7universum.com

UNIVERSUM:
ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ

UNIVERSUM:
ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ

Научный журнал
Издается ежемесячно с декабря 2013 года
Является печатной версией сетевого журнала
Universum: технические науки

Выпуск: 8(77)

Август 2020

Часть 2

Москва
2020

УДК 62/64+66/69

ББК 3

U55

Главный редактор:

Ахметов Сайранбек Махсутович, д-р техн. наук;

Заместитель главного редактора:

Ахмеднабиев Расул Магомедович, канд. техн. наук;

Члены редакционной коллегии:

Демин Анатолий Владимирович, д-р техн. наук;

Елисеев Дмитрий Викторович, канд. техн. наук;

Звездина Марина Юрьевна, д-р. физ.-мат. наук;

Ким Алексей Юрьевич, д-р техн. наук;

Козьминых Владислав Олегович, д-р хим. наук;

Ларионов Максим Викторович, д-р биол. наук;

Манасян Сергей Керопович, д-р техн. наук;

Мартышкин Алексей Иванович, канд. техн. наук;

Серегин Андрей Алексеевич, канд. техн. наук;

Юденков Алексей Витальевич, д-р физ.-мат. наук.

U55 Universum: технические науки: научный журнал. – № 8(77). Часть 2. М., Изд. «МЦНО», 2020. – 56 с. – Электрон. версия печ. публ. – <http://7universum.com/ru/tech/archive/category/877>

ISSN : 2311-5122

DOI: 10.32743/UniTech.2020.77.8-2

Учредитель и издатель: ООО «МЦНО»

ББК 3

© ООО «МЦНО», 2020 г.

Содержание

Технология материалов и изделий текстильной и легкой промышленности	5
АНАЛИЗ ПОВЕРХНОСТНОЙ ОБРАБОТКИ КОМПОЗИЦИОННОЙ УПАКОВОЧНОЙ БУМАГИ И КАРТОНА Ешбаева Улбосин Жамаловна Джалилов Анвар Абдугафарович	5
ТРАДИЦИОННО-НАЦИОНАЛЬНЫЙ УЗБЕКСКИЙ ГОЛОВНОЙ УБОР МУЖЧИН (ТЮБЕТЕЙКА-ДУППИ) ФЕРГАНСКОЙ ДОЛИНЫ Кабулова Нилуфар Жалиловна	10
АНАЛИЗ КАЧЕСТВЕННОГО СОСТАВА И ВОЗМОЖНОСТЕЙ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ВОЛОКНИСТЫХ ОТХОДОВ ХЛОПКА Азизов Иномжон Рашидович Одилхонова Нафиса Олимжоновна	13
Технология, машины и оборудование лесозаготовок, лесного хозяйства, деревопереработки и химической переработки биомассы дерева	17
УСТРОЙСТВО ДЛЯ ВЫРАЩИВАНИЯ ГИДРОПОННОГО КОРМА С АВТОМАТИЗИРОВАННОЙ СИСТЕМОЙ УПРАВЛЕНИЯ Мамаханов Аъзам Абдумажидович Джураев Шерзод Собиржонович Шарибаев Носир Юсубжанович Тулкинов Мухамадали Эркинжон угли Тухтасинов Даврон Хошимжон угли	17
Технология продовольственных продуктов	21
РАЗРАБОТКА МЕХАНИЗИРОВАННОЙ ЛИНИИ ПО ПРОИЗВОДСТВУ ПОЛУФАБРИКАТОВ ОВОЩНЫХ СОУСОВ-ПАСТ Атаханов Шухратжон Нуритдинович Дадамирзаев Музаффар Хабибуллаевич Нарзуллаев Нозимжон Собиржанович Назиралиева Нигора Жўрамирза қизи	21
ТЕХНОЛОГИЯ ПОЛУЧЕНИЯ ПОВИДЛА ИЗ ВТОРИЧНОГО СЫРЬЯ СОКОВЫХ ПРОИЗВОДСТВ И ИССЛЕДОВАНИЕ КАЧЕСТВЕННЫХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ Хожиев Рустам Мухаммаджонович Атаханов Шухратжон Нуритдинович Мамажанов Латифжон	25
АНАЛИЗ КАЧЕСТВА И БИОЛОГИЧЕСКАЯ ЦЕННОСТЬ МАШЕВОЙ МУКИ КАК ПОТЕНЦИАЛЬНОГО СЫРЬЯ ДЛЯ ХЛЕБОПЕКАРНОГО ПРОИЗВОДСТВА Мирходжаева Дилобар Давронбековна Джахангирова Гулноза Зинатуллаевна	29
ТЕХНОЛОГИЯ ПРОИЗВОДСТВА ЦУКАТОВ ИЗ ЧЕСНОКА Сарибаева Дилором Акрамжановна Маллабаев Одилжон Тохиржанович Қодиров Олимжон Рахимжон ўғли Абдулхаев Толиб Долимжанович	35
ИЗУЧЕНИЕ ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИХ СВОЙСТВ МАСЕЛ ИЗ КОСТОЧЕК АБРИКОСА И ПЕРСИКА МЕСТНОГО ПРОИСХОЖДЕНИЯ И ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ИХ В РЕЦЕПТУРЕ КОСМЕТИЧЕСКИХ КРЕМОВ Хакимова Зулфия Азизовна Усманова Феруза Кахраман кизи Рузибаев Акбарали Турсунбаевич	39
СПОСОБ СУШКИ СЕМЯН РИСА Хужакулов Ахтам Пардабоевич Султанова Шахноза Абдувахитовна Сафаров Жасур Эсиргапович	43

МАТЕМАТИЧЕСКАЯ ФОРМУЛИРОВКА ОДНОМЕРНОЙ МОДЕЛИ УСАДКИ	46
Сафаров Жасур Эсиргапович	
Хужакулов Улугбек Каримкулович	
Султанова Шахноза Абдувахитовна	
ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ПРОИЗВОДСТВА ПРОДУКЦИИ	51
В МАСЛОЖИРОВОЙ ОТРАСЛИ	
Хакимова Насиба Кахрамоновна	
Низомов Аслиддин Бадриддинович	
Хакимов Шохруз Шухратович	
Мажидов Кахрамон Халимович	

ТЕХНОЛОГИЯ МАТЕРИАЛОВ И ИЗДЕЛИЙ ТЕКСТИЛЬНОЙ И ЛЕГКОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

АНАЛИЗ ПОВЕРХНОСТНОЙ ОБРАБОТКИ КОМПОЗИЦИОННОЙ УПАКОВОЧНОЙ БУМАГИ И КАРТОНА

Ешбаева Улбосин Жамаловна

*д-р техн. наук, профессор Ташкентского института текстильной и легкой промышленности,
Узбекистан, г. Ташкент
E-mail: Guli-67@mail.ru*

Джалилов Анвар Абдугафарович

*ст. преподаватель Ташкентского института текстильной и легкой промышленности,
Узбекистан, г. Ташкент
E-mail: anvar-matbaa@mail.ru*

ANALYSIS OF THE SURFACE TREATMENT OF COMPOSITE PACKING PAPER AND CARDBOARD

Ulbosin J. Yeshbaeva

*Doctor of Technical Sciences, Associate Professor of the Tashkent Institute of Textile and Light Industry
Uzbekistan, Tashkent*

Anvar A. Djililov

*Senior teacher of Tashkent Institute of Textile and Light Industry
Uzbekistan, Tashkent*

АННОТАЦИЯ

В статье рассмотрены возможности анализа качества поверхности композиционных видов бумаги и картона с применением микроскопии. Показано, что микроскопический анализ поверхности композиционной бумаги и картона дает объективную характеристику равномерности распределения различных материалов. Данный метод прямого анализа поверхности упаковочных видов бумаги и картона может в перспективе рассматриваться как метод оперативного контроля процессов поверхностной обработки различных материалов.

ABSTRACT

In article are considered the possibilities of the analysis of quality of a surface of composite types of paper and a cardboard with application of microscopy. It is shown that the microscopic analysis of a surface of composite paper and a cardboard gives the objective characteristic of uniformity of distribution of various materials. This method of the direct analysis of a surface of packing types of paper and a cardboard can be considered in the long term as a method of operating control of processes of surface treatment of various materials.

Ключевые слова: гладкость, микроскопия, композиционная упаковочная бумага, белизна, поверхность.

Keywords: smoothness, microscopy, composite packing paper, whiteness, surface.

Введение. В последние годы в Узбекистане активно развиваются бумажная и полиграфическая промышленность. Исследование рынка потребителей полиграфической продукции показало, что наиболее развивающимся видом полиграфической продукции является упаковочная. К качеству этой продукции предъявляются высокие требования, в особенности по идентичности и точности цветовоспроизведения, т.к. упаковка выполняет не только информационную, но и рекламную функцию [1].

Увеличение объема выпуска упаковочной продукции в Узбекистане делает актуальной проблему производства композиционной бумаги и картона для печати на основе собственного сырья. В условиях Уз-

бекистана первичные полуфабрикаты для производства целлюлозно-бумажной продукции являются дефицитными и поэтому целесообразно использование вторичных волокон при производстве вышеуказанной продукции. Для улучшения механических и поверхностных свойств композиционных материалов перспективным является использование полимерных проклеек, которые позволяют получить высококачественную продукцию [1-4].

Цель настоящей работы – изучение эффективности применения и влияния поверхностной обработки акриловой эмульсией композиционной упаковочной бумаги и картона, изготовленных из первичных и вторичных полуфабрикатов на прочностные свой-

ства, а также оценка оптических показателей создаваемого материала. Это позволит обеспечить выпуск высококачественной многокрасочной печатной продукции, одновременно решаются экологические проблемы, связанные с необходимостью утилизации отходов текстильного и хлопкового производства.

Экспериментальное исследование. В рамках научных работ по разработке новых композиционных бумаг и картона с использованием вторичных волокнистых полуфабрикатов нами были изготовлены экспериментальные образцы двухслойных бумаг в 4 вариантах. Варианты отличаются соотношением волокнистого состава поверхностного слоя. Изготовление образцов с плотностью ~ 150 г/м² производили обычным способом на лабораторном листоотливном аппарате «Werkstoff Prüfmaschinen» (Германия). При проведении исследований в бумажную

массу вводился проклеивающее вещество – акриловая эмульсия в количестве 1,5% от общей бумажной массы. В данной работе исследовали возможности применения акриловой эмульсии в качестве пленкообразующего полимера в композиции для поверхностной проклейки композиционных бумаг.

Для обеспечения требуемых режимов проклейки необходимо поддерживать pH бумажной массы на уровне 4,5-5,0, для чего в качестве осаждающего реагента применялся сернокислый глинозем [5]. Для изготовления отливок целлюлоза размалывалась до степени помола 40-55 °ШР для верхнего слоя и 21-28 °ШР для нижнего слоя (масса верхнего слоя 60 г/м², нижнего слоя - 90 г/м²). В табл. 1 приведены варианты композиционного состава двухслойных отливок.

Таблица 1.

Композиционный состав экспериментальных бумаг

№ варианта	Композиционный состав		
	верхнего слоя 40-55 °ШР		нижнего слоя 21-28 °ШР
	ХЦ*, %	МПАН**, %	ВСМ 5Б***, %
Образец №1	100	-	100
Образец №2	80	20	100
Образец №3	50	50	100
Образец №4	30	70	100

* ХЦ – хлопковая целлюлоза

** МПАН – модифицированный полиакрилонитрил

*** ВСМ 5Б – тип макулатуры

Полученная многослойная композиционная упаковочная бумага содержит два слоя: первый слой обладает хорошими свойствами поверхности и прочностью; второй слой обеспечивает объемность картона. В ходе работы исследовали возможности использования акриловой эмульсии в качестве пленкообразующего полимера в композиции для поверхностной проклейки [4]. Первый волокнистый слой содержит беленую хлопковую целлюлозу (ХЦ) с добавлением модифицированного ПАН-волокна (МПАН) в количестве 0-70% от массы бумаги, второй волокнистый

слой содержит вторичное сырьё – макулатуру (ВСМ), являющуюся отходом картонного производства, или их смесь [5].

Физико-механические свойства упаковочной бумаги и картона зависят не только от прочности волокон, но и от прочности связи, образованной между ними. При воздействии механической нагрузки разрушаются в большинстве случаев не сами волокна, а связи между ними [6].

Таблица 2.

Показатели механических и оптических свойств экспериментальных бумаг

№	Композиционный состав					Разрывная длина, м	Разрывное усилие, Н	Излом, ч. д. п	Абсолютное со- противление продавливанию, кПа	Белизна, %
	Верхний слой		Нижний слой	Проклеиваю- щее вещество в бумажной массе	Односторон- ная поверхностная проклейка					
	ХЦЛ, %	МПА Н, %								
1	100	-	100	+	-/+	3600/5205	4,2/8,4	278/408	215/494	78/94
2	80	20	100	+	-/+	3620/5480	4,5/7,7	286/418	214/418	84/97
3	50	50	100	+	-/+	3594/5300	4,3/7,9	291/430	225/406	85/96
4	30	70	100	+	-/+	3245/5309	3,9/8,3	265/412	297/410	75/98

Примечание: Числитель – проклеивающее вещество в бумажной массе;

Знаменатель – проклеивающее вещество в бумажной массе и односторонняя поверхностная проклейка

Адгезия полимерного покрытия к композиционной упаковочной бумаге и картону обеспечивается за счет сил механических зацеплений. В результате поверхностной обработки клеящее вещество проникает в поры материала, заполняя таким образом пустоты. Это, в свою очередь, способствует уменьшению степени свободы и гибкости волокон, а также приводит к более сильному механическому их сцеплению друг с другом [7-8].

Как видно из полученных данных (табл. 2), бумага, поверхностно обработанная акриловой эмульсией, обладает высокой механической прочностью. Прочность бумаги на разрыв и продавливание, в основном, обусловлено межволоконными силами связи. Анализируя данные таблицы, можно отметить, что с увеличением в композиции бумаги отходов модифицированного ПАН волокна до 20%, физико-механические свойства по всем показателям возрастают на ~25-30%. Максимальную прочность имеет бумага после односторонней поверхностной проклейки, проводившейся связующим с его концентрацией 7,0 г/м². Все образцы бумаги имеют достаточно высокие показатели белизны, удовлетворяющие требованиям многокрасочной печати (ГОСТ 7690).

Для имитации процесса поверхностной проклейки и получения образцов использовали современную лабораторную установку для поверхностной проклейки/нанесения покрытий, оснащенную различными узлами нанесения и шаберами (пленочный пресс, дозирующий стержень, лезвие). Испытания образцов проводили по стандартным методикам.

Анализ полученных данных показывает, что использование акриловую эмульсию способствует получению прочных композиционных упаковочных

материалов и приводит к увеличению механических, оптических показателей и сопротивления продавливанию. В результате образуется плотная структура с большим количеством межволоконных связей.

Основными факторами, влияющими на образование связей между волокнами в композиционной бумаге и картоне, являются механические силы сцепления, водородные связи, природа самих волокон, взаимное расположение волокон, равномерность распределения в массе, наличие примесей. В свою очередь, уплотнение структуры и увеличение когезионной прочности обеспечивает высокую стойкость поверхности бумаги [8-9].

Изменение механических и поверхностных показателей во многом будет определяться равномерностью распределения волокон в слоях композиционного материала с покровным слоем и качеством волокнистого сырья. Явления, происходящие при взаимодействии первичных и вторичных волокон и их способность к связеобразованию с покровным слоем композиционной бумаги, являются основой для оптимизации композиции.

Чтобы получить полное представление о взаимосвязи структурных характеристик и бумагообразующих свойств волокон, необходимо комплексное исследование морфологических факторов. Для качественной оценки равномерности и плотности распределения первичных и вторичных волокон в составе бумаги использован микроскопический метод анализа. Микроскопическим методом изучены влияния новых видов волокнистых материалов, используемых в изготовлении композиционной бумаги и картон на качество печатных свойств.

а

б

Рисунок 1. Фрагменты электронных микрофотографий поверхности композиционной упаковочной бумаги:

до обработки (а) и после обработки (б) раствором акриловой эмульсии (микрофотографии с увеличением в 200 раз)

При просмотре под электронным микроскопом (рис. 1) видно, что бумага с поверхностной проклейкой имеет более гладкую и однородную поверхность, чем бумага без поверхностной проклейки. При получении бумаги в образовании межмолекулярных водородных связей принимает участие тот полимер, который находится на поверхности.

Анализируя данные, представленные на рис. 1 можно сделать вывод, что тонкие слои акриловой

эмульсии, наносимые на поверхность бумаги, обладают значительно более высокими физико-механическими показателями за счет взаимодействия поверхности бумаги с полимерным слоем. При пропитке бумаги покровный слой более глубоко проникает в поры бумаги, лучше склеивает волокна, образует на поверхности бумаги более прочную пленку и способствует уплотнению поверхностной структуры материала.

Для проведения эксперимента этап получения оттисков является самым ответственным, т. к. именно здесь происходит процесс образования изображения. Для оценки качества печати были получены оттиски на офсетной машине Ryobi 780-4 (Япония) с в следующем порядке наложения красок К, С, М, Y с использованием спиртного увлажняющего раствора. Оттиски отпечатаны в условиях типографии издательско-полиграфического творческого дома имени «Г. Гуляма».

Как видно из структуры поверхности композиционной бумаги при печати с жесткой формы, наблюдается более равномерное распределение краски на оттиске, наименьшая глубина проникновения краски и однородность печати. Следует обратить внимание на то, что при сходстве поверхностной структуры, бумажной композиции с обработанной акриловой эмульсии, имеет, равномерность печати и удовлетворяет требованиям стандарта.

а

б

Рисунок 2. Фрагменты электронных микрофотографий оттисков, отпечатанных на композиционной упаковочной бумаге:

до обработки (а) и после обработки (б) раствором акриловой эмульсии (микрофотографии с увеличением в 200 раз)

Обработка бумаг акриловой эмульсией позволяет не только повысить прочностные свойства, но также открывает возможности улучшения печатных свойств материала, создания принципиально новых ее видов. Их обработанная более гладкая поверхность обеспечивает качественную печать и придает готовой продукции привлекательный внешний вид (рис. 2).

Как видно из рис. 2 (а), растровые точки, отпечатанные на необработанной упаковочной бумаге, не воспроизводят требуемую оптическую плотность растровых элементов. На микрофотографии различить отдельные растровые точки можно с большим трудом. Оттиски растровых точек имеют заметные

скольжения, изменение размеров печатающих элементов приводит к нарушению градационной точности изображения.

На рис. 2 (б) приведен фрагмент оттиска, отпечатанного на обработанной акриловой эмульсией упаковочной бумаге, где растровые точки не сливаются. Исследования разрешающей способности печати на экспериментальных бумагах показывают, что при печати офсетным способом разрешающая способность зависит от поверхностных свойств, белизны и гладкости бумаги. Использование акриловой эмульсии в процессе поверхностной проклейки упаковочной бумаги и картона преимущественно увеличивает контрастность печати.

а

б

Рисунок 3. Фрагменты электронных микрофотографий плашек, отпечатанных на композиционной упаковочной бумаге:

до обработки (а) и после обработки (б) раствором акриловой эмульсии (микрофотографии с увеличением в 200 раз)

На рис. 3 приведены микрофотографии плашек, отпечатанных офсетным способом печати на композиционных бумагах до и после поверхностной обработки.

Различие в волокнистом составе в значительной степени влияет на размерно-структурные показатели композиционной бумаги и картона. В первую очередь, это влияет на однородность печати плашек и фона, а также на процесс первичного закрепления краски при печати. Однако, при печатании на более гладких поверхностях растекание краски обеспечивает более быстрое закрепление краски и улучшает однородность печати. Однородность печати важен для воспроизведения мелких деталей изображения, т.к. чем меньше толщина слоя, тем меньшие искажения печатающих элементов наблюдаются в процессе печатания. Это важно для воспроизведения мелких шрифтов, т.к. способствует повышению удобочитаемости. Поэтому при выборе бумаги для определенного типа полиграфической продукции большое значение имеют показатели структурных и оптических показателей бумаги.

Учитывая вышесказанное, можно утверждать, что поверхностная проклейка экспериментальных композиционных бумаг способствует улучшению межволоконных связей, увеличению механической прочности, прозрачности при одновременном увеличении степени белизны, однородности структуры и гладкости [9-10].

Следует обратить внимание на влияние состава комбинированного материала на его прочность и однородность. Выявлено, что материалы, имеющие в составе в качестве проклеивающую композицию водную сополимерную акриловую дисперсию, более устойчивы к впитыванию печатной краски. На основании проведенного комплексного исследования свойств, разработанную композиционную бумагу и картона можно рекомендовать для печати на офсетных машинах.

Выводы. Установлено, что на печатные свойства композиционной упаковочной бумаги значительное влияние оказывает поверхностная обработка. Поверхностный слой многослойной упаковочной бумаги и картона в большей степени улучшает показатели механической прочности и оптических свойств.

Экспериментально показано, что проклеивающие вещества, входящие в состав поверхностной проклейки, увеличивают белизну, улучшают гладкости и снижают микрошероховатости поверхностного слоя. В целях улучшения механических и поверхностных характеристик рекомендуется использовать акриловую эмульсию.

Учитывая вышеизложенные результаты, можно рекомендовать получаемый композиционный двухслойный материал для печатания упаковочной продукции с высоким качеством полиграфического исполнения способом офсетной печати.

Список литературы:

1. Ешбаева У.Ж. Офсетная бумага с введением синтетических полимеров и ее печатно-технические свойства: Дисс. на соис. уч. степ. док. тех. наук. – Ташкент. ТИТЛП, 2017. –225 с.
2. Ешбаева У.Ж., Рафиков А.С., Джалилов А.А. Бумага из текстильных отходов. Монография. Lambert Academic Publishing. 2018 г. 132 с.
3. Ешбаева У.Ж., Жалилов А.А., Магруппов Ф.А, Жураев А.Б. Исследование прочностных свойств многослойных целлюлозных композиционных материалов для упаковки. UNIVERSIUM: Технические науки Научный журнал. г. Москва. 2019 г. Выпуск: 10 (67) Октябрь 2019. 43-46 стр.
4. Аким Э. Л. Обработка бумаги (основы химии и технологии обработки бумаги и картона). М., 1979.
5. Ершова О. В., Муллина Э. Р., Чупрова Л. В., Мишурина О. А., Бодьян Л. А. Изучение влияния состава неорганического наполнителя на физико-химические свойства полимерного композиционного материала // Фундаментальные исследования. 2014. № 12–3. С. 487–491.
6. Ешбаева У.Ж., Жалилов А.А., Рафиков А.С. Бумага с введением синтетических полимеров. Монография. Издательство “Kamalak”. Ташкент. 2018 г. 13 п.л.
7. Ешбаева У.Ж., Рафиков А.С, Жалилов А.А. Обработка бумаг акриловой эмульсией // Полиграфия. – Москва. –2017 г. – №1. –С.5–6.
8. Мишурина О. А., Ершова О. В., Чупрова Л. В., Муллина Э. Р. Технологические решения по производству упаковочного картона с улучшенными влагонепроницаемыми свойствами // Фундаментальные исследования. 2015. № 2–19. С. 4166–4170.
9. Мишурина О. А., Тагаева К. А. Исследование влияния композиционного состава по волокну на влагонепроницаемые свойства исходного сырья при производстве картонных втулок //Актуальные проблемы современной науки, техники и образования. — 2013. — Т. 1. № 71. — С. 286–289.
10. Свойства целлюлозных волокон и их влияние на физико-механические характеристики бумаги и картона — монография / [Д. А. Дулькин и др.]; под ред. В. И. Комарова; Министерство образования и науки Российской Федерации, Северный (Арктический) федеральный ун-т. Архангельск, 2011.

ТРАДИЦИОННО-НАЦИОНАЛЬНЫЙ УЗБЕКСКИЙ ГОЛОВНОЙ УБОР МУЖЧИН (ТЮБЕТЕЙКА-ДУППИ) ФЕРГАНСКОЙ ДОЛИНЫ

Кабулова Нилуфар Жалиловна

*канд. техн. наук, доцент, зав. кафедрой, Андижанский машиностроительный институт,
Узбекистан, г. Андижан*

E-mail: nilufarqobulova@mail.ru

TRADITIONAL NATIONAL HEAD-DRESS FOR MEN (SKULLCAP-DUPPI) FERGANA VALLEY

Nafisa J. Kobulova

*Associate professor, Andijan Machine Building Institute,
Uzbekistan, Andizhan*

АННОТАЦИЯ

Статья посвящена способам изготовления традиционного головного убора для мужчин (тюбетейка-дуппи) в Андижанской области. В результате исследования различных методов и применяемого оборудования впервые разработан технологический процесс изготовления традиционного головного убора для мужчин (тюбетейка-дуппи).

ABSTRACT

The article is devoted to the methods of manufacturing traditional head-dress for men (skullcap- duppi) in the Andijan region. As a result of the study of various methods and equipment used, a technological process for the manufacture of traditional head-dress for men (skullcap- duppi) was developed for the first time.

Ключевые слова. Национальная одежда, этнический признак, традиционный костюм, мастер-ремесленник, технологический процесс, оборудование, сырьё, тюбетейка.

Keywords. National clothes, ethnic character, traditional costume, master -craftsman, technological process, equipment, raw materials, skullcap- duppi.

В жизни человека головной убор имеет свое особое место. А как же иначе, например, судя по головному убору можно определить национальную принадлежность его владельца, изучить историю народа, его искусство и т.д. Современная молодежная мода как-то обходит этот немаловажный элемент одежды, но, несмотря на это традиции сохраняются народом и в этом немаловажную роль играют мастера-ремесленники.

«Одежда более всех других элементов материальной культуры отражает национальный характер народа, и относиться к числу устойчивых этнических признаков. В ней отражаются традиции, коренящиеся в этнической истории, социальные отношения и некоторые элементы идеологии, верование, эстетические идеалы. С изменениями в жизни общества, его экономики и политики развивались и формы одежды. Она отражала материальное благосостояние людей, их вкусы, специфику хозяйства и некоторые стороны семейного быта».

Статья посвящена способам изготовления традиционных национальных текстильных изделий для мужчин в Андижанской области. Объектом исследования выбран национальная тюбетейка (дуппи), которая кстати, имеет большой спрос среди населения.

Исследования проводились путем анализа деятельности национальных ремесленников,

собеседований и видеосъемок процессов изготовления объекта исследования. В ходе исследований проведена систематизация последовательности процессов технологии производства объекта исследования. Также, в работе приведён наиболее полный перечень необходимого оборудования и сырья для производства национальной тюбетейки (дуппи).

Технологический процесс изготовления тюбетейки

Необходимое оборудование:

- мерная лента, лекала вышивок, ножницы, иглы, наперсток, шпилька (пилтакаш), швейная машина, пресс, посуда для клея, электрическая плита, шетка, текстолитовая досочка, текстолитовые ушки, стакан, металлическая плитка и распылитель для воды.

Необходимое сырьё:

- основная ткань (сатин), изнаночная ткань (ситец), шелковая нить, леска, лапша (узкая пластиковая или бумажная полоска), хлопчатобумажная нитка, флизелин, кромочная лента (жияк), картон, калька, гранулированный столярный клей.

Изготовление тюбетейки включает в себя пять основных этапа (рис 1):

1. Раскрой деталей тюбетейки;
2. Подготовка верхней части тюбетейки;

3. Подготовка нижней части (кизак) тюбетейки;

4. Соединение верхней и нижней частей тюбетейки;

5. Предварительная, окончательная отделка и прессование.

Для тюбетеек применяются сатиновую ткань (лас) черного, темно-зеленого, золотисто-зеленого цветов. Из сатина выкраивают лицевую часть верха и низа (кизак) тюбетейки, в соразмерно им выкраиваются изнаночная ткань. При выкраивании верха основа лицевой ткани должна соответствовать утку изнаночной ткани. Это влияет на качество готовой тюбетейки. С помощью специальных лекал на верхнюю часть наносится четыре, а на нижнюю часть шестнадцать узоров.

Верхние и нижние узоры вышиваются в зависимости от узора шелковыми нитями с использованием лесок или лапши вручную. При этом с изнаночной стороны узора вставляется флизелин для упрочнения узора. В андижанские мастера-ремесленники в основном вышивают узоры сетора, остальные разновидности узоров завозятся из Чустского района.

Далее в вышитую узором верхнюю часть вставляется подкладочная ткань и стегается ручным стежком. Этот процесс выполняется в основном женщинами. При стегивании применяют специальную тонкую иглу и однотонную нить. Сначала стежки прокладываются по диагонали.

Далее с обратной стороны подкладочная ткань немного растягивается и каждый из четырех участков разделяется стежками еще на четыре части. Это обеспечивает равномерное распределение стежков. После этого лицевая и изнаночная ткани равномерно распрямляются и каждый разделенный участок полностью заполняется стежками.

Для удобства введения бумажных фитилей верх заготовки распрямляется с помощью острого ножа. Для фитилей калька разрезается на полосы шириной 2 см и полосы заворачиваются на тонкую шпильку. Шпильки с бумажным фитилем прокладываются по отдельности в стежки между лицевой и изнаночной тканями.

В вышитую узором нижнюю часть (кизак) настрачивается кромочная лента (жияк). Жияк также соединяется с лицевой тканью и обе края прострачиваются соединительным швом. Процесс выполняется на швейной машине. Для упрочнения нижней части тюбетейки, между лицевой и изнаночной тканями прокладывается картонная полоска шириной около 3 см, далее наносятся стежки по периметру над вышитыми узорами и между строчками вводятся бумажные фитили с помощью специальных шпилек. Подготовленная таким образом нижняя часть замеряется

мерной лентой, подводится под размер и складывается в виде квадрата. При этом следует учесть, что место соединения совпадало с отмеченным углом. Далее нижняя часть слегка растягивается для распрямления и ориентации. При подготовке нижней части лицевая и изнаночная ткани распрямляются, оставляется кромка шириной 0,7 см на лицевой ткани и остальная часть срезается ножницами. В верхней части также срезается лишняя кромка и определяются углы тюбетейки. При соединении верха и низа, сначала выметывают углы верха и низа. Далее прокладывают соединительные швы швейной машиной. Лишняя часть соединений срезают и вручную подгибают и выметывают заранее оставленную кромку изнаночной ткани, с целью закрытия строчек (лаваки). Вывернув тюбетейку лицевой стороной проверяют строчки. Далее тюбетейку увлажняют изнутри и складывают по линиям углов. Вставив между ребер текстолитовые пластины-ушки, тюбетейки складывают, сложенные тюбетейки укладывают в стопки по 10 штук противоположно друг-другу, вставляя между ними специальные дощечки. Сложенные таким образом стопки обвязывают и подвергают первичному сырому прессованию. Продолжительность прессования напрямую связано с качеством изделия. Вынутые из пресса тюбетейки очищают от концов нитей, раскрывают с помощью стакана. Специальным клином обрабатываются углы и складки.

Для нанесения клея тюбетейки выворачиваются изнанкой и устраняются лишние концы нитей. Клей готовят из гранулированного столярного клея путем кипячения в обычной воде. Консистенция клея не должна быть жидкой, иначе клей будет просачиваться на лицевую часть. Таким образом кипящий клей наносится сперва на нижнюю, затем на верхнюю части с изнаночной стороны тюбетейки равномерно с помощью щетки тюбетейка высушивается в естественных условиях в течении 1,5-2 часов. Высушенные тюбетейки выворачиваются лицевой стороной, складываются и на 15 минут ставятся под пресс указанным выше образом. Вынутые тюбетейки расправляют, раскрывают с помощью стакана. Снова складываются и в третий раз ставятся под пресс. После пресса тюбетейки расправляются, раскрываются с помощью стакана, запариваются 5 минут. Размягченные тюбетейки подвергаются окончательной обработке и в невысушенном состоянии в четвертый раз прессуются на 15 минут. После пресса тюбетейки расправляют, раскрывают с помощью стакана и оставляют до полного высыхания. Качество сушки определяется легким постукиванием. Наконец тюбетейки прессуют окончательный пятый раз. Чем дольше время окончательного прессования, тем качественнее и красивее будет тюбетейка. После пресса тюбетейки раскрывают, проверяют качество и упаковывают в сложенном виде.

Рисунок 1. Схема технологического процесса изготовления тюбетеек

Тюбетейки с чувским орнаментом подразделяются на следующие виды: сотора, таджик, нихол таджик (росток), таджмахал, марварид чок (изумрудная строчка), андижон гул (андижанский узор). Тюбетейки с андижанским узором пользуются популярностью в Сурхандарье, Кашкадарье и Таджикистане.

В принципе, изготовление тюбетейки дело рук нескольких мастеров одновременно. Например, узоры вышивают чувские мастерицы, стяжки у стегальщиц, соединение и отделку делают другие. Эти виды работ всегда считались очень трудоемкими. Но, несмотря на это получаемая прибыль удовлетворяет мастеров и мастериц этого дела. На сегодня стоимость тюбетеек колеблется от 15000 до 400000 сумов.

Выводы по проведенной работе следующие:

Национальная одежда, не зависимо от принадлежности, имеет неоспоримое значение в жизни людей. Но несмотря на это подробного и полного описания технологии изготовления национальной одежды, в частности одежды узбекского текстильного наследия в исторических рукописях, да и в современных изданиях тоже встретить невозможно. В

основном сам процесс передачи знаний осуществляется по методу «мастер-ученик (подмастерье)» и письменные описания, как таковые, велись очень редко. Исполон веков этот метод имел широкое применение и был очень удобным с точки зрения сохранения традиций. На сегодняшний день, когда растет интерес к культурному наследию народов, скудность информации приводит к некоторым сложностям в исследовательском плане. Возникает необходимость систематизации процессов и методов изготовления национальной одежды, а также разработка подробного описания всего процесса.

Нами разработаны следующие предложения:

- необходимо организовать фундаментальные исследовательские работы по данной теме;
- организовать работу по систематизации процессов изготовления предметов народного творчества и национальной одежды в регионе Ферганской долины;
- организовать учебные семинары, мастер классы с привлечением ведущих мастеров-ремесленников Ферганской долины.

Список литературы:

1. Садыкова Н.С. Узбекская национальная одежда XIX-XX века. Учебное пособие. -Ташкент. Шарк. -2003. -С.76.
2. Об истории одежды узбекского народа. Давлатова С.//Искусство. Журнал Академии художеств Узбекистана. № 3-4. -2006. -С.6.
3. Nargiza Nabidjanova, Nilufar Qobulova, Dilafruz Aripjanova. //Maintaining textile traditions: craftsmen, Doppi, Chapan, Ichigi, p.115

АНАЛИЗ КАЧЕСТВЕННОГО СОСТАВА И ВОЗМОЖНОСТЕЙ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ВОЛОКНИСТЫХ ОТХОДОВ ХЛОПКА

Азизов Иномжон Рашидович

канд. техн. наук, доц., Наманганский инженерно-технологический институт,
Республика Узбекистан, г. Наманган
E-mail: nilura.op@mail.ru

Одилхонова Нафиса Олимжоновна

ст. преп., Наманганский инженерно-технологический институт,
Республика Узбекистан, г. Наманган

ANALYSIS OF QUALITATIVE COMPOSITION AND POSSIBILITIES OF USING FIBROUS WASTE OF COTTON

Inomjon Azizov

candidate of Technical Sciences associate Professor, Namangan Institute of engineering and technology,
Republic of Uzbekistan, Namangan

Nafisa Odilxonova

senior teacher, Namangan Institute of engineering and technology,
Republic of Uzbekistan, Namangan

АННОТАЦИЯ

В статье описан качественный состав волокнистых отходов, образующихся в различных технологических условиях, их зависимость от состава первичной волокнистой смеси для прядения и анализ возможности дальнейшего использования.

ABSTRACT

The article describes the qualitative composition of the fibrous waste generated under various technological conditions, their dependence on the composition of the primary fiber mixture for spinning and the analysis of the possibility of further use.

Ключевые слова: волокнистый отход, качественный состав, примеси, пороки, очистка, пряжа, качество.

Keywords: fibrous waste, high-quality honeycomb, impurities, defects, cleaning, yarn, quality.

Большое значение в хлопкопрядении имеет рациональное использование сырья. Оно характеризуется показателем выхода пряжи из хлопкового волокна или смеси. Выход пряжи из смеси равен отношению массы пряжи к массе израсходованной смеси, а выход пряжи из хлопкового волокна — отношению массы пряжи к массе израсходованного хлопкового волокна в процентах. Обычно, кроме сортового хлопкового волокна, в смесь вводят обреты и волокнистые отходы. Масса смеси всегда больше массы хлопкового волокна, а выход пряжи из смеси меньше выхода пряжи из волокна.

Выбор типа и количества волокнистых отходов, добавляемых в смесь для прядения, является сложным вопросом. Первая причина — места образования отходов и непостоянства состава использованной исходной сырьевой смеси во времени. Второй, термином используемый в отношении названия отходов невозможно указать их конкретный качественный состав.

Государственный стандарт О`zDSt 3310-2018 распространяется на вторичные материальные ресурсы переработки хлопкового волокна всех видов [1]. В стандарте применяются термины и определения, относящиеся к волокнистым отходам и их нумерация. В том числе:

-орешек и пух: масса в виде зажгученных волокон, с крупным завитком с наличием пороков и сорных примесей органического происхождения и пуха;

-очес: пропыленная масса неравномерного по длине волокна с наличием пороков и мелких сорных примесей органического происхождения.

Практика показывает, что стандартные определения относительно того или иного волокнистого отхода или нумерация недостаточно характеризуют их качественный состав. Отходы орешек и пух трепальный № 3 и № 4 образуются при переработке средневолокнистого хлопка 4-7 типов. Отличия в том, что отход № 3 образуются при переработке I-III сортов средневолокнистого хлопка 4-7 типов хлопка, а отход № 4 при переработке IV и V сортов волокон всех

типов и смеси хлопкового с вторичными материальными ресурсами.

Однако эти данные не учитывают класс волокна, добавляемого в исходную смесь. Известно, что класс волокон характеризует содержания общего количества пороков и сорных примесей. Различия между классами также зависят от промышленного сорта волокон. Разница содержания пороков и сорных примесей между смежными сортами и классами составляют от 0,5% до 3,5%. Обычно эти различия учитываются при формировании первичной смеси. Однако изменение такой разницы в образующихся отходах будет очень большим.

Учитывая вышеуказанные обстоятельства и данные, в данном исследовании были изучены возможности сбора, первичной обработки и добавления отходов из различных смесей в рабочую сортировку.

Исследования проведены в производственных условиях трех прядильных фабрик, где используются три варианта технологических линий, в двух из которых вырабатываются пряжи пневмомеханическим способом. На этих фабриках процессы разрыхления

и очистка, смешивания и кардочесание осуществляется на машинах фирмы Truetzschler (Германия).

На третьей фабрике пряжа вырабатывается кольцевым способом. Здесь процессы разрыхления и очистка, смешивания и кардочесание осуществляется на машинах фирмы JINTAN. Для исследования были отобраны всего 10 образцов. Из них 2 образца хлопковые волокна. В таблице 1 приведены наименования, место и характеристика образцов.

Для количественного анализа содержания пороков, сорных примесей в массе волокон и отходах применяются следующие методы: выборка вручную, выделение пороков и примесей из пробы на приборах, обработка пробы реагентами. Выборка пороков и сорных примесей вручную из пробы сопровождается последующим взвешиванием и расчетом из процентного содержания. Несмотря на большую трудоемкость, этот метод позволяет наиболее тщательно выделить разнообразные пороки и сор по отдельным видам, что необходимо для изучения причин появления дефектов и разработки рекомендаций мер по их устранению [2].

Таблица 1.

Наименования, место и характеристика образцов

Производства	Номер образца	Характеристика образца
Третья прядильная фабрика, с разрыхлительно-чесальной линией фирмы JINTAN	1	Хлопок волокно 5 типа I сорта
	2	Отходы кардочесания Ст.7,11 с компактора для сборки
	3	Орешек и пух трепальный Ст.3 с компактора для сборки
Вторая прядильная фабрика, с разрыхлительно-чесальной линией фирмы Truetzschler	4	Хлопок волокно 4 типа II сорта
	5	Отходы кардочесания Ст 7,11 пресованные в кипы
	6	Отходы кардочесания Ст.7,11 с компактора для сборки
Первая прядильная фабрика с разрыхлительно-чесальной линией фирмы Truetzschler	7	Отходы кардочесания Ст.7,11 с компактора для сборки
	8	Орешек и пух трепальный Ст.3 с компактора для сборки
Угарный отдел для предварительной очистки отходов на угароочищающем агрегате УОА-2	9	Очищенные отходы кардочесания Ст 7,11
	10	Очищенный орешек и пух трепальный Ст.3

Количественный анализ образцов методом ручной выборки проводили по методике [3]. При этом из выборки отделяли пороки как кожа с волокном, жгутики и отдельно сорные примеси. По результатам

взвешивания отдельных фракций (составляющих) определяли процентное содержание каждого из них (таблица 2).

Таблица 2.

Результаты количественного анализа методом ручной выборки

Номер образца	Процентное содержание в образцах				
	волокна	кожица с волокном	сорные примеси	жгутики	невидимые отходы
1	97,42	1,08	1,31	0,12	0,07
2	88,01	5,81	6,04	0,09	0,05
3	73,54	3,70	22,16	0,54	0,06
4	87,81	1,20	10,64	0,32	0,03

5	83,24	2,87	13,67	0,14	0,08
6	58,32	2,88	38,46	0,27	0,07
7	84,68	2,81	11,88	0,62	0,09
8	56,04	8,14	34,49	1,18	0,15
9	84,85	1,52	12,33	1,25	0,05
10	84,21	3,82	11,05	0,83	0,09

В процессе ручной выборки из образца пороки отделяли без усилий. Пороки и сорные примеси собирали отдельно в коробочки. Взвешивания осуществляли на электронных весах с точностью 0,001 миллиграмм. Предварительный анализ показывает, что изменения состава сортировки (во второй фабрике переработали волокно 4 типа II сорта в смеси с волокнистыми отходами) значительно ухудшает состав отходов. При сравнении образцов 3 и 6 можно отметить значительное увеличение содержания сорных примесей, а количество кожицы с волокном уменьшается. При очистке отходов на УОА 2 количество кожицы с волокном значительно уменьшается (образец 9). Также можно сказать, что количество

жгутиков сравнительно больше в отходах № 3, особенно в низкосортных смесях волокон. В процессе ручной выборки часть мелких примесей выпадают, и образцы теряют часть влажности. Эти потери включены в состав невидимых отходов.

Такого сравнительного анализа можно продолжить, что подтверждается версия зависимости состава отходов от состава первичной сортировки и используемой техники.

Для выделения пороков и примесей из пробы на приборах использовали лабораторную установку Shirley Analyzer MK2 Cotton Model фирмы SDL Atlas (USA), основанную на обработке волокнистого материала разрыхляющим барабаном [4]. Результаты испытания образцов приведены в таблице 3.

Таблица 3.

Результаты испытания на приборе Shirley Analyzer MK2

Номер образца	Масса навески, гр	Процентное содержание в образцах			
		волокна	волокнистые пороки (линт)	примеси	невидимые отходы
1	50	93,96	3,52	1,56	0,96
2	50	82,66	13,86	2,38	1,10
3	50	65,52	25,36	8,81	0,31
4	50	86,12	7,86	5,84	0,18
5	50	75,72	18,78	5,38	0,12
6	50	41,74	50,36	7,58	0,32
7	50	75,26	19,6	4,86	0,17
8	50	49,14	38,92	11,60	0,28
9	50	55,42	39,36	3,84	1,38
10	36	76,54	21,19	1,94	0,33

Как видно из таблицы 3, содержания волокнистой массы в образцах при обоих методах испытания близки, что подтверждает использования прибора. Однако при этом содержание пороков, особенно затрудняющие процесс прядение и ухудшающие внешний вид пряжи не указываются. На установке Shirley Analyzer MK2 нет возможности отдельно выделять примесей разных размеров и рода происхождения.

При испытании на установке Shirley Analyzer MK2 под ударным воздействием некоторые хрупкие примеси раздробляются, и количество невидимых отходов увеличивается.

Таким образом, на основе проведенных исследований и анализа можно подтвердить:

- при выборе состава сортировки для обработки пряжи определённого назначения необходимо тщательно подобрать волокна соответствующего класса;
- для более правильной оценки качества волокнистых отходов следует изучить, а количественный анализ методом ручной выборки;
- для подготовки волокнистых отходов к смешиванию необходимо соблюдать последовательность обработки, сначала выделения крупных примесей, а затем очистка от пороков.

Список литературы:

1. О`zDSt 3310-2018 Вторичные материальные ресурсы переработки хлопкового волокна. Технические условия.

2. Кукин Г.Н. и др. Текстильное материаловедение (волокна и нити): Учебник для вузов. М.: Легпромбытиздат, 1989.-352с.
3. Кобляков А.И. и др. Лабораторный практикум по текстильному материаловедению: Учеб. пособ. М.: Легпромбытиздат, 1986.-344с.
4. Каталог продукции фирмы SDL atlas / [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://.com/products/trash-analyzer-mk-2#product-standards> (дата обращения: 17.06.20).

ТЕХНОЛОГИЯ, МАШИНЫ И ОБОРУДОВАНИЕ ЛЕСОЗАГОТОВОК, ЛЕСНОГО ХОЗЯЙСТВА, ДЕРЕВОПЕРЕРАБОТКИ И ХИМИЧЕСКОЙ ПЕРЕРАБОТКИ БИОМАССЫ ДЕРЕВА

УСТРОЙСТВО ДЛЯ ВЫРАЩИВАНИЯ ГИДРОПОННОГО КОРМА С АВТОМАТИЗИРОВАННОЙ СИСТЕМОЙ УПРАВЛЕНИЯ

Мамаханов Аъзам Абдумажидович

канд. тех. наук, доцент Наманганского инженерно-технологического института,
Узбекистан, г. Наманган

Джуроев Шерзод Собиржонович

ассистент Наманганского инженерно-технологического института,
Узбекистан, г. Наманган

Шарибаев Носир Юсубжанович

д-р физ.-мат. наук, проф. Наманганского инженерно-технологического института,
Узбекистан, г. Наманган

Тулкинов Мухамадали Эркинжон угли

ассистент Наманганского инженерно-технологического института,
Узбекистан, г. Наманган

Тухтасинов Даврон Хошимжон угли

ассистент Наманганского инженерно-технологического института,
Узбекистан, г. Наманган
E-mail: sherzoddjurayev@mail.ru

DEVICES FOR CULTIVATION OF HYDROPONE FEED WITH AN AUTOMATED CONTROL SYSTEM

Azam Ab. Mamakhanov

PhD, associate professor, Namangan Institute of engineering and technology of the Institute,
Uzbekistan, Namangan

Sherzod S. Djuraev

Assistant, Namangan Institute of engineering and technology of the Institute,
Uzbekistan, Namangan

Nosir Y. Sharibaev

DSc, professor, Namangan Institute of engineering and technology of the Institute,
Uzbekistan, Namangan

Mukhamadali Erkinjon ugli Tulkinov

assistant, Namangan Institute of engineering and technology of the Institute,
Uzbekistan, Namangan

Davron Khoshimjon ugli Tukhtasinov

assistant, Namangan Institute of engineering and technology of the Institute,
Uzbekistan, Namangan

АННОТАЦИЯ

В работе предлагается новое устройство для приготовления гидропонного корма с автоматизированной системой управления разработанное авторами. Приводится технология выращивания продукта и проект, автоматизированный системы. Сравнивается с другими доступными устройствами.

ABSTRACT

The paper proposes a new device for the preparation of hydroponic feed with an automated control system developed by the authors. The technology of growing the product and the project, the automated system are given. Compares with other available devices.

Ключевые слова: автоматическое управление, технология, программируемое логическое реле, гидропоника, методы полива, pH, ЕС.

Keywords: automatic control, technology, programmable logic relay, hydroponics, watering methods, pH, EC.

Введение

Гидропоника - это метод выращивания беспочвенных растений. В этой системе корневая часть растения получает питательные вещества не из почвы, а из специально приготовленных растворов. В результате растение усваивает питательные вещества, растворенные в готовой воде, без особых усилий в процессе поглощения питательных веществ из почвы [1].

В настоящее время ирригационные технологии гидропонных систем на территории Республики Узбекистан в основном:

1. Классический метод заключается в размещении горшков, в которых растение выращивается таким образом, чтобы корневая часть растения всегда находилась в водной смеси, обогащенной питательными веществами. Недостатки заключаются в том, что водная кормовая смесь всегда должна быть обогащена питательными веществами, а смешанный корм должен поддерживаться при постоянном pH, уровне ЕС.

2. Метод прямого орошения - при котором вода и добавки подаются в верхнюю часть гидропонных горшков для приготовления корма. Хорошие результаты могут быть получены, если этот метод делается в сочетании с методом орошения дождеванием. Было бы целесообразно использовать этот метод в соотношении 3/1 в день (в зависимости от сезона), то есть 6 раз напрямую - 3 раза и посыпать 3 раза.

3. Метод полива - полив осуществляется в результате разбрызгивания воды и питательных ве-

ществ на растение. Распыление воды из верхней части растения повышает влажность окружающей среды, и вода с большей вероятностью накапливается в растении и его органах.

4. Метод подкожного орошения растения - этот метод в настоящее время широко используется. В этом методе определенная часть горшка заполняется водой, и корм добавляется в нее. Возможность избыточного накопления влаги и воды уменьшается.

Большинство методов полива предназначена для отдельных растений, а для гидропонных комплексов по производству натуральных зеленых кормов эффективен метод полива корней растений.

Подбор устройств автоматического управления

Особое значение при выращивании гидропонных природных питательных веществ имеет тот факт, что корневая часть растений насыщается кислородом и сохраняет их влажными [1]. При выращивании гидропонного натурального зеленого корма мы использовали продукты Owen для орошения, озонирования и деформации воды, нормального поддержания уровня pH и ЕС воды, а также для автоматизации всей системы [2]. Управление системными технологиями сбалансировано и без учета человеческого фактора гарантирует нормальное вегетативное развитие растений в будущем. Принципиальная схема автоматической системы полива показана на рис. 1.

Рисунок 1. Принципиальная схема автоматической системы полива

Устройств автоматического управления:

1. C1 - программируемое логическое реле Оуэна, PR200-24.2 (4)
2. R1, R2, R3, R4 являются субстратами, которые нормализуют pH воды и уровни ЕС.
3. N1, N2, N3, N4 - Водяной насос JT-160A, 12 В постоянного тока, 0,35 А, 280 л / час.
4. O1 - OZ-AT5G-озонатор, 5 грамм / час, 70 Вт, расход воздуха - 10 л / мин.
5. N5 - электромагнитный клапан - d32, 220 вольт.
6. S1 - Водоподготовительный бак.
7. V1 - Водоснабжение.
8. P1 - Механическое устройство контроля уровня воды.
9. T1 - Водонагревательный корпус. 220 вольт, 8 ватт.
10. N6 - Водяной насос, 220 вольт, 0,37 кВтч, 76 л / час.
11. D1 - Устройство измерения уровня pH воды (датчик PH), 4-20 мА.
12. D2 - прибор для измерения уровня воды (датчик ЕС), 4-20 мА.
13. D3 - прибор для измерения температуры воды, 4 - 20 мА.
14. A1, A2, A3, A4, A5, A6 - линии полива.

Система управляется программируемым логическим реле PR200-24.2 (4) C1. Программа использует среду программирования Owen Logic FBD - (Функциональная блок-схема, МЭК 61131-3) был создан на языке программирования [2, 3]. Датчики D1 и D2 определяют pH воды и уровень ЕС. N1, N2, N3, N4 доставляют смесь специальных субстратов в резервуар S1, чтобы отрегулировать pH и уровень ЕС воды в зависимости от изменения D1 и D2. Устройство механической регулировки уровня воды P1. Датчик

температуры воды D3. Регулирует температуру воды T1 в соответствии со значением датчика. O1 используется для озонирования воды. N6 Водяной насос подает воду в ирригационные линии A1, A2, A3, A4, A5, A6.

В этом методе вода и питательные вещества орошаются из корневой части растения. В результате потребность растения в воде эффективно удовлетворяется.

Объект автоматического управления

Влажность не увеличивается, что, в свою очередь, предотвращает рост различных бактерий [2]. Умеренное поддержание температуры воздуха практически во всех ирригационных системах является одним из ключевых факторов технологии. Повышение температуры воздуха приводит к обезвоживанию корней растений и тела, и наоборот, снижение ведет к ухудшению растворимости необходимых минералов в воде [3].

Эксперименты показывают, что существуют также недостатки в методах корневого орошения. Кислородная насыщенность воды снизилась на 15%. Поэтому мы использовали систему, которая позволяет по ходу вода насыщается кислородом (рис.2).

Как показано на рисунке 1, вода и питательные вещества поступают из специальной системы очистки воды (S1) в каждую чашку (A1, A2, A3, A4, A5, A6). Водяной насос имеет мощность 0,37 кВт (76 литров в минуту), что на 0,2 кВт больше запланированного. Через K1 избыток воды и питательных веществ возвращаются к S1. Используя K1, вы можете регулировать подачу воды из A1, A2, A3, A4, A5, A6. Кислородное насыщение (дезактивация) работает путем повторного использования этой воды.

Рисунок 2. Комплекс для выращивания 25 кг гидропонного корма в день

Насос будет работать до тех пор, пока дренажная система K2 не будет полностью заполнена, а 5/2 поддонов заполнено водой. Подождите 60 секунд после

того, как это будет сделано (в зависимости от типа растения) и откройте K2. Так продолжается каждый

цикл полива. С помощью этой системы мы можем полностью орошать растения,

Качество воды очень важно при поливе растения. Кислородное насыщение воды, очистка воды от бактерий, а также нормализация уровня pH и ЕС воды, оптимальное поддержание температуры воды являются основными компонентами вышеуказанной технологии полива. Поэтому, помимо обеззараживания воды, озонирование воды очень полезно. Во время озонирования вода лучше насыщается кислородом. Органические соединения в воде не разлагаются и не влияют на ионы Ca, Mg, K, Na в воде. В процессе озонирования воды он удаляет бактерии и микроорганизмы из воды в несколько раз быстрее, чем другие дезинфицирующие средства. Вода не влияет на уровень pH. Однако особое внимание следует уделить выбору озонатора во время процесса озонирования. Если его доза увеличена, в воде может появиться большое количество токсинов, которые могут сделать воду более вредной. Из-за быстрого разложения озона в воде целесообразно начать озонирование и полив за несколько минут до полива (пропорционально объему воды).

Для дальнейшего улучшения качества воды необходимо оптимально поддерживать ее pH (кислотное) состояние. Уровень pH воды указывает на активность ионов H^+ в воде. Для оптимального развития растений важно, чтобы pH воды находился в диапазоне от 5,5 до 6,5. В том же диапазоне растение

быстро поглощает водосодержащие вещества. Например, если значение падает ниже 5,5, растение не будет поглощать такие элементы, как Mn(Марганец), B(Бор) и P(Фосфор) в воде. Если значение выше 6,5, растение поглощает элемент Mg(Магний) в воде.

Соленость или минерализация воды при орошении является одним из важных факторов, обеспечивающих нормальное развитие растения, а также усвоение веществ в воде. Для того чтобы концентрация солей в воде была нормальной, уровень ЕС (соленость) должен находиться в диапазоне от 0,8 до 1,2.

Выводы

В данной работе мы познакомились с методами и технологиями орошения гидропонных комбикормовых комплексов в Республике Узбекистан. Мы смотрели на их сильные и слабые стороны. На основании недостатков была разработана экспериментальная модель гидропонного комплекса питания нового типа. Его технология орошения была создана. Качество воды в орошении, рассмотрены ее технологии очистки. Испытания проводились на основе разработанного проекта. В ходе экспериментов была определена эффективность устройства по сравнению с другими устройствами. Результаты показывают, что согласно экспериментам, проведенным авторами, устройство с длиной корневой части корма было на 46% лучше, чем устройство X, а устройство с длиной стебля было на 31,5% лучше, чем устройство Y.

Список литературы:

1. Ю.А. Кругляков Оборудование для непревзойденного выращивания зеленого корма гидропонным способом. - М.: В.О. Агропромиздат, 1991. - 79 с.
2. В.А.Костюченко, В.М.Булгаков, Н.А.Свирен, В.В.Дрига. Агроэксаническое обоснование машин для производства гидропонного зеленого корма: Монография.-Кировоград: КОД, 2010. - 320 с.
3. Е.Н. Кирдан Энергосберегающая технология и средства механизации производства гидропонных зеленых кормов: Дис...канд. технич. наука / КГАУ. - Симферополь, 2000. - 130 с.

ТЕХНОЛОГИЯ ПРОДОВОЛЬСТВЕННЫХ ПРОДУКТОВ**РАЗРАБОТКА МЕХАНИЗИРОВАННОЙ ЛИНИИ ПО ПРОИЗВОДСТВУ
ПОЛУФАБРИКАТОВ ОВОЩНЫХ СОУСОВ-ПАСТ****Атаханов Шухратжон Нуриддинович**

канд. техн. наук, Наманганский государственный университет,
Республика Узбекистан, г. Наманган
E-mail: atahanovshn@mail.ru

Дадамирзаев Музаффар Хабибуллаевич

докторант, Наманганский инженерно-строительный институт,
Республика Узбекистан, г. Наманган
E-mail: d_muzaffar@inbox.ru

Нарзуллаев Нозимжон Собиржанович

канд. экон. наук., Наманганский государственный университет,
Республика Узбекистан, г. Наманган
E-mail: narzullayev_n@mail.ru

Назиралиева Нигора Жўрамирза қизи

магистр, Наманганский инженерно-технологический институт,
Республика Узбекистан, г. Наманган
E-mail: naziraliyevanji@mail.ru

**THE DEVELOPMENT OF A MECHANIZED LINE FOR THE PRODUCTION
OF SEMI-FINISHED VEGETABLE SAUCES-PASTES****Shukhratjon Atakhanov**

Candidate of Technical Sciences, Namangan State University,
the Republic of Uzbekistan, Namangan

Muzaffar Dadamirzayev

Postdoctoral Student, Namangan Institute of Civil Engineering,
the Republic of Uzbekistan, Namangan

Nozimjon Narzullayev

Candidate of Economic Sciences, Namangan State University,
the Republic of Uzbekistan, Namangan

Nigora Naziraliyeva

Master, Namangan Institute of Civil Engineering,
the Republic of Uzbekistan, Namangan

АННОТАЦИЯ

В статье рассмотрены вопросы составления механизированной линии по производству полуфабрикатов овощных соусов-паст. При составлении линии учены те виды оборудования, которые находятся на предприятиях пищевой промышленности и сети общественного питания. Приведены цехи по первичной обработке и подготовке сырья и составления рецептурных компонентов. При организации выпуска продукции по этой технологической линии процесс производства будут полностью механизированы, что послужит увеличению ассортимента и качества соусов.

ABSTRACT

The article deals with the preparation of a mechanized line for the production of semi-finished vegetable pasta sauces. When compiling the line, those types of equipment that are in the food industry and catering enterprises were studied. The workshops for the primary processing and preparation of raw materials and the preparation of prescription components are given. When organizing production by this technological line, the production process will be fully mechanized, which will serve to increase the assortment and quality of sauces.

Ключевые слова: полуфабрикат, овощной соус, технологический процесс, пищевые волокна, вторичное сырье, мука, тыква, клетчатка, механизированная линия, оборудование, шнековый смеситель.

Keywords: semi-finished product, vegetable sauce, technological process, dietary fiber, secondary raw materials, flour, pumpkin, fiber, mechanized line, equipment, screw mixer.

При разработке новых технологических процессов и совершенствовании модернизации существующих, необходимо опираться на новые достижения науки и техники, и также на не внедренные изобретения физико-химических наук.

Создаваемые новые технологии переработки плодов и овощей очень важны не только с точки зрения фундаментальных наук, но и имеют большое прикладное значение для улучшения технологии пищевых производств.

Все вновь создаваемые технологии пищевых производств и переработки должны опираться на вышеуказанные закономерности. Пересмотр наших представлений о составе и свойствах фруктов и овощей требует новых технологий, соответственно новых машин и аппаратов для их реализации [1].

Технология пищевых продуктов и полуфабрикатов существенно отличается от остальных химико-технологических производств. Важнейшей особенностью пищевых продуктов и полуфабрикатов является неустойчивость их качественных показателей, не позволяющая применять в техническом процессе обработки, высокие скорости, давление, температуру. Для пищевых производств характерны сырье и полуфабрикаты сложного состава [2]. Это скоропортящиеся материалы, что определяет особые условия их сохранности, требует оперативного и надёжного контроля качества. При этом механизм сложнейших процессов (физические, химические, биохимические), присущих пищевой технологии изучен недостаточно. Отсутствуют математические описания многих явлений, протекающих при переработке сырья и полуфабрикатов. В связи с этим, при составлении технологических линий необходимо выбирать такие виды оборудования, в которых будут присутствовать система объективной фиксации свойств перерабатываемого в данный момент сырья и изменения режима обработки для получения наиболее качественного варианта полуфабриката, а значит и готового продукта [3].

К готовой продукции пищевых производств предъявляют высокие гигиенические требования. Продукты должны обладать высокой пищевой ценностью, быть безвредными для здоровья человека. Это также обуславливает специфику проектирования технологических линий и осуществления технологических процессов.

С повестки дня не снимается проблема качества производимой продукции, которая зависит от качества сырья и полуфабрикатов. Речь идёт об оценке машин не только по производительности, надёжности или даже по внешнему виду и цвету продукта, но и о сохранности и выделении всех ценных веществ сырья в процессе переработки.

По способу получения пищевых продуктов и полуфабрикатов производства классифицируют по составу сырья (одно-или многокомпонентные) и полнота его использования (безотходное производство, либо с образованием технологических отходов). Эти признаки во многом определяют особенности и состав вариантов машин и аппаратов в структуре технологических линий пищевых производств. В технологической линии можно выделить три основные стадии: подготовительную, основную и заключительную. На подготовительной стадии производства сырье подготавливают к переработке (мойка, очистка, резка и др.), в основном происходят все превращения, необходимые для получения полуфабрикатов и готовой продукции, а на заключительной – продукции придают товарный вид.

Учитывая вышеуказанные закономерности пищевой технологии и ряд существенных особенностей, придающих полуфабрикатам фруктовых и овощных соусов научную новизну и практическую значимость, возникла необходимость в разработке схемы технологической линии по производству.

Важным преимуществом новых технологических схем приготовления полуфабрикатов овощных соусов является возможность организации производства непрерывным способом. Для этого создана механизированная линия по приготовлению полуфабрикатов овощных соусов-паст (рис.1).

Разработанная механизированная линия включает серийно выпускаемые оборудования, применяемые на предприятиях пищевой промышленности и общественного питания.

Линия состоит из четырёх участков:

- участок приготовления жидкой основы соусов-паст;
- участок обработки овощей;
- участок обработки муки и сыпучих компонентов;
- участок составления рецептур и приготовления полуфабрикатов соусов-паст.

В отделении подготовки жидкого основания для соус-паст первичной обработке подвергается мясное сырьё, получают бульон. Отделение подготовки жидкого основания полуфабриката соус-паст состоит из сортировочной машины мясного сырья 1; машина для удаления кератинового слоя и мойки ножек птицы 2; машина для измельчения костей 3; котёл для варки бульона из измельчённых костей и мяса 4; отделение костей из бульона 5; отделение мяса 6. Образуется три фракции – измельчённое мясо, кости и бульон.

1-сортировка птичьих костей; 2-очистка костей; 3-измельчение костей; 4-варка бульон; 5-разделение бульона от костей; 6-отделение мяса из варённых костей; 7-протирание бульона; 8-сбор отходов; 9-мойка овощей; 10-инспекция; 11-подъем; 12-измельчение; 13-подъем; 14-пассеровка; 15-объем для сбора; 16-винтовой насос; 17-дозатор соли; 18-дозатор сахара; 19-бункер для сбора и перемешивания; 20-расфасовочная машина; 21-тара; 22-просеивание муки; 23-пассеровка муки; 24-автоклав; 25- бак для томатного пюре; 26-бак для пюре красного болгарского перца.

Рисунок 1. Технологическая линия производства овощного полуфабриката соус-насты

Машина для мойки овощей 9; инспекционный транспортёр 10; транспортёр для подъёма овощей 11; машина для измельчения овощей 12; транспортёр для подъёма измельчённых овощей 13; котёл для вяления овощей в бульонном масле 14; ёмкость для накопления вяленой овощной массы 15; протирачная машина 7; сбор остаточной части при протирки 8; винтовой насос 16; котёл для сбора и перемешивания массы 19; дозатор соли 17; сахара 18; томатного пюре 25 и пюре из сладкого перца 26.

Машина для классификации муки (сита) 22; аппарат для пассеровки муки 23; автомат для расфасовки полуфабриката соуса-пасты 20; герметизации 21; аппарат стерилизации 24.

Участок составления рецептуры и приготовления полуфабрикатов соусов-паст завершает технологическую линию. Оборудование участка состоит из двухкомпонентного дозатора 19, шнекового смесителя 18 и фасовочного автомата 20. На данном участке осуществляется приготовления полуфабрикатов соусов-паст.

Транспортирование мясного и овощного сырья между отдельными единицами оборудования осуществляется при помощи ленточных скребковых транспортёров. Передвижение сыпучих компонентов осуществляется по наклонному вибротранспортёру. Передвижению бульона, мясной массы, а также полуфабрикатов соусов предусматривается по трубопроводам, снабжёнными запорной арматурой, при помощи насосов. Для обеспечения без перебойной работы линии предусмотрены бункеры-накопители для пассированных овощей и мясной массы, пассированной муки и ёмкость-накопитель для бульона.

Работа линии по производству полуфабриката соуса овощного без глютена осуществляется следующим образом. Ноги сельскохозяйственной птицы предварительно обрабатывают в машине где осуществляется их очистка от кератинового покрова. По ленточному скребковому транспортеру мясное сырьё попадает в измельчитель и после измельчения-далее, в аппарат для гидротермического отделения мяса от кости. В аппарате осуществляется варка бульона, по окончании которой осуществляется его разделение на фракции: мясную костную и жидкую. Костная фракция на данном этапе удаляется и в дальнейшем идёт на переработку в кормовую пасту или костную муку. Мясная масса при помощи собственного

насоса аппарата подается на протирачную машину, где измельчается и поступает в бункер накопитель.

Одновременно с варкой бульона на участке обработки овощей осуществляется их измельчение и пассивирование. Очищенные овощи загружают в бункер, откуда по ленточному скребковому транспортеру подается в измельчитель. По мере накопления измельченных овощей включают транспортёр и подают их в сковороду, куда также поступает жир с частью бульона, образовавшийся при варке мясного сырья. Пассированные овощи поступают в протирачную машину, где измельчаются и подаются в бункер накопитель.

На участке обработки муки и сыпучих компонентов рисовая мука по виброжелобу из бункера поступает на сито, и после просеивания –далее, в сковороду, где её пассеруют без изменения цвета (60-70°C). Пассированная рисовая мука поступает в бункер накопитель. Остальных сыпучих компонентов подвергают просеиванию на аппарате, после чего передают в загрузочный бункер дозатора.

По окончании подготовки всех компонентов, необходимых для составления рецептуры полуфабрикатов соусов-паст, включают шнековый смеситель, подают в него в заданных соотношениях сухих компонентов при помощи дозатора, протертые пассированные овощи и мясную массу из бункера накопителя и бульон из ёмкости. Массу тщательно перемешивают и при помощи насоса подают в фасовочный автомат. Расфасованные полуфабрикаты соусов стерилизуют, охлаждают и отправляют в склад или в сеть общественного питания.

Проведя некоторые изменения в механизированной линии можно наладить производство тыквенного и морковного соуса полуфабриката.

Отличительной особенностью данной составленной механизированной линии является то, что оно составлено из оборудования, которые можно приобрести в предприятиях пищевой промышленности или в сети общественного питания Республики Узбекистан.

В заключении можно отметить следующее, что внедрение данной технологии в производство, будет способствовать полной механизации производства и повышению производительности, расширению ассортимента потребляемых соусов, повышению качества, а также экономии электроэнергии, времени и ручного труда, на предприятиях общественного питания [4].

Список литературы:

1. М.И. Беляев. Индустриальные технологии производства продукции общественного питания. М.: Экономика. 1990.-257 с.
2. Технология производства продукции общественного питания. Теоритические основы. Учеб. пособие. / З.В. Василенко, О.В. Мацикова, Т.Н. Болашенко.- Минск. Вышэйшая школа, 2016. -299 с.
3. А.А.Жучков. Разработки и оценка потребительских свойств плодоовощных соусов с функциональными добавками. Орёл. Орёл ГТУ. -2005. -23 с.
4. Ш.Н. Атаханов, М.Х. Дадамирзаев, Р.А. Акрамбоев, У.Р.Нишанов, С.Х.Тошбоева. Разработка технологии полуфабрикатов овощных и фруктовых соусов-паст для предприятий общественного питания // Universum: технические науки. – Москва, 2019. -№ 6(63). – С.67-70.

ТЕХНОЛОГИЯ ПОЛУЧЕНИЯ ПОВИДЛА ИЗ ВТОРИЧНОГО СЫРЬЯ СОКОВЫХ ПРОИЗВОДСТВ И ИССЛЕДОВАНИЕ КАЧЕСТВЕННЫХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ

Хожиев Рустам Мухаммаджонович

*преподаватель, Наманганский инженерно-технологический институт,
Республика Узбекистан, г. Наманган
E-mail: x_rustam72@mail.ru*

Атаханов Шухратжон Нуриддинович

*Канд.техн.наук, Наманганский государственный университет,
Республика Узбекистан, г. Наманган
E-mail: atahanovshn@mail.ru*

Мамажанов Латифжон

*Канд.биол.наук, Наманганский государственный университет,
Республика Узбекистан, г. Наманган
E-mail: mador03@mail.ru*

THE TECHNOLOGY OF OBTAINING JAM FROM SECONDARY RAW MATERIALS OF JUICE PRODUCTION AND RESEARCH OF QUALITY INDICATORS

Rustam Hojiyev

*Lecturer, Namangan Engineering-Technological Institute,
the Republic of Uzbekistan, Namangan*

Shukhratjon Atakhanov

*Candidate of Technical Sciences, Namangan State University,
the Republic of Uzbekistan, Namangan*

Latifjon Mamajanov

*Candidate of Biological Sciences, Namangan State University,
the Republic of Uzbekistan, Namangan*

АННОТАЦИЯ

В статье рассмотрены химический состав вторичного сырья, технологическая схема и технология приготовления повидла, результаты исследования качественных показателей повидла. Исследованы органолептические показатели, изучены физико-химические свойства, рассчитана энергетическая ценность готового продукта.

ABSTRACT

The article discusses the chemical composition of secondary raw materials, the technological scheme and technology of jam preparation, the results of the study of the quality indicators of jam. Organoleptic indicators have been investigated, physical and chemical properties have been studied, the energy value of the finished product has been calculated.

Ключевые слова: вторичное сырьё, технологическая схема, органолептика, пектин, измельчения, кислотность, каротин, стерилизация.

Keywords: secondary raw materials, technological scheme, organoleptic properties, pectin, grinding, acidity, carotene, sterilization.

Одна из самых важных и сложных проблем современности является обеспечение населения сбалансированными продуктами питания. Являясь одним из важнейших факторов окружающей среды, питание с момента рождения до самого последнего дня жизни человека влияет на его организм. Ингредиенты пищевых веществ, поступаая в организм человека с пищей и преобразуясь в ходе метаболизма в результате сложных биохимических превращений в

структурные элементы клеток, обеспечивают наш организм пластическим материалом и энергией, создают необходимую физиологическую и умственную работоспособность, определяют здоровье, активность и продолжительность жизни человека, его способность к воспроизводству. Состояние питания, поэтому, является одним из важнейших факторов, определяющих здоровье нации.

На сегодняшний день можно ощутить результаты проводимых реформ - продукты овощеводства и плодоводства стали качественными, разнообразными. Во время массового созревания на продукты овощеводства и плодоводства цены очень низкие. Несмотря на такое изобилие плодов и овощей по данным Министерства здравоохранения Республики Узбекистан население не потребляет эти продукты по физиологическим нормам, представленным в рационах питания [1].

В рацион здорового человека обязательно должны входить так называемые пищевые волокна, и прежде всего такие растительные волокна, как пектин и клетчатка. Рекомендуемое потребление этих веществ составляет 10-15 граммов сутки (в том числе 9-10 граммов клетчатки и 5-6 граммов пектиновых веществ). Но в настоящее время потребляемые продукты питания практически очищаются от вторичных сырьевых материалов, удаляются ценные пищевые вещества.

Как показали анализ деятельности предприятий по производству соков, образующийся вторичное сырье составляет от 25-20% от исходного сырья. С увеличением доли выпускаемых соковых продуктов объем образующегося вторичного сырья также растет параллельно.

Учитывая вышесказанное, нами были исследованы вторичные материалы соковых производств. Исследованиями установлено, что морковные вы-

жимки содержат до 8-12% белка, 3,2-3,6 % углеводов, 8,5 мг % витамина С, 17,2 мг % пектина и 46-100 мг % каротина и они практически не перерабатываются [2]. Учитывая химический состав вторичного сырья сокового производства, целесообразно его переработать, что способствует экономии основного сырья с одной стороны, и снижению себестоимости готового продукта, с другой стороны. Поэтому разработка технологии переработки этого ценного сырья для нашей республики является актуальной.

На основании вышесказанного впервые была разработана технологическая схема и технология приготовления повидла [3]. Технологические процессы включает следующие операции: инспекция вторичного сырья, кратковременная бланшировка в гипертоническом растворе, измельчение (протирка), и варка с добавлением воды до 10-15% от массы сырья, варка с введением сахарного сиропа до готовности (содержания сухих веществ 66%). Время варки повидла не должно превышать 45-50 минут и ещё одна особенность, перед окончанием варки необходимо вводит измельченный лимон или концентрат малины, который способствует образованию инвертного сахара что улучшает вкус, запах, цвет и органолептические свойства готового продукта, так как антоцианы в кислой среде имеют более яркие тона, созданная кислая среда способствует к хорошему хранению продукта. На рис. 1. представлена технологическая схема приготовления повидла из вторичного сырья.

Рисунок 1. Технологическая схема приготовления повидла из вторичного сырья соковых производств (морковная выжимка)

Материалы и методы исследований: При проведении исследований были использованы следующие материалы: выжимка морковного сока, плоды лимона, сахарный песок. Все продукты отвечали требованиям ГОСТ и ОСТ. Для исследования качества были использованы: Продукты пищевые консервированные. Отбор проб для проведения анализа проводили по ГОСТ [4] Методы определения органолептических показателей, массы нетто или объема и массовой доли составных частей по ГОСТ.

Органолептический анализ по методу Тильгнера [5], сухие вещества рефрактометрическим методом [6], кислотность по ГОСТ [7], содержание витамина С по ГОСТ [8], минеральные примеси по ГОСТ [9], посторонние примеси по ГОСТ [10].

Результаты исследования и их обсуждения: Специальными исследованиями установлено, что качество и пищевая ценность нового продукта, приготовленного из вторичного сырья соковых производств не уступают показателям продукта, приготовленного из натуральных фруктов.

При проведении исследований органолептических показателей повидла из вторичного сырья применили балльную систему по степени важности показателей. По результатам был составлен акт по таким показателям: внешний вид, цвет, консистенция, запах и вкус.

Результаты проведенных исследований приведены в табл.1.

Таблица 1.

Органолептические показатели повидла из вторичного сырья соковых производств

Показатели	Характеристика
Внешний вид	Без косточек и семян, однородная измельченная масса
Вкус и запах	Кисло-сладкий. Натуральный. Хорошо выраженный. Свойственный к исходному сырью. Без постороннего вкуса и запаха.
Цвет	Светло-коричневая Светло-жёлтая
Консистенция	Мажущийся, на горизонтальной поверхности не течет.

Для полного представления о пищевой ценности повидла были исследованы некоторые физико-химические показатели нового продукта.

Результаты исследований приведены в таблице 2.

Таблица 2.

Основные физико-химические показатели повидла из вторичного сырья соковых производств

	Показатели	Повидло из яблочных выжимок	Повидло из морковных выжимок
1.	Массовая доля растворимых сухих веществ (по рефрактометру)	66	66
2.	Массовая доля титруемых кислот (в пересчете на яблочную кислоту)	0,2-1	0,2-1
3.	Массовая доля минеральных примесей, % не более	0,05	0,05
4.	Растительные и посторонние примеси	не допускается	не допускается

Как показывает анализ данных табл.2, содержание сухих веществ составляет 66%. Этот показатель отвечает требованиям ГОСТ и технических условий. Массовая доля титруемых кислот составляет от 0,2-1%. Этот показатель тоже способствует сохранению нового продукта и улучшается цвет, так как, в кислой среде антоцианы каротиноиды устойчивые, и придают ярко окрашенный цвет. Массовая доля минеральных примесей составляет 0,05% и это допустимое норма ГОСТ в сахаросодержащих продуктах, приготовленных из плодов и овощей. При исследовании в образцах новых продуктов посторонние примеси не были обнаружены. На основании проведенных исследований были разработаны и утверждены в соответствующем порядке Технические условия и технологические инструкции [11].

Выводы:

Как показывает анализ деятельности предприятий по производству соков с увеличением объема, производства соковой продукции растет объемы образующихся вторичного сырья. Анализ состава вторичного сырья соковых производств показывает их высокую пищевую ценность, и оно особенно богато пищевым волокнами, которое необходимо для нормального пищеварения человеческого организма. Исходя из вышеуказанных было разработана технологическая схема производства повидла. На способ получен патент. Также были исследованы органолептические и физико-химические показатели, и они свидетельствует и высокой пищевой ценности новых продуктов.

Список литературы:

1. Постановление кабинета министров Республики Узбекистан. N102. Об утверждении концепции и комплекса мер по обеспечению здорового питания населения Руз.
2. Отчет по НИР Т-04-37. Наманган. 2005 г. 110 стр.
3. Патент. № IAP 03289 от 28.02.2007 г. «Способ приготовления повидла». Атахонов Шухратжон Нуриддинович, Абдуллаев Олимжон Гуламжанович, Мурадиллаев Абдужаббор, Хожиев Рустам Мухаммаджонович и др.
4. ГОСТ 26313. Продукты переработки плодов и овощей. Методы отбора проб.
5. ГОСТ 8756. Продукты переработки плодов и овощей. Методы определения органолептических показателей.
6. ГОСТ ISO 2173. Продукты переработки плодов и овощей. Рефрактометрический метод определения сухих веществ.
7. ГОСТ 3624-92. Продукты переработки плодов и овощей. Методы определения кислотности.
8. ГОСТ 24556. Продукты переработки плодов и овощей. Методы определения витамина С.
9. ГОСТ 25555.3-82. Продукты переработки плодов и овощей. Методы определения минеральных примесей.
10. ГОСТ 26323-2014. Продукты переработки плодов и овощей. Методы определения посторонних примесей.
11. ТУ.64-15826912-02:2004. Повидло из вторичного сырья соковых производств. Введен с 5.03.2005 г.

АНАЛИЗ КАЧЕСТВА И БИОЛОГИЧЕСКАЯ ЦЕННОСТЬ МАШЕВОЙ МУКИ КАК ПОТЕНЦИАЛЬНОГО СЫРЬЯ ДЛЯ ХЛЕБОПЕКАРНОГО ПРОИЗВОДСТВА

Мирходжаева Дилобар Давронбековна

базовый докторант, Ташкентский химико-технологический институт

Республика Узбекистан, г. Ташкент

E-mail: beatrux88@mail.ru

Джахангирова Гулноза Зинатуллаевна

канд. техн. наук, доцент, Ташкентский химико-технологический институт

Республика Узбекистан, г. Ташкент

E-mail: djahangirova77@mail.ru

ANALYSIS OF THE QUALITY AND BIOLOGICAL VALUE OF MACHINE FLOUR AS A POTENTIAL RAW MATERIAL FOR BAKERY PRODUCTION

Dilobar D. Mirkhodjaeva

Basic doctoral student, Tashkent chemical-technological institute,

Republic of Uzbekistan, Tashkent

Gulnoza Z. Djahangirova

Candidate of technical Sciences, associate Professor, Tashkent chemical-technological institute,

Republic of Uzbekistan, Tashkent

АННОТАЦИЯ

В данной статье представлены результаты сопоставительного анализа основных показателей качества и биологической ценности машевой муки с таковыми у пшеничной муки I и II сорта. Обосновано целевое назначение данного вида муки как белкового обогатителя пшеничных сортов хлебных изделий. Подтверждена эффективность предварительной специальной обработки бобов маша, а именно шелушение или проращивание, для увеличения массовой доли белков в муке из них. Данная обработка позволит повысить биологическую ценность хлеба без увеличения установленной для зернобобовых дозировки муки (не более 10,0% к массе муки в тесте) и ухудшения потребительских достоинств готовой продукции. Доказана целесообразность использования машевой муки для повышения пищевой и биологической ценности хлеба и хлебобулочных изделий.

ABSTRACT

This article illustrates the results of a comparative analysis of the main indicators of quality and biological value of mung bean flour with those of wheat flour grades I and II. The purpose of this type of flour as a protein fortifier of wheat varieties of bread products is justified. The effectiveness of pre-special processing of Mung bean beans, namely peeling or sprouting, to increase the mass fraction of proteins in the flour from them has been confirmed. This processing will increase the biological value of bread without increasing the established dosage of flour for legumes (no more than 10.0% by weight of flour in the test) and deterioration of the consumer advantages of the finished product. The expediency of using mung bean flour to increase the nutritional and biological value of bread and bakery products is proved.

Ключевые слова: маш, машевая мука, цельносмолотая машевая мука, мука из шелушенного или пророщенного маша, мука пшеничная сортовая, качество, биологическая ценность, хранение.

Keywords: Mung bean, mung bean flour, whole-ground mung bean flour, flaked or sprouted mung bean flour, wheat flour, quality, biological value, storage.

В последние время всё большее влияние на здоровье людей оказывают качество и структура питания. На первый план выходят следующие нарушения пищевого статуса: дефицит животных белков, достигающий 15,0...20,0% от установленных FAO/WHO норм, а также выраженный дефицит пищевых волокон, витаминов, макро- и микроэлементов. Увеличе-

ние численности населения планеты уже сегодня позволяет прогнозировать прогрессирующий дефицит особенно белковой пищи, так как традиционные технологии выращивания животных и микробиологический синтез белков не способны обеспечить получение белка в надлежащем количестве и заданного качества. Следовательно, резко возрастает значение природных растительных источников белков, как

особо удобных и экономически выгодных объектов. Особый интерес для учёных, аграриев и производителей продуктов питания представляют как традиционные, так и нетрадиционные виды бобовых культур [1, с.32-35; 2, с.39-41; 3, с.58-62; 4, с.91-92].

Примером последних является маш или бобы мунг, или люй-дау, фасоль азиатская или золотистая (лат. *Vigna radiate*) – однолетнее травянистое растение; вид рода Вигна семейства бобовые (зернобобовая культура) [5].

В работе использовали маш сортов Durdona (NM – 94) 2011 и «Zilola (VC 1178) 2008, созданные Узбекским научно-исследовательским институтом растениеводства в рамках Исследовательской программы КГМСХИ (ИПК) «засушливые системы». Маш является весьма распространённой бобовой культурой, широко применяемой в рационе питания населения Узбекистана и других стран Центральной Азии.

Цель исследования заключалась в изучении основных показателей качества и биологической ценности машевой муки для дальнейшего использования её в качестве белкового обогатителя хлеба и хлебобулочных изделий из муки пшеничной I и II сортов.

Объекты исследования:

- мука машевая цельносмолотая (из бобов натуральных, не подвергнутых предварительной специальной обработке);
- мука из шелушённых (очищенных от оболочечных частиц) бобов маша;
- мука из пророщенных бобов маша;
- мука пшеничная I сорта;
- мука пшеничная II сорта.

Отбор проб маша для получения муки производили по ГОСТ 13586.3-83. Для диспергирования бобов использовали лабораторную мельницу ЛЗМ. Отбор проб муки производили по ГОСТ 27668-88.

В муке определяли органолептические, физико-химические (влажность, эквивалентный диаметр и форма частиц) и технологические (насыпная плотность, угол естественного откоса, сыпучесть, водопоглотительная способность) свойства по общепринятым методикам [6] и соответствующим стандартам.

Массовую долю белка определяли нефелометрическим методом по ГОСТ 10846-91; аминокислотный состав – с применением аминокислотного анализатора по ГОСТ 32195-2013 (ISO 13903:2005); массовую долю триптофана – по ГОСТ 13496.21-2015. Биологическую ценность белков определяли расчётно-аналитическим методом по методике, разработанной Н.Н. Липатовым и И.А. Роговым [7, с.11-14]. Образцом сравнения служил эталонный белок по FAO/WHO. ВСАА аминокислоты – по руководствам [8; 9], показатель DIAAS – по методике, описанной в источниках [10; 11, с.577-580].

При хранении муки определяли кислотное число жира (КЧЖ) по ГОСТ 31700-2012, дегустацию проводили в соответствии с усовершенствованной методикой [12, с.50-53] и уточнённой бальной оценкой [13, с.61-63].

Установлено, что по типовому составу бобы исследуемых сортов маша относятся к II типу I подтипу и по основным показателям качества соответствуют требованиям ГОСТ 7758-75 и ГОСТ ISO 5526-2015, по эколого-токсикологическим показателям – СанПиН №0366-19.

Принятая в качестве образца сравнения (контроль) мука пшеничная I и II сортов отвечала требованиям ГОСТ 26574-85 и O'z DSt 1313:2009.

Результаты исследования представлены на рисунках 1,2 и в таблицах 1-4.

Мука цельносмолотая

Мука из шелушёного маша

Мука из пророщённого маша

Рисунок 1. Внешний вид муки из маша

По внешнему виду опытные образцы машевой муки не имели между собой существенных различий, однако в цельносмолотой муке (в дальнейшем МЦС)

и муке из пророщенных бобов маша (МПМ), в отличие муки из шелушённых бобов (МШМ) не вооружённым глазом были видны мелкие частицы не размолотых оболочек (рис.1).

Таблица 1.

Органолептические показатели качества муки из маша

Наименование показателя	Характеристика показателя		
	МЦС	МШМ	МПМ
Цвет	Жёлтый с зеленоватым оттенком	Жёлтый	Жёлтый с зеленовато-коричневым оттенком
Вкус	Свойственный, без посторонних привкусов, не кислый, не горький.		
Запах	Свойственный продукту из соответствующего сырья, без посторонних привкусов, не затхлый, не плесневый.		
Минеральные примеси	При разжевывании муки, смоченной в воде, не ощущался хруст		
Консистенция	Однородная, свойственная данному продукту, разной густоты, не допускается расслоение		
Крупнота помола: остаток на сите из шелковой ткани №35, %, не более проход через сито из шелковой ткани №43, %, не менее	5/65	2/70	3/75

Из данных таблиц 1 и 2 можно сделать закономерные выводы о том, что предварительное (перед измельчением) удаление оболочечных частиц способствует получению относительно высокодисперсного продукта с хорошей сыпучестью (угол естественного откоса в пределах 31...35 град) и приятным жёлтым цветом. Степень сыпучести

остальных образцов характеризовалась как удовлетворительная согласно ОФС.1.4.2.0016.15 (угол естественного откоса в пределах 36...45 град). Показатель водопоглощительной способности исследуемых образцов муки был близок к аналогичному показателю муки пшеничной обойной (60,0%).

Таблица 2.

Физико-химические и технологические характеристики муки из маша

Показатели	Значение показателя		
	МЦС	МШМ	МПМ
Массовая доля влаги, %	9,0±0,5	9,0±0,5	11,0±1,0
Эквивалентный диаметр частиц порошков, $d_{экв}$, мкм	134	128	132
Насыпная плотность, ρ_n , кг/м ³	704	712	708
Угол естественного откоса, град.	38	35	41
Степень сыпучести	удовлет.	хорошая	удовлет.
Водопоглощительная способность, %	62,0	60,2	64,7

В исследуемых образцах машевой муки доминировали частицы пластинчатой формы (длина и ширина больше толщины), меньшая часть имела изодиаметрическую (симметричные, равноосные) форму,

что обусловлено анатомо-морфологическими особенностями бобов маша.

Гранулометрический состав исследуемых образцов машевой муки изображён на рисунке 2.

Рисунок 2. Гранулометрический состав муки:
 1 – пшеничной II сорта; 2 – МЦС; 3 – МШМ; 4 – МПМ

Установлено, что гранулометрический (фракционному) состав всех образцов машевой муки относительно однороден, так средние значения размеров частиц доминирующей фракции (85,4...95,8%) не превышают 200 мкм, имеют размеры более 200 мкм в среднем 4,2...14,6% от общего объема муки. Для сравнения использовали гранулометрический состав муки пшеничной II сорта, 98,0% частиц которой не превышают 200 мкм и 2,0% от общего объема муки – более 200 мкм (рис.2).

По гранулометрическому составу наиболее близкой к муке пшеничной II сорта была мука из шелушенного маша (МШМ), что вполне закономерно, так

как наиболее трудно измельчаемыми являются оболочечные частицы, которые в данном случае были предварительно удалены. В прочем и другие образцы машевой муки не существенно отличались от образца сравнения.

Далее определяли содержание незаменимых аминокислот (НАК) и качество белка в опытных и экспериментальных образцах муки.

Аминокислотный состав исследуемых образцов муки представлен в таблице 2, матрица ранжирования муки по расчетным показателям качества белка (по убывающей, то есть, чем выше ранг, тем ниже качество белка) – в таблице 3.

Таблица 2.

Содержание незаменимых аминокислот в муке

Аминокислота	Белок по FAO/WHO, в г/100 г белка	Массовая доля аминокислот в муке														
		пшеничной I сорта			пшеничной II сорта			МЦС			МШМ			МПМ		
		г/100 г продукта	г/100 г белка	АКС, %	г/100 г продукта	г/100 г белка	АКС, %	г/100 г продукта	г/100 г белка	АКС, %	г/100 г продукта	г/100 г белка	АКС, %	г/100 г продукта	г/100 г белка	АКС, %
Валин	5,0	0,510	4,3	86	0,565	4,6	92	1,238	5,0	100	1,452	5,4	108	2,285	7,4	148
Лейцин	7,0	0,815	7,0	100	0,890	7,2	103	1,848	7,5	107	2,130	7,9	113	2,809	9,2	131
Изолейцин	4,0	0,528	4,5	112	0,590	4,8	120	1,236	5,0	125	1,410	5,2	130	1,860	6,1	152
Лизин	5,5	0,265	2,3	42	0,333	2,7	49	1,563	6,3	114	1,807	6,7	122	2,251	7,3	133
Метионин + цистин	3,5	0,410	3,5	100	0,462	3,7	106	0,486	2,0	57	0,591	2,2	63	0,953	3,1	89
Треонин	4,0	0,320	2,7	67	0,390	3,2	80	0,723	2,9	72	0,880	3,2	80	1,327	4,3	107
Фенилаланин + тирозин	6,0	0,870	7,4	123	0,940	7,6	127	1,942	7,8	130	2,221	8,2	137	3,116	10,2	170
Триптофан	1,0	0,120	1,0	100	0,148	1,2	120	0,267	1,1	110	0,339	1,2	120	0,425	1,4	140

Анализ полученных данных показал, что в муке пшеничной I и II сорта минимальной лимитирующей аминокислотой является лизин, АКС соответственно, 42 и 49% (табл.2), что соответствует признанным нормам [14, с.375-377].

В образцах машевой муки минимальное значение АКС у суммы метионина и цистина (от 57 до 89%).

По сумме НАК белок опытных образцов машевой муки превышает аналогичное значение в «идеальном» белке (36,0 г/100 г белка) от 1,6 (МЦС) до 13,0 г/100 г белка (МПМ).

Таблица 3.

Матрица ранжирования муки по показателям качества белка

Продукт	Показатели качества белка и их значение/ ранг, балл						Ранг, сумма, балл / место
	массовая доля белка, %	ΣНАК, г/100 г белка	ВСАА, г/100 г продукта	DIAAS, %	КРАС, %	БЦ, %	
Мука пшеничная I сорт	11,70/5	32,7/4	1,853/5	62/4	48,0/4	52,0/4	26/ 4
Мука пшеничная II сорт	12,35/4	28,8/5	2,045/4	71/3	50,6/5	49,4/5	26/ 4
МЦС	24,75/3	37,6/3	4,322/3	71/3	45,0/2	55,0/2	16/ 3
МШМ	27,03/2	40,0/2	4,992/2	77/2	46,0/3	54,0/3	14/ 2
МПМ	30,54/1	49,0/1	6,954/1	94/1	44,7/1	55,3/1	6/ 1

Анализ полученных данных показал, что в муке пшеничной I и II сорта минимальной лимитирующей аминокислотой является лизин, АКС соответственно, 42 и 49% (табл.2), что соответствует признанным

нормам [Ауэрман, с.375-377]. В образцах машевой муки минимальное значение АКС у суммы метионина и цистина (от 57 до 89%).

По сумме НАК белок опытных образцов машевой муки превышает аналогичное значение в «идеальном» белке (36,0 г/100 г белка) от 1,6 (МЦС) до 13,0 г/100 г белка (МПМ).

ВСАА (*branched-chain amino acids*) аминокислоты определяли по сумме (в г/100 г продукта) лейцина, изолейцина и валина. Данные аминокислоты, помимо очевидной роли в построении молекул белков, используются для синтеза промежуточных соединений цикла трикарбоновых кислот и глюконогенеза, то есть являются и источником энергии. К тому же лейцин обладает наиболее выраженным анаболическим эффектом [8; 9]. Содержание данных кислот в белках муки пшеничной I и II сортов низкое и составляет 15,8 и 16,6%; в МЦС, МШМ и МПМ – 17,5, 18,5 и 22,8%. Белок считается хорошего качества при содержании ВСАА 20,0...25,0%. Следовательно, по данному показателю лучшими являются белки МПМ, приближаются к рекомендуемым нормам белки МШМ.

Определение показателя DIAAS (Digestible Indispensable Amino Acid Score) – аминокислотного числа НАК с учётом их усвояемости – позволит обеспечить более точную оценку количества аминокислот, поглощаемых организмом, и соответствия конкретного источника белка потребностям человека в аминокислотах и азоте. Данная методика оценки качества белка была рекомендована FAO/WHO с формулировкой «предпочтительно лучший метод» для определения качества белка [10; 11, с.577-580], поэтому она была нами использована при определении биологической ценности белка исследуемых образцов муки.

Данный показатель определяли по аминокислотному скору 5 незаменимых аминокислот: лизин, метионин + цистин, треонин и триптофан. Среднее значение показателя по каждой пробе муки представлено в таблице 3.

При сопоставлении полученных значений данного показателя с международной шкалой DIAAS установлено, что мука пшеничная I и II сорта, а также МЦС имеют белок низкого качества (меньше 75,0%), в то же время МШМ и МПМ характеризуются белком хорошего качества (75,0...100,0%).

Полученную муку закладывали на хранение в тканевых мешочках массой 250 г. Хранение производили при температуре воздуха 30 ± 1 и 20 ± 1 °C в течение 6 месяцев. Для каждого срока хранения (через 1 месяц) извлекали 1 пробу муки, которую после анализа не возвращали обратно в мешочек. В процессе хранения определяли КЧЖ в мг КОН/г жира и производили дегустационную оценку. Из опытных образцов машевой муки использовали МЦС (необезжиренную) со средневзвешенной влажностью $10,0 \pm 1,0\%$. Результаты исследования представлены в таблице 4.

Согласно полученным данным, КОО при хранении муки при температуре 30 ± 1 °C за 3 месяца хранения снизилось от 89,8 до 73,8 баллов, при 20 ± 1 °C – за 4 месяца хранения – от 89,8 до 73,4 баллов, что соответствует муке хорошего качества.

Значение нормативов КЧЖ для безопасного хранения муки составляет $50,0 \pm 5,0$, а для срока годности – $80,0 \pm 8,0$ мг КОН/г жира [13, с.61-63].

Таблица 4.

Показатели свежести машевой муки при хранении

Срок хранения, мес.	КЧЖ, мг КОН/г жира	Обобщённая (средняя) оценка по 9 экспертам						КОО*, балл
		Органолептические показатели, балл			С учётом весовых коэффициентов			
		цвет	запах	вкус	цвет к=5	запах к=7	вкус к=8	
При температуре хранения 30±1°С								
Исходное	21,4	4,8	4,6	4,2	24,0	32,2	33,6	89,8
1	30,2	4,8	4,5	4,2	24,0	31,5	33,6	89,1
2	44,0	4,6	4,2	3,7	23,0	29,4	29,6	82,0
3	50,4	4,6	3,6	3,2	23,0	25,2	25,6	73,8
4	73,6	4,4	3,4	2,4	22,0	23,8	19,2	65,0
5	86,3	4,1	3,0	2,1	20,5	21,0	16,8	58,3
6	97,9	4,0	2,4	1,5	20,0	16,8	12,0	48,8
При температуре хранения 20±1°С								
Исходное	21,4	4,8	4,6	4,2	24,0	32,2	33,6	89,8
1	26,7	4,8	4,6	4,2	24,0	32,2	33,6	89,8
2	37,5	4,8	4,4	4,0	24,0	30,8	32,0	86,8
3	44,5	4,6	3,8	3,8	23,0	26,6	30,4	80,0
4	49,0	4,6	3,2	3,5	23,0	22,4	28,0	73,4
5	73,8	4,2	2,7	2,6	21,0	18,9	20,8	60,7
6	82,3	4,1	2,0	2,0	20,5	14,0	16,0	50,5

*Примечание: КОО – коэффициент обобщённой оценки экспертов

Следовательно, при хранении машевой муки при температуре $30 \pm 1^\circ\text{C}$ срок безопасного хранения составляет 3, а срок годности – 5 месяцев; при температуре $20 \pm 1^\circ\text{C}$, соответственно, 4 и 6 месяцев.

Таким образом, на основании экспериментальных и расчётных данных по оценке качества машевой муки из не подвергнутых и подвергнутых предварительной специальной обработке (шелушение или проращивание) бобов маша установлена возможность её использования в качестве белкового обога-

тителя пшеничных сортов хлеба. Повышенное содержание белков, особенно в муке из пророщенного маша, и соответствующая водопоглотительная способность предопределяют возможность повышения влажности теста на 1,0...2,0%, что способствует увеличению выхода готовой продукции и продлению срока её свежести. Проведенный комплекс теоретических и экспериментальных исследований подтверждает целесообразность использования продуктов переработки маша в хлебопекарном производстве.

Список литературы:

1. Геворкян Г.Р. Сравнительная оценка химического состава белковых препаратов из различных источников/Г.Р. Геворкян// Хранение и переработка сельхозсырья. – 2006. -№1.- С.32-35.
2. Колпакова В.В. Растительные белковые препараты: композиты, состав, свойства, назначение/ В.В. Колпакова, А.А. Невский, А.А. Васильев, З.В. Василенко// Хранение и переработка сельхозсырья. – 2010. -№6.- С.39-41.
3. Манжесов В.И. Возможности использования нетрадиционного растительного сырья на пищевые цели/ В.И. Манжесов, Е.Е.Курчаева, В.В. Сторожик// хранение и переработка сельхозсырья. – 2008. - №5. – С.58-61.
4. Фатеев А.И. Мінеральний азот і мікроелементи у живленні зернобобових/ А.И. Фатеев, А.М. Кутова// Посібник українського хлібороба. Том 2, 2013. – С.91-92.
5. Маш – Википедия [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://ru.m.wikipedia.org/wiki/Маш> (дата обращения: 23.07.20).
6. Свойства порошкообразных лекарственных субстанций [Электронный ресурс]. - Режим доступа: http://ztl.nuph.edu.ua/html/medication/ chapter14_04.html.
7. Липатов Н.Н. Формализованный анализ аминок- и жирнокислотной сбалансированности сырья, перспективного для проектирования продуктов детского питания с задаваемой пищевой адекватностью/ Н.Н. Липатов, Г.Ю. Сажин, О.Н. Башкиров // Хранение и переработка сельхозсырья. - 2001. - № 8.- С.11-14.
8. Alex Leaf – How can you assess protein quality? [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://examine.com/nutrition/rating-proteins/> (дата обращения: 25.07.20).
9. ВСАА – Википедия [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://ru.m.wikipedia.org/wiki/BCAA> (дата обращения: 25.07.20).
10. About DIAAS [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.diaascalculator.com/about-us/> (дата обращения: 25.07.20).
11. Pencharz P. Recent developments in understanding protein needs – How much and what kind should we eat?/ P. Pencharz, R. Elango, R. Wolfe// Applied Physiology, Nutrition and Metabolism. – 2016. – Vol. 41(5). – PP.577-580.
12. Приезжева Л.Г. Методика определения норм свежести и годности зернопродуктов по кислотному числу жира/ Л.Г. Приезжева//Хлебопродукты. – 2012. -№2. – С.50-53.
13. Приезжева Л.Г. Совершенствование методики бальной оценки зернопродуктов/ Л.Г. Приезжева, Е.П. Мелешкина, В.Ф. Сорочинский [и др.]//Хлебопродукты. – 2012. -№1. – С.61-63.
14. Ауэрман Л.Я. Технология хлебопекарного производства: Учебник. – 9-е изд., перераб. и доп./ Под общ. ред. Л.И. Пучковой. – СПб: Профессия, 2005. – 416 с.

ТЕХНОЛОГИЯ ПРОИЗВОДСТВА ЦУКАТОВ ИЗ ЧЕСНОКА

Сарибаева Дилором Акрамжановна

ст. преп., Наманганский инженерно-технологический институт,
Республика Узбекистан, г. Наманган
E-mail: diloromsaribayeva@mail.ru

Маллабаев Одилжон Тохиржанович

ассистент, Наманганский инженерно-технологический институт,
Республика Узбекистан, г. Наманган
E-mail: o.mallabayev@mail.ru

Қодиров Олимжон Рахимжон ўғли

сотрудник научного отдела, Наманганский инженерно-технологический институт,
Республика Узбекистан, г. Наманган
E-mail: alimkhan_0096@mail.ru

Абдулхаев Толиб Долимжанович

ст. преп., Phd, Наманганский инженерно-технологический институт,
Республика Узбекистан, г. Наманган
E-mail: abdulhayev_1987@mail.ru

TECHNOLOGY OF PRODUCTION OF SUKATS FROM GARLIC

Dilorom Ak. Saribayeva

Senior lecturer, Namangan Institute of engineering and technology,
Uzbekistan, Namangan city

Odiljon T. Mallabayev

assistant, Namangan Institute of engineering and technology,
Uzbekistan, Namangan city

Olimjon Rahimjon o'g'li Qodirov

employee of the scientific Department, Namangan Institute of engineering and technology,
Uzbekistan, Namangan city

Tolib D. Abdulhayev

Senior lecturer Phd, Namangan Institute of engineering and technology,
Uzbekistan, Namangan city

АННОТАЦИЯ

В статье рассмотрена производство цукатов из чеснока без использования сахара. Данная технология по производству цукатов расширит ассортимент кондитерских изделий, данный продукт приготовлен на основе натурального сырья, что позволит употреблять больным сахарным диабетом, анемией и др. так как вместо сахара, использовали фруктовый концентрированный сок, а также предложено использование пищевых кислот для улучшения цвета и стабилизации продукции при хранении.

ABSTRACT

Processed vegetables should retain the maximum amount of vitamins and other biologically active substances and have a high nutritional value. The article discusses the production of candied garlic without the use of sugar. This technology for the production of candied fruits will expand the range of confectionery products, make them available to all segments of the population, since it will reduce the cost of these products and allow the rational use of secondary raw materials in the canning industry instead of sugar, which is most often disposed of, and it is also proposed to use food acids to improve color and stabilization of products during storage.

Ключевые слова: цукаты, чеснок, полифенольные вещества, инулин, фруктоза, концентрированный фруктовый сок.

Keywords: sukats, garlic, polyphenolic substances, inulin, fructose, concentrated fruit juice.

В последние годы из-за нерационального питания населения планеты страдает многими заболеваниями как, нарушение функции поджелудочной железы, сахарный диабет и ожирение с нарушениями

в организме углеводного обмена в результате большого употребления продуктов питания с высоким содержанием сахарозы или глюкозы, увеличение сердечно-сосудистых заболеваний в

результате нахватки полиненасыщенных жирных кислот, нарушение функции желудочно-кишечного тракта и проявление дисбактериоза и снижение иммунитета в результате нехватки в пище сложных полисахаридов, таких как крахмал, инулин, пектин и клетчатка.

Учитывая богатый, природный и пищевой состав чеснока, нами разработана технология приготовления цукатов из чеснока. На сегодняшний день технология

производства цукатов из ягод, фруктов и овощей, а также их вторичного сырья разнообразна. В Узбекистане овощи - это более дешевое и доступное сырье для переработки [1].

В Узбекистане выращиваются Майский Вир, Южный фиолетовый, Душанбинский, Джалаалабадские и другие сорта чеснока.

В таблице №1 даны химический состав некоторых сортов чеснока.

Таблица 1.

Химический состав трёх сортов чеснока

№	Сорт чеснока	Сухие вещества, %	Витамин С, мг%
1	Душанбинский	35,5	4,5
2	Джалаалабадские	36,2	11,6
3	Донецкий фиолетовый	35-42	5,6-7,7

Содержание в чесноке аскорбиновой кислоты, витаминов группы В, пектина, полисахаридов, аминокислот и других ценных биологически -активных веществ дает основание использовать его для получения разнообразных лечебных продуктов.

В дольках чеснока эфирные масла содержатся 0,1-0,2%, а также богат фитонцидами и многими органическими соединениями [4]. Осенью количество инулина и сахарозы больше, весной за счет их распада, количество глюкозы и фруктозы преимущественно больше. Если процентное содержание сухих веществ в чесноке больше, это свидетельствует о том что, содержание в нем инулина тоже больше [2].

Существующие технологии получения цукатов из ягод, фруктов и овощей имеют ряд недостатков - содержание сахаров значительно больше (70-72%), окисленные полифенольные вещества образовавшиеся при многократном уваривании сырья и избыток сахара, снижает качественные показатели и содержания макро и микронутриентов в готовом продукте.

Данная технология по производству цукатов расширяет ассортимент сладких изделий, данный продукт готовится на основе натурального сырья, что

позволит употреблять больным сахарным диабетом, анемией и др. так как вместо сахара, использовали фруктовый концентрированный сок.

Чеснок предварительно вымытую и очищенную от шелухи, ополаскивают и разделяют на дольки. Чтобы дольки чеснока приобрели цукатную консистенцию- эластичную, процесс продолжается следующим образом. Чеснок кладут в ёмкость и сверху наливают 0,1%-ный раствор лимонной кислоты, при температуре 90°C с продолжительностью 7-15 минут бланшируют, объём раствора лимонной кислоты должен быть таким, чтоб закрыл полностью дольки чеснока. Затем добавляют заранее приготовленный нагретый концентрированный фруктовый сок и кипятят до готовности. Аккуратно сохраняя форму долек чеснока выкладывают их на противень, так чтобы они не соприкасались друг с другом. Сушат цукаты при температуре 40-50°C, при постоянной циркуляции воздуха. Чтобы дольки равномерно сушились, их переворачивают. Для придания продукту привлекательного внешнего вида глазируют. Готовый продукт оставляем на ночь для полного остывания.

Таблица 2.

Показатели качества цукатов из чеснока

Показатели	Характеристика
Внешний вид	Плоды однородные, не прилипли друг другу, сохранившие форму
Цвет	Светло-коричневый
Запах	Приятный, слегка запах свойственный чесноку, без постороннего запаха
Вкус	Слабо-сладкий, свойственный чесноку
Консистенция	Продукт мягкий

Технологическая схема изготовления цукатов из чеснока несложная, их производство может быть организовано на линиях по производству варенья, дополнительно установив сушильную камеру, барабан

для обсыпки сахарной пудры, сахара или сахарного сиропа (процесс глазировки), а также укупорочный автомат для расфасовки готового продукта.

Рисунок 1. Технологическая схема производство цукатов из чеснока

Диетические и пикантные цукаты из чеснока идеально подходят кондитерским изделиям, так и мясным, и овощным блюдам.

Цукаты хранят в сухих складских помещениях с относительной влажностью воздуха не более 75% при температуре от 0 до 20°C. Длительность хранения цукатов для розничной продажи - 6 мес, для промышленной переработки – 12 мес. (со дня выработки). В цукатах нормируется массовая доля

растворимых сухих веществ (в плодах и ягодах не менее 83%) [5].

Проведен анализ литературных данных, включающий в себя сведения по химическому составу чеснока, его лечебно-профилактическому значению, показано современное состояние промышленной переработки чеснока и необходимость его использования для производства диетических продуктов.

Список литературы:

1. Василенко Н.Г. Знаете ли вы эти овощи?, М.: Изд-во „Колос“, 1975, стр. 64-66.
2. Михайленко Л.Я., Ода чесноку., М: Экономика, 1995, стр.71.
3. Михайленко Л.Я., Иваненко А.Н., Патыка Ф.Ю., Подлесная В.П. Переработка чеснока, ж. „Пищевая промышленность“, 1991, №6 стр. 78-79.
4. Слепко Г.И., Лобиков Л.Д. Павлов Л.В., Касьянов Г.И.- Состояние и новые возможности развития переработки чеснока. Тезисы доклада. Углич, 9-12. 10.95.
5. Загибалов А.Ф., Зверькова А.С., Титова А.А., Флауменбаум Б.Л. Технология консервирования плодов и овощей и контроль качества продукции. Учебник. М.: Изд-во «Агропромиздат», 1991, стр.211-212.

ИЗУЧЕНИЕ ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИХ СВОЙСТВ МАСЕЛ ИЗ КОСТОЧЕК АБРИКОСА И ПЕРСИКА МЕСТНОГО ПРОИСХОЖДЕНИЯ И ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ИХ В РЕЦЕПТУРЕ КОСМЕТИЧЕСКИХ КРЕМОВ

Хакимова Зулфия Азизовна

*стажер-исследователь, Ташкентский химико-технологический институт,
Республика Узбекистан, г. Ташкент*

Усманова Феруза Кахраман кизи

*магистр, Ташкентский химико-технологический институт,
Республика Узбекистан, г. Ташкент*

Рузибаев Акбарали Турсунбаевич

*канд. техн. наук, Ташкентский химико-технологический институт,
Республика Узбекистан, г. Ташкент
E-mail: akbar216@mail.ru*

THE STUDY OF THE PHYSICAL AND CHEMICAL PROPERTIES OF OIL FROM APRICOT AND PEACH KERNELS OF LOCAL ORIGIN AND THEIR USE IN THE RECIPE OF COSMETIC CREAMS

Zulfiya Khakimova

*PhD student, Tashkent Chemical-Technological Institute,
Republic of Uzbekistan, Tashkent*

Feruza Usmanova

*Master of Science, Tashkent Chemical-Technological Institute,
Republic of Uzbekistan, Tashkent*

Akbarali Ruzibayev

*PhD, Tashkent Chemical-Technological Institute
Republic of Uzbekistan, Tashkent*

АННОТАЦИЯ

Целью данного исследования было изучение физико-химических свойств абрикосовых и персиковых масел, полученных из местных плодов, и использование их в рецептуре кремов. В работе получены масла из местных абрикоса и персика путем прессования для изучения их физико-химических свойств. Определено, что физические свойства масел, полученных из ядер косточек абрикоса и персика, очень близки друг к другу. Они практически неразличимы по физическим свойствам. Они различаются только по составу и содержанию жирных кислот. Сформирован рецепт массажного крема на основе абрикосового и персикового масла. Использование 10–15 % абрикосового и персикового масла в составе крема для массажа позволяет получить более качественный продукт в соответствии со стандартами.

ABSTRACT

The aim of this research work was to study the physicochemical properties of apricot and peach oils obtained from local fruits and their use in the formulation of creams. In the work, oils are obtained from local apricot and peach by pressing to study their physical and chemical properties. It has been determined that the physical properties of oils obtained from the kernel of apricot and peach kernels are very close to each other. They are practically indistinguishable in physical properties. They differ only in the composition and content of fatty acids. Formed a recipe for a massage cream based on apricot and peach oil. Using 10-15 percent apricot and peach oil in the massage cream allows for a higher quality product in accordance with the standards.

Ключевые слова: абрикосовое масло, персиковое масло, массажный крем, жирнокислотный состав, ненасыщенные жирные кислоты.

Keywords: apricot oil, peach oil, massage cream, fatty acid composition, unsaturated fatty acids.

Серьезной проблемой, с которой сталкивается пищевая промышленность, является накопление, обработка и утилизация перерабатываемых отходов, и существует востребованная потребность в их преобразовании в полезные побочные продукты. Очевидно, что такое использование пищевых отходов может обеспечить дополнительный доход и в то же время помочь минимизировать проблему утилизации отходов. Коммерческая переработка некоторых розовых плодов, таких как персик, абрикос и вишня, имеет большое значение в Узбекистане. Косточки плодов (абрикоса, вишни, персика и т.д.) получают в виде отходов при консервировании и сушке плодов [2; 5; 12; 11; 4].

По данным Ассоциации «Узёгмойсаноат», 2019 году общий урожай абрикосов в Узбекистане составил 435 500 тонн. Из них 75,0 тыс. тонн направлено на сушку и 59,0 тыс. тонн – на экспорт в натуральном виде. Остальное (около 300 тыс. тонн) потребляется населением республики [1].

Во время обработки плодов производится и накапливается большое количество косточек, которые могут быть использованы в качестве источника питательных веществ. Ядра абрикоса, персика и вишни использовались для производства масла и макаронных паст [9]. Они также были оценены несколькими авторами [11; 14; 6] при применении в различных продуктах. Ядра косточек абрикоса, персика и вишни содержат 10,8–57 % сырого масла, 23–30 % сырого белка, 15–19 % углеводов и 2,5–3 % золы. В маслах содержится высокое количество ненасыщенных жирных кислот [олеиновая (31–80 %) и линолевая (6,3–51 %)].

В Узбекистане существует два типа абрикосов – абрикос обыкновенный и маньчжурский. Общая масса абрикосов включает все сорта абрикосов, а также дикие сорта. Масса косточек абрикоса составляет 7,4 % от плодов. Ядро составляет 20–33 % от массы его косточки. Масло из свежих абрикосовых косточек бесцветное, с приятным ароматом и вкусом, напоминающим горький миндаль. Основная часть масла – триолеины. Абрикосовое масло используется в фармацевтике, парфюмерии и пищевой промышленности.

Абрикосовое масло содержит олеиновую кислоту, которая позволяет маслу хорошо впитываться, удерживает влагу, усиливает проникновение других активных компонентов в роговой слой кожи [10]. Линоленовая кислота в его составе играет важную роль в барьерной функции и улучшает состояние сухой, шелушащейся и склонной к раздражению кожи. Абрикосовое масло подходит для любого типа кожи. Оно полностью впитывается, тонизирует, восстанавливает и борется с воспалениями кожи и мелкими

морщинками. А также восстанавливает упругость, придает здоровый цвет. Оказывает положительное действие при шелушениях и трещинах. Особенно подходит для использования в холодное время года, защищает и предохраняет от обветривания.

В мире существует более трех тысяч сортов персика. Считается, что некоторые сорта персиков, как «анжир», «шафтоли», «луччак», «ок шафтоли», потребляются в основном в свежем виде, а вот нектарин, то есть лысый персик, очень вкусен и применяется для получения джема и компота. Ядра персика составляют 8–14 % от массы фрукта. Содержание жира в ядре составляет 35–46 %. Чистое масло ядра персика бесцветное, от светло-желтого до золотисто-желтого, с горьким миндалевидным ароматом и вкусом. Жировой компонент основан на триолеине. Персиковое масло используется так же, как абрикосовое масло [3; 8].

Персиковое масло содержит настоящие природные компоненты без каких-либо химических добавок. Оно содержит глицериды пальмитиновой, олеиновой, линолевой кислоты. Благодаря содержанию витамина В₁₅ масло стимулирует обменные процессы и способствует профилактике увядания кожи [8]. Персиковое масло используется для очищения и интенсивного ухода за сухой кожей лица и шеи. Маска из подогретого персикового масла предохраняет кожу от появления морщин, помогает восстановить упругость и тонус кожи.

Целью данного исследования было изучение физико-химических свойств абрикосовых и персиковых масел, полученных в лабораторных условиях, и использование их в рецептуре кремов.

Эксперимент проводился в научной лаборатории кафедры «Технология пищевых продуктов» Ташкентского химико-технологического института. Абрикосы и персики собирали в полном созревании. Косточки были отделены вручную. Косточки были вымыты в воде и высушены на солнце для удаления влаги с поверхности. Косточки дробили в механической машине. Измельченную смесь оболочки и ядра погружали в 20 %-ный раствор соли (NaCl). Ядра, плавающие на поверхности воды (из-за определенной разницы в весе), собирали, промывали в проточной воде для удаления липкой соли и сушили. Процесс сушки проводили в сушильном шкафу при температуре от 100 до 110 °C в течение 20–30 минут. Высушенные ядра измельчали в дробилке. Полученную мятку прессовали в мини-прессе РИТЕВА для определения выхода и физико-химических свойств получаемого масла. Физико-химические параметры масел, полученных методом прессования, были определены в лабораторных условиях. Результаты исследования приведены в таблице 1.

Таблица 1.

Физико-химические свойства масел, полученных из фруктовых косточек

№	Показатели	Абрикосовое	Персиковое
1	Показатель преломления, $n_D = 20^\circ\text{C}$	1,4710	1,4680
2	Плотность, g/cm^3 , 25°C	0,901	0,912
3	Число омыления, mg KOH/g	191	190
4	Йодное число, $\text{g J}_2 / 100 \text{ g}$	101	100
5	Перекисное число, моль активного кислорода/kg	2,82	3,0
6	Кислотное число, mg KOH/g	3,7	1,3
7	Общее масличность, %	38,82	39,5

Данные в таблице 1 показывают, что физические свойства масел, полученных из ядер косточек абрикоса и персика, очень близки друг к другу. Они практически неразличимы по физическим свойствам. Для

более точного определения различия между вышеотмеченными маслами мы определили их жирно-кислотный состав.

Результаты исследования приведены в таблице 2.

Таблица 2.

Жирно-кислотный состав масел, полученных из фруктовых косточек

Наименование жирной кислоты	Масло, мас. % к сумме	
	Абрикосовое	Персиковое
Пальмитиновая	5,56	4,93
Стеариновая	1,94	2,18
Олеиновая	63,76	61,46
Линолевая	26,15	26,44
Линоленовая	1,01	0,10
Арахидовая	0,50	0,46
Другие	1,08	4,43

Анализ данных в таблице 2 показывает, что абрикосовое и персиковое масло содержит до 90 % физиологически ценных ненасыщенных жирных кислот. Около 60 % из них – с высоким содержанием мононенасыщенных жирных кислот (олеиновая). Известно, что масла, которые содержат олеиновую кислоту (например, оливковое масло – до 80 % от общего количества этого масла), менее подвержены к окислению и полимеризации.

Кремы – это эмульсия масла и воды. Крем – косметическое средство для ухода за кожей лица или других частей тела. В настоящее время спрос на кремы на основе растительных компонентов растет день ото дня [7].

Массажный крем для красоты, который повышает упругость и эластичность, помогая предотвратить провисание и другие признаки старения. Большой интерес к вечной молодости развил большой рынок средств по уходу за кожей, претендующих на борьбу с морщинами. Массаж лица является чрезвычайно популярной формой косметических процедур и, как считается, омолаживает кожу. Это может освежить субъект, уменьшая его психологический стресс и активизируя симпатическую нервную систему [13].

Учитывая вышеизложенное, мы сформировали рецепт массажного крема на основе абрикосового и персикового масел. В таблице 3 приведен рекомендуемый рецепт.

Таблица 3.

Рецептура крема для массажа на основе масел персиковых и абрикосовых косточек

Ингредиенты	%
Дистиллированная вода	38,0
Глицерин	2,0
Цетиловый спирт	4,0
Этилгексил пальмитат	22,0
Масло персиковых косточек	10,0
Цетеариловый спирт и Cetareth-20	3,0
Каприловые / каприновые триглицериды	10,0
Масло абрикосовых косточек	5,0
Глицерилстеарат и PEG-100 Stearate	5,0
Гермабен II	1,0
Итого	100

В этой рецептуре каждый компонент имеет свою функцию. Дистиллированная вода – растворитель, глицерин – увлажнитель, цетиловый спирт – загуститель, этилгексилпальмитат и каприловые / каприновые триглицериды – масло для скольжения, масло персиковых и абрикосовых косточки – масло для увлажнения, цетеариловый спирт, Ceteareth-20, глицерилстеарат и PEG-100 Stearate – смеси эмульгаторов, Гермабен II – консервант.

Таким образом, можно сделать вывод о том, что масло ядер косточек абрикоса и персика может быть

использовано для разработки качественного массажного крема. Добавление 10–15 % косточковых масел в состав крема для массажа позволяет получить более качественный продукт в соответствии со стандартами. Это исследование дает новое направление для использования масла абрикоса и персика в косметической промышленности и может генерировать новый источник дохода среди производителей путем развития предпринимательства.

Список литературы:

1. Косточковые масла и европейские рынки / [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://yogmojy.uz/uz/post/view?slug=danak-mojlari-va-evropa-bozorlari> (дата обращения: 25.10.2019).
2. Рузибаев А.Т., Ходжаев С.Ф., Арипов М.М. Исследование физико-химических показателей бахчевых культур, выращенные в Узбекистане, и их масел // *Universum: Технические науки*. – 2017. – № 7 (40).
3. Саенко А.Ю., Маршалкин М.Ф., Ушакова Л.С. Изучение химического состава масла из косточек абрикоса, произрастающего на Северном Кавказе // *Успехи современного естествознания*. – 2005. – № 7. – С. 77–79.
4. Технология производства растительных масел / В.М. Копейковский, С.И. Данильчук, Г.И. Гарбузова [и др.]; под ред. В. М. Копейковского. – М. : Легкая и пищевая промышленность, 1982. – 416 с.
5. Эшматов Ф.Х., Додаев К.О., Хасанов Х.Т. Переработка плодов граната на соки и концентраты // *Пиво и напитки*. – 2005. – № 2. – С. 46–47.
6. Abd-El-Aal M.H., Hamza M.A. In vitro digestibility, physico-chemical and functional properties of apricot kernel proteins // *Food Chem.* – 1986. – № 19. – P. 197–211.
7. Chanchal D., Swarnlata S. Novel approaches in herbal cosmetics. // *Journal of Cosmetic Dermatology*. – 2008. – № 7 (2). – P. 89–95.
8. Essential oil extracted from peach (*Prunus persica*) kernel and its physicochemical and antioxidant properties / H. Wu, J. Shi, S. Xue, Y. Kakuda [et al.] // *LWT – Food Science and Technology*. – 2011. – № 44 (10). – P. 2032–2039.
9. Evangelos S. Lazos. Composition and oil characteristics of apricot, peach and cherry kernel // *Grasas y Aceites*. – 1991. – Vol. 42. – Fase 2. – P. 127–131.
10. Michalak M., Glinka R. Plant oils in cosmetology and dermatology // *Pol J Cosmetol.* – 2018. – № 21 (1). – P. 2–9.
11. Normakhmatov R., Khudaishukurov T. Apricot Stone Kernels as a Valuable Commercial By-product // *Konservn. I Ovoshchesush. Prom.* – 1973. – № 10. – P. 32–33.
12. Properties of Apricot Kernel and Oils as Fruit Juice Processing Waste / Mehmet Musa Özcan, Cundullah Özalp, Ahmet Ünver, Derya Arslan [et al.] // *Food and Nutrition Sciences*. – 2010. – № 1. – P. 31–37.
13. The facial massage reduced anxiety and negative mood status, and increased sympathetic nervous activity / T. Hatayama, S. Kitamura, C. Tamura, M. Nagano [et al.] // *Biomed Res.* – 2008. – № 29. – P. 317–320.
14. Unconventional protein sources: apricot seed kernels / G.N. Gabriel, F.I. El-Nahry, M.Z. Awadalla, S.M. Girgis // *Zeitschrift für Ernährungswissenschaft.* – 1981. – № 20. – P. 208–215.

СПОСОБ СУШКИ СЕМЯН РИСА**Хужакулов Ахтам Пардабоевич***PhD, доц., Ташкентский государственный технический университет,
Республика Узбекистан, г. Ташкент
E-mail: axtam1975@mail.ru***Султанова Шахноза Абдувахитовна***PhD, доц., Ташкентский государственный технический университет, Республика Узбекистан, г. Ташкент
E-mail: sh.sultanova@yahoo.com***Сафаров Жасур Эсирганович***д-р техн. наук, проф., Ташкентский государственный технический университет,
Республика Узбекистан, г. Ташкент
E-mail: jasursafarov@yahoo.com***METHOD FOR DRYING RICE SEEDS****Akhtam Khujakulov***PhD, Ass. professor, Tashkent State Technical University,
Republic of Uzbekistan, Tashkent***Shakhnoza Sultanova***PhD, Ass. professor, Tashkent State Technical University,
Republic of Uzbekistan, Tashkent***Jasur Safarov***DSc., professor, Tashkent State Technical University,
Republic of Uzbekistan, Tashkent***АННОТАЦИЯ**

Изучение семян зерновых культур для сушки является одной из традиционных и экономичных альтернатив для сельскохозяйственной отрасли. В статье приведены результаты экспериментов сушки семян риса. Результаты экспериментов по сушке риса сгруппированы по начальному содержанию влаги в семенах, и каждая группа содержит данные, сгруппированные по возрастанию температуры воздуха для сушки, а именно 40, 60 и 80 °C.

ABSTRACT

Examining grain seeds for drying is one of the traditional and economical alternatives for the agricultural industry. The article presents the results of experimental data drying rice seeds. The results of rice drying experiments are grouped by initial seed moisture content, and each group contains data grouped by increasing drying air temperature, namely 40, 60 and 80 °C.

Ключевые слова: сушка, семена, рис, тепло, температура.**Keywords:** drying, seeds, rice, heat, temperature.

Сушка семян. Как правило, после сбора урожая семена должны быть высушены, чтобы продлить срок их хранения. С.Р. Валентини и др. [1] ссылаются на Э.Х. Робертса [3], который обнаружил, что при высушивании семян нормальные метаболические изменения, механизмы восстановления и оборота внутри клеток становятся неактивными. Однако, когда семена гидратированы, эти механизмы будут реактивированы, но их эффективность зависит от накопленного ущерба. Более того, У. Хертер и Ж.С. Буррис [2], Н. Сейедин и др. [4] упомянули, что обнаружили, что

частота дыхания высушенных семян снижается из-за недостатка влаги.

Сушка семян риса. До настоящего времени было проведено мало исследований по оптимальным условиям сушки семян риса. Считалось, что, хотя более высокие температуры сокращают время сушки, они могут вызвать растрескивание семян. В результате семя будет более восприимчивым к вторжению насекомых. Кроме того, высокая температура может снизить энергию семян, уменьшив доступ к запасным соединениям в эндосперме. Аналогично изучали влияние температуры воздуха при сушке в диапазоне

35–55 °С на процент всхожести семян риса. В результате указано, что процент всхожести высушенных семян имеет тенденцию к увеличению при использовании более низких температур воздуха для сушки, причем самое высокое значение составляет 92 % в случае температуры воздуха для сушки 35 °С. До конечного содержания влаги 13, 12 и 10 % влажная основа при температуре воздуха 40 °С с помощью сушилки с тепловым насосом дает семена риса высокого качества. Кроме того, постулировали, что, хотя более низкая температура и умеренное время термообработки обычно приводили к более высокой жизнеспособности семян, чем высокая температура, термическая обработка при 50 °С в течение 45 минут привела к наивысшему значению всхожести семян риса.

Семена риса состоят из шелухи (лемма и палеа), оболочки кариопсиса (околоплодник, оболочка семени и ядрышка), эндосперма и зародыша. Рис – это урожай теплого сезона, требующий вегетации от 110 до 180 дней со средней температурой 21 °С и оптимальной температурой 32 °С для максимальной урожайности. Рис требует большого количества воды, обычно поступающей в виде ежегодных осадков (101–152 см) или орошения.

Обычно семена риса собирают с высоким содержанием влаги; поэтому его необходимо быстро высушить, чтобы избежать нагревания семян, обесцвечивания, потери жизнеспособности и энергии. Из-за влажных условий во время сбора урожая обычно используются механические сушилки. Наиболее распространены два типа: сушилки с неподвижным слоем и сушилки с непрерывным потоком. Кроме того, собирать семена риса следует, когда они имеют влажность выше 15 %, но не более 25 %, так как выше 25 % они могут получить травму, которая может ухудшить всхожесть, тогда как ниже 15 % существует растущая опасность того, что недопустимо большая доля семян риса будет очищена от кожуры.

Подобно производству семян кукурузы, рис должен быть высушен до безопасного уровня. Семена риса могут храниться при содержании влаги ниже 14 %, при этом предпочтительным является уровень в 12 %. Для успешного хранения семян риса до 5 лет содержание влаги не должно превышать 8 % [5–7].

Результаты экспериментов по сушке риса сгруппированы по начальному содержанию влаги в семенах, и каждая группа содержит данные, сгруппированные по возрастанию температуры воздуха для сушки, а именно 40, 60 и 80 °С. Результаты экспериментов по сушке риса с начальным содержанием влаги 20, 23 и 25 % представлены на рис. 1–3.

Рисунок 1. Кривые сушки риса с исходной концентрацией влажности, равной 20 %

Рисунок 2. Кривые высыхания риса с исходной концентрацией влажности 23 %

Рисунок 3. Кривые высыхания риса с исходной концентрацией влажности 25 %

Выводы. Принимая во внимание результаты экспериментов по сушке семян риса, было ясно, что более высокая температура воздуха при сушке приводит к более высокой скорости сушки. Кривые сушки могут быть разделены на 2 области: период постоянной скорости сушки и период скорости сушки. В течение периода постоянной скорости испаренная

влага поступала с поверхности продукта и могла быть легко удалена. Напротив, в течение периода падения скорости испаренная влага находилась в центре ядра, и, таким образом, скорость сушки была ограничена диффузией влаги изнутри к поверхности.

Список литературы:

1. Effect of drying processes on peroba-rosa (*Aspidosperma polyneuron* M. Arg.) seed germination / S.R. Valentini, T. De, J.D. Biagi, R.A.R. Gomes // *Seed Science & Technology*. – 1999. – № 27. – P. 283–290.
2. Herter U., Burris J.S. Changes in moisture, temperature, and quality of corn seed during high-temperature drying // *Can. J. Plant Sci.* – 1989a. – № 69. – P. 749–761.
3. Roberts E.H. Physiology of ageing and its application to drying and storage // *Seed Sci & Technol.* – 1981. – № 9. – P. 359–372.
4. Seyedin N., Burris J.S., Meier J.L. Further studies on the physiology of high-temperature seed corn drying // *Iowa Seed Sci.* – 1982. – № 2. – P. 2–3.
5. Sultanova Sh.A., Safarov J.E. Research of the temperature profile in the drying process // *Technical science and innovation*. – Tashkent, 2020. – № 1. – P. 199–206.
6. Sultanova Sh.A., Safarov J.E. Research technologies drying medicinal herbs // *International scientific and technical journal «Innovation technical and technology»*. – 2020. – Vol. 1. – № 1. – P. 22–25.
7. Sultanova Sh.A., Safarov J.E., Raxmanova T.T. Study of temperature profile in drying process // *Chemical Technology. Control and Management*. – 2020. – Iss. 3. – P. 1–6.

МАТЕМАТИЧЕСКАЯ ФОРМУЛИРОВКА ОДНОМЕРНОЙ МОДЕЛИ УСАДКИ

Сафаров Жасур Эсирганович

д-р техн. наук, проф., Ташкентский государственный технический университет,
 Республика Узбекистан, г. Ташкент
 E-mail: jasursafarov@yahoo.com

Хужакулов Улугбек Каримкулович

соискатель, Ташкентский государственный аграрный университет,
 Республика Узбекистан, г. Ташкент
 E-mail: ulug1989@inbox.ru

Султанова Шахноза Абдувахитовна

PhD, доц., Ташкентский государственный технический университет,
 Республика Узбекистан, г. Ташкент
 E-mail: sh.sultanova@yahoo.com

MATHEMATICAL FORMULATION OF THE ONE-DIMENSIONAL SHRINKING MODEL

Jasur Safarov

DSc., professor Tashkent State Technical University
 Republic of Uzbekistan, Tashkent

Ulugbek Khujakulov

researcher, Tashkent State Agrarian University,
 Republic of Uzbekistan, Tashkent

Shakhnoza Sultanova

PhD, Ass. professor, Tashkent State Technical University
 Republic of Uzbekistan, Tashkent

АННОТАЦИЯ

В статье приведены описания одновременных процессов тепломассопереноса с эффектом усадки при сушке продуктов якона с высоким содержанием влаги. Условия усадки были разработаны на основе простого механизма объема выпаренной воды, который происходит во время сушки. В этой модели эффекты усадки включили в модели тепломассопереноса, не прибегая к каким-либо внешним наложенным эмпирическим корреляциям.

ABSTRACT

The article describes the simultaneous processes of heat and mass transfer with the effect of shrinkage during the drying of yacon products with a high moisture content. Shrinkage conditions have been developed based on a simple mechanism for the volume of evaporated water that occurs during drying. In this model, shrinkage effects were incorporated into heat and mass transfer models without resorting to any external superimposed empirical correlations..

Ключевые слова: сушка, клубни якона, математическая модель, тепло, влага.

Keywords: drying, yacon tubers, mathematical model, heat, moisture.

В проведенных исследованиях при первом приближении мы представляем простую одномерную изменяющуюся во времени модель тепломассопереноса, которая предполагает, что плоды имеют однородную структуру. Диффузионная модель разработана для описания процесса сушки, которая включает условие усадки и поддерживает прямое требование сохранения в главном уравнении [4; 9; 1; 5; 6].

В этой модели одновременный перенос влаги и тепла вместе с граничными условиями используется

для оценки скорости переноса тепла и влаги, не прибегая к какой-либо внешней эмпирической корреляции. Конвекционная система координат введена для того, чтобы зафиксировать поверхности в численных расчетах. Условия усадки были разработаны на основе простого механизма объема выпаренной воды, который происходит во время сушки [2; 3; 8]. Полная модель будет реализована в компьютерной программе (MATLAB) и применена к типичным данным для плодов якона и их сопоставлению с существующими работами.

Во время сушки тепло передается в основном за счет конвекции от воздуха к поверхности продукта и за счет теплопроводности от поверхности к центру продукта [7; 13; 14; 10; 11; 12]. Между тем влага распространяется наружу к поверхности и испаряется в воздух. Такой спаренный механизм обеспечивает основу для одновременной передачи тепла и влаги. Образцы конечной толщины $L(t)$ содержание влаги $M(x, t)$ поперек плиты и температура $T(x, t)$ выражаются хорошо известной системой уравнений в частных производных для переноса влаги и энергии [5] как:

$$\rho_s = \frac{\partial M}{\partial t} = \frac{\partial}{\partial x} \left(D \rho_s \frac{\partial M}{\partial x} \right); \quad 0 < x < L(t); \quad (1)$$

$$\rho_s C_p = \frac{\partial T}{\partial t} = \frac{\partial}{\partial x} \left(k \frac{\partial T}{\partial x} \right); \quad 0 < x < L(t). \quad (2)$$

В начале процесса сушки содержание влаги, температура и толщина продукта считаются однородными, начальные условия, таким образом, выражаются:

$$M = M_0, T = T_0, L = L_0, \text{ в } t = 0. \quad (3)$$

При наложении симметрии в центре продукта отсутствуют градиенты концентрации температуры и влажности, поэтому выполняются следующие условия:

$$\frac{\partial M}{\partial x} = 0 \text{ и } \frac{\partial T}{\partial x} = 0, \text{ при } x = 0. \quad (4)$$

Теплопередача на границе поверхности происходит путем конвекции в выше находившемся воздухе, обычно моделируемый с использованием коэффициента теплопередачи h . Некоторое тепло также поглощается влагой при переносе в паровую фазу, а граничное условие на поверхности определяется выражением:

$$k \frac{\partial T}{\partial x} - \lambda D \rho_s \frac{\partial M}{\partial x} = -h(T_{\text{поверх.}} - T_{\text{возд.}}) \text{ при } x = L(t), \quad (5)$$

где λ – теплота испарения.

Граничное условие влажности на поверхности становится:

$$D \rho_s \frac{\partial M}{\partial x} = -h_m(C_{\text{поверх.}} - C_{\text{возд.}}), \text{ при } x = L(t). \quad (6)$$

Постоянная диффузии. Одномерная математическая модель будет использоваться с условием усадки, связанным с постоянной диффузией D_0 и теплопроводностью k . Уравнения представлены уравнениями (1) и (2) вместе с уравнениями граничных условий (3)–(6). Осложняющим фактором для решения является изменяющаяся область образца, причем граница раздела $x = L(t)$ уменьшается с сушкой. Для отслеживания положения интерфейса удобно фиксировать его местоположение в изменяющейся координатной сетке. Используя преобразование $\xi = x/(L(t))$, поверхность раздела соответствует фиксированному

значению $\xi = 1$, пересмотренной формулировке уравнений (1) и (2) в виде независимых переменных состояний (ξ, t) , при замене (x, t) становится:

$$\frac{\partial M}{\partial t} = \frac{D_0}{L^2(t)} \frac{\partial^2 M}{\partial \xi^2} + \frac{\xi}{L(t)} \frac{dL}{dt} \frac{\partial M}{\partial \xi}; \quad (7)$$

$$\frac{\partial T}{\partial t} = \frac{\alpha}{L^2(t)} \frac{\partial^2 T}{\partial \xi^2} + \frac{\xi}{L(t)} \frac{dL}{dt} \frac{\partial T}{\partial \xi}. \quad (8)$$

Используются безразмерные масштабированные переменные: репрезентативная шкала времени диффузии τ , положение границы раздела $s(\tau)$, масштабированное содержание влаги $\bar{M}$ и масштабированная температура $\bar{T}$ определяются как:

$$\tau = \frac{D_0 t}{L_0^2}, s(\tau) = \frac{L(t)}{L_0}, \quad \bar{M} = \frac{M - M_0}{M_0}, \text{ и } \bar{T} = \frac{T - T_0}{T_{\text{возд.}} - T_0}. \quad (9)$$

В безразмерной формулировке граница раздела $x = L(t)$ уменьшается с сушкой от $x = 1$ до неприводимого конечного состояния $x = x_f$, соответствующего растительному сырью, достигающему сухого состояния. В результате система для влажности и температуры:

$$\frac{\partial \bar{M}}{\partial \tau} = \frac{1}{s^2(\tau)} \frac{\partial^2 \bar{M}}{\partial \xi^2} + \xi \frac{1}{s(\tau)} \frac{ds}{d\tau} \frac{\partial \bar{M}}{\partial \xi}; \quad (10)$$

$$\frac{\partial \bar{T}}{\partial \tau} = Le \frac{1}{s^2(\tau)} \frac{\partial^2 \bar{T}}{\partial \xi^2} + \xi \frac{1}{s(\tau)} \frac{ds}{d\tau} \frac{\partial \bar{T}}{\partial \xi}. \quad (11)$$

Начальные условия, связанные с постоянными условиями:

$$\tau = 0: \bar{T}(\xi, 0) = 0, \bar{M}(\xi, 0) = 0, s(0) = 1. \quad (12)$$

Принятие симметрии граничных условий в средней плоскости сушильного среза дает:

$$\xi = 0: \left(\frac{\partial \bar{T}}{\partial \xi} \right) = 0, \text{ и } \left(\frac{\partial \bar{M}}{\partial \xi} \right) = 0. \quad (13)$$

На поверхности влажность и температурные граничные условия сушильного тела в контакте с сушильным воздухом выражаются:

$$\frac{\partial \bar{M}}{\partial \xi} = -s(\tau) \bar{S} \bar{h} (\bar{\beta} (\bar{T}_{\text{возд.}}) f(\bar{M}) - 1); \quad (14)$$

$$\frac{\partial \bar{T}}{\partial \xi} = -s(\tau) Nu (\bar{T}_{\text{поверх.}} - 1) + \bar{\lambda} \frac{1}{Le} \frac{\partial \bar{M}}{\partial \xi}. \quad (15)$$

Поверхностную концентрацию $C_{\text{поверх.}}$ и поверхностную температуру $T_{\text{поверх.}}$, безразмерную форму уравнения $f(\bar{M})$ и $\bar{\beta}(\bar{T}_{\text{поверх.}})$ для температуры воздуха $T_{\text{возд.}} = 60^\circ \text{C}$ определяют как:

$$f(\bar{M}) = 84,55 \frac{\bar{M}^{2,38}}{\left(\frac{0,062}{M_0} \right)^{2,38} + \bar{M}^{2,38}}; \quad (16)$$

$$\text{и } \bar{\beta}(\bar{T}_{\text{поверх.}}) = 0,0364 \bar{T}_{\text{поверх.}}^2 + 0,0108 \bar{T}_{\text{поверх.}} + 0,0119. \quad (17)$$

В приведенном выше описании несколько безразмерных управляющих параметров определяются как:

$$\bar{Sh} = \frac{h_m L_0 C_{\text{возд.}}}{D_0 M_0 \rho_s}, Nu = \frac{h L_0}{k};$$

$$Le = \frac{\alpha}{D_0} \text{ и } \bar{\lambda} = \frac{\lambda M_0}{c_p (T_{\text{возд.}} - T_0)}. \quad (18)$$

Коэффициент диффузии в зависимости от температуры. Принимая коэффициент диффузии в зависимости от температуры $\bar{D}(T)$, уравнение (1) становится:

$$\frac{\partial M}{\partial t} = \frac{\xi}{L(t)} \frac{dL(t)}{dt} \frac{\partial M}{\partial \xi} + \frac{\bar{D}}{L^2(t)} \frac{\partial^2 M}{\partial \xi^2} + \frac{1}{L^2(t)} \frac{\partial M}{\partial \xi} \frac{\partial T}{\partial \xi} \bar{D}'(T). \quad (19)$$

Используя ту же безразмерную переменную масштаба, что и выше, уравнение (19) становится:

$$\frac{\partial M}{\partial \tau} = \frac{1}{s^2(\tau)} \bar{D}' \frac{\partial^2 M}{\partial \xi^2} + \xi \frac{1}{s(\tau)} \frac{ds(\tau)}{d\tau} \frac{\partial M}{\partial \xi} + \frac{1}{s^2(\tau)} \frac{\partial T}{\partial \xi} \bar{D}' \frac{\partial M}{\partial \xi},$$

$$\text{с } \bar{D} = \frac{\bar{D}}{D_0}, \bar{D}' = \frac{d\bar{D}}{dT}. \quad (20)$$

Уравнение для тепла такое же, как уравнение (11), имеет вид:

$$\frac{\partial T}{\partial \tau} = Le \frac{1}{s^2(\tau)} \frac{\partial^2 T}{\partial \xi^2} + \xi \frac{ds}{d\tau} \frac{\partial T}{\partial \xi}. \quad (21)$$

Начальные условия, связанные с постоянными условиями:

$$\tau = 0: \bar{T}(\xi, 0) = 0, \bar{M}(\xi, 0) = 1, s(0) = 1. \quad (22)$$

Принимая симметрию граничных условий в средней плоскости сушильного среза, дает:

$$\xi = 0: \left(\frac{\partial \bar{T}}{\partial \xi} \right) = 0, \text{ и } \left(\frac{\partial \bar{M}}{\partial \xi} \right) = 0. \quad (23)$$

На поверхности влажные и температурные граничные условия сушильного тела в контакте с сушильным воздухом:

$$\frac{\partial M}{\partial \xi} = -s(\tau) \frac{\bar{Sh}}{\bar{D}} (\bar{\beta}(\bar{T}_{\text{поверх.}}) f(\bar{M}) - 1); \quad (24)$$

$$\frac{\partial T}{\partial \xi} = -s(\tau) Nu (\bar{T}_{\text{поверх.}} - 1) + \bar{D} \lambda \frac{1}{Le} - 1 \frac{\partial \bar{M}}{\partial \xi}. \quad (25)$$

Коэффициент диффузии зависит от влажности и температуры. Принимая коэффициент диффузии, зависящий от влажности и температуры $\bar{D}(T, M)$, уравнение (1) становится:

$$\frac{\partial M}{\partial t} = \frac{\xi}{L(t)} \frac{dL(t)}{dt} \frac{\partial M}{\partial \xi} + \frac{\bar{D}}{L^2(t)} \frac{\partial^2 M}{\partial \xi^2} + \frac{1}{L(t)^2} \frac{\partial M}{\partial \xi} \frac{\partial T}{\partial \xi} \bar{D}_T. \quad (26)$$

Используя ту же безразмерную переменную масштаба, как упомянуто выше, уравнение (26) дает:

$$\frac{\partial \bar{M}}{\partial \tau} = \frac{1}{s^2(\tau)} \bar{D} \frac{\partial^2 \bar{M}}{\partial \xi^2} + \xi \frac{1}{s(\tau)} \frac{ds(\tau)}{d\tau} \frac{\partial \bar{M}}{\partial \xi} + \frac{1}{s^2(\tau)} \frac{\partial \bar{M}}{\partial \xi} \frac{\partial \bar{T}}{\partial \xi} \bar{D}'_T + \frac{1}{s^2(\tau)} \frac{\partial \bar{M}}{\partial \xi} \frac{\partial \bar{M}}{\partial \xi} \bar{D}'_M \quad (27)$$

$$\text{с } \bar{D} = \frac{\bar{D}}{D_0}, \bar{D}'_M = \frac{\partial \bar{D}}{\partial M} \text{ и } \bar{D}'_T = \frac{\partial \bar{D}}{\partial T}.$$

Уравнение для тепла такое же, как уравнение (11):

$$\frac{\partial \bar{T}}{\partial \tau} = Le \frac{1}{s^2(\tau)} \frac{\partial^2 \bar{T}}{\partial \xi^2} + \xi \frac{ds}{d\tau} \frac{\partial \bar{T}}{\partial \xi}. \quad (28)$$

Начальные условия, связанные с постоянными условиями:

$$\tau = 0: \bar{T}(\xi, 0) = 0, \bar{M}(\xi, 0) = 1, s(0) = 1. \quad (29)$$

Принимая симметрию граничных условий в средней плоскости сушильного среза, дает:

$$\xi = 0: \left(\frac{\partial \bar{T}}{\partial \xi} \right) = 0, \text{ и } \left(\frac{\partial \bar{M}}{\partial \xi} \right) = 0. \quad (30)$$

На поверхности влажные и температурные граничные условия сушильного тела в контакте с сушильным воздухом:

$$\frac{\partial M}{\partial \xi} = -s(\tau) \frac{\bar{Sh}}{\bar{D}} (\bar{\beta}(\bar{T}_{\text{поверх.}}) f(\bar{M}) - 1); \quad (31)$$

$$\frac{\partial T}{\partial \xi} = -s(\tau) Nu (\bar{T}_{\text{поверх.}} - 1) + \bar{D} \lambda \frac{1}{Le} - 1 \frac{\partial \bar{M}}{\partial \xi}. \quad (32)$$

Для плодов якона и других плодов с высоким содержанием влаги усадка является одним из основных изменений, происходящих в процессе сушки. Это сложное явление уменьшает толщину образца и, таким образом, влияет на перенос тепла в среду и перенос влаги на поверхность. Газовая фаза (воздух или пар) отсутствует, и материал состоит только из твердой и жидкой фазы. Уравнение для усадки получается из общего баланса консервации массы жидкости в пище при отсутствии образования пустот.

Учтите, что область полутолщины непористого продукта якона изменяется во времени с $L=L(t)$ и определяется интегрированием локального уровня влажности и значения плотности твердого пищевого продукта. Принимая первоначально декартову структуру со средой фиксированной единичной площади A и толщиной $L(t)$, которые содержат жидкие и твердые композиции, полутвердость определяется как:

$$A \cdot L(t) = \int_{V_m(t)} dV, \quad (33)$$

где $V_m(t)$ – материальный регион продуктов.

Скорость изменения свойства ликвидности определяется как:

$$\frac{dL}{dt} = \frac{1}{A} \frac{d}{dt} \int_{V_m(t)} dV. \quad (34)$$

Из теоремы Рейнольдса о переносе [4] общая величина $\psi(x, t)$ определяется как:

$$\frac{d}{dt} \int_{V_m(t)} \psi(x, t) dV = \int_{V_m(t)} \frac{\partial \psi}{\partial t} dV + \int_{S_m(t)} \psi v \cdot n dS, \quad (35)$$

где $S_m(t)$ – площадь охватывающей поверхности;
 n – единица, нормальная к поверхности;
 v – скорость поверхности.

Первое слагаемое в правой части уравнения (35) представляет собой скорость изменения объема в пределах $V_m(t)$, а второе слагаемое представляет собой скорость жидкости, транспортируемой через поверхность. В рамках этой модели усадки поток жидкости, который транспортируется через поверхность, определяется как:

$$v \cdot n = \frac{\text{объем потока, покидающего поверхность / единицу площади}}{\text{массовый поток жидкости, покидающей поверхность / плотность жидкости}},$$

Используя основополагающее предположение закона Фика и предполагая, что вся жидкость испаряется в воздушный поток на поверхности:

$$v \cdot n = \frac{\rho_s D \frac{\partial M}{\partial x}}{\rho_w}. \quad (36)$$

Принимая (35), используя (36) и фиксированную единичную площадь $A=1$, массовый баланс жидкости в поверхности определяем как:

$$\frac{dL}{dt} = \frac{d}{dt} \int_{V_m(t)} dV = \int_{S_m(t)} \frac{\rho_s}{\rho_w} D \frac{\partial M}{\partial x} dS. \quad (37)$$

Для одномерного случая условие усадки определяется толщиной среза ($0 < x < L$). В этом случае усадка происходит в направлении поперечного сечения и определяется как:

$$\frac{dL}{dt} = \left[\frac{\rho_s}{\rho_w} D \frac{\partial M}{\partial x} \right]_{x=0}^{x=L}. \quad (38)$$

Отметим, что $\frac{\partial M}{\partial x} = 0$ в $x=0$, это дает условие усадки, которое должно быть применено при $x=L$ как:

$$\frac{dL}{dt} = \left[\frac{\rho_s}{\rho_w} D \frac{\partial M}{\partial x} \right]_{x=L}. \quad (39)$$

Таким образом, уравнение (39) обеспечивает требование сохранения для уменьшения объема, возникающего в результате объемной потери влаги, а процедура численного решения непосредственно включает в себя основное уравнение. Это дополнительное условие усадки требуется для определения положения поверхности контакта с плодов якона. В преобразованных и безразмерных переменных условиях усадки (39):

$$\frac{ds}{d\tau} = D \frac{\rho_s}{\rho_w} \frac{M_0}{s(\tau)} \frac{\partial \bar{M}}{\partial \xi} \text{ в } \xi=1, \quad (40)$$

где $D = 1$ если, $D = D_0$ или $D = \bar{D}$ если, $D = \bar{D}(T)$ или $D = \tilde{D}$ если, $D = \tilde{D}(T, M)$.

Скорость, с которой поверхность раздела уменьшается, напрямую зависит от начального отношения плотности ρ_s/ρ_w и начального содержания влаги M_0 .

Таким образом, описаны одновременные процессы тепломассопереноса с эффектом усадки при сушке продуктов якона с высоким содержанием влаги. Условия усадки были разработаны на основе простого механизма объема выпаренной воды, который происходит во время сушки. В этой модели эффекты усадки были включены в модели тепломассопереноса без каких-либо внешних наложенных эмпирических корреляций. Было получено численное решение модельного уравнения и предсказано распределение температуры и влажности с учетом эффекта усадки с использованием сохранения.

Список литературы:

1. Губа О.Е., Абуова Г.Б., Дербасова Е.М. Расчет температурных полей в высушиваемой частице при распылительной сушке термолабильных материалов путем реализации математической модели тепломассопереноса // Вестник Череповецкого государственного университета. – 2016. – № 4. – С. 7–11.
2. Джумаев Х.Ф. Сушка плодов сельскохозяйственных культур: моделирование, оптимизация, разработка высокоэффективных аппаратов: Автореф. дис. ... д-ра техн. наук. – Ташкент: ТХТИ, 2005. – 45 с.
3. Додаев К.О. Основы моделирования и оптимизации основных технологий переработки томатов: дис. ... д-ра техн. наук. – Ташкент: ТХТИ, 2006. – 263 с.
4. Лыков А.В. Теория сушки. – М.: Энергия, 1968. – 471 с.
5. Лыков М.В. Сушка в химической промышленности. – М.: Химия. – 432 с.
6. Нурмухамедов Х.С. Научные основы создания процессов и аппаратов для сушки и гранулирования зернистоструктурированных материалов: дис. ... д-ра техн. наук. – Ташкент: ТХТИ, 1993. – 440 с.
7. Самандаров Д.И., Сафаров Ж.Э., Султанова Ш.А. Исследование вибрационного числа на основе эффективной диффузии влаги и ее влияния на удельное энергопотребление // Universum: технические науки. – М., 2020. – № 3 (72). – С. 26–29.
8. Сафаров Ж.Э., Хужакулов У.К., Султанова Ш.А. Исследование сорбционных и десорбционных свойств клубней якона // Universum: технические науки. – М., 2020. – № 1 (70). – С. 75–78.

9. Шаззо Р.И. Продукты питания из растительного и мясного сырья инфракрасной сушки // Хранение и переработка сельхозсырья. – 2005. – № 1. – С. 50–52.
10. Development of technology and technology for carriage and drying of cocons of here / J.E. Safarov, Sh.A. Sultanova, D.I. Samandarov, A.B. Saydullaev // International scientific and technical journal «Innovation technical and technology». – 2020. – Vol. 1. – № 1. – P. 26–29.
11. Khujakulov U.K. Kinetic dependences of the drying process // International scientific and technical journal «Innovation technical and technology». – 2020. – Vol. 1. – № 1. – P. 15–21.
12. Sultanova Sh.A. Development of drying unit for medicinal plants // International scientific and technical journal «Innovation technical and technology». – 2020. – Vol. 1. – № 1. – P. 30–34.
13. Sultanova Sh.A., Safarov J.E. Experimental study of the drying process of medicinal plants // International Journal of Psychosocial Rehabilitation (Scopus). – 2020. – Vol. 24. – Issue 8. – P. 1962–1968.
14. Sultanova Sh.A., Safarov J.E. Research technologies drying medicinal herbs // International scientific and technical journal «Innovation technical and technology». – 2020. – Vol. 1. – № 1. – P. 22–25.

ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ПРОИЗВОДСТВА ПРОДУКЦИИ В МАСЛОЖИРОВОЙ ОТРАСЛИ

Хакимова Насиба Кахрамоновна

соискатель, Бухарский инженерно-технологический институт,
Узбекистан, г. Бухара
E-mail: kafedra-03@mai.ru

Низомов Аслиддин Бадриддинович

д-р экон. наук, профессор Бухарского инженерно-технологического института,
Узбекистан, г. Бухара

Хакимов Шохруз Шухратович

соискатель, Бухарский инженерно-технологический институт,
Узбекистан, г. Бухара

Мажидов Кахрамон Халимович

д-р тех. наук, профессор Бухарского инженерно-технологического института,
Узбекистан, г. Бухара

INCREASE OF PRODUCTION EFFICIENCY IN OIL AND FAT INDUSTRY

Nasiba K. Khakimova

Scientific applicant, Bukhara Engineering-Technological Institute,
Uzbekistan, Bukhara

Asliddin B. Nizomov

Doctor of economical sciences, professor of Bukhara Engineering-Technological Institute,
Uzbekistan, Bukhara

Shohruz Sh. Khakimov

Scientific applicant, Bukhara Engineering-Technological Institute,
Uzbekistan, Bukhara

Kahramon H. Majidov

Doctor of technical sciences, professor of Bukhara Engineering-Technological Institute,
Uzbekistan, Bukhara

АННОТАЦИЯ

Исследована роль очистительного отделения маслоэкстракционного предприятия в повышение эффективности производства. Определены факторы влияющие на выбор оптимального варианта мощности предприятия. Произведены расчеты затрат при транспортировке и хранении сырья по разным вариантам.

ABSTRACT

Role of cleaning sections in increase of production efficiency of oil extraction plant was studied. Factors affecting the choice of optimal variant for the capacity of the enterprise was determined. Cost calculations during transportation and storage of raw materials according to different options were performed.

Ключевые слова: хлопковое семя, очистительное отделение, способы очистки, расчеты экономического показателя, повышения эффективности, технологические показатели, капитальные вложения, суммарные затраты.

Keywords: cottonseeds, cleaning sections, cleaning methods, calculations, economic indicators, increase of efficiency, technological indicators, capital investments, total costs.

Присутствие сорных примесей в маслосеменах отрицательно влияет на качество конечных продуктов переработки (масло, жмых, шрот, фосфатиды и

т.д.), а также увеличивает изнашиваемость, снижает производительность оборудования и завода в целом.

Все это вызывает необходимость очистки семян перед закладкой на хранение и подачей в производство [1,2].

Применяемые для этих целей воздушно-ситовые машины различных типов не обеспечивают необходимой степени очистки. Даже при наличии избыточных мощностей очистительного оборудования остаточная засоренность после очистки не достигает норм, устанавливаемых технологическими инструкциями. Требуется экономический подход к установлению целесообразной степени очистки семян хлопчатника при существующем уровне техники и технологии на данной операции [3].

В связи с рекомендациями [4] о проведении фракционирования семян следует остановиться на организации проведения его на предприятиях. При этом более глубокой разработки потребуют вопросы оптимизации мощности очистительного хозяйства маслозаводов. Единого мнения по этому вопросу не сложилось. Планирующие и проектные организации ориентируют предприятия на мощность очистительных отделений, соответствующую максимальному суточному поступлению сырья, или в 4 раза выше суточной мощности маслозавода. Однако фактическая мощность очистительных отделений ряда предприятий завышена по сравнению с этими рекомендациями в несколько раз.

С этой целью были проведены расчеты по ряду маслозаводов, перерабатывающих семена хлопчатника.

В расчетах эффективности предлагаемых мероприятий учитывалось их влияние на качество вырабатываемого масла, изменение потерь масла на всех участках производства, неравномерность загрузки оборудования в течение года и поточность многих процессов сырьевого хозяйства маслозаводов, наиболее характерный объем и качество поступающего масляного сырья.

Расчеты по рационализации функционирования очистительного отделения основываются на общих методологических принципах определения экономической эффективности капитальных вложений [5].

В расчетах рассматривались варианты оснащения очистительных отделений этих предприятий следующими типами оборудования: сепараторы УСМ-50, УСМ-100, семеновейка ДШ-5 и линия МХС. Варианты мощности очистительных хозяйств при оснащении их различным количеством перечисленных машин показаны в табл.1.

При выборе вариантов мощности очистительных хозяйств руководствовались следующими соображениями: минимальный вариант мощности должен обеспечивать однократную очистку количества сырья, обеспечивающую суточную производительность завода; максимальный должен обеспечивать трехкратную очистку всего поступающего сырья без остатка.

Таблица 1.

Варианты мощности (в т/сут) очистительных хозяйств

Типы очистительного оборудования	Маслоэкстракционные заводы	
	АО «Когон ёг экстракция заводи»	АО «Жондор ёг экстракция»
Сепараторы		
УСМ-50	720-5040	960-3120
УСМ-100	960-4800	960-2880
МХС	1000-5500	1000-3500
Щелушитель ДШ-5	720-4320	960-2640
Биттер сепаратор	720-5040	1440-2880

Последующие расчёты по определению оптимального периода уборки проводились на 100 т биологического урожая хлопчатника (на сухое вещество). По этому объему убранного с одинаковой площади хлопчатника, принятому в качестве исходного для базового варианта, рассчитывались изменения массы семян для других сроков уборки. Например, 1-м фермерское хозяйство в августе прирост массы на сухое вещество составило 3,17%, следовательно, масса свежееубранных семян на сухое вещество равна

$$100 + \frac{100 \cdot 3,17}{100} = 103,17 \text{ т.}$$

В соответствии республиканском стандартом содержащееся в семенах хлопчатника масло относится к высшему сорту. При своевременном проведении послеуборочной обработки урожая обеспечиваются

условия для сохранения сырья, и исключается возможность резкого повышения кислотного числа масла семян. В этом случае из убранного в разные периоды урожая будет выработана продукция высокого качества. Однако в процессе переработки семян хлопчатника происходит изменение кислотного числа. При этом кислотное число прессового масла оказывается более низким, чем кислотное число экстракционного масла. Расчет кислотного числа вырабатываемого масла в зависимости от кислотного числа масла исходного сырья может быть проведен по уравнениям [6].

$$y_1 = 0,71 x + 0,57;$$

$$y_2 = 0,74 x + 0,68.$$

где: y_1 – кислотное число прессового масла, мг КОН/г;

y_2 – кислотное число экстракционного масла, мг КОН/г;

x – кислотное число масла перерабатываемых семян хлопчатника, мг КОН/г.

На основании этих данных можно сделать вывод, что оптимальный период уборки хлопчатника соответствует высокому качеству и наибольшему содержанию масла в семенах.

Потери маслосемян происходят при перевозке в процессе сырьевой подработки, при хранении на току и перевозке от тока до маслозавода.

Потери маслосемян при перевозке составляют 0,09% [7]. Убыль массы семян (в %) [12], в процессе сырьевой подработки

$$x = \frac{100(a-b)}{100-b},$$

где: a и b – показатели влажности или засоренности маслосемян соответственно до или после подработки, %.

Убыль массы семян (в %) на токах с учетом сроков хранения [8]

$$x = \frac{v \cdot z}{90},$$

где: v – норма убыли массы семян на открытых площадках при хранении их до 3 мес, %;

На основании выполненных расчетов рассмотрим величину затрат при транспортировке и хранении сырья по разным вариантам доставки в среднем на тонну семян (табл.2.).

Таблица 2.

Затраты на транспортировку и хранение сырья по вариантам доставки (тыс.сум на 1 т семян)

Показатели	Маслоэкстракционные заводы	
	АО «Когон ёг экстракция заводи»	АО “Жондор ёг экстракция”
I. Поле – ток – маслозавод		
а) Поле – ток		
Оплата автомобильного транспорта	0,49	0,75
Потеря сырья при перевозке	0,15	0,15
Оплата разгрузочных работ	0,34	0,34
Потери сырья при хранении	0,02	0,02
Итого	1,00	1,26
б) ток – маслозавод		
Оплата погрузочных работ	0,34	0,34
Оплата автотранспорта	1,11	2,06
Потери сырья при перевозке	0,17	0,14
Итого	1,62	2,54
Всего	2,62	3,80
II. Поле – маслозавод		
Оплата автомобильного транспорта	1,11	2,06
Потери сырья при перевозке	0,17	0,15
Всего	1,28	2,21

Как показали расчеты, затраты на транспортировку и хранение по варианту доставки «поле – маслозавод» значительно ниже, чем по варианту «поле – ток – маслозавод». Снижение этих затрат в расчете на тонну семян составляет 1,34-1,59 тыс.сумов.

На основании качественных показателей убираемых семян и сроков хранения определим изменение кислотного числа по разным вариантам доставки. Расчеты по вариантам доставки выполнены на примере работы наиболее крупных сдатчиков семян (табл. 3).

Таблица 3.

Изменение кислотного числа масла в семенах по вариантам доставки

Предприятия и сдатчики	Качество семян период уборки		Средний срок хранения семян на токах, сут	Кислотное число после хранения, мг КОН/г	Кислотное число по схемам доставки, мг КОН/г	
	кислотное число, МГ КОН/г	влажность, %			поле-предприятие	поле-ток-предприятие
АО «Когон ёг экстракция заводи»	1,25	15,8	6,6	2,01	1,25	3,26
АО “Жондор ёг экстракция”	1,25	13,9	16,7	4,03	1,25	5,28

Полученные результаты показывают, что по варианту доставки «поле – предприятие» семена поступают с низким кислотным числом.

С помощью зависимостей и данных табл. _ определим качество выработанного масла по вариантам доставки (табл. 4).

Таблица 4.

Качество масло при разных вариантах доставки сырья

Предприятия и сдатчики	Среднее кислотное число масла, мг КОН/г		Сорт масла	
	поле-ток-предприятие	поле-предприятие	поле-ток-предприятие	поле-предприятие
АО «Когон ёг экстракция заводи»	2,91	1,48	II	Высший
АО «Жондор ёг экстракция»	4,37	1,48	II	Высший

Из табл.4. видно, что доставка семян по варианту «поле – ток – предприятие» не способствует повышению качества вырабатываемой продукции. Выработке низкосортного масла снизит сумму прибыли от реализации продукции и повысит себестоимость рафинированного масла.

Повышение себестоимости рафинированного масла произойдет за счет увеличения нормы расхода сырого масла и содопродуктов.

Доставка урожая по варианту «поле – ток – предприятие» предусматривает проведение послеуборочной обработки свежесобраных семян на токах фермерских хозяйств. На маслодобывающих

предприятиях в этом случае должны проводиться очистка и сушка семян до получения показателей, обеспечивающих устойчивое хранение сырья.

Доставка урожая на маслозаводы по варианту «поле – предприятие» исключает промежуточное нахождение семян хлопчатника на токах хлопкоочистительных предприятий, предусматривая проведение обработки сырья только в промышленных условиях.

Проследим, как изменяются капитальные вложения по вариантам доставки семян (табл.5).

Таблица 5.

Капитальные вложения по вариантам доставки семян (тыс. сум)

Предприятия и сдатчики	На создание сушильного и очистительного хозяйства по вариантам доставки		Уменьшение по варианту «поле-предприятие»
	«поле-ток-предприятие»	«поле-предприятие»	
АО «Когон ёг экстракция заводи»	17931	6179	11752
АО «Жондор ёг экстракция»	31585	2965	28620
Итого	49516	9144	40372

Для обеспечения качественного хранения и переработки масличных семян необходимы очистка их от посторонних примесей и кондиционирование по влажности. Допустимое содержание посторонних примесей устанавливается правилами и условиями по хранению и технологическими инструкциями по переработке масличного сырья.

Очистительное отделение и организация способов очистки масличного сырья влияет на технико-экономические показатели маслоэкстракционного предприятия.

При своевременном проведении послеуборочной обработки урожая обеспечиваются условия для сохранения сырья. Повышение себестоимости масла произойдет за счет увеличения нормы расхода сырья.

Список литературы:

1. Прием, послеуборочная обработка и хранение масличных семян. Подготовительные операции при переработке масличных семян. Руководство по технологии получения и переработки растительных масел и жиров - Л.: ВНИИЖ, 1975. – 125 с.
2. Щербаков В. Г. Биохимия и товароведение масличного сырья. - 2-е изд., перераб. и доп. - М.: Пищевая промышленность 1969.- 455 с.

3. Основные положения по первичному учету производства и инструкция по планированию, учету и калькулированию себестоимости продукции на предприятиях масло-жировой промышленности.-Л.: ВНИИЖ, 1970, - 247 с.
4. Й.С.Савриев, К.Х.Мажидов, Ш.Ш.Хакимов. Исследование особенностей строения некоторых масличных семян местных сортов // «Узбекский химический журнал», -Тошкент-2017. - №1. 77-81 с.
5. Savriev Y.S., Majidov K.H., Hakimov Sh.Sh. Structure of some olive seeds // Journal «Austrian Journal of Technical and Natural Sciences» -Vienna-2016. - №11-12. 72-75 с.
6. Ложешник В.К., Пеньковский Ю. И. Новые конструкции пробоотборников. - Масло-жировая промышленность п., 1974. № 2. 29-32 с.
7. Ложешник В. К. Комплексная механизация погрузочно- разгрузочных, транспортных и складских работ. - Масло-жировая промышленность, 1973. № 8. 3-5 с.
8. Аппарат для разделения на фракции сыпучих смесей в электростатическом поле. Масло-жировая промышленность, 1977. № 2. 49 с.

Научный журнал

**UNIVERSUM:
ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ**

№ 8(77)
Август 2020

Часть 2

Свидетельство о регистрации СМИ: ЭЛ № ФС 77 – 54434 от 17.06.2013

Издательство «МЦНО»
123098, г. Москва, улица Маршала Василевского, дом 5, корпус 1, к. 74
E-mail: mail@7universum.com
www.7universum.com

Отпечатано в полном соответствии с качеством предоставленного
оригинал-макета в типографии «Allprint»
630004, г. Новосибирск, Вокзальная магистраль, 3
16+