты № 13

Астана қаласы 2023 жылғы 18 ақ

Бұдан әрі «Жұмыс беруші» деп аталатын, «Азаматтарға арналған үкімет» мемлекеттік корпорациясы» коммерциялық емес акционерлік қоғамының Астана қаласы бойынша филиалының Жылжымайтын мүлікке құқықтарды және заңды тұлғаларды тіркеу басқармасында 2020 жылғы 29 қазанда тіркелген, БСН 201040035452, Қазақстан Республикасы, Астана қаласы мекенжайында орналасқан «Қазақстан стандарттау және метрология институты» шаруашылық жүргізу құқығындағы республикалық мемлекеттік кәсіпорны 2022 жылғы 15 желтоқсандағы № 64-ЖК бұйрық негізінде әрекет ететін Бас директордың міндетін атқарушы **Еркежан Мағауиновна Амирханова** атынан, бірінші тараптан, және бұдан әрі «Қызметкер» деп аталатын, осы еңбек шартына қол қою кезінде Астана қ., Қошқарбаев көшесі 68, 27 пәтерде тұратын Қазақстан Республикасының азаматшасы **Каримова Гүлмайда Қонысбаевна**, ЖСН 860506450478, ҚР ИМ 26.09.2016 ж берген жеке куәлігі №041793022, екінші тараптан, бірге «Тараптар» деп аталып осы еңбек шартын (бұдан әрі – Шарт) жасасты.

І. ШАРТТЫҢ МӘНІ

1.1. Осы еңбек шарты бойынша қызметкер маман лауазымында бағдарламалық-нысаналы қаржыландыру бойынша мемлекеттік тапсырысты, "Қазақстан Республикасының сауда және интеграция министрінің" ММ мен "ҚазСтандарт" РМҚ арасында жасалған 2022 жылғы 9 қыркүйектегі № 1 шартты орындау жөніндегі жұмыстарды қашықтықтан жеке өзі орындайды.

1.2. Жұмыс кезеңдерін орындау Жұмыс беруші берген көлемдердің негізінде аралық актіге сәйкес оларды орындау фактісі бойынша жүзеге асырылады.

1.3. Қызметкерді жұмысқа қабылдау осы Шарт негізінде шығарылатын Жұмыс берушінің бұйрығымен ресімделеді.

1.4. Осы Шарт оған қол қойылған сәттен бастан күшіне енеді және 2023 жылғы 10 желтоқсанға дейін қолданылады.

Трудовой договор № 13

город Астана 18 ақ 2023 года

Настоящий трудовой договор (далее – Договор) заключён между Республиканским государственным предприятием на праве хозяйственного ведения «Казахстанский институт стандартизации и метрологии», именуемым в дальнейшем «Работодатель», зарегистрированным в Управлении регистрации прав на недвижимое имущество и юридических лиц филиала некоммерческого акционерного общества «Государственная корпорация «Правительство для граждан» по городу Астана 29 октября 2020 года, расположенным по адресу: Республика Казахстан, город Астана, БИН 201040035452, в лице исполняющего обязанности генерального директора **Амирхановой Еркежан Мағауиновны**, действующей на основании приказа от 15 декабря 2022 года № 64-ЖК, с одной стороны, и гражданка Республики Казахстан **Каримова Гүлмайда Қонысбаевна**, ИНН 860506450478, удостоверение личности № 041793022 от 26.09.2016 года, выданное МВД РК, на момент подписания настоящего трудового договора проживающим по адресу: г. Астана, ул. Кошқарбаева 68, кв.27, именуемый в дальнейшем «Работник», вместе именуемые «Стороны».

І. ПРЕДМЕТ ДОГОВОРА

1.1. По настоящему трудовому договору Работник в должности специалиста, лично выполняет работы по выполнению государственного заказа по программно-целевому финансированию, договора от 9 сентября 2022 года № 1 заключенного между ГУ «Министерство торговли и интеграции Республики Казахстан» и РГП «ҚазСтандарт» дистанционно.

1.2. Выполнение этапов работ осуществляется на основании переданных Работодателем объемов по факту их выполнения в соответствии с промежуточным актом.

1.3. Приём Работника на работу оформляется приказом Работодателя, издаваемым на основании настоящего Договора.

1.4. Настоящий Договор вступает в силу с момента его подписания и действует до 10 декабря 2023 года.

ПРИЛОЖЕНИЕ Е

Протоколы

 KZ.T.01.0570	Нысанниң БҚСЖ бойынша коды Код формы по ОКУД КУЭЖ бойынша ұйым коды Код организации по ОКПО
Қазақстан Республикасы Президентінің Іс Басқармасы Медициналық орталығының «Санитарлық-эпидемиологиялық сараптама орталығы» шаруашылық жүргізу құрылымыдағы РМК	Қазақстан Республикасының Денсаулық сақтау министрлігі Министерство здравоохранения Республики Казахстан
РГП «Центр санитарно-эпидемиологической экспертизы» Медицинского центра Управления Делами Президента Республики Казахстан» на праве хозяйственного ведения	Қазақстан Республикасының Денсаулық сақтау министрлігінің 2021 жылғы "20" тамыздағы № ҚР ДСМ-84 бұйрығымен бекітілген № 023/е нысанда медициналық құжаттама
	Медицинская документация Форма № 023/у Утверждена приказом Министра здравоохранения Республики Казахстан от "20" августа 2021 года № ҚР ДСМ-84

01000, Астана қ., Қайықшықаласы, 91А.ӘБ, телефон: 8 (7172) 47-29-15, факс: 8 (7172) 31-93-27

Тамақ өнімдерінің үлгілерін зерттеу ХАТТАМАСЫ ПРОТОКОЛ исследования образцов пищевых продуктов № 1975 от 16 мая 2023 ж. (г.)

Объектінің атауы, мекенжайы (Наименование объекта, адрес): Каримова Г.К.

Үлгі алынған орын (Место отбора образца): —

Үлгі атауы (Наименование образца): Макаронные изделия из пшени. 3,8%.

Саны (Количество): 100,0 грамм.

Зерттеудің мақсаты (Цель исследования): на соответствие ГОСТ 31743-2017 «Изделия макаронные. Общие технические условия»;

Мөштері (Объем): на анализ 100,0грамм.

Топтам саны (Номер партии): —

Өндірілген мерзімі (Дата выработки): 29.11.2022 г.;

Жарамдылық мерзімі (Срок годности): —

Алынған күні мен уақыты (Дата и время отбора): 12.05.2023 г.;

Жеткізілген күні мен уақыты (Дата и время доставки): 12.05.2023 г.;

Тасымалдау жағдайы (Условия транспортировки): транспорт;

Сыстау жағдайы (Условия хранения): —

Қосымша мәліметтер (Дополнительные сведения): Анализатор влажности MA 30, Sartorius, Хроматограф жидкостной Agilent 1290 Infinity LC с двумя хромато-масс-детекторами.

Сыпқа жүргізу шарттары (Условия проведения испытаний): ылғалдылық (влажность): 38,5%; Температурасы: 23,6°C

ЗЕРТТЕУ НӘТИЖЕЛЕРІ

(РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ):

Ингреденттер және басқалар көрсеткіштерінің атауы (Наименование показателей ингредиентов и других)	Сипаттамалар мен нормалар (Характеристики и нормы)	Нәтижесі (Результат)	Зерттеу әдістеріне қолданылған НК (НД на методы исследования)
Влажность изделий, %, не более	13,0	5,02	ГОСТ 27494
Массовая доля золь в пересчете на сухое вещество, %, не более: -овощных и яичных	2,4	0,9	ГОСТ 14849

Зерттеу жүргізген адамдарың Т.А.Ә., лауазымы, қолы, (Ф.И.О., должность, подпись, проводивших исследование):
 химик-лаборант отд. санхимисследования РГП «ЦСЭЭ» МЦ УДП РК» А.Бейсембаева;
 фельдшер-лаборант отд. санхимисследования РГП «ЦСЭЭ» МЦ УДП РК» Ш.Базарбаева;

Зертхана менеджерінің қолы, Т.А.Ә. (Ф.И.О., подпись заведующего лабораторией):
 зав. отд. санхимисследования РГП «ЦСЭЭ» МЦ УДП РК» Г.Габбасова.

ҚОРЫТЫНДЫ (ЗАКЛЮЧЕНИЕ): Результаты лабораторных исследований образца соответствуют, не соответствуют (не нужно зачеркивать) требованиям ГОСТ 31743-2017 «Изделия макаронные. Общие технические условия» по органолептическим и физико-химическим показателям и ТР ТС 021/2011 «О безопасности пищевой продукции», ута. решением Комиссии ТС от 09.12.2011 г. №880 по показателям безопасности.

Т.А.Ә., лауазымы, қолы/Ф.И.О., должность, подпись):

Заместитель директора ИЦ РГП «ЦСЭЭ» МЦ УДП РК» Нусупбаева Г. Е.

Хаттама берілген күні (Дата выдачи протокола): «16» мая 2023 (ж) г.

Хаттама 2 данда жеткізілді(Протокол составлен в 2-х экземплярах)

Парақар саны (Количество страниц) 1

Сынау нәтижелері тек қана сынауға жатпай үлгілерге қолданылды

(Результаты исследования распространяются только на образцы, подвергнутые испытанию)

Рұқсатсыз хаттаманы жариялай алғы басуға ТЫЙЫМ САЛЫНҒАН (Частичная перепечатка протокола без разрешения ЗАПРЕЩЕНА.)

Құжат соны
Конец документ

Қазақстан Республикасы Президентінің Іс Басқармасы Медициналық арнайы маман «Санитарлық-эпидемиологиялық бақылау» орталығының шаруашылық жүргізуші ұйымындағы РМҚК РГП «Центр санитарно-эпидемиологиялық бақылау» Медициналық центрі Уәкілетті Дәрігері Президенті Республикасы Қазақстан на тірлік қатыстығының маманы	  K.Z.T.01.0570	Қазақстан Республикасы Президенті Іс Басқармасы Медициналық арнайы маман 2016 жылы 18 наурыздағы №44 Бұйрығымен бекітілген №34 нысандағы медициналық құжатпен Медициналық документация» Форма №3-У Уәкілетті ұйымдары Медициналық центрі Уәкілетті Дәрігері Президенті Республикасы Қазақстан №88 от 10 науры 2016)
---	---	---

01000, Астана қ., Қайығалиев аямаңы 01А үб., телефон: (8 7172) 45-09-51, факс: (8 7172) 11-42-91

**Тағам өнімдерінен алынған сынамаларды зерттеу
ХАТТАМАСЫ
ПРОТОКОЛ**

исследования проб пищевых продуктов № 4326

от «20» октября 2022г.(ж.)

Нысанның атауы, мекенжайы (Наименование объекта, адрес): Каримова Г.К.;

Сынаманың атауы (Наименование пробы): Макаронның изденісі с добавлением пшени 3,8% от общей массы теста с учетом воды;

Өндіруші (Изготовитель): научные исследования проекта;

Жеткізуші (Поставщик): Каримова Г.К.;

Шығарылған күні (Дата изготовления): 16.10.2022г.;

Жарамдылық мерзімі (Срок годности): 12 мес.;

Самы (Количество): по пакету к 200,0 гр.;

Алынған күні (Дата отбора): 18.10.2022г.; партия мөлшері (келенін партия): по образцу;

Зерттеудің басталу уақыты (Дата начала исследования): 18.10.2022г.; аяқталуы (окончания): 20.10.2022г.;

Қосымша мәліметтер (Дополнительные сведения): на соответствие ГОСТ 31743-2017 «Изделия макаронные. Общие технические условия», ТР ТС 021/2011 «О безопасности пищевой продукции», утвержденные решением Комиссии ТС от 09.12.2011г. №880;

Сынақ жүргізу шарттары (Условия проведения испытаний): ылғалдылық (влажность) 19,6%; Температура 26,6°С

**ЗЕРТТЕУ НӘТИЖЕЛЕРІ
(РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ):**

Көрсеткіштерінің атауы (Наименование показателей)	Сипаттамасы (Характеристика)	Нәтижесі (Результат)	Зерттеу әдістеріне қолданылатын НҚ (НД на методы испытаний)
Кислотность изделий, град. не более: - томатных - остальных	10 4	1,05	ГОСТ 31964
Клейковина сырая: количество, %, не менее	-	25,6	ГОСТ 27839

Зерттеу жүргізген адамдардың Т.А.Ә., лауазымы, қолы, (Ф.И.О., должность, подпись, проводивших исследование):
химик-лаборант отд. санитарно-эпидемиологической РГП «ЦСЭЭ» МЦ УДП РК И.Омаргалеев
фельдшер-лаборант отд. санитарно-эпидемиологической РГП «ЦСЭЭ» МЦ УДП РК Ш.Бадербиев

Зертхана меңгерушісінің қолы, Т.А.Ә. (Ф.И.О., подпись, руководящего лабораторией):
зак. отд. санитарно-эпидемиологической РГП «ЦСЭЭ» МЦ УДП РК Г.Габбасова

КОРҒЫҒЫНДЫ (ЗАКЛЮЧЕНИЕ): Результаты лабораторных исследований соответствуют, не соответствуют (не нужно перечислять требования ГОСТ 31743-2017 «Изделия макаронные. Общие технические условия», ТР ТС 021/2011 «О безопасности пищевой продукции», утвержденные решением Комиссии ТС от 09.12.2011г. №880 по показателям безопасности.

Т.А.Ә., лауазымы, қолы (Ф.И.О., должность, подпись):
директор РГП «ЦСЭЭ» МЦ УДП РК А.М.Текебаева

«20» октября 2022г.(ж.)

Хаттама сынақ жүргізілетін уәкілетті саяхаттық бақылау
(Протокол распространяется только на образцы, подвергнутые испытанию)
СӨ-ның ұжымдық саяхаттық бақылауы бойынша ұйымдастырылған. Хаттама 1 дана расталған
(Подписанная сторонами комиссия без разрешения НИЦ распространяется в 3-х экземплярах)

1 бет
Лист 1 из

 KZ.T.01.0570	Нысанға БҚСЖ бойынша жолы Код формы по ОКУД КУЖЖ бойынша ұйым коды Код организации по ОКПО
Қазақстан Республикасының Денсаулық сақтау министрлігі Министерство здравоохранения Республики Казахстан	Қазақстан Республикасының Денсаулық сақтау министрлігінің 2021 жылғы "20" тамыздағы № КР ДСМ-84 бұйрығымен бекітілген № 023/е нысаны медициналық құжаттама
Қазақстан Республикасы Президентінің Іс Басқармасы Медициналық орталығының «Санитарлық-эпидемиологиялық сарптама орталығы» шаруашылық жүргізу құқығындағы РМК	Медициналық документация Форма № 023/у Утверждена приказом Министра Здравоохранения Республики Казахстан от "20" августа 2021 года № КР ДСМ-84
РГП «Центр санитарно-эпидемиологической экспертизы» Медицинского центра Управления Делами Президента Республики Казахстан» на праве хозяйственного ведения	

020902, Астана қ., Зейнепбай көшесі, 61А, ұй. тел/факс: +8 (7172) 89-99-31, факс: +8 (7172) 21-83-82

Тамақ өнімдерінің үлгілерін зерттеу ХАТТАМАСЫ
ПРОТОКОЛ исследования образцов пищевых продуктов
№ 1973 от 16 мая 2023 ж. (г.)

Объектінің атауы, мекенжайы (Наименование объекта, адрес): **Каримова Г.К.**

Үлгі алынған орын (Место отбора образца): **±**

Үлгі атауы (Наименование образца): **Макаронные изделия из пшени 7,7%**

Саны (Количество): **100,0 грамм;**

Зерттеудің мақсаты (Цель исследования): **на соответствие ГОСТ 31743-2017 «Изделия макаронные. Общие технические условия»;**

Мөлшері (Объем): **на весов 100,0 граммом;**

Топтама саны (Номер партий): **партия №1;**

Өндірілген мерзімі (Дата выработки): **01.12.2022 г.;**

Жарамдылық мерзімі (Срок годности): **±**

Алынған күні мен уақыты (Дата и время отбора): **12.05.2023 г.;**

Жеткізілген күні мен уақыты (Дата и время доставки): **12.05.2023 г.;**

Тасымалдау жағдайы (Условия транспортировки): **транспорт;**

Сақтау жағдайы (Условия хранения): **—;**

Қосымша мәліметтер (Дополнительные сведения): **Анализатор влажности MA 30, Sartorius, Хроматограф жидкостной Agilent 1290 Infinity LC с двумя хромато-масс-детекторами.**

Сынақ жүргізу шарттары (Условия проведения испытаний): **ылғалдылық (влажность): 38,5%; Температурасы: 23,6°C**

ЗЕРТТЕУ НӘТИЖЕЛЕРІ
(РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ):

Ингредиенттер және басқалар көрсеткіштерінің атауы (Наименование показателей ингредиентов и других)	Сипаттамалар мен нормалар (Характеристики и нормы)	Нәтижесі (Результат)	Зерттеу заістеріне қолданылған НҚ (НД на методы исследования)
Влажность изделий, %, не более	13,0	1,84	ГОСТ 27494
Массовая доля зольи в пересчете на сухое вещество, %, не более: -овощных и ячневых	2,4	0,9	ГОСТ 14849
Кислотность изделий, град, не более:	4,0	0,5	ГОСТ 27494

Зерттеу жүргізген адамдардың Т.А.Ә., лауазымы, қолы, (Ф.И.О., должность, подпись, проводивших исследования):
 химик-лаборант отд. санхимисследования РГП «ЦСЭЭ» МЦ УДП РК» **А. Бейсембаева;**
 фельдшер-лаборант отд. санхимисследования РГП «ЦСЭЭ» МЦ УДП РК» **Ш. Базарбаева;**

Зертхана меңгерушісінің қолы, Т.А.Ә. (Ф.И.О., подпись заведующего лабораторией):
 зав. отд. санхимисследования РГП «ЦСЭЭ» МЦ УДП РК» **Г. Габабасова.**

ҚОРЫТЫНДЫ (ЗАКЛЮЧЕНИЕ): Результаты лабораторных исследований образца соответствуют, не соответствуют (не нужно зачеркивать) требованиям ГОСТ 31743-2017 «Изделия макаронные. Общие технические условия» по органолептическим и физико-химическим показателям и ТР ТС 021/2011 «О безопасности пищевой продукции», ута. решением Комиссии ТС от 09.12.2011 г. №880 по показателям безопасности.

Т.А.Ә., лауазымы, қолы (Ф.И.О., должность, подпись):
 Заместитель директора ИЦ РГП «ЦСЭЭ» МЦ УДП РК» **Нусупбаева Г. Е.**

Хаттам берілген күні (Дата выдачи протокола): «16» мая 2023 (ж) г.

Хаттама 2 даянда толтырылды/Протокол составлен в 2-х экземплярах)

Парақсар саны (Количество страниц) 1

Сынау нәтижелері тек қана сыналуда жатқан үлгілерге қолданылады

(Результаты исследования распространяются только на образцы, подвергнутые испытанию)

Рұқсатсыз хаттаманы жергілікті қайта басуға ТЫЙЫМ САЛЫНҒАН (Частичная переписка протокола без разрешения ЗАПРЕЩЕНА)

Құжат соны
Конец документ

 KZ.T.01.0570	Нысаннан БҚСЖ бойынша коды Код формы по ОКУД КҰЖЖ бойынша ұйым коды Код организации по ОКПО Қазақстан Республикасының Денсаулық сақтау министрлігі Министерство здравоохранения Республики Казахстан
Қазақстан Республикасы Президентінің Іс Басқармасы Медициналық орталығының «Санитарлық-эпидемиологиялық сараптама орталығы» шаруашылық жүргізу құрылымындағы РМК	Қазақстан Республикасының Денсаулық сақтау министрінің 2021 жылғы "20" тамыздағы № ҚР ДСМ-84 Бұйрығымен бекітілген № 023/е нысанда медициналық құжаттама
РГП «Центр санитарно-эпидемиологической экспертизы» Медицинского центра Управления Делами Президента Республики Казахстан» на праве хозяйственного ведения	Медицинская документация Форма № 023/у Утверждена приказом Министра здравоохранения Республики Казахстан от "20" августа 2021 года № ҚР ДСМ-84

ҚШҰБ, Астана қ., Байбұтас көшесі, 11А а/б, телефон: 8 (7172) 49-96-31, факс: 8 (7172) 31-83-07

Тамақ өнімдерінің үлгілерін зерттеу ХАТТАМАСЫ
ПРОТОКОЛ исследования образцов пищевых продуктов
№ 1976 от 16 мая 2023 ж. (г.)

Объектінің атауы, мекенжайы (Наименование объекта, адрес): Каримов Г.К.

Үлгі алынған орын (Место отбора образца): ;

Үлгі атауы (Наименование образца): Макaronные изделия 15,5% пшени (г. Москва).

Саны (Количество) 100,0 грамм.

Зерттеудің мақсаты (Цель исследования): на соответствие ГОСТ 31743-2017 «Изделия макаронные. Общие технические условия»;

Мөлшері (Объем): на анализ 100,0грамм.

Топтама саны (Номер партий): ;

Өндірілген мерзімі (Дата выработки): 07.12.2022 г.;

Жарамдылық мерзімі (Срок годности): ;

Алынған күні мен уақыты (Дата и время отбора): 12.05.2023 г.;

Жеткізілген күні мен уақыты (Дата и время доставки): 12.05.2023 г.;

Тасымалдау жағдайы (Условия транспортировки): транспорт.

Сақтау жағдайы (Условия хранения): ----

Қосымша мәліметтер (Дополнительные сведения): Анализатор влажности МА 30, Sartorius, Хромотограф жидкостной Agilent 1290 Infinity LC с двумя хромато-масс-детекторами.

Сынақ жүргізу шарттары (Условия проведения испытаний): мгздылық (влажность): 38,5%; Температурасы: 23,6°C

ЗЕРТТЕУ НӘТИЖЕЛЕРІ
(РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ):

Ингредиенттер және бискалар көрсеткіштерінің атауы (Наименование показателей ингредиентов и других)	Сипаттамалар мен нормалар (Характеристики и нормы)	Нәтижесі (Результат)	Зерттеу әдістеріне қолданылған НҚ (НД на методы исследования)
Влажность изделий, %, не более	13,0	2,75	ГОСТ 27494
Массовая доля золы в пересчете на сухое вещество, %, не более: -овощных и зерновых	2,4	0,8	ГОСТ 14849
Кислотность изделий, град. не более:	4,0	0,6	ГОСТ 27494

Зерттеу жүргізген адамдардың Т.А.Ә., лауазымы, коды. (Ф.И.О., должность, подпись, проводивших исследования):
 химик-лаборант отд. санитарно-исследователь РГП «ЦСЭЭ» МЦ УДП РК А.Бейсенбаева;
 фельдшер-лаборант отд. санитарно-исследователь РГП «ЦСЭЭ» МЦ УДП РК Ш.Базарбаева;

Зертхана меңгерушісінің коды, Т.А.Ә. (Ф.И.О., подпись, заведующего лабораторией):
 зав. отд. санитарно-исследователь РГП «ЦСЭЭ» МЦ УДП РК Г.Габбасова.

ҚОРЫТЫНДЫ (ЗАКЛЮЧЕНИЕ): Результаты лабораторных исследований образца соответствуют, не соответствуют (не нужно зачеркивать) требованиям ГОСТ 31743-2017 «Изделия макаронные. Общие технические условия» по органолептическим и физико-химическим показателям и ТР ТС 021/2011 «О безопасности пищевой продукции», ута. решением Комиссии ТС от 09.12.2011 г. №880 по показателям безопасности.

Т.А.Ә., лауазымы, коды (Ф.И.О., должность, подпись):

Заместитель директора ИЦ РГП «ЦСЭЭ» МЦ УДП РК Нусурбаева Г. Е.

Хаттама берілген күні (Дата выдачи протокола): «16» мая 2023 (ж) г.

Хаттама 2 данада тастырды (Протокол составлен в 2-х экземплярах)

Парақар саны (Количество страниц) 1

Сынау нәтижелері тек қана сыналуға жатпай үлгілері қолданылды

(Результаты исследования распространяются только на образцы, подвергнутые испытанию)

Рұқсатсыз хаттаманы жариялай қайта басуға ТЫЙЫМ САЛЫНҒАН (Частичная переписка протокола без разрешения ЗАПРЕЩЕНА)

Құжат соңы
Конец документа

 KZ.T.01.0570	Нысаншыл БҚСЖ бойынша коды Код формы по ОКУД КУЖК бойынша ұйым коды Код организации по ОКПО Қазақстан Республикасының Денсаулық сақтау министрлігі Министерство здравоохранения Республики Казахстан
Қазақстан Республикасы Президентінің Іс Басқармасы Медициналық орталығының «Санитарлық-эпидемиологиялық сараптама орталығы» шаруашылық жүргізу құрылымындағы РМК	Қазақстан Республикасының Денсаулық сақтау министрінің 2021 жылғы "20" тамыздағы № ҚР ДСМ-84 бұйрығымен бекітілген № 023/е нысанды медициналық құжаттың
РГП «Центр санитарно-эпидемиологической экспертизы» Медицинского центра Управления Делами Президента Республики Казахстан» на праве хозяйственного ведения	Медицинская документация Форма № 023/у Утверждена приказом Министра здравоохранения Республики Казахстан от "20" августа 2021 года № ҚР ДСМ-84

010000, Астана қ., Байбұталык көшесі, 31А р/к, телефоны: 31 1170 42-9053, факс: 31 120211-8120

Тамақ өнімдерінің үлгілерін зерттеу ХАТТАМАСЫ
ПРОТОКОЛ исследования образцов пищевых продуктов

№ 1977 от 16 мая 2023 ж. (г.)

Объектінің атауы, мекенжайы (Наименование объекта, адрес): **Каримова Г.К.**
 Үлгі алынған орын (Место отбора образцов): -;
 Үлгі атауы (Наименование образца): **Макаронные изделия с добавлением пшени 23,2% (г.Москва);**
 Саны (Количество): **100,0 грамм;**
 Зерттеудің мақсаты (Цель исследования): **на соответствие ГОСТ 31743-2017 «Изделия макаронные. Общие технические условия»;**
 Мөлшері (Объем): **на анализ 100,0грамм;**
 Топтам саны (Номер партий): -;
 Өндірілген мерзімі (Дата выработки): **09.12.2022 г.;**
 Жарамдылық мерзімі (Срок годности): -;
 Алынған күні мен уақыты (Дата и время отбора): **12.05.2023 г.;**
 Жеткізілген күні мен уақыты (Дата и время доставки): **12.05.2023 г.;**
 Тасымалдау жағдайы (Условия транспортировки): **транспорт;**
 Сақтау жағдайы (Условия хранения): **-----;**
 Қосымша мәліметтер (Дополнительные сведения): **Анализатор влажности МА 30, Sartorius, Хроматограф жидкостной Agilent 1290 Infinity LC с двумя хромато-масс-детекторами.**
 Сынақ жүргізу шарттары (Условия проведения испытаний): **ылғалдылық (влажность): 38,5%; Температурасы: 23,6°C**

ЗЕРТТЕУ НӘТИЖЕЛЕРІ
(РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ):

Ингредиенттер және басқалар көрсеткіштерінің атауы (Наименование показателей ингредиентов и других)	Сипаттамалар мен нормалар (Характеристики и нормы)	Нәтижесі (Результат)	Зерттеу әдістеріне қолданылған НҚ (НД на методы исследования)
Влажность изделий, %, не более	13,0	3,11	ГОСТ 27494
Массовая доля золь в пересчете на сухое вещество, %, не более -овощных и иных	2,4	0,7	ГОСТ 14849
Кислотность изделий, град, не более:	4,0	0,5	ГОСТ 27494

Зерттеу жүргізген адамдардың **Т.А.Ә., ауазымы, қолы, (Ф.И.О., должность, подпись, проводивших исследование):**
 химик-лаборант отд. санхимисследования РГП «ЦСЭЭ» МЦ УДП РК **А.Бейсембаева;**
 фельдшер-лаборант отд. санхимисследования РГП «ЦСЭЭ» МЦ УДП РК **Ш.Базарбаева;**

Зертхана менгерушісінің **қолы, Т.А.Ә. (Ф.И.О., подпись заведующего лабораторией):**
 зав. отд. санхимисследования РГП «ЦСЭЭ» МЦ УДП РК **Г.Табасова.**

ҚОРЫТЫНДЫ (ЗАКЛЮЧЕНИЕ): Результаты лабораторных исследований образца соответствуют, не соответствуют (не нужно зачеркивать) требованиям ГОСТ 31743-2017 «Изделия макаронные. Общие технические условия» по органолептическим и физико-химическим показателям и ТР ТС 021/2011 «О безопасности пищевой продукции», утв. решением Комиссии ТС от 09.12.2011 г. №880 по показателям безопасности.

Т.А.Ә., ауазымы, қолы(Ф.И.О., должность, подпись):

Заместитель директора ИЦ РГП «ЦСЭЭ» МЦ УДП РК

Нусупбаева Г. Е.

Хаттама берілген күні (Дата выдачи протокола): «16» мая 2023 (ж) г.

Хаттама 2 дивиде толтырылды(Протокол составлен в 2-х экземплярах)


Парақтар саны (Количество страниц) 1

Сынау нәтижелері тек қана сынауға жеткізілген үлгілерге қолданылады

(Результаты исследования распространяются только на образцы, подвергнутые испытанию)

Рұқсатсыз хаттаманы жариялай қайта басуға ТЫЙЫМ САЛЫНҒАН (Частичная перепечатка протокола без разрешения ЗАПРЕЩЕНА)

**Құжат соны
 Конца документ**

<p>Қазақстан Республикасы Президентінің Іс Басқармасы Медициналық орталығының «Санитарлық-эпидемиологиялық сараптама орталығы» шаруашылық жүргізу құқығындағы РМҚ РГП «Центр санитарно-эпидемиологической экспертизы» Медицинского центра Управления Делами Президента Республики Казахстан на праве хозяйственного ведения</p>	 <p>KZ.T.01.0570</p>	<p>Қазақстан Республикасы Президенті Іс Басқармасы Медициналық орталығының 2016 жылғы 10 наурыздағы № 44 бұйрығымен бекітілген № 5/е нысанды медициналық құжаттама</p> <p>Медицинская документация Форма № 5/у Утверждено приказом Медицинского центра Управления Делами Президента Республики Казахстан №44 от 10 марта 2016г.</p>
---	--	---

010000, Астана қ., Бейбітшілік көшесі, 61А үй, телефон (8 7172) 49-96-53, факс: (8 7172) 31-83-95

Тағам өнімдерінен алынған сынамаларды зерттеу ХАТТАМАСЫ ПРОТОКОЛ
исследования проб пищевых продуктов № 4321

от «20» октября 2022г.(ж.)

Нысанның атауы, мекенжайы (Наименование объекта, адрес): Машанова Н.С.;
 Сынаманың атауы (Наименование пробы): Макаронные изделия партия №1 с добавлением (тыквы, лен, пшеница);
 Өндіруші (Изготовитель): научные исследования проекта; Жеткізуші (Поставщик): Машанова Н.С.;
 Шығарылған күні (Дата изготовления): 16.10.2022г.; Жарамдылық мерзімі (Срок годности): 12 мес.;
 Саны (Количество): на анализ x 200,0 гр.;
 Алынған күні (Дата отбора): 18.10.2022г.; партия мөлшері (величина партии): на образцы;
 Зерттеудің басталу уақыты (Дата начала исследования): 18.10.2022г.; аяқталуы (окончания): 20.10.2022г.;
 Қосымша мәліметтер (Дополнительные сведения): на соответствие ГОСТ 31743-2017 «Изделия макаронные. Общие технические условия», ТР ТС 021/2011 «О безопасности пищевой продукции», утвержденные решением Комиссии ТС от 09.12.2011г. №880.
 Сынақ жүргізу шарттары (Условия проведения испытаний): ылғалдылық (влажность) 19,6%; Температурасы 26,6°C

ЗЕРТТЕУ НӘТИЖЕЛЕРІ (РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ):

Көрсеткіштерінің атауы (Наименование показателей)	Сипаттамасы (Характеристика)	Нәтижесі (Результат)	Зерттеу әдістеріне қолданылатын НК (НД на методы испытаний)
Кислотность изделий, град. не более: - томатных - остальных	10 4	1,02	ГОСТ 31964
Клейковина сырая: количество, %, не менее	-	19,6	ГОСТ 27839

Зерттеу жүргізген адамдардың Т.А.Ә., лауазымы, қолы, (Ф.И.О., должность, подпись, проводивших исследование):
 химик-лаборант отд. санхимисследований РГП «ЦСЭЭ» МЦ УДП РК Н.Омарғалиева;
 фельдшер-лаборант отд. санхимисследований РГП «ЦСЭЭ» МЦ УДП РК Ш.Базарбаева;
 Зертхана меңгерушісінің қолы, Т.А.Ә. (Ф.И.О., подпись заведующего лабораторией):
 зав. отд. санхимисследований РГП «ЦСЭЭ» МЦ УДП РК Р.Габбасова.
ҚОРЫТЫНДЫ (ЗАКЛЮЧЕНИЕ): Результаты лабораторных исследований соответствуют, ~~не соответствуют~~ (не нужно зачеркнуть) требованиям ГОСТ 31743-2017 «Изделия макаронные. Общие технические условия», ТР ТС 021/2011 «О безопасности пищевой продукции», утвержденные решением Комиссии ТС от 09.12.2011г. №880 по показателям безопасности.
Т.А.Ә., лауазымы, қолы (Ф.И.О., должность, подпись):
 директор РГП «ЦСЭЭ» МЦ УДП РК А.М.Текебаева

«20» октября 2022г.(ж.)

Хаттама сынақ жүргізілген уақытте ғана таратылады
 (Протокол распространяется только на образцы, подвергнутые испытанию)
 СО-ның рұқсатынсыз сынақ хаттамаларын басып шығаруға тыйым салынады. Хаттама 3 данада толтырылады
 (Перепечатка протокола испытаний без разрешения ИЦ запрещается. Протокол составляется в 3-х экземплярах)

1 Бет 1
Лист 1 из 1

Қазақстан Республикасы Президентінің Іс Басқармасы Медициналық орталығының «Санитарлық-эпидемиологиялық сараптама орталығы» шаруашылық жүргізу құқығындағы РМҚ РГП «Центр санитарно-эпидемиологической экспертизы» Медицинского центра Управления Делами Президента Республики Казахстан» на праве хозяйственного ведения	  KZ.T.01.0570	Қазақстан Республикасы Президенті Іс Басқармасы Медициналық орталығының 2016 жылғы 10 наурыздағы № 44 бұйрығымен бекітілген № 5/е нысанды медициналық құжаттама Медицинская документация Форма № 5/у Утверждено приказом Медицинского центра Управления Делами Президента Республики Казахстан №44 от 10 марта 2016г
---	--	---

010000, Астана қ., Бейбітшілік көшесі, 61А үй, телефон: (8 7172) 49-96-53, факс: (8 7172) 31-83-95

Тағам өнімдерінен алынған сынамаларды зерттеу ХАТТАМАСЫ ПРОТОКОЛ
исследования проб пищевых продуктов № 4322

от «20» октября 2022г.(ж.)

Нысанның атауы, мекенжайы (Наименование объекта, адрес): Машанова Н.С.;
 Сынаманың атауы (Наименование пробы): Макаронные изделия партия №2 с добавлением (соя, лен, пшеница);
 Өндіруші (Изготовитель): научные исследования проекта; Жеткізуші (Поставщик): Машанова Н.С.;
 Шығарылған күні (Дата изготовления): 16.10.2022г.; Жарамдылық мерзімі (Срок годности): 12 мес.;
 Саны (Количество): на анализ x 200,0 гр.;
 Алынған күні (Дата отбора): 18.10.2022г.; партия мөлшері (величина партии): на образцы;
 Зерттеудің басталу уақыты (Дата начала исследования): 18.10.2022г.; аяқталуы (окончания): 20.10.2022г.;
 Қосымша мәліметтер (Дополнительные сведения): на соответствие ГОСТ 31743-2017 «Изделия макаронные. Общие технические условия», ТР ТС 021/2011 «О безопасности пищевой продукции», утвержденные решением Комиссии ТС от 09.12.2011г. №880.
 Сынақ жүргізу шарттары (Условия проведения испытаний): ылғалдылық (влажность) 19,6%, Температурасы 26,6°C

ЗЕРТТЕУ НӘТИЖЕЛЕРІ (РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ):

Корсеткіштерінің атауы (Наименование показателей)	Сипаттамасы (Характеристика)	Нәтижесі (Результат)	Зерттеу әдістеріне қолданылатын НҚ (НД на методы испытаний)
Кислотность изделий, град. не более: - томатных - остальных	10 4	1,92	ГОСТ 31964
Клейковина сырая: количество, %, не менее	-	18,8	ГОСТ 27839

Зерттеу жүргізген адамдардың Т.А.Ә., лауазымы, қолы, (Ф.И.О., должность, подпись, проводивших исследование);
 химик-лаборант отд. санхимисследований РГП «ЦСЭЭ» МЦ УДП РК Н.Омарғалиева;
 фельдшер-лаборант отд. санхимисследований РГП «ЦСЭЭ» МЦ УДП РК Ш.Базарбаева;
 Зертхана меңгерушісінің қолы, Т.А.Ә. (Ф.И.О., подпись заведующего лабораторией);
 зав. отд. санхимисследований РГП «ЦСЭЭ» МЦ УДП РК Р.Табасова.

ҚОРЫТЫНДЫ (ЗАКЛЮЧЕНИЕ): Результаты лабораторных исследований соответствуют, не соответствуют (не нужно зачеркнуть) требованиям ГОСТ 31743-2017 «Изделия макаронные. Общие технические условия», ТР ТС 021/2011 «О безопасности пищевой продукции», утвержденные решением Комиссии ТС от 09.12.2011г. №880 по показателям безопасности.

Т.А.Ә., лауазымы, қолы (Ф.И.О., должность, подпись);
 директор РГП «ЦСЭЭ» МЦ УДП РК А.М.Текебаева

«20» октября 2022г.(ж.)

Хаттама сынақ жүргізілген үлгілерге ғана таратылады
 (Протокол распространяется только на образцы, подвергнутые испытанию)
 СО-ның рұқсатымен сынақ хаттамаларын баспа шығаруға тыйым салынады. Хаттама 3 данада толығымен
 (Перепечатка протокола испытаний без разрешения ИЦ запрещается. Протокол составляется в 3-х экземплярах)

1 Бер 1
Лист 1 из 1

Қазақстан Республикасы Президентінің Іс Басқармасы Медициналық орталығының «Санитарлық-эпидемиологиялық сараптама орталығы» шаруашылық жүргізу құқығындағы РМҚК РГП «Центр санитарно-эпидемиологической экспертизы» Медицинского центра Управления Делами Президента Республики Казахстан на праве хозяйственного ведения	  KZ.T.01.0570	Қазақстан Республикасы Президенті Іс Басқармасы Медициналық орталығының 2016 жылғы 10 наурыздағы № 44 бұйрығымен бекітілген № 5/е нысанды медициналық құжаттама Медицинская документация Форма № 5/у Утверждено приказом Медицинского центра Управления Делами Президента Республики Казахстан №44 от 10 марта 2016г.
--	--	--

010000, Астана қ., Бейбітшілік көшесі, 61А үй, телефон: (8 7172) 49-96-53, факс: (8 7172) 31-83-95

Тағам өнімдерінен алынған сынамаларды зерттеу ХАТТАМАСЫ ПРОТОКОЛ
исследования проб пищевых продуктов № 4323

от «20» октября 2022г.(ж.)

Нысанның атауы, мекенжайы (Наименование объекта, адрес): Машанова Н.С.;
 Сынаманың атауы (Наименование пробы): Макаронные изделия партия №3 с добавлением (тыква, соя, пшеница);
 Өндіруші (Изготовитель): научные исследования проекта; Жеткізуші (Поставщик): Машанова Н.С.;
 Шығарылған күні (Дата изготовления): 16.10.2022г.; Жарамдылық мерзімі (Срок годности): 12 мес.;
 Саны (Количество): на анализ x 200,0 гр.;
 Алынған күні (Дата отбора): 18.10.2022г.; партия мөлшері (величина партии): на образце;
 Зерттеудің басталу уақыты (Дата начала исследования): 18.10.2022г.; аяқталуы (окончания): 20.10.2022г.;
 Қосымша мәліметтер (Дополнительные сведения): на соответствие ГОСТ 31743-2017 «Изделия макаронные. Общие технические условия», ТР ТС 021/2011 «О безопасности пищевой продукции», утвержденные решением Комиссии ТС от 09.12.2011г. №880.
 Сынақ жүргізу шарттары (Условия проведения испытаний): ылғалдылық (влажность) 19,6%; Температурасы 26,6°C

ЗЕРТТЕУ НӘТИЖЕЛЕРІ
(РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ):

Көрсеткіштерінің атауы (Наименование показателей)	Сипаттамасы (Характеристика)	Нәтижесі (Результат)	Зерттеу әдістеріне қолданылатын НҚ (НД на методы испытаний)
Кислотность изделий, град. не более: - томатных - остальных	10 4	1,88	ГОСТ 31964
Клейковина сырая: количество, %, не менее	-	24,8	ГОСТ 27839

Зерттеу жүргізген адамдардың Т.А.Ә., лауазымы, қолы, (Ф.И.О., должность, подпись, проводивших исследования): химик-лаборант отд. санхимисследований РГП «ЦСЭЭ» МЦ УДП РК Н.Омарғалиева;
 фельдшер-лаборант отд. санхимисследований РГП «ЦСЭЭ» МЦ УДП РК Ш.Базарбаева;
 Зертхана менгерушісінің қолы, Т.А.Ә. (Ф.И.О., подпись заведующего лабораторией): зав. отд. санхимисследований РГП «ЦСЭЭ» МЦ УДП РК Т.Габбасова.
ҚОРЫТЫНДЫ (ЗАКЛЮЧЕНИЕ): Результаты лабораторных исследований соответствуют, не соответствуют (не нужно зачеркнуть) требованиям ГОСТ 31743-2017 «Изделия макаронные. Общие технические условия», ТР ТС 021/2011 «О безопасности пищевой продукции», утвержденные решением Комиссии ТС от 09.12.2011г. №880 по показателям безопасности.
Т.А.Ә., лауазымы, қолы (Ф.И.О., должность, подпись): директор РГП «ЦСЭЭ» МЦ УДП РК А.М.Текебаева

«20» октября 2022г.(ж.)

Хаттама сынақ жүргізілген үлгілерге ғана таратылады
(Протокол распространяется только на образцы, подвергнутые испытанию)
СО-ның рұқсатынсыз сынақ хаттамаларын басып шығаруға тыйым салынады. Хаттама 3 данада толтырылады
(Перепечатка протокола испытаний без разрешения ИЦ запрещается. Протокол составляется в 3-х экземплярах)

1 Бет 1
Лист 1 из 1

Қазақстан Республикасы Президентінің Іс Басқармасы Медициналық орталығының «Санитарлық-эпидемиологиялық сараптама орталығы» шаруашылық жүргізу құқығындағы РМҚ РГП «Центр санитарно-эпидемиологической экспертизы» Медицинского центра Управления Делами Президента Республики Казахстан на праве хозяйственного ведения	  KZ.T.01.0570	Қазақстан Республикасы Президенті Іс Басқармасы Медициналық орталығының 2016 жылғы 10 наурыздағы № 44 бұйрығымен бекітілген № 5/с нұсқасы медициналық құжаттама Медицинская документация. Форма № 5/у Утверждено приказом Медицинского центра Управления Делами Президента Республики Казахстан №44 от 10 марта 2016г.
--	--	--

010000, Астана қ., Бейбітшілік көшесі, 61А үйі, телефон: (8 7172) 49-96-53, факс: (8 7172) 31-83-95




**Тағам өнімдерінен алынған сынамаларды зерттеу
ХАТТАМАСЫ
ПРОТОКОЛ
исследования проб пищевых продуктов № 4324**

от «20» октября 2022г.(ж.)


Нысанның атауы, мекенжайы (Наименование объекта, адрес): Машанова Н.С.;
 Сынаманың атауы (Наименование пробы): Макаронные изделия партия №4 с добавлением (подсолнух, арахис, пшеница);
 Өндіруші (Изготовитель): научные исследования проекта; Жеткізуші (Поставщик): Машанова Н.С.;
 Шығарылған күні (Дата изготовления): 16.10.2022г.; Жарамдылық мерзімі (Срок годности): 12 мес.;
 Саны (Количество): на анализ x 200,0 гр.;
 Алынған күні (Дата отбора): 18.10.2022г.; партия мөлшері (величина партии): на образец;
 Зерттеудің басталу уақыты (Дата начала исследования): 18.10.2022г.; аяқталуы (окончания): 20.10.2022г.;
 Қосымша мәліметтер (Дополнительные сведения): на соответствие ГОСТ 31743-2017 «Изделия макаронные. Общие технические условия», ТР ТС 021/2011 «О безопасности пищевой продукции», утвержденные решением Комиссии ТС от 09.12.2011г. №880.
 Сынақ жүргізу шарттары (Условия проведения испытаний): ылғалдылық (влажность) 19,6%; Температурасы 26,6°С

**ЗЕРТТЕУ НӘТИЖЕЛЕРІ
(РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ):**

Көрсеткіштерінің атауы (Наименование показателей)	Сипаттамасы (Характеристика)	Нәтижесі (Результат)	Зерттеу әдістеріне қолданылатын НК (НД на методы испытаний)
Кислотность изделий, град. не более: - томатных - остальных	10 4	3,64	ГОСТ 31964
Клейковина сырая: количество, %, не менее	-	15,2	ГОСТ 27839


Зерттеу жүргізген адамдардың Т.А.Ә., лауазымы, қолы, (Ф.И.О., должность, подпись, проводивших исследования):
 химик-лаборант отд. санхимисследований РГП «ЦСЭЭ» МЦ УДП РК  Н.Омарғалиева;
 фельдшер-лаборант отд. санхимисследований РГП «ЦСЭЭ» МЦ УДП РК  И.Базарбаева;
 Зертхана менгерушісінің қолы, Т.А.Ә. (Ф.И.О., подпись, заведующего лабораторией):
 зав. отд. санхимисследований РГП «ЦСЭЭ» МЦ УДП РК  Г.Габбасова.

ҚОРЫТЫНДЫ (ЗАКЛЮЧЕНИЕ): Результаты лабораторных исследований соответствуют, ~~не соответствуют~~ (не нужно зачеркнуть) требованиям ГОСТ 31743-2017 «Изделия макаронные. Общие технические условия», ТР ТС 021/2011 «О безопасности пищевой продукции», утвержденные решением Комиссии ТС от 09.12.2011г. №880 по показателям безопасности.

Т.А.Ә., лауазымы, қолы (Ф.И.О., должность, подпись):
 директор РГП «ЦСЭЭ» МЦ УДП РК  А.М.Текебаева

«20» октября 2022г.(ж.)

Хаттама сынақ жүргізілген үлгілерге ғана таратылады
(Протокол распространяется только на образцы, подвергнутые испытанию)
 СО-ның рұқсатымен сынақ хаттамаларын басып шығаруға тыйым салынады. Хаттама 3 данада толтырылады
(Перепечатка протокола испытаний без разрешения ИЦ запрещается. Протокол составляется в 3-х экземплярах)

Қазақстан Республикасы Президентінің Іс Басқармасы Медициналық орталығының «Санитарлық-эпидемиологиялық сараптама орталығы» шаруашылық жүргізу құқығындағы РМҚК	 KZ.T.01.0570	Қазақстан Республикасы Президенті Іс Басқармасы Медициналық орталығының 2016 жылғы 10 наурыздағы № 44 бұйрығымен бекітілген № 5/е нысанды медициналық құжаттама
РГП «Центр санитарно-эпидемиологияческой экспертизы» Медицинского центра Управления Делами Президента Республики Казахстан на праве хозяйственного ведения		Медицинская документация Форма № 5/у Утверждено приказом Медицинского центра Управления Делами Президента Республики Казахстан №44 от 10 марта 2016г

010000, Астана қ., Бейбітшілік көшесі, 61А үй, телефон: (8 7172) 49-96-53, факс: (8 7172) 31-83-95

**Тағам өнімдерінен алынған сынамааларды зерттеу
ХАТТАМАСЫ
ПРОТОКОЛ
исследования проб пищевых продуктов № 4325**

от «20» октября 2022г.(ж.)

Нысанның атауы, мекенжайы (Наименование объекта, адрес): Машанова Н.С.;
 Сынаманың атауы (Наименование пробы): Макаронные изделия партия №5 с добавлением (подсолнух, соя, пшеница);
 Өндіруші (Изготовитель): научные исследования проекта; Жеткізуші (Поставщик): Машанова Н.С.;
 Шығарылған күні (Дата изготовления): 16.10.2022г.; Жарамдылық мерзімі (Срок годности): 12 мес.;
 Саны (Количество): на анализ х 200,0 гр.;
 Алынған күні (Дата отбора): 18.10.2022г.; партия мөлшері (величина партии): на образцы;
 Зерттеудің басталу уақыты (Дата начала исследования): 18.10.2022г.; аяқталуы (окончания): 20.10.2022г.;
 Қосымша мәліметтер (Дополнительные сведения): на соответствие ГОСТ 31743-2017 «Изделия макаронные. Общие технические условия», ТР ТС 021/2011 «О безопасности пищевой продукции», утвержденные решением Комиссии ТС от 09.12.2011г. №880.
 Сынақ жүргізу шарттары (Условия проведения испытаний): ылғалдылық (влажность) 19,6%; Температурасы 26,6°C

**ЗЕРТТЕУ НӘТИЖЕЛЕРІ
(РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ):**

Көрсеткіштерінің атауы (Наименование показателей)	Сипаттамасы (Характеристика)	Нәтижесі (Результат)	Зерттеу әдістеріне қолданылатын НҚ (НД на методы испытаний)
Кислотность изделий, град. не более: - томатных - остальных	10 4	2,97	ГОСТ 31964
Клейковина сырая: количество, %, не менее	-	27,6	ГОСТ 27839

Зерттеу жүргізген адамдардың Т.А.Ә., лауазымы, қолы, (Ф.И.О., должность, подпись, проводивших исследования):
 химик-лаборант отд. санхимисследований РГП «ЦСЭЭ» МЦ УДП РК Н.Омарғалиева;
 фельдшер-лаборант отд. санхимисследований РГП «ЦСЭЭ» МЦ УДП РК Ш.Базарбаева;
 Зертхана менгерушісінің қолы, Т.А.Ә. (Ф.И.О., подпись заведующего лабораторией):
 зав. отд. санхимисследований РГП «ЦСЭЭ» МЦ УДП РК Г.Габбасова.

ҚОРЫТЫНДЫ (ЗАКЛЮЧЕНИЕ): Результаты лабораторных исследований соответствуют, не соответствуют (не нужно зачеркнуть) требованиям ГОСТ 31743-2017 «Изделия макаронные. Общие технические условия», ТР ТС 021/2011 «О безопасности пищевой продукции», утвержденные решением Комиссии ТС от 09.12.2011г. №880 по показателям безопасности.

Т.А.Ә., лауазымы, қолы (Ф.И.О., должность, подпись):
 директор РГП «ЦСЭЭ» МЦ УДП РК А.М.Текебаева

«20» октября 2022г.(ж.)

Хаттама сынақ жүргізілген үлгілерге ғана таратылады
 (Протокол распространяется только на образцы, подвергнутые испытанию)
 СО-ның рұқсатымен сынақ хаттамаларын басып шығаруға тыйым салынады. Хаттама 3 аянда талтырылады
 (Перепечатка протокола испытаний без разрешения ИЦ запрещается. Протокол составляется в 3-х экземплярах)