UNIVERSUM: ХИМИЯ И БИОЛОГИЯ

Научный журнал
Издается ежемесячно с ноября 2013 года
Является печатной версией сетевого журнала
Universum: химия и биология

Выпуск: 3(69)

Март 2020

Часть 1

Москва
2020

УДК 54+57
ББК 24+28
U55

Главный редактор:

Ларионов Максим Викторович, д-р биол. наук;

Члены редакционной коллегии:

Аронбаев Сергей Дмитриевич, д-р хим. наук;
Безрядин Сергей Геннадьевич, канд. хим. наук;
Борисов Иван Михайлович, д-р хим. наук;
Винокурова Наталья Владимировна – канд. биол. наук;
Гусев Николай Федорович, д-р биол. наук;
Ердаков Лев Николаевич, д-р биол. наук;
Козьминых Владислав Олегович, д-р хим. наук;
Козьминых Елена Николаевна, канд. хим. наук, д-р фарм. наук;
Кунавина Елена Александровна, канд. хим. наук;
Левенец Татьяна Васильевна, канд. хим. наук;
Муковоз Пётр Петрович, канд. хим. наук;
Саттаров Венер Нуруллович, д-р биол. наук;
Сулеймен Ерлан Мэлсулы, канд. хим. наук, PhD;
Ткачева Татьяна Александровна, канд. хим. наук;
Харченко Виктория Евгеньевна, канд. биол. наук;

U55 Universum: химия и биология: научный журнал. – № 3(69). Часть 1. М., Изд. «МЦНО», 2020. – 64 с. – Электрон. версия печ. публ. – <http://7universum.com/ru/nature/archive/category/3-69>

ISSN : 2311-5459

DOI: 10.32743/UniChem.2020.69.3-1

Учредитель и издатель: ООО «МЦНО»

ББК 24+28

© ООО «МЦНО», 2020 г.

Содержание	
Биологические науки	5
Общая биология	5
Биологические ресурсы	5
КАЧЕСТВО, БЕЗОПАСНОСТЬ И ПРОСЛЕЖИВАЕМОСТЬ В ЦЕПИ СНАБЖЕНИЯ ПИЩЕВЫХ ПРОДУКТОВ Мухамадиева Зарина Баходировна	5
Энтомология	9
МОРФОБИОЛОГИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ФАУНЫ СТРЕКОЗ (INSECTA: ODONATA) ФЕРГАНСКОЙ ДОЛИНЫ Зокирова Мохидилхон Суванхановна Муминов Бокижон Алимович	9
Физико-химическая биология	15
Физиология и биохимия растений	15
ЦЕННЫЕ ХОЗЯЙСТВЕННЫЕ ОТМЕТКИ И ПОКАЗАТЕЛИ КАЧЕСТВА ЗЕРНА ТРИТИКАЛЕ Досчанов Жалолбек Сапарбоевич Бабоев Саидмурат Кимсанбоевич	15
Химические науки	18
Биоорганическая химия	18
ПОЛУЧЕНИЕ СУПРАМОЛЕКУЛЯРНОГО КОМПЛЕКСА МОНОАММОНИЕВОЙ СОЛИ ГЛИЦИРРИЗИНОВОЙ КИСЛОТЫ С СУЛЬФАМЕТАКСАЗОЛОМ Исаев Юсуп Тожимаматович Юнусова Шарофат Курбоналиевна Рустамов Санжар Аширалиевич Отахонов Кобулжон Кахрамонович Аскарлов Иброхим Рахмонович	18
ВЛИЯНИЕ ТОКОФЕРОЛА НА ОБМЕН ГЛУТАТИОНА ПРИ ОСТРОМ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОМ ПАНКРЕАТИТЕ Шукуров Илхом Болтаевич Умунов Феруз Фахриддинович	22
ИССЛЕДОВАНИЕ РАНОЗАЖИВЛЯЮЩИХ И ФОТОЗАЩИТНЫХ СВОЙСТВ ГЕЛЕВОЙ КОМПОЗИЦИИ НА МОДЕЛИ УЛЬТРАФИОЛЕТОВОЙ ЭРИТЕМЫ Филатова Альбина Васильевна Тураев Аббасхан Сабирханович. Выпова Наталья Леонидовна Азимова Луиза Бахтияровна. Джурабаев Джалол Тургунбаевич Худойназаров Илёс Абдурасулович	28
ИССЛЕДОВАНИЕ РАНОЗАЖИВЛЯЮЩИХ СВОЙСТВ ГИДРОФИЛЬНОГО ГЕЛЯ Филатова Альбина Васильевна Тураев Аббасхан Сабирханович. Выпова Наталья Леонидовна Азимова Луиза Бахтияровна. Джурабаев Джалол Тургунбаевич Худойназаров Илёс Абдурасулович	33
Высокомолекулярные соединения	37
НАУЧНОЕ ОБОСНОВАНИЕ ПРИМЕНЕНИЯ СЕРИЦИНА ДЛЯ ПОВЫШЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ ШЛИХТОВАНИЯ ХЛОПЧАТОБУМАЖНОЙ ПРЯЖИ Амонова Хикоят Иноятовна	37
ИССЛЕДОВАНИЕ И РАЗРАБОТКА ЗАГУЩАЮЩИХ КОМПОЗИЦИЙ НА ОСНОВЕ МОДИФИЦИРОВАННОГО КРАХМАЛА Назаров Сайфулла Ибодуллоевич Ниезов Эркин Дилмуродович Ширинов Гайрат Кодирович Остонов Фируз Истам угли	42

ИССЛЕДОВАНИЕ ПРОЦЕССА ОЧИСТКИ ТЕХНИЧЕСКОЙ КАРБОКСИМЕТИЛЦЕЛЛЮЛОЗЫ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ МИНЕРАЛЬНЫХ КИСЛОТ Йулдошов Шерзод Абдуллаевич Сарымсаков Абдушкур Абдухалилович	46
СИНТЕЗ СОПОЛИМЕРОВ НА ОСНОВЕ СТИРОЛА И ИЗУЧЕНИЕ ИХ ТЕРМИЧЕСКОЙ И ТЕРМООКИСЛИТЕЛЬНОЙ СТАБИЛЬНОСТИ Худойназарова Гулбахор Акиевна	51
Коллоидная химия	54
КОНТАКТНАЯ ОЧИСТКА СМЕСИ ЖИРНЫХ КИСЛОТ ХЛОПКОВОГО СОАПСТОКА НА ТЕРМОАКТИВИРОВАННОМ КАОЛИНОВОМ АДСОРБЕНТЕ Сагдуллаева Дилафруз Саидакбаровна Рузметова Дилдора Тулибаевна Салиханова Дилноза Саидакбаровна Ходжаев Сарвар Фахреддинович Тураев Аббосхон Собирхонович Сайджанова Дилдора Мадалхоновна, Абдурахимов Саидакбар Адбурахмонович	54
СВОЙСТВА СФЕРИЧЕСКИХ ГРАНУЛ НА ОСНОВЕ ОКСИДА АЛЮМИНИЯ Юсупов Фарход Махкамovich Маманазаров Муродали Мамадали угли Кучаров Азиз Алишер угли Саидоббозов Саидмансур Шамшидинович	59

БИОЛОГИЧЕСКИЕ НАУКИ

ОБЩАЯ БИОЛОГИЯ

БИОЛОГИЧЕСКИЕ РЕСУРСЫ

КАЧЕСТВО, БЕЗОПАСНОСТЬ И ПРОСЛЕЖИВАЕМОСТЬ
В ЦЕПИ СНАБЖЕНИЯ ПИЩЕВЫХ ПРОДУКТОВ*Мухамадиева Зарина Баходировна**докторант Бухарского инженерно-технологического института,
Узбекистан. г. Бухара**E-mail: b_sspo_devon@mail.ru*

QUALITY, SAFETY AND TRACEABILITY IN THE FOOD SUPPLY CHAIN

*Zarina Muhamadieva**Doctor of Science of Bukhara Engineering and Technology institute,
Uzbekistan, Bukhara*

АННОТАЦИЯ

В этой статье обсуждаются законодательство, а также положения о качестве и безопасности, системах обеспечения качества, отслеживании и выслеживании и будут обсуждаться текущие приложения ИКТ в глобальной цепочке поставок продовольствия. Европейский потребитель все больше беспокоится о безопасности пищевых продуктов, поэтому компании вынуждены внедрять сложные информационные системы, которые ориентированы на идентификацию и регистрацию, а также отслеживание и выслеживание возможностей.

ABSTRACT

The article deals with legislation, as well as provisions on quality and safety, quality assurance systems, tracking and tracing, and current ICT applications in the global food supply chain are under discussion. European consumers increasingly worry about food safety, so companies are forced to implement sophisticated information systems that focus on identification and registration, as well as tracking and tracing capabilities.

Ключевые слова: законодательство ЕС, цепочки поставок продовольствия, качество, отслеживание и отслеживание, информационные системы.

Keywords: EU acquis; food supply chain; quality; tracking and tracing; information systems.

Введение

Современный потребитель требует продукции высокого и стабильного качества, в широком ассортименте в течение всего года и по конкурентоспособным ценам. Общество накладывает ограничения на деятельность компаний, чтобы сэкономить используемые ресурсы, обеспечить экологически чистое и безопасное производство и ограничить загрязнение окружающей среды. Потребитель стал все больше беспокоиться о качестве и безопасности пищевых продуктов и негативные последствия биотехнологического производства. Эта озабоченность была уси-

лена несколькими общесистемными кризисами в последнее десятилетие (например, BSE-коровье заболевание кризиса, диоксиновый кризис и классическая чума свиней в Европе). Подсчитано, что миллионы европейцев болеют каждый год от заражения пищи. Важными причинами являются сальмонеллы, кампилобактерии и E-coli O157. Потребители могут найти объявления отклика почти еженедельно в любой газете.

Вместе с технологическими разработками и возросшей международной конкуренцией, эти требования изменились, производства, торговли, распределение продовольственных товаров за пределы

распознавания. Спрос больше не ограничивается местным или региональным предложением. Пищевая промышленность - это становление взаимосвязанной системы с большим разнообразием сложных взаимосвязей. Это изменение способа доставки продуктов питания на рынок. В настоящее время даже свежие продукты отгружаются со всего мира, которое предлагается по конкурентоспособным ценам. Это подстегнуло огромный рост ассортимента продукции в супермаркетах (во многих европейских супермаркетах в 1990-е годы количество артикулов более чем утроилось с 10 000 до более чем 30 000).

Правительства, как национальные, так и международные, реагируют на это введением новых законов и нормативные акты, обеспечивающие безопасное и безвредное для животных производство, ограниченное загрязнение окружающей среды и экономить на использовании ресурсов. Примерами могут служить стандарты Кодекса Алиментариус (FAO / ВОЗ) и правила ЕС-BSE.

Для предприятий пищевой промышленности это подразумевает уделение большего внимания контролю качества и безопасности и экологические проблемы и, в то же время, переход от массового производства к производству специальных товаров с

высокой добавленной стоимостью. Кроме того, из-за их встроенности в сетевую экономику, сотрудничество с другими участниками становится важным для всех предприятий, чтобы добиться безопасных и качественных продуктов питания для потребителя. Это означает, что теперь стратегии бизнеса должны отойти от традиционных экономических и технологических интересов. К таким актуальным вопросам, как безопасность и полезность пищевых продуктов, забота о животных, окружающей среды и т. д. Эти процессы влияют на всю пищевую цепочку от производителя до потребителя к ритейлеру. Для эффективного решения парадоксальных задач, стоящих перед бизнесом, ко многим проблемам и к возможностям следует подходить с междисциплинарной и фермерской точки зрения, и необходимо найти компромиссы между различными аспектами производства, торговли и распределения товаров.

Мультидисциплинарный подход и подход "ферма-вилка"

Мы признаем четыре основные области влияния, охватывающие большое число научных дисциплин. Хотя они представляют различные точки зрения на производство, торговлю и распределение еды, они дополняют друг друга в объяснении пищевой цепи.

Рисунок 1. Размеры пищевой системы

Экономическая область влияния связана с эффективностью (с точки зрения затрат и выгод) и с потребительской ориентацией. Чтобы быть эффективными и прибыльными компании должны создавать альянсы, с другой стороны производственные компании приводят к цепочкам поставок и сетям. Примерами важных вопросов являются:

- соответствие систем производства и распределения потребителем ценностям;
- соотношение затрат и выгод систем контроля качества и безопасности в цепочках поставок и сети;

• влияние стандартов (ЕС) внешней среды на здоровье и благополучие животных конкурентоспособность бизнеса зона влияния окружающей среды связана со способом производства, торговли и распределения

Часть пищи встроена в ее (экологическую) среду обитания. Примерами важных вопросов являются:

- использование энергии и энергетических выбросов при производстве и распределении пищевых продуктов;

- переработка отходов и упаковочных материалов по всей цепочке поставок от потребителя до потребителя.

Устойчивые системы производства продовольствия (также относящиеся к таким вопросам, как биологическое разнообразие и ландшафтная архитектура).

- технологическая область влияния связана с видом продукции и процессом, системы управления процессами и потоками товаров на всей территории (международной) цепочка поставок (например, НАССР, отслеживание и выслеживание);

- предоставление общественности информации о продуктах и процессах (информация прилагается к продукту и общая информация для общественности).

Социально-правовая сфера влияния (нормы и ценности) связана с социальными ограничениями к производству, распределению и торговле пищевыми продуктами и таким вопросам, как благосостояние человека и животных и устойчивое социально-экономическое развитие. Важными вопросами являются:

- национальное законодательство / законодательство ЕС и вторичное законодательство

(международные нормы ведения бизнеса, конвенции) в отношении пищевых продуктов;

- потребительские ожидания и поведение в отношении пищевых продуктов (например, ГМО);

- международная нормативно-правовая база и возможность дифференциации продуктов питания продукты, соответствующие более высоким стандартам охраны здоровья и состоянию животных.

Все четыре сферы влияния охватывают пищевые цепочки от фермы до стола.

Управление цепями поставок. Значительные выгоды могут быть достигнуты за счет совершенствования существующих стратегий обеспечения качества. Один из способов-это эволюция от партнерства между клиентами и поставщиками к управлению цепочками поставок (SCM).

Подходы к управлению цепочками поставок могут помочь нам в анализе и перепроектировании стоимости, создание и движение продукта по всей цепочке от первичного производителя до конечного потребителя.

Рисунок 2. Структура сети поставок

На рисунке показано, что SCM рассматривает компанию как находящуюся в центре сети поставщиков и клиенты, с которыми компания должна сотрудничать для того, чтобы доставить продукт потребителю. Соответствие спроса и предложения является ведущим в этом подходе.

Управление цепочками поставок сосредоточено на поиске наиболее эффективных и действенных методов. Способ создания добавленной стоимости с

целью эффективного удовлетворения потребностей потребителей и при минимальной стоимости. Проще говоря, управление цепочкой поставок связано с разделением информации для того, чтобы:

Снижение неопределенности и риска непредсказуемые изменения спроса и предложения являются одним из основных источников эффективности закупки, производство, маркетинг и логистика. Растущая озабоченность по поводу

безопасности пищевых продуктов повысила потребность в отслеживаемости и обеспечении качества всей пищевой продукции.

Экономить время. Рынки по всему миру становятся все более динамичными, а жизненные циклы продуктов-все более сокращаемыми. Чтобы стать короче, требуется повышенная гибкость и отзывчивость.

Сокращать затраты. Своевременная достоверная информация партнеров по цепочке повышает эффективность производства, снижает инвентаризация, повышает эффективность распределения и устраняет отходы.

Повышение эффективности. Знание того, чего хочет потребитель, позволяет-вместе с партнерами по цепочке - точные целевые потребительские потребности и желания. Это должно привести к более высокому качеству продукции и безопасные пищевые продукты.

Усовершенствование качества. Инновации в разработке новых продуктов и обслуживании клиентов остаются единственными устойчивыми источниками конкурентного преимущества, которого трудно достичь и который труднее всего скопировать. Важным аспектом SCM является обмен и оценка качественной информации по всему миру. Все это разные стадии производства и поставки. В сложной и критичной по времени паутине отношения с поставщиками и клиентами, гарантирование

высокое качество, неизменно имеют важное значение. Если промежуточные продукты имеют недостаточное качество, цепочки поставок могут быстро столкнуться с трудностями. Именно поэтому решающим инструментом для обеспечения эффективного снабжения является управление цепями-это система качества, которая собирает, документирует и анализирует данные о качестве из всех соответствующих процессов при планировании и контроле обеспечения качества. В будущем, единственным подходом, способным обеспечить действительно эффективную поддержку, будет отзывчивый подход, который охватывает весь поток материалов и информации от основного поставщика до конечного управления качеством цепочки клиентов ([www. ibs-ag.com](http://www.ibs-ag.com)).

Заключение

Успешные программы качества SCM будут развиваться от принудительных к совместным отношениям. Цель-интеграция информации о процессе. Это включает в себя как подачу вперед, так и обратную связь информационного потока. Системы обработки данных и отчетности будут включать в себя более широкие возможности управления качеством, а также веб-технологии для обоих качества сбор данных и отчетность. Долгосрочная цель программ качества SCM заключается в снижении риска и вариации, повышение функциональности и рентабельности.

Список литературы:

1. Trienekens J.H., Vander Vorst G.A.J. Reports of Wageningen University Press, Netherlands, 2008
2. Luning P.A., Devlieghere F. Safety in the agri-food chain Wageningen Academic Publishers The Netherlands, 2006
3. Marcelis W.J. Maintenance management development, Kluwer, Deventer, 2004.
4. Jondeu W.M. Proceedings Agri Food Quality, II, Turku, Finland, 2004.
5. Мухамадиев Б.Т., Мухамадиева З.Б. Внедрение системы НАССР в цепь агропроизводства Узбекистана. Бухара, 2020.

ЭНТОМОЛОГИЯ

МОРФОБИОЛОГИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ФАУНЫ СТРЕКОЗ (INSECTA: ODONATA) ФЕРГАНСКОЙ ДОЛИНЫ

Зокирова Моҳидилхон Суванхановна

базовый докторант, Национальный университет Узбекистана имени Мирзо Улугбека,
 Узбекистан, г. Ташкент
 E-mail: zokirovamohidil@gmail.com

Муминов Бокижон Алимович

кандидат биологических наук, доцент, Андижанский государственный университет
 имени Захириддина Мухаммеда Бабура,
 Узбекистан, г. Андижан
 E-mail: tuminovba@gmail.com

**MORPHOBIOLOGICAL CHARACTERISTICS OF THE FACILITY
 OF DRAGONFLY (INSECTA: ODONATA) OF THE FERGANA VALLEY**

Mohidilkhan Zakirova

basic doctoral student, National University of Uzbekistan named after
 Mirzo Ulugbek,
 Uzbekistan, Tashkent

Bokijon Muminov

PhD, docent, Andijan state University named after Z.M.Babur,
 Uzbekistan, Andijan

АННОТАЦИЯ

Настоящее исследование описывает видовой состав и морфобиоэкологические особенности фауны стрекоз (Insecta: Odonata) распространенных в природных ландшафтах Ферганской долины Узбекистана. В регионе исследования были выявлены стрекозы, относящихся к 2 подотрядам, 5 семействам и 12 видам: *Sympecma fusca*, *Lestes dryas*, *Calopteryx virgo*, *Calopteryx splendens*, *Ischnura elegans*, *Aeshna isosceles*, *Aeshna juncea*, *Anax parthenope*, *Anax imperator*, *Sympetrum vulgatum*, *Orthetrum cancelatum*, *Orthetrum brunneum*.

ABSTRACT

The present study describes the morphobioecological features of the fauna of dragonfly (Insecta: Odonata) in the natural landscapes of the Fergana Valley of the Republic of Uzbekistan. Two subgroups, 5 families, and 12 species have been identified in the study areas: *Sympecma fusca*, *Lestes dryas*, *Calopteryx virgo*, *Calopteryx splendens*, *Ischnura elegans*, *Aeshna isosceles*, *Aeshna juncea*, *Anax parthenope*, *Anax imperator*, *Sympetrum vulgatum*, *Orthetrum cancelatum*, *Orthetrum brunneum*.

Ключевые слова: насекомые, стрекозы, имаго, личинка, фауна, биоразнообразие, Ферганская долина.

Keywords: Insects, dragonfly, imago, larva, fauna, biodiversity, Ferghana Valley,

Введение. Стрекозы (Odonata) – древняя группа, насчитывающая около 6000 видов, которые из – за своей высокой морфологической специализации образуют особую группу насекомых (Insecta) и, как считается, образовались примерно в каменно – угольный период (~ 300 млн. лет назад) [1, с. 28; 2, с. 22; 3, с. 18].

Стрекозы участвуют в водном и наземном биогеоценозе в качестве пищевой цепи и играют важную роль в обмене веществ и энергетическом обмене,

биогенной трансформации. Особенности морфологии, физиологии, зоогеографии, биоэкологические свойства и этология этих насекомых используется в качестве модели в биологических исследованиях, авиационной промышленности, инженерии и многих других областях производства. [4, с. 6; 5, с. 22; 1, с. 32; 6, с. 4] В водных и наземных биогеоценозах популяции стрекоз используется в качестве биоиндикатора в экологическом мониторинге, как высокочувствительный биологический вид к факторам

окружающей среды. Хотя стрекозы не имеют значительной экономической ценности в человеческой деятельности, они придают эстетическую ценность окружающему миру, также в перспективе могут использоваться как истребители вредителей некоторых сельскохозяйственных культур [3, с. 3; 7, с. 2].

Некоторые исследователи отмечают, что имаго стрекоз играет важную роль в управлении динамикой кровососущих и назойливых летающих насекомых. Личинки являются ценным питательным кормом для многих видов рыб и водных птиц. [8, с. 124; 9, с. 222; 10, с. 3; 11, с. 2]

С другой стороны личинки, некоторых стрекоз могут нести значительный ущерб рыбоводству, питаясь мальками выращиваемых рыб, распространять гельминтозы, простогонимоз и т. д. некоторых диких и домашних птиц в качестве промежуточных хозяев гельминтов. [10, с. 4; 3, с. 4]

Изучение видового состава одонатофауны, морфобиоэкологических характеристик отдельных видов используется в качестве ценного материала для практических занятий по зоологии, гидробиологии, энтомологии. Также изучение видового состава Одонатофауны отдельного региона имеет большое значение в оценках состояния популяций отдельных видов, результаты которых дают основания для необходимости внесения или с точки зрения его важности по включению выведения из списка видов, занесенных в Красную книгу. [6, с. 4]

Некоторыми исследователями проведено таксономическое описание фауны стрекоз подотряда *Anisoptera* центрально – азиатского региона, а также были составлены карты ареала распространения для каждого выявленного вида [12, с. 97]

Однако некоторые регионы Республики Узбекистан, включая Ферганскую долину, практически не охвачены исследованиями в этой области. Поэтому имеет актуальное значение проведение научного анализа современного состояния одонатофауны с точки зрения сохранения и мониторинга разнообразия видов, а также включения их в Государственный кадастр животного мира республики.

Целью данного исследования является изучение морфобиоэкологических особенностей фауны стрекоз (Insecta: Odonata) природных ландшафтов Ферганской долины Узбекистана.

Материал и методы исследований.

Исследование проводилось на юга – востоке Ферганской долины Республики Узбекистан в период 2017 – 2019 годов (весна – лето – осень). Ферганская долина является уникальным биогеографическим районом с различной высотой расположения климатических зон над уровнем моря и разнообразием флоры и фауны. Формирование уникальной фауны в Ферганской долине обусловлено равнинной и гористой местностью региона, а также отличающимися климатическими условиями по сравнению с другими регионами. Климат сухой континентальный со среднегодовым количеством осадков 300 – 400 мм, среднегодовая температура +26 ... + 27 ° С. Основными крупными гидрографическими элементами региона являются реки Сырдарья, Карадарья, Нарын и связанные с ними притоки, озера, каналы. Гидрографическими сетями обследованных районов являются: коллекторы Балыкчинского тумана, арыки Андижанского тумана, рыбное хозяйство “Ок лайлак” Ходжаабадского тумана, Шахрихонсай Бозского тумана, Тентаксай, Балыккул Избосканского тумана, Тентаксай, Пахтаабадского тумана, Андижансай Ханабадского тумана, Водоёмы «Спортивно – оздоровительного центра» Ходжаабадского тумана и часть Андижанского участка Большого Ферганского канала.

Для выявления видового состава стрекоз (Insecta, Odonata) Ферганской долины использовали метод экспедиционного маршрута [13, с. 55]. Отлов стрекоз (имаго) проводился с использованием стандартных методов [14, с. 256], с 3 повторностями на каждом участке, между 08⁰⁰ и 15⁰⁰ часами дня.

Определение видов стрекоз проводилось традиционными определителями и интернет – сайтами и на основе морфологических признаков [15, с. 32; 16, с. 1; 1, с. 78; 13, с. 14; 14, с. 257; 17, с. 1].

Результаты и обсуждения. В результате исследований, проведенных в Ферганской долине Узбекистана, выявленные стрекозы относятся к 2 подотрядам, 5 семействам, 7 родам и 12 видам. Установлено, что личинки распространены в ручьях, озерах, ирригационных сетях (каналы, арыки и т. д.) а имаго в прилегающих биотопах водоёмов. В ниже следующей таблице представлены таксономическое распределение видов стрекоз, выявленных в районе исследований (Таблица 1).

Таблица 1.

Таксономическое описание видов стрекоз, выявленных в Ферганской долине

Подотряд	Семейство	Род	Вид
Zygoptera	Lestidae Calvert, 1901	<i>Sympetma</i> Burmeister, 1839	<i>Sympetma fusca</i> Vander Linden, 1820
			<i>Lestes dryas</i> Kirby 1890
	Calopterygidae Selys, 1850	<i>Calopteryx</i> Leach, 1815	<i>Calopteryx virgo</i> Linnaeus, 1758
			<i>Calopteryx splendens</i> Harris, 1780
	Coenagrionidae Kirby, 1890	<i>Ischnura</i> Charpentier, 1840	<i>Ischnura elegans</i> Vander Linden, 1820
Anisoptera	Aeshchnidae	<i>Anax</i>	<i>Anax parthenope</i>

	Rambur, 1842	Leach, 1815	(Selys, 1839)
			<i>Anax imperator</i> Leach, 1815
		<i>Aeshna</i> Linnaeus, 1758	<i>Aeshna isosceles</i> Muller, 1767 <i>Aeshna juncea</i> Linnaeus, 1758
		<i>Sympetrum</i> Newman, 1833	<i>Sympetrum vulgatum</i> (Linnaeus, 1758)
Libellulidae Rambur, 1842		<i>Orthetrum</i> Newman, 1833	<i>Orthetrum cancelatum</i> Linnaeus, 1758 <i>Orthetrum brunneum</i> (Fonscolombe, 1837)

Морфобиоэкологические характеристики видов Одонатофауны Ферганской долины.

Подотряд: *Zygoptera* – Равнокрылые

Крылья хорошо развиты (2 пары). Ротовой аппарат грызущий, верхняя и нижняя челюсти хорошо развиты [18, с. 55]. Морфо – анатомическое строение обоих пар крыльев схожа, в покое крылья расположены вдоль тела в собранном виде, они летают относительно низко и медленно, маленькие по размеру глазки расположены между крупными фасеточными глазами, брюшко относительно тонкое. Этот подотряд состоит из видов, обычно встречающихся вблизи водоёмов. [19, с. 30]

Семейство: *Lestidae* – Лютки Крылья имеют длину 20–30 мм, прозрачные, птеростигма имеет как минимум 2 клетки, видимые на обоих крыльях, цвет тела, блестящий. В Узбекистане распространены 9 видов этого семейства. [20, с. 58]

Род: *Symptesta*

Выявленный вид:

Symptesta fusca (Vander Linden, 1820) – лютка тусклая

Собранный материал: Большой Ферганский канал, 8/5/2017, 5 ♀, 6 ♂ 20.05.2019, 7 ♀, 4 ♂.

Морфобиоэкологическая характеристика: *Symptesta fusca* распространена вблизи ручьев и рек, имеет однородный бурый цвет. Личинки длиной 34–39 мм, брюшная часть 27–30 мм, крылья 20–22 мм, личинки развиваются до 3 месяцев. Питается мелкими насекомыми. Половая зрелость отмечено в апреле, и активная жизнь длится до сентября – октября. Отмечено, что яйца этой стрекозы имеют размер до 1 мм, а развитие занимает от 3 до 6 недель. В год развиваются 2 поколения, зимует в стадии имаго.

Symptesta fusca распространена в южной – центральной и восточной Европе западной и центральной Азии.

Выявленные виды:

Семейство: *Calopterygidae* – Красотка

Крылья: у ♂ ♂ кроме основания и вершины окрашены в тёмно –синий цвет, у ♀ ♀ прозрачные, птеростигма белая, длина 30 –38мм. Тело окрашено в сине – зелёный блестящий цвет. В Узбекистане встречаются 3 вида [20, с. 60].

Род: *Calopteryx*

Calopteryx virgo Linnaeus, 1758 красотка – де-вушка

Собранный материал: Андижанский вилоят, Тентаксай, 15.05.2019, 5 ♀, 7 ♂.

Морфобиоэкологическая характеристика: Цвет тела ♂ ♂ блестящий –синий, крылья окрашены

в темно –синий цвет кроме основания и вершины. У ♀ ♀ крылья прозрачные, птеростигма белая, тело, блестящее зеленое. Длина тела 45 –50 мм, крыльев 30 –32 мм, длина брюшка 34 –36 мм. Личинки развиваются в текущих водах в течение 2 лет [21, с. 115].

В пределах СНГ *Calopteryx virgo* является характерным видом европейско – сибирской – центрально азиатского региона и распространяется на восток до Красноярска и Западной Монголии [22, с. 117].

Calopteryx splendens (Harris, 1780) – красотка блестящая

Собранный материал: Андижанский вилоят рыбное хозяйство “Ок лайлак”, 03.06.2018, 5 ♂6♂; 14.05.2019, 4 ♀, 3 ♂; 25.07.2019; 3 ♀, 2 ♂.

Морфобиоэкологическая характеристика.

Цвет тела *Calopteryx splendens* имеет сходство с *Calopteryx virgo*, общая длина тела 44–50 мм, брюшка 34–40 мм, крыльев 30–35 мм. Середина крыльев ♂ ♂ синее птеростигма незаметна. Крылья ♀ ♀ прозрачно – желтоватые, птеростигма белого цвета. Ноги относительно длинные, черные.

В районе исследования *Calopteryx splendens* встречается в основном в местах с густой растительностью по берегам медленно текущих арыков и оросительных каналов. Они образуют микро популяции в этих биотопах. Вовремя исследований (2018–2019 гг.) было выявлено, что этот вид стрекоз формируют группы из 12– 24 особей. Морфо – биологическая структура особей отдельных микро популяций соответствует имеющимся литературным данным. Отмечено, что у некоторых особей цвет крыльев относительно темнее.

Calopteryx splendens распространены в Европе, Южной Сибири и Центральной Азии.

Семейство: *Coenagrionidae* – стрелки

Стрекозы небольшого размера с изящным строением тела. У ♀ ♀ большинства видов брюшко светло – зеленое или коричневое, а у ♂ ♂ ярко – синее с темными пятнами. Птеростигмы небольшие по размеру в 1 ячейку. В Узбекистане выявлено 24 вида [20, с. 78]

Род: *Ischnura* (Charpentier 1840)

Выявленный вид:

Ischnura elegans (Vander Linden 1820) – стрелка изящная. **Собранный материал:** Андижанский вилоят, Шахрихансай, 4♀, 2♂, 05.06.2018.

Морфобиоэкологическая характеристика: *Ischnura elegans* распространена на равнинах и в предгорьях. Общая длина тела 30–34 мм, длина прозрачных крыльев 16–20 мм, брюшка 24–29 мм. У ♂ грудь, первый и последний сегменты и брюшка голубые, остальная часть брюшка черная. Брюшко ♀ тонкое, часто окрашено в черно – коричневых тонах, личинки развиваются в стоячих водах. Стадия имаго наблюдается в мае – сентябре.

В наших исследованиях было замечено что *Ischnura elegans* часто встречается на растениях, произрастающих рядом с большими лужами и медленно текущими водоемами. Обитающие на территории исследования ♀♀ *Ischnura elegans* обладали брюшком, конечные сегменты которого обладали красновато – оливковым цветом, яркие птеростигмы имели узкие черные полосы.

Ischnura elegans распространена в западной и центральной части Палеарктики.

Отряд: Anisoptera – Разнокрылые

Основание задних крыльев увеличено, и его форма сильно отличается от формы передних крыльев. Когда стрекозы садятся, крылья находятся в расправленном виде. Крупные фасеточные глаза в верхней части соединены либо небольшим пространством. Взрослые стрекозы – очень подвижные и быстро летающие насекомые. Они могут улетать далеко от водоемов. Личинки развиваются в воде, жабры у них расположены в задней части кишечника.

Семейство: Aeshchnidae – Коромысла

Очень большое семейство стрекоз с длиной тела 70 мм и размахом крыльев 95–115 мм. Оба глаза имеют небольшой участок соприкосновения в верхней части головы. Цвет тела – пёстрый, у ♂♂ преобладают в основном черные и голубые цвета, в то время как у ♀♀ преобладают желтые, коричневые и бурые цвета. Все виды при посадке располагаются вертикально брюшком вниз. Некоторые особи могут преодолевать большие расстояния в поисках новых водоемов. В Узбекистане встречаются 12 видов [20, с. 98]

Род: *Anax* (Leach, 1815)

Выявленный вид:

Anax parthenope (Selys, 1839) – дозорщик – партеноп **Собранный материал:** Андижанский вилоят побережье Карадарьи 4♀, 2♂, 10.04.2017; 6♀, 2♂ на 03.06.2018.

Морфобиоэкологическая характеристика. Общая длина тела 62–75 мм, длина брюшка 45–55 мм, длина задних крыльев 44–52 мм. Бока грудной тагмы имеют зеленовато – голубой оттенок. Брюшко с черными пятнами, у ♂♂ синего цвета, у ♀♀ имеет зеленый оттенок. Лоб имеет черное пятно в форме треугольника, глаза большие, соединены в теменном отделе головы. Отмечено, что *Anax parthenope* распространен относительно широко встречается почти во всех биотопах района исследования, с хорошим

растительным покровом вдоль текущих вод (ручьи, каналы и т.д.). Они образуют микро популяции до 6–14 особей. Выявлено, что личиночная стадия живет в воде на расстоянии 0,1–0,5 м от берега на глубине 0,5 м.

Некоторые исследователи зафиксировали спаривание и откладывание яиц в Ферганской долине в апреле – мае (27.04.2018–18.05.2018).

Anax parthenophe встречается во всех регионах Палеарктики, кроме севера.

Anax imperator Leach, 1815 – дозорщик – император

Собранный материал: Андижанский вилоят, «Ханабад» - Центр отдыха, 03.06.2018; 3♀♀; 5♂♂.

Морфобиоэкологическая характеристика: Общая длина тела 65–82 мм, длина брюшка 49–61 мм, длина задних крыльев 45–52 мм. Голова большая, с тонкой черной линией на зеленом лбе и черным пятном снизу. Верх глаз зеленоватый низ желто – зеленый. Грудь ♂♂ сине – зеленая, брюшко синее, верхняя часть с широкой, черной полосой. Крылья прозрачные. Грудь ♀♀ зеленая, брюшко также зеленое с коричневой сверху полосой. Крылья прозрачные желтые. У ♂♂ существует конкуренция за владение территорией. Личинки живут в водоёмах с густой растительностью и медленным течением, вблизи побережья. Развития происходит от 1 до 2 года, в зависимости от условий окружающей среды.

Anax imperator распространен в Европе (кроме севера), Азии (кроме севера) и до юга Африки.

Семейство: Libellulidae – настоящие стрекозы.

В это семейство входят стрекозы среднего размера (30–50 мм в длину и 80 мм в размахе крыльев). Наиболее преобладающие цвета – желтый, коричневый, черный и красный. Целый ряд видов из некоторых родов имеют окрашенный в голубой цвет брюшко. Все цвета матовые. Глаза у этих стрекоз соприкасаются в теменной части головы. Крылья прозрачные, с темным пятном у оснований задних крыльев. ♀♀ бросают яйца в воду вовремя полете. В Узбекистане встречаются 20 видов [20, с. 158].

Род: *Sympetrum* Newman, 1833

Выявленные виды:

Sympetrum vulgatum (Linnaeus, 1758) – обыкновенная стрекоза

Собранный материал: Андижанский вилоят, Баликкул, 06.04.2017 4♂; 5♀; 05.06.2018 года; 7♂; 9♀.

Морфобиоэкологическая характеристика: Общая длина тела ♂♂ 40–45 мм, длина брюшка 22–30 мм. Длина тела ♀♀ составляет 35–42 мм, длина брюшка – 28–36 мм. Крылья прозрачные, их длина 25–30 мм. На голове между теменем и лбом имеется чёрная поперечная полоса. Бока груди ♂♂ имеют красный цвет с 3 черными полосами. Брюшко также красное с продольными черными линиями по бокам. Бока груди ♀♀ желтовато – бурые и также с 3 черными полосами. Брюшко бурое – жёлтое.

Вовремя откладывании ♀ яиц, ♂ летит рядом с ней. Зимуют на стадии яйца. Личинки обитают в стоячих водоёмах (озера, хаузы, болота, лужи) или в

медленно текущих водах. Развивается в течение 1 года.

В районе исследований имаго *Sympetrum vulgatum* летают преимущественно около водоемов с медленным течением и озерами по берегам с богатым растительным покровом.

Род: *Orthetrum* Newman, 1833

Выявленные виды:

Orthetrum cancellatum Linnaeus, 1758 – голубая стрекоза

Собранный материал: Андижанский вилоят, Андижансай 03.06.2018, 5 ♂, 7 ♀; 3 ♂, 4 ♀ от 22.04.2019.

Морфобиеоэкологическая характеристика: Общая длина тела 44–55 мм, брюшка 29–35 мм, длина задних крыльев 35–40 мм. Бока груди желтые, по швам имеются тонкие черные полосы. Брюшко слегка сплющено. У ♂ – верхняя часть брюшка с возрастом покрывается голубоватым налетом, а в более молодом возрасте брюшко желтовато-бурое, покрыто линиями похожими на решетку. У ♀ брюшко до конца имагинальной стадии желтовато-бурого цвета с такими же линиями похожими на решетку. Личинки предпочитают водоемы, богатые растениями и их разлагающимися остатками.

Было выявлено, что в районе исследований имаго *Orthetrum cancellatum* обитают преимущественно в местах с медленно текущей водой, ирригационными

сетями и растительным покровом вокруг озер. Некоторыми исследователями установлено, что *Orthetrum cancellatum* спариваются в мае – июне Ферганской долины и затем откладывают яйца на рисовых полях и в растительном покрове вокруг и каналов.

Orthetrum brunneum (Fonscolombe, 1837) – стрекоза коричневая.

Собранный материал: Андижанский вилоят спортивно – оздоровительный лагерь в Ходжабаде; 03.06.2018; 4 ♀.

Морфобиеоэкологическая характеристика: Общая длина тела 40–48 мм, брюшко 25–32 мм, заднее крыло 33–37 мм. Крылья прозрачные, птеростигмы желтые или коричневые. Тело ♂ голубое, в молодом возрасте коричневое. Тело ♀ всегда равномерно коричневое. Летают с мая по октябрь. Личинки предпочитают открытые участки проточных водоемов без растительности (пруды, ручьи, каналы). Изредка развивается в прудах и озерах.

Закключение. Впервые была изучена фауна стрекоз Ферганской долины. В ходе весенних, летних и осенних исследований в юга – восточных регионах Ферганской долины были выявлены стрекозы, относящиеся к 2 подотрядам, 5 семействам, 7 родам 12 видам относящиеся к: *Sympetma fusca*, *Lestes dryas*, *Calopteryx virgo*, *Calopteryx splendens*, *Ischnura elegans*, *Aeshna isosceles*, *Aeshna juncea*, *Anax parthenope*, *Anax imperator*, *Sympetrum vulgatum*, *Orthetrum cancellatum*, *Orthetrum brunneum*

Список литературы:

1. Харитонов А.Ю. Бореальная одонатофауна и экологические факторы географического распространения стрекоз // Дис. ... к.б.н. – Новосибирск, 1991. – С.3–531.
2. Борисов С.Н. Стрекозы (Insecta, Odonata) Средней Азии и их адаптивные стратегии // Автореф. дисс. ... к.б.н. – Новосибирск, 2007. – С.3–39
3. Тихонова А.В. Эколого-биологические особенности стрекоз и одонатокомплексы высотных поясов Центрального Кавказа // Автореферат дисс. ... к.б.н. – Нальчик, 2012. – С.3–20.
4. Сухачёва Г.А. Стрекозы западно-сибирской лесостепи и их трофические связи // Автореферат дисс. ... к.б.н. – Новосибирск, 1989. – С.3–21.
5. Бельшев Б.Ф., Харитонов, А.Ю., Борисов С.Н. Фауна и экология стрекоз // Новосибирск. – Изд-во «Наука», 1989. – С.1–207.
6. Дронзикова М.В. Стрекозы бассейна реки Томи: Состав и распределение фауны, экологические и этологические особенности видов // Автореферат дисс. ... к.б.н. (03.00.09–энтомология). – Новосибирск, 2000. – С.4–19.
7. May M.L. Odonata: Who they are and what they have done for us lately: Classification and ecosystem services of dragonflies // Insects. – 2019. – V.10(62). – P.1–17
8. Бельшев Б.Ф. Стрекозы Сибири // Т.1. – Новосибирск. – Изд-во «Наука», 1973. – С.1–620
9. Харитонов А.Ю. Стрекозы // Определитель пресноводных беспозвоночных России и сопредельных территорий. Паукообразные, Низшие насекомые. Санкт-Петербург, 1997. – Т.3. – С.222–246
10. Иванов П.Ю. Фауна, систематика и распространение стрекоз (Odonata) Юга Российского Дальнего Востока // Автореферат дисс. ... к.б.н. – Владивосток, 2003. – С.3–20.
11. Nair M.V. Dragonflies and Damselflies of Orissa and Eastern India // Wildlife Organization, Forest & Environmental Department, Government of Orissa. – 2011. – P.1–254.
12. Борисов С.Н., Харитонов А.Ю. Стрекозы (Odonata) Средней Азии. Часть 2 (Anisoptera) // Евразийский энтомологический журнал. – 2008. – №7. – С.97–123.
13. Залиханов К.Х. Фауна и экология стрекоз Центрального Кавказа // Автореферат дисс. ... к.б.н. – Махачкала, 2005. – С.3–24.
14. Rachman H.T., Rohman A. Dragonflies diversity (Odonata) in Menoreh Karst Central Java – Yogyakarta // Int. Journal of Advances in Agricultural & Environmental Engg. – 2016. – V.3(2). – P.255–258
15. Бельшев Б.Ф. Некоторые закономерности в современном географическом распространении реликтовых подотрядов и семейств стрекоз (Odonata, Insecta) по мировой суше // Изв. Сиб. отд. АН СССР (Сер. биол.). – Новосибирск, 1969. – №15. – Вып. 3. – С.32–39.

16. Бельшев Б.Ф., Харитонов А.Ю. Определитель стрекоз по крыльям (роды Бореального фаунистического царства и сопредельных земель, виды фауны СССР). – Новосибирск. – Изд-во «Наука». – 1977. – С.1–398.
17. Prunier F. *Onychogomphus costae* in Andalusia, southern Spain – mapping an overlooked species (Odonata: Gomphidae) // *Odonatologica*. – 2018. – V.47(1/2). – P.1–22.
18. Кимсанбоев Х.Х., Эргашев С.Ф., Ёлмасбоева Р.Ш., Сулаймонов Б.А. Энтомология // Тошкент. – «Ўқитувчи». – 2006. – 1–288-б.
19. Кулмаматов А. Умурткасизлар зоологиясидан ўқув–дала амалиёти // Тошкент. – «Ўқитувчи» нашриёти. – 2004. – 29–31-б.
20. “Насекомые Узбекистана” монография, Ташкент, 1993. – 19-380.
21. Дронзикова М.В. Материалы по фауне стрекоз (Odonata) бассейна р. Томь // *Амурский зоологический журнал*. – 2011. – №3(2). – С.107–123.
22. Маликова Е.И. О небольшой коллекции стрекоз (Insecta, Odonata) из Северной Монголии // *Проблемы экологии Верхнего Приамурья*. Вып. 3. Благовещенск: БГПУ. – 1997. – С.117–118.

ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКАЯ БИОЛОГИЯ**ФИЗИОЛОГИЯ И БИОХИМИЯ РАСТЕНИЙ****ЦЕННЫЕ ХОЗЯЙСТВЕННЫЕ ОТМЕТКИ И ПОКАЗАТЕЛИ КАЧЕСТВА ЗЕРНА
ТРИТИКАЛЕ***Досчанов Жалолбек Сапарбоевич**докторант Хорезмской академии Маъмуна,
Узбекистан, г. Хива**E-mail: Jalolbek-d@mail.ru**Бабоев Саидмурат Кимсанбоевич**профессор института генетики и экспериментальной биологии растений АН РУзб,
Узбекистан, г. Ташкент**E-mail: sai-baboev@yandex.ru***VALUABLE ECONOMIC NOTES AND TRITICAL GRAIN QUALITY INDICATORS***Doschanov Jalolbek**PhD student of Khorezm Mamun academy,
Khorezm, Uzbekistan**Baboev Saidmurat**Professor, Institute of Genetics and Experimental Plant Biology, Academy of Sciences of the Republic of Uzbekistan,
Tashkent, Uzbekistan***АННОТАЦИЯ**

В данной статье приведены ценные хозяйственные отметки и показатели качества зерна некоторых сортовых образцов тритикале в почвенно-климатических условиях Хорезма. Количество урожайных стеблей в 1 м² в сортах колебалось в районе 239-419,2, масса зерна в одном колосе - 2,1-3,2 гр., масса 1000 зерен составила 39,1-48,3 гр., урожайность зерна в среднем - 54,2-89,2 ц/га, натурная масса зерна в среднем - 780-875 г/л.

ABSTRACT

This article provides valuable economic marks and grain quality indicators of some varietal samples of triticale in the soil and climatic conditions of Khorezm. The number of productive stems per 1 m² within the sorts varied between 239-419.2, weight of grain in one ear was 2.1-3.2 g, the weight of 1000 grains was 39.1-48.3 g, the grain yield average was 54.2-89.2 kg / ha, the natural weight of grain on average was 780-875 g/l.

Ключевые слова. Тритикале, урожайность, масса 1000 зерен, натурная масса зерен, клейковина.

Keywords. Triticale, crop yield, weight of 1000 grains, natural weight of grain, gluten.

Введение. Современное требование сельского хозяйства заключается в выборе тех сортов зерновых растений, которые имеют устойчивость к негативным факторам среды, а также высокую урожайность в различных почвенно-климатических условиях, и дают качественное зерно [2; с.37-43]. В Узбекистане селекцией тритикале занимались сотрудники НИИ зерна и зернобобовых культур, но несмотря на то, что было районировано несколько сортов (Праг серебристый, Норман, Фархад), это растение широкое распространение в республике не

получил, а в засоленных почвах Хорезмской области не проверено. Тритикале – это новое растение, полученное в результате скрещивания пшеницы и ржи. В этом растении объединены качество зерна пшеницы и свойство устойчивости ржи к неблагоприятным условиям. И название Tritikale образовано из сложения первой части слов Triticum (пшеница) и Secale (рожь).

В сложных экологических условиях объем урожая сельскохозяйственных растений не только сокращается, но и снижается его качество. Поэтому

для получения высокого и качественного урожая сельскохозяйственных культур необходимо создать устойчивые к экстремальным условиям сорта и в краткосрочной перспективе внедрить их в производство.

Объекты и методы исследования. Полевые опыты проводились в 24 поле №55 контура Хорезмской опытной станции НИИ селекции, семеноводства и агротехнологии выращивания хлопчатника Хорезмской области. Для опытов из Галляаральской научно-опытной станции НИИ зерна и зернобобовых культур были привезены такие сорта, как Сардор, Тихон, Праг серебристый. В эксперименте варианты сорта были посажены методом рандомизации (случайного выбора) в 4 повторях. Каждый сорт был посажен 1 октября 2018 года на поле шириной в 2 метра, длиной – 5 метров, общей площадью 10 м², расстояние между рядами было 15 см., между стеблями – 5 см. Чистая общая площадь эксперимента составила 200 м². Статистические анализы фенологических наблюдений и полученных результатов проводились по Б.А.Доспехову (1985).

Урожайность озимой пшеницы изучалась исходя из изменений таких ценных хозяйственных отметок, как количество урожайных стеблей в 1 м², количество и масса зерна в одном колосе, масса 1000 зерен, эти агрономические показатели использовались в наших опытах как основные. Количество урожайных стеблей в 1 м² орошаемой земли считается одним из основных показателей формирования урожая [4; с.345-352].

Также урожайность зависит от обеспечения корня растения влагой, минерального питания, света, температуры, посева крупных семян, сроков посева, очищения посевной площади от сорных трав и биологических особенностей сорта [6; с.586-574].

Нехватка влажности или питательных элементов в период накопления, завязи и формирования колоса приводит к сокращению колосьев и количества зерна в них. Этому показателю также влияют сроки и меры посева [8; с.37].

Количество и масса зерен в одном колосе вместе с количеством урожайных стеблей в 1 м² считаются факторами, определяющими урожайность [4; с.345-352].

Масса 1000 зерен считается важной и ценной хозяйственной отметкой, формирующей урожайность [4; с.345-352]. Высокая температура, нехватка влажности, залегание стебля, повреждение

вредителями, болезнями в период образования зерна приводят к сокращению массы 1000 зерен [7; с.41-47].

Урожайность озимой пшеницы является показателем, который меняется в зависимости от биологических особенностей сорта, климатического условия, водного, светового и питательного режима, применяемых агротехнологических мероприятий. Каждый фактор внешней среды оказывает значительное воздействие на урожайность зерновых культур и качество зерна [9; с.14-18]. Урожайность – это сумма урожая растений одного вида. С увеличением толщины куста снижается продуктивность отдельно взятого растения, но в определенной степени повышается урожайность. При этом оптимизируется количество растений в определенной единице площади, урожайность будет высокой, а в дальнейшем наблюдается её постепенное снижение.

Известно, что если растение подпитывается достаточно и вовремя, то повышается не только урожайность, но это оказывает положительное влияние и на качество зерна. Стекловидность снижается в условиях лишней влаги, нехватки азота [5; с.47-58]. Уровень стекловидности зерна сортов тритикале, изученных в лабораторных экспериментах, был определен при помощи прибора диафаноскоп ДСЗ-3.

Сырая клейковина в составе зерна в экспериментах определялась на основе Государственного стандарта Республики Узбекистан «ЎзСТ-13586, 1-68 – метод определения количества и качества пшеничной клейковины» [1; с.2-8]. По этому стандарту сырая клейковина была распределена на 5 классов. Если количество сырой клейковины составит 32-36 %, то она относится к «высшему сорту», если 28-32 % - к «1 классу», если 23-28 % - к «2 классу», если 18-23 % - к «3 классу», если меньше 18 % - к «4 классу».

В проведенных экспериментах показатель измерения деформации клейковины изучался путем выделения в 5 групп. Если показатели прибора указывают с 0 до 15, то это «неудовлетворительно сильная» III качественная группа, с 20 до 40 – «удовлетворительно сильная» II качественная группа, с 40 до 75 – «хорошая» I качественная группа, с 80 до 100 – «удовлетворительно сильная» II качественная группа, с 105 до 120 – «неудовлетворительно сильная» III качественная группа. (См. таблицу 1)

Таблица 1.

Ценные хозяйственные отметки и показатели качества зерна сортов тритикале

№	Показатель	Сардор	Тихон	Фарход	Праг серебристый
1	Масса 1000 зерен, г	44,3	48,3	42,7	39,1
2	Натура, г/л	875	845	830	780
3	ИДК, е.п.	85,3	88,4	83	73,6
4	Число урожайных стеблей в 1 м ² , штук	239	419,2	395,6	263,6
5	Число зерен в одном колосе, штук	63,7	49,2	64,8	52,7
6	Масса зерен в одном колосе, гр.	3,1	2,8	3,2	2,1

7	Урожайность, ц/га	64,1	89,2	60	54,2
8	Уровень стекловидности, %	79,5	85	72	76
9	Сырая клейковина, %	18,7	21,9	21,2	13,1
10	Сухая клейковина,	7,5	8,9	9,6	4,5

Выводы

С целью изучения ценных хозяйственных отменок сортов тритикале, выращиваемого в Хорезмской области были проведены полевые и лабораторные опыты, которые показали, что они отличаются, а некоторые сорта даже показали высокие результаты.

По результатам опытов количество урожайных стеблей в 1 м² в сортах колебалось в районе 239-419,2, масса зерна в одном колосе - 2,1-3,2 гр., масса 1000 зерен составила 39,1-48,3 гр., урожайность зерна в среднем - 54,2-89,2 ц/га, натурная масса зерна в среднем - 780-875 г/л.

Когда изучались качественные показатели зерна, то уровень стекловидности составил от 72 % до 85 %, количество сырой клейковины в районе 13,1-21,9 %, сухой клейковины – 13,1-21,9 %. Показатели сортов по изменению деформации клейковины изучались путем разделения их на качественные группы.

Таким образом, на основе результатов проведенных исследований, можно сказать, что изучение ценных хозяйственных отменок сортов тритикале, исходя из почвенно-климатических условий каждого региона даёт возможность повысить урожайность и улучшить качество зерна.

Список литературы:

1. Буғдой клейковина микдори ва сифатини аниқлаш услуби. ЎзСТ 13586, 1-68. – Тошкент, 1992. – Б. 2-8.
2. Беспалова Л.А., Васильев А.В., Аболова И.Б. и др. Применение молекулярных маркеров в селекции пшеницы в Краснодарском НИИСХ им. П.П.Лукияненко. // Вавиловский журнал генетики и селекции. – Новосибирск, 2012. – Т. 16, №1. – С. 37-43.
3. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта. М. “Колос”, 1985. 230-235 с
4. Дорофеев В.Ф. Мировой генофонд культурных растений и задачи селекции в свете Продовольственной программы // – Л.: Изв. сер. биол. 1975. Т/р 3. – С. 345-352
5. Казаков Е.Д. Методы оценки качества зерна. – М.: Агропром, 1987. – С. 47-58.
6. Носатовский А.И. Пшеница. – М.: Колос, 1965. – С. 568-574.
7. Покровский Н.В. Особенности полиморфизма глиадинов озимой твёрдой пшеницы различного происхождения // Символ науки. – Уфа: Омега сайнс, 2015. – №9. – С. 41-47.
8. Тищенко В.Н., Панченко И.А., Чекалин Н.М. Глиадины зерна как маркеры хозяйственно полезных признаков у озимой пшеницы // – Киев: 2014. Режим доступа: <http://www.agromage.com>
9. Хоназаров А.А., Амонов А.О. Ўзбекистонда ғаллачиликни ривожлантиришнинг муаммолари // Ўзбекистонда ғаллачиликни ривожлантиришнинг яратилган илмий асослари ва муаммолари мавзусидаги илмий-амалий анжуман – Ғаллаорол, 2007. – Б. 14-18.

ХИМИЧЕСКИЕ НАУКИ

БИООРГАНИЧЕСКАЯ ХИМИЯ

ПОЛУЧЕНИЕ СУПРАМОЛЕКУЛЯРНОГО КОМПЛЕКСА МОНОАММОНИЕВОЙ СОЛИ
ГЛИЦИРРИЗИНОВОЙ КИСЛОТЫ С СУЛЬФАМЕТАКСАЗОМ**Исаев Юсуп Тождимаматович**

канд. хим. наук, зав. кафедрой химии Андиганский Государственного Университета,
Республика Узбекистан. г. Андиган
E-mail: yusufjon_67@inbox.ru

Юнусова Шарофат Курбоналиевна

магистрант Андиганского Государственного Университета,
Республика Узбекистан. г. Андиган

Рустамов Санжар Аширалиевич

докторант Андиганского Государственного Университета,
Республика Узбекистан. г. Андиган
E-mail: sanzhar.rustamov.2018@mail.ru

Отахонов Кобулжон Кахрамонович

PhD, старший преподаватель кафедры химии Андиганского Государственного Университета,
Республика Узбекистан, г. Андиган
E-mail: qobul2008@mail.ru

Аскарлов Иброхим Рахмонович

д-р хим. наук, профессор Андиганского Государственного Университета,
Республика Узбекистан. г. Андиган

PRODUCTION OF SUPRAMOLECULAR COMPLEX OF MONOAMMONIUM SALT
OF GLYCIRRIZINIC ACID WITH SULFAMETAXAZOLE**Yusup Isaev**

Cand. chemical Sciences, Head of the Department of Chemistry Andijan State University,
The Republic of Uzbekistan, Andijan

Sharofat Yunusova

Master student of Andijan State University,
The Republic of Uzbekistan, Andijan

Sanzhar Rustamov

doctoral student of Andijan State University,
The Republic of Uzbekistan, Andijan

Kobuljon Otakhonov

PhD, Senior Lecturer, Department of Chemistry, Andijan State University,
Republic of Uzbekistan. Andijan

Ibrohim Askarov

Doc. chemical of Sciences, Professor Andijan State University,
The Republic of Uzbekistan, Andijan

АННОТАЦИЯ

В данной статье приведены результаты проведенных работ по получению супрамолекулярного комплекса моноаммониевой соли глицирризиновой кислоты с сульфаметоксазолом и изучению его структуры на основе ИК-спектров.

ABSTRACT

This article presents the results of work done to obtain the supramolecular complex of the monoammonium salt of glycyrrhizic acid with sulfamethoxazole and to study its structure based on IR spectra.

Ключевые слова: солодка, глицирризиновая кислота, моноаммониевая соль глицирризиновой кислоты, сульфаметоксазол.

Keywords: licorice, glycyrrhizic acid, monoammonium salt of glycyrrhizic acid, sulfamethoxazole

В последнее время во многих странах наблюдается повышенный спрос к лекарственным средствам, получаемым из природного сырья, особенно из растений. Одним из общеизвестных лекарственных растений является солодка. Корень солодки входит почти во все травники народной медицины Азии и Европы, в восточной медицине ею пользовались 2800 лет до н.э. [1,2].

Семейство солодок насчитывает около 30 видов, из которых 4 вида - *Glycyrrhiza glabra* L., *Glycyrrhiza uralensis* Fish, *Glycyrrhiza korshinsky* Grig, *Glycyrrhiza inflata* Batal представляют практическое значение в фармацевтике и народной медицине. Наибольшее применение находит солодка голая *Glycyrrhiza glabra* L. из-за широкого ареала распространения и высокого содержания основного действующего вещества – глицирризиновой кислоты (ГК). ГК и ее некоторые соли содержатся в таких лекарственных средствах как глицирам, глицеринин, карбензоксолон, ниглизин, эпиген, фосфоглив и др. [3,4].

ГК и ее производные обладают иммуносупрессорной, против-воспалительной, противовирусной, антидотной активностями, способствуют восстановлению клеток печени, заживлению гнойных воспалений, угнетают рост некоторых опухолевых клеток [5].

Одним из наиболее часто используемых производных глицирризиновой кислоты являются ее моноаммониевая соль (МАСГК). МАСГК в практической медицине применяют в качестве отхаркивающего средства [6,7].

Молекулярное капсулирование биологически активных веществ комплексообразующими органическими веществами природного происхождения рассматривается как один из удобных и эффективных способов улучшения биодоступности и уменьшения нежелательных действий биологически активного

вещества [8]. Одним из доступных комплексообразователей является глицирризиновая кислота (ГК) и ее моноаммониевая соль (МАСГК).

Сульфаниламидные препараты широко применяются в медицине, в качестве химиотерапевтических препаратов для лечения и профилактики инфекционных заболеваний. Одним из таких препаратов является сульфаметоксазол, который используют при воспалительных заболеваниях мочевыводящих путей (уретриты, циститы, пиелиты), инфекциях дыхательных путей, хирургической инфекции и других инфекционных заболеваниях [9].

Благодаря комплексообразующему свойству МАСГК разработаны ее супрамолекулярные комплексы с сульфаниламидными и анальгезирующими препаратами. В лабораторных опытах наблюдалось увеличение интерферониндуцирующей активности комплексов МАСГК с сульфаленом, сульфадимезином, сульгином, анальгином в 2-5 раз по сравнению с МАСГК [10,11].

С целью расширения арсенала биологически активных соединений на основе местного сырья нами получен молекулярный комплекс МАСГК с сульфаметоксазолом в соотношениях 1:1, 2:1, 4:1 и определены некоторые их физико-химические показатели (табл. 1).

Строение комплекса охарактеризовано УФ- и ИК-спектроскопическими методами. Так, в УФ-спектре полученных соединений наблюдаются

максимумы поглощения при $\lambda=257-260$ нм, отвечающие $n \rightarrow \pi^*$ и $\pi \rightarrow \pi^*$ переходам системы 11-ен-12-он тритерпеновой части молекулы МАСГК.

Таблица 1.

Некоторые показатели полученных соединений

Соотношение	Т.п. °С.	ИК-спектр ν , см^{-1}		УФ, λ_{max} (H_2O), $\lg \epsilon$	Выход %
		-ОН, -NH-	>C=O		
1:1	183-184	3390-3350	1723-1695	260 (4,2)	91
2:1	187-188	3388-3340	1723-1657	258(4,1)	93
4:1	192-193	3375-3355	1710-1695	257(4,0)	90

В ИК-спектре полученного комплекса в соотношении 1:1 наблюдается увеличение интенсивности и сдвиг полосы поглощения в области 3390 см^{-1} (ОН сульфаметаксозола), сдвиг полосы при 3240 см^{-1} (ОН МАСГК) и исчезновение полосы в области 3347 см^{-1} (NH сульфаметаксозола). Также, обнаружены сдвиги полос поглощения карбонильных групп. Наблюдаемые изменения позволяют сделать вывод о том, что в комплексообразовании участвуют гидроксильные и карбоксильные группы компонентов.

Таким образом, анализируя ИК-спектр полученного супермолекулярного комплекса МАСГК с сульфаметоксазолом, можно сделать вывод о том, что полосы поглощения -ОН групп в углеводном сегменте МАСГК были сдвинуты на $20-50 \text{ см}^{-1}$ и полос поглощения для карбоксильной группы на $8-10 \text{ см}^{-1}$.

Экспериментальная часть:

УФ-спектры зарегистрированы на спектрофотометре Shimadzu-1280 (Япония), ИК-спектры сняты на ИК-Фурье спектрометре IRTTracer-100 (Shimadzu, Япония).

Для экспериментов использовали МАСГК, полученная из экстракта солодки и готовую субстанцию сульфаметоксозола.

Получение комплекса МАСГК-сульфаметаксазол в соотношении 1:1.

1,680 гр МАСГК (2 ммоль) и 0,506 гр сульфаметоксозола (2 ммоль) растворяли в 30 %-ном

водном этаноле и перемешивали при температуре $30-40^\circ\text{C}$ в течение 3 часов. После этого спирт отгоняли на ротационном испарителе, остаток лиофилизировали. Кристаллический порошок желтоватого цвета. Выход 91%.

ИК-спектр МАСГК (ν , см^{-1}): 3228 (ОН, NH), 2927 (CH), 1714 (C=O), 1656 1646 ($\text{C}^{11}=\text{O}$, C=C), 1593 (COO^-), 1454 (CH_2), 1387 (CH), 1039 (C-O-C, C-OH).

ИК-спектр сульфаметоксозола (ν , см^{-1}): 3465 (ОН, NH), 3347 (NH), 1678, 1659, 1623 (C=O), 1530 (CH), 1463 (C=N), 1247(NH), 1198, 1160, 1081 (SO_2), 1128, 965, 768, (CH_{Ar}),

ИК-спектр комплекса МАСГК с сульфаметоксазолом (ν , см^{-1}): 3390 (ОН), 3240 (ОН), 2943 (CH), 1723 (C=O), 1695 ($\text{C}^{11}=\text{O}$), 1658 (COO^-), 1596 (кольцо), 1464, 1415 (COO^-), 1326 (кольцо), 1161 (C-N), 1126, 1080, 1040 (C-O-C, C-OH), 690 (C=C-C, C=O).

Вывод

Впервые препаративным методом получен супермолекулярный комплекс МАСГК с сульфаметаксазолом. Характер межмолекулярного взаимодействия установлен с помощью сопоставления ИК-спектров исходных веществ и комплекса. При взаимодействии МАСГК с сульфаметаксазолом имеют место гидрофильные взаимодействия (водородные связи), которые могут определять сравнительную устойчивость образующегося соединения.

Список литературы:

1. Г.А.Толстикова, Л.А.Балтина, В.П.Гранкина, Р.М.Кодратенко. СОЛОДКА Биоразнообразие, химия, применение в медицине. - Новосибирск. Академ. Изд. "ГЕО". 2007. -331 с.
2. Авиценна. Канон врачебной науки. Ташкент: ФАН, 1956. – 210 с.

3. I.R. Askarov, Yu.T. Isaev, S.A. Rustamov, U.M. Yakubov. Prospects for the use of glycyrrhizic acid derivatives. //XIII International Symposium on the Chemistry of Natural Compounds. October 16-19. 2019. P. 62. Shanghai. China.
4. Tolstikova T.G. The complexes of drugs with carbohydrate-containing plant metabolites as pharmacologically promising agents/T.G.Tolstikova, M.V.Khvostov, A. O. Bryzgalov // Mini Rev. Med. Chem. – 2009. – Vol. 9, № 11. – P. 1317–1328
5. Халед Шади Мунир. Состав и свойства биологически активных веществ шрота *Glycyrrhizae radices*. Дисс. канд. фарм. наук по спец. 14.04.02 - Фармацевтическая химия, фармакогнозия. Казань, 2017. - 40 ст.
6. Толстиков Г.А., Балтина Л.А., Щульц Э.Э., Покровский А.Г. Глицирризиновая кислота (обзор).//Биоорганическая химия, 1997. т. 23, №9. –с. 691-709.
7. М.Д.Машковский. Лекарственные средства. 16-е изд. –М.: Новая Волна. 2012. – с.284.
8. Д.Н.Далимов, Ю.Т.Исаев, А.М.Сайиткулов. /Молекулярные комплексы моноаммониевой соли глицирризиновой кислоты с некоторыми лекарственными средствами и их интерферониндуцирующая активность// Химия природ. соедин. – 2001. – № 2. – С. 132–134.
9. Исаев Ю.Т. Производные глицирризиновой кислоты и их биологическая активность. Автореф. дисс. канд. хим. наук. Ташкент. 2001. 25 с.
10. Isaev Yu.T., Rustamov S.A., Askarov I.R., Ziyayev Kh.L. Supramolecular complex of monoammonium salt of glycyrrizinic acid with norsulfazol. European Science Review. N. 11-12. 2019. P.77-87. Vienna, Austria. doi.org/10.29013/ESR-19-11.12-77-87.
11. Яковшин Л.А. Молекулярные комплексы тритерпеновых гликозидов с биологически активными веществами: получение, химико – фармацевтические свойства и биологическая активность. Дисс. докт. фарм. наук по спец. 14.04.02 - Фармацевтическая химия, фармакогнозия. Севастополь, 2018. - 351 с.

ВЛИЯНИЕ ТОКОФЕРОЛА НА ОБМЕН ГЛУТАТИОНА ПРИ ОСТРОМ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОМ ПАНКРЕАТИТЕ

Шукуров Илхом Болтаевич

*доцент кафедры «Медицинской химии» Бухарского государственного медицинского института,
Республика Узбекистан, г. Бухара
E-mail: kenjayeva70@mail.ru*

Умуров Феруз Фахриддинович

*ассистент кафедры «Медицинской химии» Бухарского государственного медицинского института,
Республика Узбекистан, г. Бухара
E-mail: kenjayeva70@mail.ru*

INFLUENCE OF TOCOPHEROL ON EXCHANGE OF GLUTATHION IN ACUTE EXPERIMENTAL PANCREATITIS

Ilkhom Shukurov

*Associate Professor, Department of Medical Chemistry, Bukhara State Medical Institute,
The Republic of Uzbekistan, Bukhara*

Feruz Umurov

*Assistant, Department of Medical Chemistry, Bukhara State Medical Institute,
The Republic of Uzbekistan, Bukhara*

АННОТАЦИЯ

В статье анализируется обмен глутатиона и его связь с процессами детоксикации и липопероксидации при остром экспериментальном панкреатите в зависимости от антиоксидантного состояния организма.

ABSTRACT

The article analyzes the exchange of glutathione and its relationship with the processes of detoxification and lipoperoxidation in acute experimental pancreatitis, depending on the antioxidant state of the body.

Ключевые слова. Панкреатит, внутриклеточные процессы, гомеостаз глутатиона, детоксикация, антиоксидантный статус

Keywords. Pancreatitis, intracellular processes, glutathione homeostasis, detoxification, antioxidant status

Многочисленными экспериментальными исследованиями [1] было показано, что при действии различных ядов на организм идет интенсивное расходование GSH в реакциях конъюгации. Это сопровождается увеличением активности GST, обеспечивающей вторую фазу детоксикации. Одновременно снижается общий уровень глутатиона, активность глутатионпероксидазы, в связи с этим ослабляется другое звено системы детоксикации - механизмы антиперекисной защиты, что может сопровождаться резким возрастанием перекисного окисления липидов, являющегося причиной развития поражения биологических мембран [2].

Глутатион занимает центральное место и в третьем звене системы детоксикации – в антирадикальной и антиперекисной защите клетки [3].

По данным А.А.Гольдберг, Н.Б.Поберезкина выявлено снижение активности ГР в ткани поджелудочной железы в начальной стадии развития процесса и особенно в терминальном периоде. Разрушение ткани поджелудочной железы, клеточных мембран

при моделировании острого панкреатита сопровождалось повышением активности γ -ГТП в ткани железы уже в первые часы после перевязки протока. Снижение ГР и активация γ -ГТП ведут к уменьшению содержания в ткани восстановленного глутатиона и снижению ее антиоксидантных возможностей, в результате чего активируется процесс перекисеобразования, накапливаются продукты перекисного окисления. В связи с вышеизложенным в данной главе мы изучили обмен глутатиона печени и крови при развитии ОП и влияние на этот процесс токоферола. Результаты исследований показали (табл.1), что в печени экспериментальных животных как контрольной группы, так и острым панкреатитом наблюдаются изменения пула глутатиона. На 7-сутки исследования у животных контрольной группы наблюдается повышение содержания общего глутатиона по сравнению интактными животными на 7,25%. Такое увеличение общего глутатиона происходит за счет повышения содержания окисленной его формы, что составило у животных этой группы

31,95%. На 10-е сутки исследования уровень окисленного глутатиона у животных этой группы сохраняется ($460,1 \pm 2,8$), а через месяц от начала эксперимента изменений пула глутатиона нами не обнаружено. Полученные результаты были почти такими, как у животных интактной группы.

У животных острым панкреатитом наиболее выраженное повышение общего глутатиона нами отмечено на 7-сутки исследования. Если у интактных животных содержание общего глутатиона составляло $432,9 \pm 8,6$ мг%, то у животных с острым панкреатитом оно равнялось $568,2 \pm 3,2$, что на 31,2% выше. Следует отметить, что у животных этой группы увеличен также уровень восстановленного глутатиона вследствие активации механизмов естественной защиты и оно составило $437,6 \pm 4,19$ мг%. Повышение уровня общего глутатиона происходит, в основном, за счет его окисленной формы, так как содержание окисленного глутатиона у животных этой группы повышено в 2,47 и 1,87 раза по сравнению животными интактной и контрольной групп. На 10-сутки исследования у животных с острым панкреатитом отмечено некоторое снижение содержания общего глутатиона по сравнению с данными, полученными на 7-сутки исследования ($518,5 \pm 4,8$; $568,2 \pm 3,2$ мг%). В этот срок исследования также наблюдается повышение пула глутатиона, в основном, за счет его окисленной формы. Содержание окисленного глутатиона в этот срок в 2,2 и 1,67 раза выше соответственно. Результаты исследования показали, что через 1 месяц от начала эксперимента наблюдается снижение различных форм глутатиона по сравнению с предыдущими сроками исследования. Но эти значения не достигают уровня показателей животных интактной или контрольной групп. Так, содержание общего глутатиона составляет $469,8 \pm 3,9$ мг%, а восстановленного и окисленного $408,0 \pm 5,42$ и $61,8 \pm 1,98$ мг% соответственно.

Для выяснения адаптационной возможности системы глутатиона в печени экспериментальных животных нами проанализированы соотношения GSSG/GSH и GSH/общий глутатион. Так, на 7- и 10-сутки развития острого панкреатита наблюдается повышение коэффициента GSSG/GSH на 114 и 98% соответственно (рис. 1) по сравнению с показателями интактной группы животных. Через 1 месяц после эксперимента достоверных изменений данного коэффициента нами не обнаружено (повышение составляет лишь 8,9%). Увеличение коэффициента GSSG/GSH в печени крыс с острым панкреатитом свидетельствует о накоплении окисленного глутатиона в организме экспериментальных животных. Подтверждением этому является уменьшение коэффициента GSH/общий глутатион на 12,3 и 10,8% соответственно на 7- и 10-сутки эксперимента (рис. 2). Таким образом, на 7- и 10-сутки развития острого панкреатита наблюдается активация системы глутатиона, который характеризуется повышением содержания общего глутатиона за счет восстановленной и, особенно, окисленной форм. Предварительное насыщение организма экспериментальных животных токоферолом предотвращает резкие изменения пула глутатиона в ткани печени. У этой группы животных на 7 сутки исследования общий глутатион составил $484,1 \pm 3,9$ мг%. Такое содержание общего глутатиона все еще превышает его содержание по сравнению как с интактными, так и с контрольными на 11,83 и 4,26% соответственно, в то же время оно ниже на 14,8% по сравнению с группой животных с острым панкреатитом. Повышение общего глутатиона происходит за счет как восстановленного, так и окисленного глутатиона. По сравнению с интактными и контрольными животными содержание восстановленного глутатиона повышено соответственно на 8,66 и 4,66%, а окисленного на 34,59% по сравнению с интактной группой животных. В 1,83 раза снижается содержание окисленного глутатиона по сравнению с животными ОП, которые не получали витамина Е.

Таблица 1.

Содержание различных форм глутатионов в ткани печени при остром экспериментальном панкреатите (mg%) ($M \pm m$)

Группа животных (n=8)	На 7-е сутки			На 10-е сутки			Через 1 месяц		
	Общий	Восстановленный	Окисленный	Общий	Восстановленный	Окисленный	Общий	Восстановленный	Окисленный
Интактная	439,9±8,6	380,0±3,53	52,9±2,73	432,9±8,6	380,0±3,53	52,9±2,62	432,9±8,6	380,0±3,53	52,9±2,62
Контрольная	464,3±4,6	394,5±4,29	69,8±2,41	460,1±2,8	393,1±3,35	67,0±2,67	436,1±4,1	382,3±3,91	53,6±2,42
Острый панкреатит	568,2±3,2	437,6±4,19	130,6±4,71 ^{ab}	518,5±4,8 ^a	406,2±3,58	112,3±2,72 ^{ab}	469,8±3,9	408,0±5,42	61,8±1,98
Острый панкреатит + α-токоферол	484,1±3,9	412,9±3,36	71,2±3,39 ^a	479,3±3,9	413,0±4,21	66,3±6,63 ^a	443,3±2,7	388,8±5,10	54,5±2,28

Примечание: достоверность $P < 0,05$:

a – по отношению к интактной; b – по отношению к контрольной группе;

ab – по отношению к ОП; в остальных случаях – $P > 0,05$

Рисунок 1. Изменение коэффициента GSSG / GSH в ткани печени при экспериментальном остром панкреатите

На 10-сутки исследования наблюдается снижение пула глутатиона по сравнению с предыдущим сроком исследования. По сравнению с животными, не получавшими витамина Е у этой группы животных повышение общего глутатиона происходит за счет его восстановленной формы, так как почти в 2 раза содержание окисленного глутатиона снижено по сравнению с животными, не получавшими антиоксиданта.

Рисунок 2. Изменение коэффициента GSH / общий глутатион в ткани печени при экспериментальном остром панкреатите

Через 1 месяц после начала эксперимента достоверных изменений пула глутатиона нами не обнаружено. Определение соотношения GSSG/Г SH показало, что она повышается лишь на 23,7 и 15,1% на 7 и 10-сутки исследования (рис. 1). Понижение данного коэффициента у животных этой группы, по сравнению с животными, которые не получали витамина Е, свидетельствует о повышении содержания восстановленного глутатиона. Об этом свидетельствует не достоверное изменение соотношения GSH/общий глутатион (рис. 2).

Таблица 2.

Динамика изменения глутатионредуктазы в печени при остром экспериментальном панкреатите (нм НАДФН/мг белка мин)

Группа животных	Кол-во Животных	Сроки исследования		
		На 7 день	На 10 день	Через 1 месяц
1. Интактная	8	0,0714±0,0017	0,0714±0,0017	0,0714±0,0017
2. Контрольная	8	0,0632±0,0014	0,0556±0,0020	0,0610±0,0020
3. ОП	8	0,0402±0,0018	0,0305±0,0021	0,0467±0,0014
4. ОП + Е	8	0,0673±0,0013	0,0520±0,0017 P ₂₋₄ >0,05	0,0580±0,0017 P ₁₋₄ >0,05

Примечание: P во всех случаях достоверно.

Превращение GSSG в Г SH происходит при участии фермента ГР с интенсивным расходом НАДФН. Распад GSSG в организме осуществляется ферментом γ-ГТ. В связи с вышеизложенными нами в дальнейшем исследована активность ферментов ГР и γ-ГТ, участвующих в метаболизме глутатиона. Проведенные исследования показали (табл. 2), что активность ГР у животных контрольной группы снижается во все сроки исследования соответственно на 11,5, 22,13, 14,57%. Более выраженные изменения обнаружены на 10-сутки исследования (0,0556±0,0020 нм НАДФН/мг белка.мин). У животных с ОП активность данного фермента наиболее резко снижена на 10-сутки исследования. Если на 7-сутки активность ГР снижена на 43,7%, то на 10-

сутки исследования оно снижено 2,34 раза по сравнению с интактными животными. Через 1 месяц после эксперимента хотя активность ГР повышается на 16,17 и 53,11% соответственно, но оно не достигает данных животных интактной или контрольной группы (0,0467±0,0014; 0,0714±0,0017; 0,0610±0,0020 нм НАДФН/мг белка.мин. соответственно).

Предварительное насыщение организма животных с экспериментальным острым панкреатитом приводит к индукции глутатионредуктазы печени. На 7-сутки исследования активность ГР повышается на 67,41% по сравнению с данными животных с ОП. Некоторое повышение активности ГР обнаружено на 10-сутки исследования и оно составило 70,49% по

сравнению с животными с ОП. Результаты определения активности данного фермента показало повышение его активности до $0,068 \pm 0,0017$ нм НАДФН/мг белка·мин, но не доходит до значений интактных животных ($0,0714 \pm 0,0017$ нмНАДФН/мг·белка).

Анализ выше приведенных данных показывает, что несмотря на активацию ГР содержание GSH относительно постепенно снижается на фоне продолжающегося накопления GSSG. Анализ соотношения ГР/GSSG у интактных животных показало (рис. 3), что оно равно 0,0013, в то время этот коэффициент у контрольных животных на 7-сутки эксперимента равен 0,0009, что ниже уровня интактных на 69,23%. На 10-сутки и через 1 месяц от начала эксперимента этот коэффициент был равен на 0,0008 и 0,0011 соответственно, что показывает его нарастание и приближение к значениям интактной группы животных.

Коэффициент ГР/GSSG у животных с ОП на 7- и 10-сутки исследования резко снижен и равен 0,0003 и 0,00027 соответственно. Через 1 месяц от начала эксперимента этот коэффициент возрастает в 2,5 и 2,77 раза соответственно. В результате индукции глутатионредуктазы у животных с ОП, предварительно получавших витамин Е, коэффициент ГР/GSSG во все сроки исследования был выше, чем у животных с ОП (3, 2, 8, 1,6 раза соответственно). Хотя эти значения не приближались к данным интактной группы, но они были приблизительно такие же, как у животных контрольной группы. Согласно литературным данным, увеличение химической нагрузки приводит к активации системы глутатиона и к снижению уровня GSH, интенсивно расходуемого в качестве агента конъюгации и накоплению фонда GSSG. В свою очередь GSH восполняется за счет активации ГР с интенсивным расходом НАДФН.

Рисунок 3. Коэффициент соотношения GSSGred / GSSG печени при остром экспериментальном панкреатите

Окисленная форма глутатиона в тканях может накапливаться в результате снижения его расщепления под действием фермента γ -глутамилтрансферазы (γ -ГТ). Исследование активности данного фермента в микросомально-цитозольной фракции печени показало уменьшение его активности у животных контрольной группы во все сроки исследования на 22,5, 15, 10,0% соответственно (табл. 3). Активность γ -ГТ наиболее выражено снижен у животных с ОП на 7- и 10-сутки эксперимента. Если на 7-сутки снижение его активности составляет 40,0%, то на 10 день оно равно 27,5%. Через 1 месяц от начала эксперимента снижение γ -ГТ такое же, как и у контрольной группы животных ($0,0036 \pm 0,0002$ ед/мг белка).

Таблица 3.

Динамика изменения γ -ГТ в печени при остром экспериментальном панкреатите (ед/мг белка мин)

Группа животных	Кол-во Животных	Сроки исследования		
		На 7 день	На 10 день	Через 1 месяц
1. Интактная	8	$0,0040 \pm 0,0002$	$0,0040 \pm 0,0002$	$0,0040 \pm 0,0002$
2. Контрольная	8	$0,0031 \pm 0,0002$	$0,0034 \pm 0,0001$	$0,0036 \pm 0,0002$
3. ОП	8	$0,0024 \pm 0,0001$	$0,0029 \pm 0,0001$	$0,0036 \pm 0,0001$
4. ОП + Е	8	$0,0033 \pm 0,0001$	$0,0033 \pm 0,0002$	$0,0043 \pm 0,0003$
		$P_{2-4} > 0,05$	$P_{2-4} > 0,05$	Р во всех случаях недостоверен

Примечание: в остальных случаях $P < 0,05$

Предварительное насыщение организма экспериментальных животных витамином Е показало увеличение активности γ -ГТ по сравнению с животными ОП и оно было более выражено на 7-сутки, чем на 10-сутки исследования и их значения были равны 137,5 и 113,8% соответственно. К концу эксперимента активность γ -ГТ статистически незначимо превышала значения интактных животных, составляя $0,0043 \pm 0,0003$ ед/мг белка · мин.

Анализ соотношения γ -ГТ/GSSG показал, что у интактных животных коэффициент последнего составляет 0,00008 (рис. 4). На 7- и 10-сутки эксперимента у животных контрольной группы соотношение γ -ГТ/GSSG снижено и составляет 0,00004 и 0,00005, что на 50 и 37,5% ниже уровня интактных животных соответственно. Это соотношение через 1 месяц исследования повышается и составляет 0,00007, что ниже значений интактных животных на 12,5%.

ОП характеризуется резким снижением соотношения γ -ГТ/GSSG на 10- и, особенно, на 7-сутки исследования (0,00003 и 0,00002 соответственно). У этих же животных через 1 месяц от начала эксперимента этот коэффициент повышен в 3 и 2 раза соответственно с данными на 7- и 10-сутки исследования.

В группе животных с острым панкреатитом при введении витамина Е на 7- и 10- сутки исследования резкого снижения данного коэффициента не обнаружено у этих групп животных оно составило 0,00005, что ниже уровня интактных животных на 37,5%. Через 1 месяц от начала эксперимента соотношение γ -

ГТ/GSSG такое же, как у интактных животных (0,00008) и на 25% выше, чем у животных не получавших витамина Е.

Таким образом, при ОП наблюдается накопление токсического соединения GSSG в результате снижения активности ферментов, участвующих в восстановлении глутатиона и его распаде. Предварительное насыщение организма экспериментальных животных приводит к повышению активности ферментов, участвующих в обмене глутатиона – ГР и γ -ГТ и как результат этого процесса приводит к уменьшению содержания GSSG, повышению GSH.

Список литературы:

1. Бондарь Т.Н., Ланкин В.З., Антоновский В.Л. Восстановление органических гидроксипероксидов глутатион-редуктазной и глутатион-S-трансферазной реакции, влияние структуры субстрата. // Доклады АН СССР. - 1989. - Т.304. - №1. - С.217-220.; Бушма М.И., Леганькова Л.Ф., Лукиенко П.И. Действие фолиевой кислоты на гидроксидирующую функцию печени, активность УДФ-гиалаурил- и глутатион-S-трансфераз нормальных и подвергнутых частичной гепатэктомии крыс // Фармокинетические исследования при создании и применение лекарственных средств - Каунас, 1987 -Т.4.-№1.-С.228-232; Головенко Н.Я. Механизмы реакций метаболизма ксенобиотиков в биологических мембранах.-Киев, 1981.-220с.; Каримов Х.Я., Карабанович А.К., Хакимов З.З. Патофизиологические аспекты монооксигеназной системы.- Ташкент. 1994.- 212С.; Chenery F., George M., Krishna G. The effect of ionofore A.23187 and calcium on carbon tetrachlorite-induced toxicity in cultured rat hepatocytes // Toxicol. and Appl. Pharmacol.- 1982.- Vol.60, N 2.-P.241-252.; Coleman J.B., Condie L.W., Lamb R.G. The influence of CCl4 biotransformation on the activation of rat liver phospholipase C in vitro // Toxicol. and Appl. Pharmacol.- 1988.- N 2.-P.200-207.; . Glutathione / Ed. L.Flohe et al. Stuttgart: Thieme.- 1974.- 316 p.; Haues J.D., Medellan L.J., Stockman P.K. et al. Roles and functions of glutathione // Biochem. Soc. Trans.- 1987.- Vol.15.- P.721-725.; Kuizera E.N., Hulbert P.B., Hicks R. Depletion of the glutathione content of isolated liver cells by hepatotoxic drugs // J. Pharm. and Pharmacol.- 1980.- Vol.32, N 12. Suppl.- P.52.
2. Головенко Н.Я. Механизмы реакций метаболизма ксенобиотиков в биологических мембранах.-Киев, 1981.- 220с.; Головенко Н.Я., Карасаева Т.Л. Сравнительная биохимия чужеродных соединений. Киев, 1983 - 180 с.
3. Голиков С.Н., Саноцкий И.В., Тиунов Л.А. Общие механизмы токсического действия. Москва. 1986-280 с.; Кулинский В.И., Колесниченко Л.С. Биологическая роль глутатиона//Успехи современной биологии.-1990.- т.110. Вып.1(4). С.20.; Кулинский В.И., Колесниченко Л.С. Обмен глутатиона//Успехи биол.химии.-1990.- Т.31.-С.157-159.; Мещишен И.Ф., Васильев С.В. Влияние индометацина и волтарена на окисление и восстановление глутатиона в печени белых крыс. // Фармакология и токсикология. - 1985.-№ 1. С.28-30.; Erica Bien. Einfluss von Pyrozolonderivaten auf den Gehalt an reduziertem Glutathion in der Rattenleber // Biomedica. Biochimica Acta.- 1983.- Vol.42, N 5.-P.561-571.; Kuizera E.N., Hulbert P.B., Hicks R. Depletion of the glutathione content of isolated liver cells by hepatotoxic drugs // J. Pharm. and Pharmacol.- 1980.- Vol.32, N 12. Suppl.- P.52.
4. Shukurov I.B. & Amonova H.I. Glutathione metabolism and its state in acute pancreatitis depending on the body's antioxidant status. // EUROPEAN JOURNAL OF PHARMACEUTICAL AND MEDICAL RESEARCH. ejpmr, 2020,7(3),

ИССЛЕДОВАНИЕ РАНОЗАЖИВЛЯЮЩИХ И ФОТОЗАЩИТНЫХ СВОЙСТВ ГЕЛЕВОЙ КОМПОЗИЦИИ НА МОДЕЛИ УЛЬТРАФИОЛЕТОВОЙ ЭРИТЕМЫ

Филатова Альбина Васильевна

канд. хим. наук, старший научный сотрудник Институт Биоорганической химии
Академия Наук Республика Узбекистан,
Узбекистан, г. Ташкент
E-mail: albfil@mail.ru

Тураев Аббасхан Сабирханович.

д-р хим. наук, академик, главный научный сотрудник Институт Биоорганической химии
Академия Наук Республика Узбекистан,
Узбекистан, г. Ташкент
E-mail: abbaskhan@mail.ru

Выпова Наталья Леонидовна

канд. биол. наук, старший научный сотрудник Институт Биоорганической химии
Академия Наук Республика Узбекистан,
Узбекистан, г. Ташкент
E-mail: Vypova@mail.ru

Азимова Луиза Бахтияровна.

мл. науч. сотр., Институт Биоорганической химии Академия Наук Республика Узбекистан,
Узбекистан, г. Ташкент
E-mail: luiza8181@mail.ru

Джуррабаев Джалол Тургунбаевич

канд. тех. наук, ст. науч. сотр. Института биоорганической химии, Академия Наук Республика Узбекистан,
Узбекистан, г. Ташкент
E-mail: djalol77@mail.ru

Худойназаров Илёс Абдурасулович

канд. хим. наук, ст. науч. сотр. Института Биоорганической химии Академия Наук Республика Узбекистан,
Узбекистан, г. Ташкент
E-mail: ilyoshudoy nazarov@gmail.com

THE STUDY OF WOUND-HEALING PHOTOPROTECTIVE PROPERTIES OF THE GEL COMPOSITION ON THE MODEL OF ULTRAVIOLET ERYTHEMA

Albina Filatova

Candidate of Science, in chemistry, senior researcher Institute of Bioorganic chemistry
Academy of Sciences Republic of Uzbekistan,
Uzbekistan, Tashkent

Abbaskhan Turaev

Doctor of chemical sciences, academic, chief researcher Institute of Bioorganic chemistry
Academy of Sciences Republic of Uzbekistan,
Uzbekistan, Tashkent

Natalya Vypova

Candidate of Science, in biology, senior researcher Institute of Bioorganic chemistry
Academy of Sciences Republic of Uzbekistan,
Uzbekistan, Tashkent

Luiza Azimova

Junior researcher Institute of Bioorganic chemistry Academy of Sciences Republic of Uzbekistan,
Uzbekistan, Tashkent

Djalol Djurabaev

*Candidate of Science, in chemistry, senior researcher Institute of Bioorganic chemistry
Academy of Sciences Republic of Uzbekistan,
Uzbekistan, Tashkent*

Ilyos Hudonazarov

*Candidate of Science, in chemistry, senior researcher Institute of Bioorganic chemistry
Academy of Sciences Republic of Uzbekistan,
Uzbekistan, Tashkent*

АННОТАЦИЯ

В статье представлены результаты исследования фотопротекторных и ранозаживляющих свойств меланина, выделенного из каштана конского (*Aesculus Hippocastanum* L.). Разработана рецептура фотозащитного гидрофильного геля и проверены фотозащитные свойства на модели ультрафиолетовой эритемы.

ABSTRACT

The article presents the results of the study of wound-healing photoprotective properties, melanin isolated from horse chestnut (*Aesculus Hippocastanum* L.). A formulation of a photoprotective hydrophilic gel and the photoprotective properties were tested on a model of ultraviolet erythema.

Ключевые слова: поглощение, ультрафиолетовое излучение, фотозащитные свойства, фотопротекторные свойства, эритема.

Keywords: absorption, ultraviolet radiation, photoprotective properties, erythema.

Актуальность проблемы. (Введение)

В последние годы проблема защиты кожи от негативных эффектов ультрафиолетового излучения (солнечный ожог, фотодерматиты, канцерогенез, фотостарение, фотоаллергии, кератоконъюнктивиты) становится все более актуальной. [1-4]. Поэтому целесообразным является поиск и изучение новых фотозащитных средств. Ультрафиолетовое облучение (УФО) кожи сопровождается ответной реакцией в виде эритемы, которая представляет собой воспаление кожи, возникающее через 3-12 часов после интенсивного облучения ультрафиолетовыми лучами (в основном средневолновыми). Покраснение имеет четкие границы и ровный красно-фиолетовый цвет, сопровождающееся болезненностью, отеком, повышением температуры кожи. Выраженность ультрафиолетовой эритемы кожи зависит от многих причин: длины волны УФ-излучения (наиболее выражена при длине волны 297 нм, при воздействии УФ-лучами-254 нм возникает «коротковолновая», быстро угасающая, появляющаяся через 1,5-2 ч. эритема); длительности, интенсивности и непрерывности воздействия, времени года [5].

Для защиты от ультрафиолетового излучения разработаны SPF-системы, предложенные и рассчитанные методом Mansur J.S [6], которые предназначены для защиты от УФ-В-излучения (280-315 нм), обуславливающего моментальное покраснение кожи.

SPF — это способность солнцезащитного средства отодвигать сроки возникновения эритемы, вызванной солнечными лучами (внешний признак повреждения кожи, главным образом обусловлен УФ-В-облучением). SPF определяется технически как доза солнечного излучения, необходимая для появления минимально выраженной эритемы, разделенная на количество энергии, требующейся для появления

такой же эритемы на незащищенной коже. Теоретически, человек, наносящий на кожу средство с SPF, может находиться в условиях контакта с прямыми солнечными лучами в 10 раз дольше, и при этом на коже не будет отмечаться видимая эритематозная реакция. [7,8].

Целью настоящего исследования явилось изучение фотозащитного действия гелевой композиции, в состав которой входит меланин, выделенный из каштана конского, на модели ультрафиолетовой эритемы

Объекты и методы

Объектами исследования явились меланин, выделенный из шелухи семечек подсолнуха методом щелочной экстракции [9] в качестве препарата сравнения и меланин, выделенный новым методом из плодов конского каштана (*Aesculus Hippocastanum* L.), разработанным авторами [10].

Методом УФ- спектроскопии на сканирующем спектрофотометре UV/Vis Perkin (США) определили фотопротекторные свойства меланинов, выделенных из растительного сырья. Сухой порошок меланина растворяли в воде и определяли светопоглощение в диапазоне 220-400 нм, при концентрации растворов меланина 0,03% и 0,05%.

Фотозащитные свойства гелевых композиций изучали на модели острого экссудативного воспаления — УФ-эритемы [11]. Уровень повреждающего действия оценивали по интенсивности и длительности эритемной реакции. Исследуемый гель наносили на поврежденный участок кожи за 1 час до и через 2 часа после облучения, а затем ежедневно вплоть до исчезновения эритемы.

Опыты были проведены на морских свинках массой 340-450 г, преимущественно белого цвета, обоего пола. Воспаление вызывали ультрафиолетовым облучением (УФ-лампы мощностью 60 ватт, длиной волны 253,7 н). Расстояние от лампы до морской

свинки составило 20 см. Длительность облучения составляла 20 мин. За 24 часа до опыта у животных выстригали и депилировали участок спинной поверхности, на которую перед облучением накладывали трафарет (2х2 см). Раны формировались на 3 сутки, после чего начинали лечение. Образцы гелей с концентрацией меланина из конского каштана 0,01%, 0,03%, 0,05% и основа геля без меланина применяли местно ежедневно 1 раз в сутки до полного исчезновения эритемы.

Для характеристики воспалительного процесса исследовали следующие показатели: кожную температуру, местные изменения (цвет и вид кожи), по изменению площади ран, по размеру эритемы, сроку очищения и полного заживления ран и скорости заживления ран.

Результаты

Ранее авторами, из кожуры зрелых плодов конского каштана, выделен и охарактеризован коричневый пигмент, который относится к меланинам [10].

Исследование фотопротекторных свойств раствора меланина проводили методом УФ- спектроскопии, для сравнения были исследованы образцы меланина, выделенного из шелухи подсолнечника [9] с концентрациями 0,03 и 0,05%.

Изучение фотопротекторных свойств меланина из плодов конского каштана показало, что исследуемый объект интенсивно поглощает излучение во всех диапазонах УФ и видимой областей спектра. Активно поглощая УФ-излучение, данный пигмент эффективно ингибируют УФ-индуцированное перекисное окисление липидов. Фотопротекторная активность меланина определяется эффективным поглощением в ультрафиолетовой области спектра (УФ = 280-400 нм;). На рисунке 1 представлены электронные спектры поглощения растворов меланина разной концентрации.

Рисунок 1. Электронный спектр растворов меланина из конского каштана 1 с концентрацией меланина-0,05%, раствор меланина из каштана конского 2- 0,03%, 3- меланин из шелухи подсолнечника -0,05%, 4- меланин из шелухи подсолнечника – 0,03%

Из рис. 1 видно, что все объекты исследования поглощают УФ С лучи (200-310 нм), являющиеся наиболее жесткими для организма [11]. Из рисунка видно, что раствор меланина с концентрацией 0,05%, выделенного из конского каштана, проявляет наиболее сильные фотопротекторные свойства, поглощая лучи с длиной волны 310 нм, которые вызывают фотодерматит кожи. Меланин, выделенный из шелухи подсолнечника также проявляет фотопротекторные свойства, слабее, чем конского каштана при частоте поглощения 290 нм. Таким образом, исходя из данных исследований, раствор меланина в концентрации 0,05% можно рекомендовать в качестве фотопротектора в гелевой композиции.

Ранее авторами разработана технология получения фотозащитного гелевого средства и проведены его доклинические испытания. [12].

Меланин, выделенный из конского каштана, был введен в состав опытных образцов гидрофильного

геля и проверено его фотозащитное действие, на модели ультрафиолетовой эритемы.

В состав гелевой композиции входят %

Меланин 0,03– 0,05

Диметилсульфооксид 5 – 10

Карбопол 0,5 - 1,0

Триэтаноламин 0,3-0,8

Метилпарабен 0,05-0,1

Вода очищенная до 100

Предлагаемое соотношение действующих и вспомогательных веществ является оптимальным, найдено экспериментально и обеспечивает получение необходимого качества препарата и его терапевтическое действие.

В таблице 1 приведены данные УФ-облучения кожи морских свинок, леченных исследуемыми препаратами до и после облучения с различными концентрациями меланина.

Таблица 1.

Изучение фотопротекторного действия гелей с различной концентрацией меланина на модели ультрафиолетовой эритемы у морских свинок

Препараты	Средняя площадь ран, эритема -см ²						
	1 сутки	3 сутки	7 сутки	14 сутки	21 сутки	25 сутки	30 сутки
Контроль	7,6±0,5	9,8±0,6	7,5±0,5	4,9±0,3	2,6±0,1	1,01±0,03	0,03±0,03
Гель без меланина	6,1±0,4	8,8±0,5	6,0±0,5	1,8±0,2	0,45±0,03	0,28±0,02	0±0
Гель с меланином 0,01%	2,2±0,1	2,4±0,1	0,9±0,01	0,1±0,02	0±0	0±0	0±0
Гель с меланином 0,03%	1,5±0,04	1,6±0,02	0,05±0,01	0±0	0±0	0±0	0±0
Гель с меланином 0,05%	0,8±0,01	0,85±0,01	0±0	0±0	0±0	0±0	0±0

* $P < 0,01$ по отношению к контролю

Из данных таблицы 1 видно, что УФ-облучение морских свинок при заданных параметрах вызывает четкую кожную реакцию. На первые сутки после облучения у всех контрольных животных появилась выраженная гиперемия, отек тканей и в последствии повреждение кожных покровов с образованием грубой геморрагической корки на 3-и сутки эксперимента. У контрольных животных в первые сутки после облучения повышается температура кожи на 1,5°C-2,0°C. Максимальная площадь ожога наблюдалась на 2-3-е сутки, когда наступает некроз клеток эпителия. На 7-14е сутки наблюдения мы наблюдали постепенное уменьшение площади ожога с 7,5±0,6 см² до 4,9±0,3 см². В дальнейшем поверхность ран постепенно затягивалась, полное заживление произошло на 25-30 сутки. На месте кожного дефекта образовался полноценный регенерат с шерстяным покровом.

Изучение динамики развития дерматита, вызванного ультрафиолетом, показало, что у всех животных в зоне нанесения экспериментальных гелей отмечалось более позднее (с задержкой в среднем на 12,4 ± 1,3 часа) развитие и степень выраженности эритемы. У животных экспериментальных групп была выявлена эритема небольших размеров, ран и ожогов не наблюдалось, температура кожи не повышалась. Эритема имела четкие границы и ровно красно-фиолетовый цвет, максимальная яркость эритемы наблюдалась на 2-3 е сутки. К 3-4-му дню эпидермис утолщался и начиналось обратное развитие эритемы - она исчезает, эпидермис слущивается, отслаивается, и на месте эритемы появляется слабовыраженная нестойкая пигментация. Ее следует рассматривать не как исход эритемы, а как самостоятельный феномен. При этом у опытных животных с 3 по 7 сутки после УФ

облучения площадь эритемы уменьшилась при аппликации основой с 8,8±0,5 до 6,0±0,2 см², гелем с концентрацией меланина 0,01% с 2,4±0,1 до 0,9±0,01 см² гель с концентрацией 0,03% с 1,6±0,02 до 0,05±0,01 см²., при нанесении геля с концентрацией меланина 0.05% после облучения была небольшая эритема, которая полностью прошла на 7 сутки.

Результаты данных исследований показывают, что гель с концентрацией меланина 0,05% обладает комплексным лечебно-профилактическим фотозащитным действием, способствует уменьшению тяжести кожных проявлений патологического процесса после УФ-облучения. Устраняет эритему, зуд, жжение, шелушение и инфильтрацию в очагах поражения, нормализует температуру кожи, восстанавливает исходные параметры кожного покрова.

Преимуществом фотозащитной гелевой композиции является то, она создан на растительной основе, сочетает в себе несколько активностей, является безопасным средством.

ВЫВОДЫ

1. УФ спектофотометрическим методом показано, что меланин из плодов конского каштана (*Aesculus Hippocastanum* L), обладает хорошими фотопротекторными свойствами и поглощает УФ с лучи при 310 нм, и является потенциальным фотопротектором для косметического применения.

2. Исследование гелевых композиций методом ультрафиолетовой эритемы показало, что гель с концентрацией 0,05% меланина, выделенного из конского каштана, обладает способностью защищать кожные покровы от УФ излучения, и может применяться для профилактики солнечных ожогов и лечения фотодерматозов.

Список литературы:

1. Ю.Белинский В.А., Гараджа М.П., Меженная Л.М., Незваль Е.И. Ультрафиолетовая радиация солнца и неба. Изд-во Московского ун-та. 1968. 228 с.
2. И.Белуха У.К. Фотодерматозы. Ташкент, 1988. - С. 30-35.
3. Некоторые иммунологические и биохимические аспекты фотодерматозов / У. К. Белуха, З. М. Абидова, М. С. Бидраты, М. Ф. Шопина // Вестн. дерматологии и венерологии. — 1986. — № 7. — С.40–45.

4. More B.H., Sakharwade S.N., Tembhurne S.V., Sakarkar D.M., Evaluation of Sunscreen activity of Cream containing Leaves Extract of *Butea monosperma* for Topical application, *Int. J Res Cosm Sci*, 2013; 3(1): 1-6.
5. Розин А. Фотозащитные средства в косметике. М.: ЦНИИТЭИ Пищепром. 1978. 27 с.
6. Mansur JS, Breder MNR, Manusur MCA, Azulay RD. Determinacao do fato de potecao sola po espectrofotometrica. *An. Bras. Dermatol.* 1986; 61: 121-124.
7. More B.H., Sakharwade S.N., Tembhurne S.V., Sakarkar D.M., Evaluation of Sunscreen activity of Cream containing Leaves Extract of *Butea monosperma* for Topical application, *Int. J Res Cosm Sci*, 2013; 3(1): 1-6.
8. Sayre RM, Agin PP, Levee GJ, Marlowe E. A., Comparison of in vivo and in vitro testing of sun screening formulas. *Photochemistry and Photobiology* 1979; 29(3): 559-566.
9. Н.В Грачева, В.Ф.Желтобрюхов Способ получения меланина из лозги подсолнечника и исследование его антиоксидантной активности/ Вестник технич. Университета 2016 г, т18, № 15
10. А.В. Филатова, А.С. Тураев, Д.Т. Джурабаев. Способ получения водорастворимого меланина из конского каштана Заявка на патент № F AP 20190091 от 23.05.2019
11. Цуров А.Б., Цурова М.Б., Абакумов А.В., Иригов А.А. Ультрафиолетовое повреждение кожи у крыс как модель для скрининговой оценки протекторных свойств лекарственных препаратов // Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований. – 2015. – № 5-1. – С. 78-79;
12. А.В. Филатова, А.С. Тураев, Д.Т. Джурабаев Средство для лечения фотодерматита и фотодерматозов” Заявка на патент № I AP 20180228 от 25.05.2018 г “

ИССЛЕДОВАНИЕ РАНОЗАЖИВЛЯЮЩИХ СВОЙСТВ ГИДРОФИЛЬНОГО ГЕЛЯ

Филатова Альбина Васильевна

канд. хим. наук, ст. науч. сотр., Институт Биоорганической химии, Академия Наук Республики Узбекистан,
 Узбекистан, г. Ташкент
 E-mail: albfil@mail.ru

Тураев Аббасхан Собирханович.

док. хим. наук, академик, гл. науч. сотр., Институт Биоорганической химии,
 Академия Наук Республики Узбекистан,
 Узбекистан, г. Ташкент
 E-mail: abbaskhan@mail.ru

Выпова Наталья Леонидовна

канд. биол. наук, ст. науч. сотр., Институт Биоорганической химии, Академия Наук Республики Узбекистан,
 Узбекистан, г. Ташкент
 E-mail: Vypova@mail.ru

Азимова Луиза Бахтияровна.

млад. науч. сотр., Институт Биоорганической химии, Академия Наук Республики Узбекистан,
 Узбекистан, г. Ташкент
 E-mail: luiza8181@mail.ru

Джурабаев Джалол Тургунбаевич

канд. тех. наук, ст. науч. сотр. Института биоорганической химии, Академия Наук Республики Узбекистан,
 Узбекистан, г. Ташкент
 E-mail: djalol77@mail.ru

Худойназаров Илёс Абдурасулович

канд. хим. наук, ст. науч. сотр. Института Биоорганической химии, Академия Наук Республики Узбекистан,
 Узбекистан, г. Ташкент
 E-mail: ilyoshudoynazarov@gmail.com

THE STUDY OF WOUND-HEALING PROPERTIES OF THE GIDROFILIC GEL

Filatova Albina

Candidate of Science, in chemistry, senior researcher Institute of Bioorganic chemistry
 Academy of Sciences Republic of Uzbekistan,
 Uzbekistan, Tashkent

Turaev Abbaskhan

Doctor of chemical sciences, academic, chief researcher Institute of Bioorganic chemistry,
 Academy of Sciences Republic of Uzbekistan,
 Uzbekistan, Tashkent

Vypova Natalya

Candidate of Science, in biology, senior researcher Institute of Bioorganic chemistry
 Academy of Sciences Republic of Uzbekistan,
 Uzbekistan, Tashkent

Azimova Luiza .

Junior researcher Institute of Bioorganic chemistry Academy of Sciences Republic of Uzbekistan,
 Uzbekistan, Tashkent

Djyrrabaev Djalol

*Candidate of Science, in chemistry, senior researcher Institute of Bioorganic chemistry
Academy of Sciences Republic of Uzbekistan,
Uzbekistan, Tashkent*

Khudoynazarov Ilyos

*Candidate of Science, in chemistry, senior researcher Institute of Bioorganic chemistry
Academy of Sciences Republic of Uzbekistan,
Uzbekistan, Tashkent*

АННОТАЦИЯ

В статье приводятся результаты исследования ранозаживляющих свойств гидрофильного геля, на модели ультрафиолетовой эритемы в сравнении с импортным аналогичным гелем Солкосерил (Швеция)

ABSTRACT

The article presents the results of a study of the wound healing properties of a hydrophilic gel, on a model of ultraviolet erythema in comparison with the imported similar gel Solcoseryl (Sweden)

Ключевые слова: гидрогель, раны, воспалительный процесс, ультрафиолетовая эритема, ожоги.

Keywords: hydrogel, wounds, inflammatory process, ultraviolet erythema, burns.

Введение

Гидрогелевые композиции широко применяют в медицине, косметике, пищевой промышленности.[1-2] В высшей степени перспективны для этих целей гидрогели, получаемые на основе полисахаридов, обладающие противовоспалительной активностью и биосовместимостью.[3-5]

На сегодняшний день, в мире разрабатываются и применяются мягкие лекарственные формы, которые не удовлетворяют полностью потребность практической медицины. При несомненной эффективности, многие из них обладают однонаправленностью и имеют многочисленные побочные эффекты. Рациональное составление комбинированных средств позволит целенаправленно увеличить фармакотерапевтический эффект и устранить или уменьшить возможные отрицательные стороны действия лекарственных средств на организм. Необходимо отметить, что к настоящему времени отсутствуют данные по разработке технологии комбинированной лекарственной формы, метронидазол, хлоргексидин и Тимоптин на гелевой основе. В связи с этим поиск новых возможностей в терапии и ранозаживления представляет актуальную и востребованную проблему в практической медицине.

Целью данной работы является разработка ранозаживляющей композиции на гидрогелевой основе, ускоряющей сроки заживления раны в отдельных фазах, применяемой для лечения инфицированных ран.

Задачами исследования является изучение ранозаживляющего действия гидрогеля и сравнение его активности с импортными аналогами Солкосерил (производство Швеция) и Левомиколь (Россия Нижфарм)

Материалы и методы исследования.

Объект исследования - гидрогель, содержащий антибактериальный, антисептические и иммуномодулирующий препараты.

Гидрогелевая композиция разработана с применением методов структурирования комплексными

солями поливалентных металлов природного полимера – Na-карбоксиметилцеллюлозы (Na-КМЦ). В работе применяли реологический метод исследования вязкостных свойств и ИК-спектроскопические исследования. [6,7]

Методика ультрафиолетовой эритемы Опыты были проведены на морских свинках массой 340-450 г, преимущественно белого цвета, обоего пола. Воспаление вызвали ультрафиолетовым облучением (УФ=1000ВАТТ, 220V). [8,9]

Расстояние от лампы до морской свинки составляло 15см. Длительность облучения составляла 5 мин. За 24 часа до опыта у животных выстригали и депилировали участок спинной поверхности, на которую перед облучением накладывали трафарет (2х2 см). Раны формировались на 3 сутки, после чего начинали лечение. Гидрогель, основу и Солкосерил применяли местно ежедневно 1 раз в сутки до полного заживления.

Результаты исследования

Ранее авторами разработана гелевая основа, отвечающая требованиям мягких лекарственных форм. Результаты работы по созданию гелевой основы показали, что при контакте с кожной поверхностью и с открытой раной, она не оказывает токсического, аллергического, канцерогенного воздействия и проявляет пластичность, устойчивость консистенции, удобства для равномерного нанесения на поверхность и не высыхает во времени. Благодаря этим качествам имеется потенциальная возможность получения на основе структурированной в водном растворе Na-КМЦ, гидрогелевой основы, пригодной для разработки ранозаживляющей композиции. [10].

Ранозаживляющая активность гидрогелевой основы достигнута путем добавления в нее антимикробного-метронидазола, антисептического -хлоргексидина и иммуномодулирующего препарата-Тимоптин, способствующего ускорению репаративных процессов заживления ран.. Ранозаживляющий гель назван Тимогелем

Были изучены физико-химические свойства гелевой композиции. Основными показателями мягких лекарственных форм является внешний вид, однородность, формоустойчивость, термостабильность, динамическая вязкость, стабильность гелевой композиции при хранении. Внешний вид гелевой композиции представляет собой прозрачная желеобразная масса, без цвета и запаха. Гель хорошо смешивается с глицерином, пропиленгликолем и не смешивается с жирными маслами и осаждается одноатомными спиртами, уксусом.

Результатами исследований также установлено, что:

1. Консистенция - нормальная. При нанесении геля на горизонтальную и наклонную (угол наклона изменялся до 90°) поверхности растекания или стекания геля не происходило. Консистенция практически идентична зарубежным образцам.

2. Гомогенность. При осмотре невооруженным глазом и под лупой в косо проходящем свете пузырьков воздуха не обнаружено. Таким образом, гель гомогенен.

3. Зернистость. Гель имеет гомогенную структуру, зернистость не определяется.

4. Условия хранения. При хранении геля в закрытой упаковке при T=30-38°C каких либо изменений

не выявлено. Консистенция, гомогенность, зернистость не изменились. Микроорганизмов в геле не найдено, посевы геля роста микробов не дали.

5. Исследования геля на наличие микроорганизмов дали отрицательный результат. Посевы геля на питательные среды роста микробов не выявили. Идентичные результаты получены при исследовании геля в различные сроки хранения.

6. Измерена динамическая вязкость по сравнению с гелем Солкосерил (Швеция). Показано, что динамическая вязкость композиции находится на уровне зарубежного аналога 4,3 кПа*с, при скорости сдвига 0,33 с⁻¹

7. Проведен скрининг по Хлоргексидину, метронидозолу и Тимоптину. Показано, что оптимальными концентрациями данных компонентов являются: Хлоргексидин-0,02- 0,04%, Метронидозол -0,2-0,4%, Тимоптин-0,001-0,000%.

Исследована ранозаживляющая активность геля на модели ультрафиолетовой эритемы. Исследовалась скорость заживления ран по сравнению с импортными аналогами Солкосерил(Швеция) и Левомиколь (Нижфарм, Россия). Результаты представлены на диаграмме 1 и в таблице 1. Основано это гель без активных ингредиентов.

Рисунок 1. Сравнительный анализ скорости заживления ран гидрогеля на модели ультрафиолетовой эритемы у морских свинок в сравнении с гелем Левомиколь

Исследования показали, что под влиянием ранозаживляющего геля, репаративные процессы при ультрафиолетовом ожоге у морских свинок протекают на 8-10 дней быстрее, чем у не леченных животных. Из диаграммы видно, что скорость заживления ран экспериментального геля Тимогель составляет 92%, а препарата сравнения Левомиколь 78%. Эти данные показывают высокую ранозаживляющую активность препарата.

В таблице 1 представлены данные скорости заживления ран по сравнению с гелем Солкосерил. УФ-облучение морских свинок вызывает четкую кожную реакцию. На первые сутки после облучения у всех контрольных животных появилась выраженная гиперемия, отек тканей и впоследствии повреждение кожных покровов с образованием грубой геморрагической корки на 3-и сутки эксперимента. У контрольных животных в первые сутки после облучения повышалась температура кожи на 1,5°C.

Таблица 1.

Ранозаживляющее действие гидрогеля по сравнению с гелем Солкосерил

Препараты	Средняя площадь ран, см ²						
	1 сутки	3 сутки	7 сутки	14 сутки	21 сутки	25 сутки	35 сутки
Контроль	6,2±0,4	7,7±0,6	6,2±0,4	4,9±0,3	1,6±0,1	0,42±0,03	0,05±0,03
Основа	7,8±0,5	9,3±0,5	7,5±0,5	2,8±0,2	0,45±0,03	0,28±0,02	0±0
Гидрогель	4,8±0,2	5,9±0,4	1,8±0,2	0,47±0,04	0,02±0,001	0±0	0±0
Солкосерил	6,0±0,4	6,5±0,4	4,4±0,3	0,6±0,04	0,14±0,01	0±0	0±0

* $P < 0,01$ по отношению к контролю

Как видно из таблицы 1 у опытных животных, леченных препаратом Тимогель после травмы площадь ожога уменьшилась при аппликации на 3 сутки с $5,9 \pm 0,4$ до $1,8 \pm 0,2$ см², а Солкосерилом с $6,5 \pm 0,4$ до $4,4 \pm 0,3$ см². При этом температура кожи превышала исходный уровень на $1,3^\circ\text{C}$. На 14 сутки у животных этих групп площадь ожоговой поверхности по отношению к исходу гидрогеля – с $5,9 \pm 0,4$ до $0,47 \pm 0,04$ см², или на 92 %, Солкосерила с $6,5 \pm 0,4$ до $0,6 \pm 0,04$ см² или на 47% тогда как в контроле площадь ран уменьшилась с $7,7 \pm 0,6$ до $4,9 \pm 0,3$ см² или на 36%. К 21 суткам у животных опытных групп раневые поверхности активно гранулировались.

Из вышеописанных экспериментов, сделали вывод, что удачно комбинированная композиция (метронидазол, хлоргексидин, Тимоптин) приводит к ускорению сроков заживления и очистки ран.

Выводы

Впервые на основе структурированного водного раствора Na-КМЦ разработана гелевая композиция, содержащая в своем составе антибактериальный, антисептический и иммуномодулирующий препараты

На модели УФ эритемы показано, что гелевая композиция ускоряет сроки заживления и очистки ран, по сравнению с импортными аналогами. Под влиянием ранозаживляющего гидрогеля репаративные процессы при УФ-ожоге у морских свинок протекают на 8-13 дней быстрее, чем у не леченных животных и на 5-7 дней быстрее, чем у Солкосерила и Левомиколя.

Вышеприведенные исследования показывают высокую ранозаживляющую активность созданной гелевой композиции и перспективность ее использования в медицинской практике.

Список литературы:

1. Патент 60-94622 Япония. Прозрачная гелевая композиция/ Мотида Наоки – Заявка 61-2522 4Б. Обуббликовано 10.11.1986
2. Патент 60-280188 Япония. Прозрачные косметические гели на водной основе/Симадо Тадехиро.-Заявлено 16.10.86. Опубликовано 24.04.87.
3. Тенцова А.И., Алешина М.Т. Полимеры в фармации,-М.: Медицина, 1968.-266 с.
4. Папков С.П. Студнеобразное состояние полимеров.-М.: Химия, 1974.-253 с.
5. Химия и биохимия углеводов (полисахариды) Б.Н.Степаненко Изд.М: Высшая школа, 1979-286
6. Виноградов Г. В., Малкин А. Я. Реология полимеров, М.: Химия, 1977, 44 с.
7. А.С. Тураев, А.В. Филатова, М.Ю. Мухамеджанова, Д. Джурбаев Реологическое поведение концентрированных водных систем гуаровой камеди и ее комплексов с ионами бора и многоатомными спиртами. Ж.Пластические массы г.Москва №6 2007 г
8. Цуров А.Б., Цурова М.Б., Абакумов А.В., Иригов А.А. ультрафиолетовое повреждение кожи у крыс как модель для скрининговой оценки протекторных свойств лекарственных препаратов // Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований. – 2015. – № 5-1. – С. 78-79;
9. А.В. Филатова, А.С. Тураев, Д.Т. Джурбаев Средство для лечения фотодерматита и фотодерматозов”Заявка на патент № I AP 20180228 от 25.05.2018 г “
10. А.В. Филатова, А.С. Тураев, Д.Т. Джурбаев Физико-химические свойства структурированных систем на основе карбоксиметилцеллюлозы// Химия природных соединений Ташкент 2000 г. С.70-72

ВЫСОКОМОЛЕКУЛЯРНЫЕ СОЕДИНЕНИЯ

НАУЧНОЕ ОБОСНОВАНИЕ ПРИМЕНЕНИЯ СЕРИЦИНА ДЛЯ ПОВЫШЕНИЯ
ЭФФЕКТИВНОСТИ ШЛИХТОВАНИЯ ХЛОПЧАТОБУМАЖНОЙ ПРЯЖИ*Амонова Хикоят Иноятовна**канд. техн. наук, доцент кафедры «Медицинской химии»
Бухарского государственного медицинского института,**Узбекистан, г. Бухара**E-mail: kenjayeva70@mail.ru*SCIENTIFIC SUBSTANTIATION OF APPLICATION OF SERICIN FOR INCREASING
EFFICIENCY OF SINDING OF COTTON YARN*Hikoyat I.Amonova**Associate Professor, Department of Medical Chemistry, Bukhara State Medical Institute,
Candidate of Technical Sciences,
The Republic of Uzbekistan, Bukhara*

АННОТАЦИЯ

В статье научно обоснована возможность использования полимеров ПАА и серицина в составе композиции в качестве эффективного шлихтующего препарата для ряда текстильных материалов.

ABSTRACT

The article scientifically substantiates the possibility of using PAA and sericin polymers in the composition as an effective sizing preparation for a number of textile materials.

Ключевые слова. Модификация полимеров, карбаминные группы, сульфаты и винильные полимеры, шлихтование оксиэтилированным крахмалом.

Keywords. Modification of polymers, carbamine groups, sulfates and vinyl polymers, dressing with hydroxyethylated starch.

Цель. Разработка технологии получения полимерной композиции на основе крахмала и серицина, исследование влияния их на свойства шлихтующих составов и основные показатели шлихтования хлопчатобумажной пряжи.

Материал и методы. ИК - спектроскопия, бактериоскопия, сорбция, колористические и другие физико – химические методы анализа и исследований по методикам, изложенным в соответствующих ГОСТах.

Результаты. Применение полимерной композиции позволяет одновременно снизить содержание крахмала в шлихтующих составах и улучшить важнейшие физико-механические характеристики ошлихтованных основ.

Выводы. Установлено, что присутствие в составе шлихтующей композиции на основе рисового крахмала, ПАА и серицина положительно влияет на процесс клейстеризации крахмала метасиликат натрия и способствует повышению вязкости системы.

Актуальность работы. В современных условиях формирования рыночных отношений повышение качества и конкурентоспособности продукции

является одной из ключевых задач в текстильной промышленности, решаемых путем создания эффективных ресурсосберегающих технологий, позволяющих значительно сократить расход пищевого продукта крахмала и дорогих импортных, привозных химических материалов.

В настоящее время, несмотря на наличие целого ряда синтетических продуктов для шлихтования, ситуация принципиально не изменилась. Доля крахмальных шлихтующих составов достигает порядка 75 %. Огромный расход ценного пищевого продукта на цели шлихтования не только наносит существенный ущерб продовольственным ресурсам, но и является источником сильного загрязнения водоемов, поскольку весь крахмал в ходе расшлихтовки уходит в стоки. В этой связи чрезвычайно актуальной становится задача поиска путей, уменьшения содержания крахмала в клеящих композициях без снижения качества шлихтования.

Все многообразие предлагаемых решений этой задачи можно разделить на два основных направления. Первое – это разработка новых технологических способов шлихтования, позволяющих значительно

уменьшить количество наносимого на пряжу состава, второе – модификация шлихтующих композиций.

Первое направление, примерами которого могут служить процессы шлихтования вспененными составами, механохимический способ приготовления крахмальной шлихты, сопряжено с необходимостью переоборудования производства и, соответственно, с большими капитальными затратами.

В рамках второго направления следует выделить химическую модификацию самого крахмала и вариации состава шлихтующих композиций.

В качестве химических модификаторов крахмала используют низко и высокомолекулярные амины и амиды, нитрильные соединения, соли акриловых кислот, производные карбамида и другие вещества. Добавка крахмалу функциональных групп, носителями которых являются перечисленные соединения, улучшает его адгезионную способность, повышает эластичность образуемых пленок и, соответственно, позволяет снизить, потребление шлихты.

В качестве компонентов крахмальных шлихтующих композиций, которые также способствуют уменьшению расхода природного биополимера, применяют пластификаторы, поверхностно-активные вещества, адгезивы [1-3].

И модификаторы крахмала, и добавки являются синтетическими, биологически трудно расщепляемыми соединениями, которые в составе отходов производства загрязняют окружающую среду.

В то же время существует класс биополимеров природного происхождения, полностью нетоксичных, молекулярное строение которых характеризуется исключительным богатством фрагментов и функциональных групп. К этому классу относится серицин, который является отходом шелкомотальных фабрик. Такой белоксодержащий ингредиент выделяется при кипячении коконов в виде водного раствора, концентрация серицина в котором составляет 0,6-0,8%.

Отмеченные особенности молекулярного строения биополимера обуславливают наличие у соединений данного класса ряда свойств, делающих их перспективными в плане возможного использования как добавку в крахмальные гели для улучшения качества шлихтования

Прежде всего, это поверхностно-активные свойства серицина; последние, но аналогии с ПАВ, могут повысить растекаемость крахмальных пленок и прочность их адгезионной связи с волокном. Во-вторых, это способность серицина взаимодействовать с полимерами. При использовании биополимеров как эффективных связующих в полимерных клеящих композициях, которые придают клеям более высокую адгезионную способность, при этом, не снижая или даже повышая их эластичность.

Кроме того вовлечение серицина и синтетического полимера - ПАА в шлихтующей полимерной композиции способствует проведению процесса шлихтования без затруднений шлихта не прилипает на сушильных барабанах быстро высыхает на нитях,

образуя гладкую эластичную пленку, благодаря невысокой вязкости рабочих растворов шлихтующей полимерной композиции легко проникает в межволоконное пространство и прочно склеивает отдельные волокна между собой.

Учитывая вышеизложенное, вполне обоснованной представляется попытка использовать добавки биополимера серицина в крахмальные шлихтующие композиции в целях снижения концентрации крахмала и повышения эффективности шлихтования.

Планировалось оценить влияние концентрации серицина на относительную вязкость крахмальных гелей и основные показатели эффективности шлихтования пряжи при различном содержании крахмала в шлихтующих композициях.

Работа строилась таким образом, что одновременно варьировались концентрации и крахмала, и серицина, методом случайного выбора. Такой подход к проведению поискового эксперимента наиболее целесообразен, поскольку позволяет охарактеризовать широкое поле исследуемых параметров небольшим количеством экспериментальных точек.

Содержание рисового крахмала в шлихтующей композиции изменяли в диапазоне от 4 до 6%, серицина от 0,1-0,3% (в пересчете на массы сухого крахмала), ПАА 0,05%.

ПАА включили в состав композиции с целью некоего снижения эффективности коррозионного свойства оборудования за счет уменьшения pH среды до нейтрального, т.к в состав ПАА содержит до 45 % $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ который в результате гидролиза образуют кислую среду. Это способствует к уменьшению pH среды от 10 до 7,5.

Концентрации ПАА в шлихтующей композиции не должны превышать 0,05% от массы шлихты. Увеличение вышеуказанной концентрации приводит резкому повышению вязкости и это в свою очередь способствует к пленкообразованию в барабане, что отрицательно влияет на процесс шлихтования, т.е. за счет пленкообразования происходит обрыв нити в процессе прохождения через гребенки шлихтовальной машины.

Введение серицина и ПАА в состав полимерной композиции приводит к уменьшению подвижности макромолекулы крахмала, т.е. ограничению их теплового движения, повышению структурированности системы и образованию более жесткой цепи, и, вследствие этого, вязкость системы повышается.

Это можно рассматривать как результат взаимодействия крахмала и ПАА, связанного с переходом электронов и ведущего к образованию полимерных систем мерных систем. Образование полимерных систем подтверждается уменьшением гелеобразной структуры композиции при повышении температуры за счет разрыва водородных связей и уменьшением ван-дер-ваальсовых сил.

Раствор серицина характеризуется высоким содержанием аминокислоты серина до 40%. По этому механизм взаимодействия крахмала с серином заключается в следующем. При смешении растворов крахмала и серина наблюдается гелеобразование:

Это связано с тем, что между аминными и карбоксильными группами в серин и первичными гидроксильными группами крахмала образуются водородные связи.

В случае ПАА наблюдается аналогичный механизм взаимодействия, т.е. водородные связи образуются между карбоксильными группами ПАА и первичными гидроксильными группами крахмала

Кроме того, добавление в крахмальные клейстеры серицина и ПАА приводит к переходу упруго-хрупкой системы в упруго-пластическую, т.е. повышаются пластичные свойства пленок. В шлихтующей полимерной композиции, и серицин и ПАА выступает в роли пластификатора. Следовательно, процесс пластификации шлихтующих полимеров существенным образом влияет на физико-механические свойства пряжи.

Мерой вязкостных свойств крахмальных и крахмально-серицино – ПАА гелей служило время истечения через воронку фиксированного объема; при этом температура гелей на момент начала измерений составляла 80° С.

Разрывную нагрузку и разрывную удлинение пряжи измеряли при помощи маятниковой разрывной машины РМ-3-1 в соответствии с ГОСТ 6611.2-73.

Первым важным наблюдением является то, что добавки серицина в крахмальные клейстеры могут способствовать как их разжижению, так и загущению. Например, введение в 5,0%-ный крахмальный гель 0,2% серицина увеличивает вязкость системы.

Анализ результатов исследований влияния природы и концентрации серицина на физико-механические свойства хлопчатобумажной пряжи показал (табл.1), что с введением серицина в состав шлихтующей полимерной композиции возрастает разрывная прочность пряжи и, соответственно, уменьшается разрывное удлинение.

Полученные экспериментальные данные представлены в таблице 1.

Таблица 1.

Физико-механические показатели шлихты и ошлихтованной пряжи при шлихтовании крахмальной (стандартной) и разработанной шлихтой. Содержание ПАА – 0,05%

Тип состава	Концентрация полимерных компонентов шлихтующей композиции %		Характеристики клейстера		Видимый приклей, %	Основные физико-механические характеристики ошлихтованной пряжи	
	Крахмал	Серицин	Время истечения, с	Сухой остаток, %		Разрывная нагрузка, Р, сН	Разрывное удлинение, %
Крахмальные	6,0	0	7,54	2,88	0,31	257,6	17,0
	6,5	0	16,41	4,20	0,95	260,0	16,8
	7,0	0	40,48	5,28	1,17	262,5	16,52
	7,5	0	83,20	6,57	1,88	265,6	15,9
	8,0	0	185,44	7,32	2,43	269,0	15,35
Крахмально-серициновая-ПАА шлихта	4	0,1	8,46	6,72	1,67	291,8	16,46
	4,5	0,15	123,93	7,85	2,13	294,3	16,15
	5,0	0,20	212,8	6,23	3,37	317,8	14,00
	5,5	0,25	254,93	7,46	3,54	318,0	11,09

При этом необходимо отметить, что неочищенный серицин, обладающий относительно незначительным неприятным запахом, не приводит к существенному изменению санитарно-гигиенического состояния производства.

Нами были получены обнадеживающие результаты по критерию «прочностные характеристики».

Растворы полимеров, в том числе крахмала, не являются бесструктурными.

Таблица 2.

Предел текучести и степень тиксотропного восстановления растворов крахмала с различным содержанием серицина

Состав и содержание компонентов			Предел текучести, Па	Степень тиксотропного восстановления, %
Крахмал, %	ПАА, %	Серицин %		
5	-	-	3,89	88,5
	0,3	0,10	3,58	94,1
		0,15	32,6	96,3
		0,20	36,44	97,4
		0,25	42,15	98,6
		0,30	46,83	99,1
6	-	-	5,14	89,2
	0,3	0,10	6,45	97,1
		0,15	39,65	98,4
		0,20	41,24	97,3
		0,25	49,63	98,9
		0,30	54,17	99,2

О стабильности структуры можно судить по значениям степени тиксотропного восстановления (табл.2).

Из таблицы 2 видно, что крахмальные клейстеры, содержащие ПАА и серицин, характеризуются более высокими значениями степени тиксотропного восстановления.

В научных работах М.Р.Амонова изучена научно-методические принципы получения новых композиций на основе водорастворимого природного полимера крахмала и синтетических полимеров (полиакриламид, карбоксиметилцеллюлоза, поливинилацетат и унифлок), а также комплексное изучение влияния компонентов полимерных композиций на структурно-механические, реологические, антимикробные и другие свойства шлихтующих композиций.

Разработаны и исследованы композиции на основе природного крахмала и синтетических полимеров и показано их преимущество перед базовым составом в плане повышения вязкости, увеличения адгезии и сорбции, на счёт повышения прочности на 35-40% уменьшается обрывность обработанной пряжи на 6-7% [4-5].

В научных работах М.Р.Амонова и других авторов не изучена эффективность шлихтующего состава и установление влияния серицина на физико-химические и реологические свойства полимерной композиции, на физико-механические и прочностные показатели ошлихтованной пряжи.

Таким образом, оценивая результаты проведенного исследования с технологической точки зрения, можно подчеркнуть, что применение полимерной

композиции позволяет одновременно снизить содержание крахмала в шлихтующих составах и улучшить

важнейшие физико-механические характеристики ошлихтованных основ.

Список литературы:

1. Алексеева О. В., Рожкова О. В., Мазурина Н. А. Печатание текстильных материалов акриловыми загустителями //Ж. Текс. пром. -1993. -№2. -С. 30.
2. Амонов М. Р., Давиров Ш. Н., Ёриев О.М. Полимерная композиция для шлихтования хлопчатобумажной пряжи //Проблемы биологии и медицины. –Самарканд, 2001. -№2. –С. 41-45.
3. Ёриев О. М., Амонов М. Р., Хафизов А. Р. Разработка состава шлихтующих компонентов на основе полимерной композиции //Polimerlar- 2002. Respublika anjumani. –Ташкент, 2002. –С. 76-78.
4. Амонов М.Р., Амонова Х.И., Назаров С.С., Шарипов М.С., Равшанов К.А., Исследование процесса расшлихтовки хлопчатобумажной пряжи, ошлихтованной полимерной композицией // Композицион материаллар. - Тошкент, 2011. -№2. -С.20-22
5. Мардонов М.С., Шарипов М.С., Назаров С.И., Амонова Х.И. Получение модифицированного крахмала путём электрохимического окисления и изучение его реологических свойств. // Химия и химическая технология. - Ташкент. 2013. - №2. – С. 47-50
6. Ихтиярова Г.А., Таджиходжаев З.А., Ахматова Д.А., Амонова Х.И. Загустки на основе карбоксиметилкрахмала и акрилатов для набивки тканей. // Кимё ва кимё технологияси. - Тошкент. 2013.- №4 - С. 65-67

ИССЛЕДОВАНИЕ И РАЗРАБОТКА ЗАГУЩАЮЩИХ КОМПОЗИЦИЙ НА ОСНОВЕ МОДИФИЦИРОВАННОГО КРАХМАЛА

Назаров Сайфулла Ибодуллоевич

канд. техн. наук, доцент Бухарского государственного университета,
Узбекистан, г. Бухара
E-mail: ximiya@mail.ru

Нийёзов Эркин Дилмуродович

канд. техн. наук, доцент Бухарского государственного университета,
Узбекистан, г. Бухара
E-mail: ximiya@mail.ru

Ширинов Гайрат Кодирович

преподаватель Бухарского государственного университета,
Узбекистан, г. Бухара
E-mail: ximiya@mail.ru

Остонов Фируз Истам угли

преподаватель Бухарского государственного университета,
Узбекистан, г. Бухара
E-mail: ximiya@mail.ru

RESEARCH AND DEVELOPMENT OF THICKENING COMPOSITIONS BASED ON MODIFIED STARCH

Sayfulla Nazarov

Candidate of technical Sciences, associate Professor of Bukhara state University,
Uzbekistan, Bukhara

Erkin Niyozov

Candidate of technical Sciences, associate Professor of Bukhara state University,
Uzbekistan, Bukhara

Gayrat Shirinov

Teacher of Bukhara state University,
Uzbekistan, Bukhara

Firuz Ostonov

Teacher of Bukhara state University,
Uzbekistan, Bukhara

АННОТАЦИЯ

В данной статье *изучены* разработка технологии получения полимерной композиции на основе карбоксиметилкрахмала, дикрахмалфосфата и водорастворимых полимеров, а также исследования влияния их на свойства загущающих составов и на основные показатели набивных хлопчатобумажных тканей, изменения термодинамических параметров вязкого течения для клейстеров карбоксиметилкрахмала с различным содержанием гидролизованного полиакрилонитрила

ABSTRACT

This article studies the development of a technology for producing a polymer composition based on carboxymethyl starch, dicarchal phosphate and water-soluble polymers, as well as studies of their influence on the properties of thickening compositions and on the main indicators of printed cotton fabrics, changes in the thermodynamic parameters of viscous flow for carboxymethyl starch pastes with different contents of hydrolysed polymeric

Ключевые слова: композиция, загуститель, вязкость, энтропия, энергия активации.

Keywords: composition, thickener, viscosity, entropy, activation energy.

В текстильной промышленности для печатания хлопчатобумажных тканей проблема создания эффективного загустителя является весьма актуальной. Загуститель должен обладать широким набором свойств [1-2].

В этом аспекте большое значение имеют особенности реологического поведения растворов разработанных нами полимерных композиционных загустителей на основе карбоксиметилированного крахмала (КМК), дикрахмалфосфата (ДКФ) и гидролизованного полиакрилонитрила (ГИПАН). При этом имеет

очень важное значение быстрота восстановления внутренней структуры системы после механического воздействия в процессе печати (тиксотропия), о которой в определенной степени позволяют судить гистерезисные петли на кривых течения (рис.1 и 2).

Как видно из рисунков 1 и 2, водорастворимая полимерная композиция устойчива при длительном хранении и не показывает склонности к синерезису. В свете современных представлений это явление следует объяснить на основе данных о совместимости смешиваемых полимерных загустителей в растворе.

Рисунок 1. Зависимость вязкости композиции, содержащей КМК+ДКФ+ГИПАН от напряжения сдвига. 1 – свежеприготовленный и 2 – после 10 дневного хранения состав

Рисунок 2. Зависимость вязкости композиций от напряжения сдвига. Составы композиций: 1 – КМК+ДКФ; 2 – КМК+ГИПАН; 3 – КМК+ДКФ+ГИПАН

Таблица 1.

Зависимость вязкости композиций от концентрации компонентов (при 298К)

Концентрация компонентов в растворе(%, масс.)			Вязкость, η Па·с	Концентрация компонентов в растворе (%, масс.)			Вязкость, η Па·с
КМК	ДКФ	ГИПАН		КМК	ДКФ	ГИПАН	
4	0,5	-	1,28	4	-	0,4	1,32
	1,0	-	1,33		-	0,8	1,35
	1,5	-	1,36		-	1,2	1,41
	2,0	-	1,43		-	1,6	1,24

5	0,5	-	1,37	5	-	0,4	1,40
	1,0	-	1,44		-	0,8	1,46
	1,5	-	1,48		-	1,2	1,53
	2,0	-	1,55		-	1,6	1,62
6	0,5	-	1,51	6	-	0,4	1,57
	1,0	-	1,58		-	0,8	1,65
	1,5	-	1,67		-	1,2	1,75
	2,0	-	1,76		-	1,6	1,87
7	0,5	-	1,72	7	-	0,4	1,77
	1,0	-	1,80		-	0,8	1,84
	1,5	-	1,86		-	1,2	1,92
	2,0	-	1,93		-	1,6	2,01
4	0,5	0,4	1,77	6	0,5	0,4	2,18
	1,0	0,8	1,82		1,0	0,8	2,23
	1,5	1,2	1,91		1,5	1,2	2,30
	2,0	1,6	2,00		2,0	1,6	2,40
5	0,5	0,4	1,97	7	0,5	0,4	2,33
	1,0	0,8	2,06		1,0	0,8	2,42
	1,5	1,2	2,17		1,5	1,2	2,51
	2,0	1,6	2,28		2,0	1,6	2,62

При плохой совместимости макромолекулы за счет отталкивания последних обнаруживают тенденцию к сворачиванию в клубки и уменьшению эффективных размеров, в результате чего число связей между ними уменьшается, и вязкость смеси понижается. Это сопровождается понижением устойчивости смеси. Очевидно, такие загустители не годятся для приготовления смешанных загустителей [3-4].

При концентрационном соотношении КМК:ДКФ:ГИПАН = 5:1:0,8 (% масс.) даже некоторое дополнительное разворачивание макромолекул смешиваемых загустителей и усиление взаимодействия между ними, приводит к повышению вязкости смеси и ее устойчивости. Такое явление наблюдается в растворах разработанных составов (таблица 1).

Как видно из таблицы 1, на вязкость раствора полимерной композиции существенные влияния оказывают концентрации компонентов. Вязкость композиции по сравнению с чистым карбоксиметилкрахмалом повышается примерно на 64-70%. Так например, вязкость композиции при концентрации КМК 5%, ДКФ – 1%, ГИПАН – 0,8% составила 1,97 Па·с при T=298 К, а КМК при такой же концентрации и температуре равен 1,16 Па·с.

Применительно к композиционным загустителям, используемых в настоящее время при печатании, вопрос о когезионных свойствах практически не исследован, что объясняется сложностью составов композиций и слабой изученностью химического строения и структуры таких загустителей [5-6]. В этом аспекте изучение изменения термодинамических параметров в процессе образования композиционных загустителей имеет не только практическое значение, но и теоретическом плане играет немаловажную роль при исследовании таких полимерных композиционных материалов.

Для исследования реакции структурообразования в композициях и устойчивости образовавшихся композитов важное значение придается исследованию термодинамических характеристик: энергии активации энтальпии и энтропии. При изучении влияния изменения концентрации полисахаридных производных на термодинамические параметры композиций выявлено аномалия. А точнее, введение ДКФ в клейстеры КМК препятствует взаимному упорядочению образовавшихся укрупненных надмолекулярных образований (кристаллитов), что косвенно подтверждается возрастанием энтропии вязкого течения этих систем в отличие от аналогичных полимерных систем (таблица 2).

Таблица 2.

Влияние содержания добавок ДКФ на термодинамические параметры 5%-ного раствора КМК

Концентрация, %, масс.		ΔG	ΔH	ΔS
№ композита	ДКФ	кДж/моль (при T=298 К)		
1	0,3	19,9	17,6	-2,3
2	0,6	20,2	18,7	-1,5
3	0,9	20,9	22,5	-1,6
4	1,2	22,0	25,6	-3,6
5	1,5	22,8	28,1	-5,3
6	1,8	23,1	29,0	-5,9

Из данных таблицы 2 видно, что введение водорастворимого ДКФ приводит к увеличению энергии Гиббса и энтальпии системы. Очевидно, ее макромолекулы встраиваются в надмолекулярную структуру водорастворимого полимера за счет адсорбционного взаимодействия полимерных цепей с поверхностью КМК. Это ведет к уменьшению молекулярной подвижности в граничном слое и увеличению надмолекулярных структур, формированию более развитой пространственной сетки в полимерной системе. В результате ее вязкость повышается.

Величина вязкости зависит от концентрации и размеров макромолекул вводимой производной целлюлозы. Наблюдаемый загущающий эффект сохраняется в широком температурном интервале (20–80°C). Повышение вязкости водных растворов производных полисахаридов при введении ГИПАНа открывает возможность разработки новых загущающих

препаратов с пониженным содержанием загущающего материала. Изменения термодинамических параметров вязкого течения для клейстеров КМК с различным содержанием ГИПАНа приведены в таблице 3.

Из данных таблицы 3 видно, что энергия активации вязкого течения с повышением содержания ГИПАНа в растворах полимеров повышается. Энергия активации вязкого течения характеризует потенциальный барьер, который необходимо преодолеть, чтобы осуществился переход макромолекулы из состояния плотного клубка в развернутую конформацию. Чем выше E_a , тем выше когезионные взаимодействия между макромолекулами. Это значит, что полимерная система (КМК+ДКФ+ГИПАНа), образовавшаяся при добавлении ГИПАНа, характеризуется более сложной и прочной структурой. Чем больше ГИПАНа в системе, тем сложнее и прочнее образовавшаяся структура.

Таблица 3.

**Термодинамические характеристики 5%-ного раствора КМК
с добавками 1%-ного ДКФ и различной концентрации (%) ГИПАНа**

Содержание ГИПАНа в растворе	Энергия активации вязкого течения, E_a , кДж/моль				Теплота активации вязкого течения, ΔH , Дж/моль	Энтропия, ($\Delta S < 0$) Дж/моль			
	298	313	333	343		298	313	333	343
0,3	19,76	19,22	18,20	18,01	469,18	63,81	60,67	49,46	33,62
0,6	22,47	21,15	20,31	20,13	495,71	72,14	66,41	60,21	55,03
0,9	23,48	22,60	22,01	21,12	489,30	73,56	68,16	63,23	58,11
1,2	23,78	23,55	23,12	21,78	487,11	75,48	72,62	67,54	61,34
1,5	24,56	24,04	23,37	23,03	488,45	79,71	76,43	71,71	66,32
1,8	25,62	25,10	24,13	23,31	486,10	82,42	78,20	68,51	62,78

Как и следовало ожидать, введение ГИПАНа в раствор производных полисахаридов сопровождается повышением энтропии. Второй закон термодинамики гласит, что спонтанные процессы происходят

в направлении увеличения энтропии. Значит, образование комплексов в растворах КМК, ДКФ и ГИПАНа является самопроизвольным процессом, и чем больше ГИПАНа в системе, тем она стабильнее.

Список литературы:

1. Раззоков Х.К., Назаров С.И., Назаров Н.И. Изучение зависимости разрывных характеристик хлопчатобумажной пряжи от состава шпиктующей композиции // *Universum: Технические науки:электрон. научн. журн.* 2019. № 5(62).
2. С.И. Назаров, Г.К. Ширинов. Изучение физико-механических свойств крахмалофосфатных загусток // *Ученый XXI века.* – 2017. - № 1-3. – С. 3-7.
3. Н.И. Назаров. Изучение реологических свойств полимерных загустителей и новых композиций на их основе // *Ученый XXI века.* – 2017. - № 1-3. – С. 8-12.
4. С.И. Назаров. Изучение изменения свойств крахмала при модификации с фосфатными солями в разработке загущающих материалов на их основе // *Ученый XXI века.* – 2018. - № 6-2. – С. 7-10.
5. Н.И. Назаров. Композиции на основе крахмала, полиакриламида и гидролизованной акриловой эмульсии // *Ученый XXI века.* – 2018. - № 6-2. – С. 16-19.
6. Г.К. Ширинов. Композиция на основе крахмала, полиакриламида, гидролизованной акриловой эмульсии и поливинилацетата // *Ученый XXI века.* – 2018. - № 6-2. – С. 22-25.

ИССЛЕДОВАНИЕ ПРОЦЕССА ОЧИСТКИ ТЕХНИЧЕСКОЙ КАРБОКСИМЕТИЛЦЕЛЛЮЛОЗЫ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ МИНЕРАЛЬНЫХ КИСЛОТ

Йулдошов Шерзод Абдуллаевич

*PhD, старший научный сотрудник Института химии и физики полимеров АН РУз,
Узбекистан, г. Ташкент
E-mail: sherzodbek_y@mail.ru*

Сарымсаков Абдушкур Абдухалилович

*д-р техн. наук, профессор Института химии и физики полимеров АН РУз,
Узбекистан, г. Ташкент
E-mail: sarimsakov1948@mail.ru*

INVESTIGATION OF PURIFYING PROCESS OF TECHNICAL CARBOXYMETHYLCELLULOSE USING MINERAL ACIDS

Sherzod Yuldoshov

*PhD, Senior Researcher, Institute of Polymer Chemistry and Physics, Academy of Sciences of Uzbekistan,
Uzbekistan, Tashkent*

Abdushkur Sarymsakov

*Doctor of Technical Sciences, Professor, Institute of Polymer Chemistry and Physics,
Academy of Sciences of Uzbekistan,
Uzbekistan, Tashkent*

АННОТАЦИЯ

В данной работе разработан новый способ получения очищенной карбоксиметилцеллюлозы (КМЦ) из ее технических марок. Установлено, что при использовании разработанного способа очистки в составе очищенных образцов КМЦ отсутствуют продукты побочных реакций и примеси тяжелых металлов. Разработанный способ позволяет улучшить показатели качества и снизить себестоимость очищенной карбоксиметилцеллюлозы за счет сокращения расхода этилового спирта.

ABSTRACT

In this work, a new method for producing purified carboxymethyl cellulose (CMC) from its technical brands is developed. It was found that when using the developed purification method, the purified CMC samples does not contain products of side reactions and impurities of heavy metals. The developed method allows to improve quality indicators and reduce the cost of purified carboxymethyl cellulose by reducing the consumption of ethyl alcohol.

Ключевые слова: очистка, карбоксиметилцеллюлоза, тяжелые металлы, минеральные кислоты.

Key words: purification, carboxymethyl cellulose, heavy metals, mineral acids.

Введение. Очищенная водорастворимая карбоксиметилцеллюлоза (КМЦ) широко применяется в пищевой, фармацевтической промышленности в качестве наполнителя, загустителя, связующего, стабилизатора, защитного коллоида, суспендирующего агента и агента контроля реологии или текучести фармацевтических препаратов и любых жидких пищевых продуктов, пленкообразователя, устойчивого к маслам, жирам и органическим растворителям. КМЦ быстро растворяется в холодной или горячей воде, физиологически инертна и подвержена биоразложению в организме [1].

К основным производителям очищенной КМЦ относятся Франция, Германия, Польша, Китай, Финляндия, Нидерланды, Швеция и Мексика. Эти страны в основном обеспечивают потребность других стран в очищенной КМЦ [1].

Производимые в настоящее время очищенные марки КМЦ на основе технических ее марок не вполне удовлетворяют требования фармацевтической, парфюмерно-косметической и пищевой промышленности, имеют высокую себестоимость и низкие показатели качества. Это связано с не совершенностью способов очистки технических марок КМЦ и особенностями технологии производства их технических марок.

Актуальность работы. В настоящее время имеется несколько способов очистки технических простых эфиров целлюлозы, которые основаны на промывке их водным раствором этилового спирта [2].

Очищенные образцы КМЦ полученные по известным способам всегда содержат примеси полива-

лентных и тяжелых металлов [3], что является особенностью технологии производства технических марок КМЦ.

Известно, что технические марки КМЦ производятся на технологическом оборудовании не имеющих специальные требования на чистоту конечного продукта. Зачастую технические марки КМЦ загрязнены оксидами и соединениями металлов входящих в состав технологических оборудований. Это подтверждается тем, что из древесной или хлопковой целлюлозы с белизной не менее 80 % получается коричневая или кремовая КМЦ, что уже свидетельствует о наличии в её структуре соединений металлов. При очистке спиртоводными растворами образцов технической КМЦ, известными способами не сохраняется исходная белизна целлюлозы и очищенные образцы имеют кремовый оттенок [4].

Для получения очищенных марок КМЦ требуется создание технологических линий из специальных марок стали, обеспечивающих чистоту конечного продукта и обеспечивающие отсутствие в составе КМЦ соединений металлов [5].

Обсуждение полученных результатов.

Для получения Na-КМЦ, отвечающий требованиям фармацевтической и пищевой промышленности, нами разработан новый способ очистки. Сущность данного способа очистки технической Na-КМЦ, заключается в том, что на первой стадии процесса очистки, Na-КМЦ переводится в кислую водонерастворимую форму Н-КМЦ, путем ее обработки водными растворами минеральных кислот. Затем нерастворимая в воде Н-КМЦ многократно промывается водой, откуда удаляется основное количество неорганических и органических примесей растворимых в воде. После чего, Н-КМЦ переводится в Na-КМЦ, путем обработки расчетным количеством спиртового раствора NaOH, который после фильтрации дополнительно промывается чистым спиртом от примесей избытка щелочи.

Проведены исследования получения очищенной Н-КМЦ на основе технической Na-КМЦ с использованием различных минеральных кислот.

Таблица 1.

Получение очищенной, нерастворимой Н-КМЦ различными минеральными кислотами

№	Кислота	Концентрация, %	Состояние	Выход продукта, %
1	Азотная кислота	10	Гель	-
		20	Гель	-
		30	Гель	-
		40	Гель	-
		50	Гель	-
2	Соляная кислота	10	Гель	-
		15	Гель	-
		20	Гель	-
		25	Гель	-
		30	Порошок	40
		35	Порошок	32
3	Ортофосфорная кислота	10	Гель	-
		15	Частично-гель	30
		20	Порошок	48
		25	Порошок	37
4	Серная кислота	10	Гель	-
		15	Частично-гель	24
		20	Порошок	43
		25	Порошок	34

Как видно из таблицы 1, перевод водорастворимой Na-КМЦ на нерастворимую Н-КМЦ, зависит от типа и концентрации использованной кислоты. Экспериментально установлено, что процесс получения Н-КМЦ можно осуществить с использованием соляной, ортофосфорной и серной кислот при концентрации 30 % : 20 % : 20 % соответственно. С увеличением до приведенных концентрации растворов кислоты, физическое состояние КМЦ находится в форме геля, что затрудняет ее промывку водой от сопутствующих солей.

Применение азотной кислоты при обработке технической Na-КМЦ, приводит полностью переходу в

геливое состояние, объясняется тем, что в процессе обработки Na-КМЦ азотной кислотой в присутствии воды образуются устойчивая сшитой макромолекулы.

На основании полученных результатов нами далее использованы 20% водные растворы серной кислоты, для получения набухающей в водном среде Н-КМЦ.

Проведены исследования влияния температуры, времени и модуля ванны кислотной обработки КМЦ на изменения значений СП очищенной КМЦ при концентрации серной кислоты 20 %.

Таблица 2.

Влияние температуры кислотной обработки на СП очищенной КМЦ
Концентрация серной кислоты 20 % модуль ванны 1:10

№	СП исходной КМЦ	Температура кислотной обработки, °С	Время кислотной обработки, час	СП
1	810 210 340	20	4	600 200 300
2	810 210 340	25	4	570 200 290
3	810 210 340	35	3	550 190 280
4	810 210 340	40	2	500 190 250

Как видно из таблицы 2 с увеличением температуры реакции наблюдается снижение значений СП Н-КМЦ, что объясняется гидролитическим расщеплением макромолекул под воздействием кислоты.

Второй этап обще-технологических процессов - это перевод полученную, очищенную, водонерастворимую Н-КМЦ, в присутствии спиртового раствора гидроксида натрия, на водорастворимую форму Na-КМЦ. При этом исследованы влияния концентрации спиртового раствора щелочи, продолжительности щелочной обработки Н-КМЦ на качество конечного продукта.

Проведены исследования влияния концентрации спиртового раствора щелочи на растворимость получаемой Na-КМЦ из очищенных образцов Н-КМЦ.

Рисунок 1. Зависимость растворимости очищенной КМЦ от концентрации спиртового раствора гидроксида натрия

Как видно из рисунка 1 при варьировании условий обработки Н-КМЦ спиртовыми растворами раз-

личной концентрации щелочи возможно регулирование растворимости Na-КМЦ, что позволяет получать образцы Na-КМЦ с заданными значениями их pH растворов в зависимости от области их практического применения.

Также, исследованы продолжительность обработки Н-КМЦ спиртовым раствором щелочи при оптимальной концентрации щелочи в спирте.

Установлено, что с увеличением продолжительности обработки Н-КМЦ спиртовым раствором щелочи, время полного замещения карбоксильной группы Н-КМЦ на карбоксилат анион Na-КМЦ достигается за 90 мин. Длительность процесса замещения карбоксильных групп на карбоксилат анионы объясняется гетерогенностью процесса и использованием расчетного количества спиртового раствора щелочи для замещения.

Таким образом, на основании полученных результатов, найдены оптимальные технологические режимы получения Н-КМЦ из технической Na-КМЦ и из очищенной Н-КМЦ водорастворимых образцов Na-КМЦ. При этом обработку технической Na-КМЦ необходимо проводить в растворе 20 % серной кислоты в течение 120 минут при температуре 20-25°C. Экспериментально установлено, что Н-КМЦ после промывки водой не надо подвергать сушке под действием температур выше 60°C, так как действием температур происходит сшивка Н-КМЦ посредством достаточно устойчивых в щелочной среде межмолекулярных сложноэфирных связей.

Учитывая это щелочную обработку Н-КМЦ спиртовым раствором щелочи проводили при влажности не менее 50 %. Полученный продукт фильтруется и сушится до остаточной влажности 10 %.

На основании результатов экспериментальных исследований представлена в таблице 3 последовательность получения и физико-химические показатели полученной водорастворимой очищенной Na-КМЦ.

Таблица 3.

Последовательность и физико-химические характеристики очищенной Na-КМЦ разработанным способом

Техническая На-КМЦ					Очищенная На-КМЦ							
СЗ	СП	Сод. осн. в-ва	рН 1 % ного раствора	Зольность, %	Обработка серной кислотой (20 %)	Промывка водой и фильтрация	Обработка Н-КМЦ 4 % спиртовым раствором щелочи	СЗ	СП	Сод. осн. в-ва	рН 1 % ного раствора	Зольность, %
0,85	810	53,0	11,2	10,4				0,77	570	99,8	8,0	8,1

Как видно из таблицы 3, при очистке технической Na-КМЦ разработанным способом, содержание основного вещества достигает максимальную степень чистоты. При обработке технической КМЦ 20 %-ным водным раствором серной кислоты при

температуре 25⁰С приводит к разрушению макромолекул и в результате уменьшается средняя степень полимеризации очищенной КМЦ с 810 до 570.

Особенностью данного способа очистки технической Na-КМЦ является то, что степень очистки конечного продукта не зависит от СЗ и СП исходной технической КМЦ остается высоким.

Таблица 4.

Качественные показатели очищенных образцов Na-КМЦ полученных новым способом

№	Техническая Na-КМЦ				Очищенная Na-КМЦ			
	СЗ	СП	Содержание основного вещества, %	pH 1% раствора	СЗ	СП	pH 1% раствора	Содержание основного вещества, %
1	0,80	650	49,6	10,8	0,74	420	7,7	99,5
2	0,85	810	50,2	11,2	0,77	570	8,0	99,2
3	0,75	450	52,1	10,4	0,70	320	7,9	99,8
4	0,54	210	65,8	8,2	0,55	180	7,8	99,6
5	0,46	190	53,0	9,7	0,45	160	7,9	99,5
6	0,63	340	71,5	8,3	0,62	250	7,6	99,4
7	0,41	310	56,3	9,5	0,40	220	7,8	99,6

Как видно из таблицы, разработанный способ позволяет получать образцы очищенной Na-КМЦ высокой степени чистоты. Одной из особенностей разработанного способа являются высокие значения степени белизны очищенных образцов. В процессе очистки белизна образцов КМЦ повышалась от 60-65 % до 85-87 %, что косвенно подтверждает высокие значения их степени чистоты.

Методом атомно-адсорбционной спектроскопии установлено, что в составе очищенных образцов Na-КМЦ по новому способу содержание тяжелых металлов не превышает их допустимые концентрации в образцах КМЦ используемых в фармацевтической и пищевой промышленности.

Выводы

В процессе очистки технических марок Na-КМЦ, классическим способом незначительно снижается

содержание примесей поливалентных и тяжелых металлов. При использовании разработанного метода очистки в образцах Na-КМЦ отсутствуют следы указанных металлов.

При получении очищенной Na-КМЦ классическим способом расход этилового спирта достигается 10-12 т/т готовой продукции, по разработанному способу расход спирта снижается до 5-5,5 т/т, что способствует существенному снижению себестоимости очищенной Na-КМЦ.

Показаны возможности получения высокоочищенной Na-КМЦ, которые представляют практический интерес в создании новых материалов, для практической медицины, фармацевтической, пищевой и других отраслей промышленности.

Список литературы:

1. Fechter C., Heinze Th. Influence of wood pulp quality on the structure of carboxymethyl Cellulose // J. Appl. Polym. Sci. -2019. -№3. -P.1-10.

2. Йулдошов Ш.А., Сарымсаков А.А., Рашидова С.Ш. Получение и изучение свойств очищенной карбоксиметилцеллюлозы // Журнал Вестник НУУз. -2015. -№3/2. -С.249-252.
3. Йулдошов Ш.А., Сарымсаков А.А., Рашидова С.Ш. Получение очищенной карбоксиметилцеллюлозы и стандартизация // Фармацевтический журнал. -2016. -№2. -С.32-36.
4. Шипина О. Т., Нугманов О. К., Стрекалова Г. Р., Косточко А. В. Исследование процесса очистки технической натриевой соли карбоксиметилцеллюлозы // Всероссийская научно-техническая конференция с международным участием «Эфиры целлюлозы и крахмала: синтез, свойства» (Суздаль, Россия, 5-8 мая 2003 г). -Владимир, 2003. -С.72-75.
5. Stigsson K., Wilson D.I. and Germgdrd L.I. Production variance in purified carboxymethyl cellulose (cmc) manufacture // Dev. Chem. Eng. Mineral Process. -2004. -V.12(1/2). -P.217-231.

СИНТЕЗ СОПОЛИМЕРОВ НА ОСНОВЕ СТИРОЛА И ИЗУЧЕНИЕ ИХ ТЕРМИЧЕСКОЙ И ТЕРМООКИСЛИТЕЛЬНОЙ СТАБИЛЬНОСТИ

Худойназарова Гулбахор Акиевна

*канд. хим. наук, доцент Бухарского государственного университета,
Узбекистан, г. Бухара
E-mail: ximiya@mail.ru*

SYNTHESIS OF COPOLYMERS BASED ON STYRENE AND STUDY OF THEIR THERMAL AND THERMO-OXIDATIVE STABILITY

Gulbaxor Khudonazarova

*Candidate of chemical sciences, associate Professor of Bukhara state University,
Uzbekistan, Bukhara*

АННОТАЦИЯ

В данной статье приводятся результаты исследования по разработке синтезированных сополимеров гетероциклических эфиров метакриловых кислот со стиролом при малых конверсиях. Определены константы сополимеризации, а также изучена термическая и термоокислительная стабильность сополимеров.

ABSTRACT

This article presents the results of a study the copolymers of heterocyclic esters of methacrylic acids with styrene were synthesized at low conversions. The copolymerization constants were determined, and their thermal and thermo-oxidative stability was studied.

Ключевые слова: мономер, стирол, сополимер, константы относительной активности, азеотроп, параметры удельной активности и полярности.

Keywords: monomer, styrene, copolymer, relative activity constants, azeotrope, specific activity and polarity parameters.

Сополимеризацией гетероциклических производных метакриловых мономеров со стиролом можно синтезировать новые сополимеры с диапазоном ценных физико-химических свойств. Это позволяет осуществить направленную химическую модификацию за счёт азот-, кислород-, галоген- и серосодержащих гетероциклических фрагментов в макроцепи при синтезе термо- и светостабильных полимеров [1-3]. Для этих целей в качестве исходных соединений были выбраны следующие мономеры: бензоксазолонилметилмет-акрилат (БОММА), бензоксазолтионилметилметакрилат (БОТММА) и стирол.

С целью определения влияния состава исходной смеси мономеров на состав сополимера, реакцию проводили при различных мольных соотношениях при суммарной концентрации сомономеров 0,8 моль/л и инициатора [ДАК] = $3 \cdot 10^{-3}$ моль/л. Состав сополимеров и константы относительной активности мономеров были определены при малых степенях превращений, по определению количества азота элементным анализом. Как видно, в случае стирола образование азеотропной точки не наблюдается. Это обусловлено значительно большей активностью радикалов, образованных из молекул гетероциклических эфиров (мет)акриловых кислот по сравнению со стирольными радикалами. Сополимеры состава бен-

зоксазолонилметилмет-акрилата, бензоксазолтионилметилметакрилата и стирола, не образуют азеотроп, свидетельствуя о том, что во всем интервале исходных соотношений мономеров состав сополимера обогащается звеньями гетероциклических эфиров метакриловых кислот. Это объясняется, по видимому, значительно большей активностью молекул гетероциклических эфиров метакриловых кислот по сравнению со стиролом, то есть растущая молекулярная цепь с концевым мономерным звеном m_1 присоединяет в актах роста как "свой" так и "чужой" радикал, предпочитая присоединять только "чужой". Расчёт констант сополимеризации проводили по дифференциальному уравнению Майо-Льюиса [3] и аналитическому методу Езриелева и Роскина [4]. Согласно проведённым расчётам константы сополимеризации меньше единицы, что свидетельствует об образовании азеотропа.

Найденные значения констант сополимеризации для гетероциклических эфиров метакриловых кислот со стиролом показывают, что в реакциях сополимеризации более активным компонентом являются гетероциклические эфиры (мет)акриловых кислот (табл.1.) Значения констант сополимеризации показывают, что оба типа образующихся радикалов быстрее реагируют с чужим мономером, чем со своим, и в сополимерах наблюдается эффект чередования мономерных звеньев. Одной из причин такого явления,

как известно, является различие в полярности мономеров и радикалов.

Таблица 1.

Параметры сополимеризации гетероциклических эфиров метакриловых кислот со стиролом

Мономеры	r_1	r_2	$r_1 r_2$	$1/r_1$	$1/r_2$	Q_1	e_1
БОММА-стирол	1,50	0,41	0,6150	0,670	2,430	1,1700	-0,1000
БОТММА-стирол	1,36	0,52	0,7000	0,735	1,923	0,3296	0,2928

Известно, что рост цепи в реакции сополимеризации возможен только в том случае, если образующийся концевой радикал способен реагировать не только с мономером, из которого он образовался, но и с "чужим" мономером. Поэтому к факторам, определяющим состав сополимера, в первую очередь, относят реакционную способность мономеров и их радикалов. Для оценки резонансного и полярного эффекта наиболее общей распространённой является полуколичественная схема Q-e, предложенная Алфреем и Прайсом [5]. Для оценки состава и строения сополимеров определены константы относительных активностей мономеров, численные значения r_1 и r_2 , а также параметры удельной активности и полярности, которые приведены в таблице 2. Вычисленные значения констант сополимеризации свидетельствуют о том, что макрорадикалы, оканчивающиеся звеньями гетероциклических эфиров метакриловых кислот, склонны более активно реагировать со своим мономером, чем со стиролом $r_1 > 1$; $r_2 < 1$ ($r_1 r_2 < 1$), что свидетельствует о склонности мономерных звеньев к чередованию в сополимерной цепи.

На основании полученных значений констант сополимеризации по этой схеме были рассчитаны факторы удельной активности (Q_1) и полярности продукта присоединения радикала (e_1). Значение Q_2 и e_2 для стирола соответственно равны 0,74 и 0,40. Как видно из таблицы 2, введение в структуру сополимера звеньев гетероциклических эфиров метакриловых кислот увеличивает величины Q и e. Увеличение полярности, по-видимому, определяется электродонорным характером гетероциклической группы и увеличением поляризуемости двойной связи мономера.

Сополимеризацию гетероциклических эфиров метакриловых кислот со стиролом проводили при температуре 353 К с целью выяснения влияния времени реакции на выход сополимера разного состава. С увеличением продолжительности реакции возрастает выход сополимеров. На основании экспериментальных данных установлено, что скорость сополимеризации возрастает с увеличением концентрации взаимодействия гетероциклических эфиров метакриловых кислот в исходной смеси мономеров.

Эффективность использования полимерных материалов в народном хозяйстве во многом зависит от сохранения свойств полимеров в условиях переработки и эксплуатации. Увеличение времени надежной эксплуатации полимеров равноценно выпуску многих сотен тысяч тонн добавочной продукции. В связи с этим, актуальными являются исследования процессов деструкции, установление механизма распада полимеров под взаимодействием различных

факторов и разработка способов повышения их стабильности.

Из литературы известно, что повышение термостабильности полистирола может быть достигнуто путем введения в их макромолекулу стабилизирующих звеньев, выполняющих в зависимости от их структуры различную роль. Так, эффективность некоторых мономеров стабилизаторов обусловлена реализацией эффекта "чужого звена", который приводит к затормаживанию процесса деструкции.

Определенный интерес представляет возможность повышения термостабильности полимеров за счет введения в их цепи мономерных звеньев со структурой, близкой к структуре стабилизирующего объекта. Это относится, в частности, к мономерам, содержащим активные атомы серы и азота в гетероцикле, в связи с их участием в разрушении гидропероксидных и пероксидных групп, образующихся в процессе деструкции и являющихся причиной начала процесса цепной деполимеризации. Введение небольшого количества мономерного стабилизатора в макромолекулу основного полимера приводит к повышению термостабильности и одновременно предотвращает миграцию, улетучивание, вымывание стабилизатора. Результаты динамической термогравиметрии полистирола, их сополимеров с незначительными (0,5-3,0 масс.%) количествами гетероциклических эфиров метакриловых кислот, показывают, чем модифицированные образцы обладают более высокой термостойкостью, что полистирол [8-9]. Начало термического разложения смещается в область более высоких температур. В таблице 2 приведены экспериментальные результаты ТГА образцов гомополимеров и сополимеров и их композиций. Как видно из таблицы, введение азото-, кислородо-, серо-, и галогено- содержащих гетероциклических фрагментов в полимерную цепь способствует не только повышению температуры начала потери массы образцов (10%), но и температуры максимального разложения. Максимальная скорость разложения также смещается в области более высоких температур, по сравнению с нестабилизированным образцами. Это, по-видимому, объясняется блокирующим эффектом кинетической цепи распада звеньями бензоксазолтионилметилметакрилата. Наиболее сильное стабилизирующее действие оказывают мономерные звенья бензоксазолтионилметилметакрилата чем известные аналоги, как и в случае сополимера со стиролом. По-видимому, при термоокислительной деструкции стабилизирующий эффект гетероциклических звеньев, которые имеют тионные группы, связан с образованием малоактивных соединений

при обрыве цепных процессов, с деструкцией макромолекул. Кажущиеся энергии активации термоокислительной деструкции, по данным динамической

термогравиметрии вычисляли методом Райха двойного логарифмирования.

Таблица 2.

Параметры термоокислительной деструкции гомо-и сополимеров стирола при неизотермическом окислении на воздухе со скоростью нагрева 5° / минут

Содержание стабилизатора, масс. %	Температура разложения при 100 % потери массы, К	Температура максимальной скорости разложения, К	потеря массы при максимальной скорости разложения, %	Энергия термоокислительной деструкции кДж/моль
Композиция полистирола с бензоксазолоном				
1,0	601	684	71	215 ±1,2
2,0	596	675	84	222 ±1,6
3,0	593	656	89	183 ±1,7
Сополимер бензоксазолонилметиленовый эфир акриловая кислота – стирол				
0,5	666	693		237,9
1,0	685	721		241,5
2,0	643	684		229,8
3,0	628	680		223,4
Сополимер бензоксазолтионилметиленовый эфир акриловая кислота – стирол				
0,5	671	698		240,5
1,0	688	725		245,6
2,0	646	687		232,0
3,0	631	683		226,6

Анализ летучих продуктов термической и термоокислительной деструкции стабилизированных образцов полистирола методом масс спектроскопии и электронно-парамагнитного резонанса показал, что действительно, в процессе термического разложения образуется основной мономер, а также бензоксазолтионный радикал и CO₂ и CO. Образование бензоксазолтионных радикалов в процессе термодеструкции

подтверждены ЭПР –спектроскопическим исследованием.

Таким образом, введение малого количества звеньев гетероциклических эфиров метилметакрилата в составе полистирола способствует существенному повышению стойкости их к термоокислительной деструкции.

Список литературы:

1. Кучанов С.И. Количественная теория радикальной сополимеризации с участием инициаторов // Высокомолек. соед. –1993.-т.35.-№2.-с.199-205.
2. Худойназарова Г.А., Фозилов С., Мавлонов Б.А., Саноев А.А. Исследование радикальной сополимеризации гетероциклических производных акриловых кислот со стиролом. Молодой учёный. 2015.– №11(91). –С.449 – 502.(1)
3. Майо Г. Образования статистических сополимеров / Химия и технология полимеров. -М.: -Мир.-1967.-№5.-с.3-25.
4. Езриелев А.И., Брохина Э.Л., Роскин Е.С. Аналитический метод вычисления констант сополимеризации //Высокомолек. соед.–1969.-А.11.-№8.-с.1670 - 1680.
5. Альфрей А., Борер Дж., Марк Г. Сополимеризация / Пер с англ. Под ред. В.В. Коршака.-М.: ИЛ.-1953.-265с.
6. Худойназарова Г.А., Мавлонов Б.А., Яриев О.М., Хожиева М. Изучение кинетики сополимеризации 6-бром-бензоксазолонилметил акрилата со стиролом. Успехи в химии и химической технологии. Москва. Том. XVII. 2003. №3 (28) С.125-129
7. Заиков Г.Е., Полищук А.Я. Новые аспекты проблемы старения и стабилизации полимеров /Успехи химии, 1992, Т. 61, №5,-С. 1002-1019.
8. Исследование при высокотемпературном окислении полимерных композиции на основе полиметилметакрилата./ Мавлонов Б.А., Чориев И.К Худойназарова Г.А., Яриев О.М.//Композиционные материалы.-2001.-№2.-с.8
9. Изучение термо- и фотоокислительной стабильности сополимеров на основе стирола / Худойназарова Г.А., Мавлонов Б.А., Ёриев О.М., Хайдаров А.А.; Бух.гос.ун-т.-Бухара, 2000. -4с.-Библиогр.:6 назв.- Рус. Деп. в ГКРНТ ВНИИТИ. 29.09.00. №2511-800.

КОЛЛОИДНАЯ ХИМИЯ**КОНТАКТНАЯ ОЧИСТКА СМЕСИ ЖИРНЫХ КИСЛОТ ХЛОПКОВОГО СОАПСТОКА
НА ТЕРМОАКТИВИРОВАННОМ КАОЛИНОВОМ АДсорбЕНТЕ****Сагдуллаева Дилафруз Саидакбаровна**

соискатель лаборатории «Химия полисахаридов» института Биоорганической химии АН Уз,
Узбекистан, г. Ташкент
E-mail: dilya-15@mail.ru

Рузметова Дилдора Тулибаевна

преподаватель Ургенчского государственного университета,
Узбекистан, г. Ургенч
E-mail: ruzmetova.dildora@mail.ru

Салиханова Дилноза Саидакбаровна

д-р техн. наук, проф. вед. науч. сотр. Института общей и неорганической химии АН Уз,
Узбекистан, г. Ташкент

Ходжаев Сарвар Фахреддинович

соискатель Химико-технологического института,
Узбекистан, г. Ташкент
E-mail: sarvarkh1993@gmail.com

Тураев Аббосхон Собирхонович

зам. директор института Биоорганической химии АН РУз,
Узбекистан, г. Ташкент
E-mail: dilya-15@mail.ru

Сайджанова Дилдора Мадалхоновна,

магистр химико-технологического института,
Узбекистан, г. Ташкент

Абдурахимов Саидакбар Абдурахмонович

д-р техн. наук, проф. вед. науч. сотр. Института общей и неорганической химии АН Уз,
Узбекистан, г. Ташкент

**CONTACT CLEANING OF A MIXTURE OF FATTY ACIDS OF COTTON SEED
OIL SOAPSTOCK ON A THERMALLY ACTIVATED KAOLIN ADSORBENT****Dilafruz Sagdullaeva**

Researcher of the Laboratory of "Chemistry of Polysaccharides",
Institute of Bioorganic Chemistry, Academy of Sciences of the Republic of Uzbekistan,
Uzbekistan, Tashkent

Dildora Ruzmetova

PhD student of the Urgench State University,
Uzbekistan, Urgench

Dilnoza Salikhanova

Dr. tech. sciences, prof. Leading Researcher of the Institute of General and Inorganic Chemistry,
Academy of Sciences of the Republic of Uzbekistan, Uzbekistan, Tashkent

Sarvar Khodzhaev*Researcher of the Institute of Chemical Technology of Tashkent,
Uzbekistan, Tashkent,***Abboskhon Turaev***Deputy Director of the Institute of Bioorganic Chemistry, Academy of Sciences of the Republic of Uzbekistan,
Uzbekistan, Tashkent***Dildora Saijanova***Master's student of the Institute of Chemical Technology of Tashkent,
Uzbekistan, Tashkent***Saidakbar Abdurakhimov***Dr. tech. sciences, prof. Leading Researcher of the Institute of General and Inorganic Chemistry,
Academy of Sciences of the Republic of Uzbekistan,
Uzbekistan, Tashkent*

АННОТАЦИЯ

В данной работе показана возможность контактной очистки смеси жирных кислот хлопкового soapstocka на термоактивированном каолиновом адсорбенте. Установлено, что компоненты сырых жирных кислот хлопкового soapstocka сорбируются на термоактивированном каолиновом адсорбенте Ангренского месторождения в следующем порядке убывания: фосфатидилхолины > фосфатидилэтанолламины > фосфатидилсерины > фосфатидные кислоты и т.д.

ABSTRACT

This work reveals the possibility of contact cleaning of a mixture of the fatty acids of cottonseed oil soapstock on a thermally activated kaolin adsorbent. It was established that the components of crude fatty acids of cottonseed oil soapstock are adsorbed on the thermally activated kaolin adsorbent of the Angren in the following descending order: phosphatidylcholines > phosphatidylethanolamines > phosphatidylserines > phosphatidic acids, etc.

Ключевые слова: жирные кислоты, очистка, каолин, термоактивация, фосфолипиды, госсипол, soapstock, отбелка, адсорбция.

Keywords: fatty acids, purification, kaolin, thermal activation, phospholipids, gossypol, soapstock, bleaching, adsorption.

Жирные кислоты широко используются в химической, нефтеперерабатывающей, фармацевтической и других отраслях промышленности в качестве сырья для получения поверхностно-активных веществ (ПАВ), пластификаторов, эмульгаторов и других химических реагентов [1].

Сырые жирные кислоты получаемые из хлопкового soapstocka – отхода производства рафинированных масел содержат значительное количество сопутствующих и красящих веществ т.е. фосфатидов, госсипола, хлорофилла и их производных, которые ухудшают товарные свойства получаемых кислот.

С целью снижения содержания нежелательных веществ сырые жирные кислоты хлопкового soapstocka подвергаются дистилляции, где образуются кубовые остатки т.е. госсиполовая смола, которую используют в различных отраслях экономики [2].

К сожалению не всегда жирные кислоты хлопкового soapstocka отвечают требованиям стандарта, особенно по содержанию красящих пигментов и др.

Их остаток в жирных кислотах снижает скорость гидрогенизации ненасыщенных кислот, ухудшает белизну получаемых ПАВ и ускоряет процесс их окисления активным кислородом, что создает неприятный запах и порчу получаемых косметических средств [3].

Нами контактным методом исследована очистка смеси жирных кислот хлопкового soapstocka термоактивированным каолиновым адсорбентом, полученным из обогащенного каолина Ангренского месторождения на специальной лабораторной установке [2].

В первых опытах мы изучали сорбционную способность подобранного адсорбента основных компонентов сырых жирных кислот хлопкового soapstocka при 70°C, интенсивности перемешивания фаз равном 200 об/мин. Количество введенного адсорбента составляло 3% от общей массы жирных кислот.

Результаты опытов представлены на рис. 1.

Рисунок 1. Изменение сорбционной активности компонентов сырых жирных кислот в зависимости от времени контактной очистки: 1-пальмитиновая кислота; 2-линолевая кислота; 3-госипол и его производные; 4-фосфолипиды

Из рис. 1 видно, что наибольшую сорбционную активность проявляют (кривая 4) фосфолипиды, которые относятся к неионогенным ПАВ. Напротив, наименьшую проявляют (кривая 3) госипол и его производные. Промежуточное положение занимает пальмитиновая и линолевая кислоты, которые имеются в больших количествах в хлопковом soapстоке.

Отсюда, компоненты сырых жирных кислот хлопкового soapстока по сорбционной активности располагаются в следующий ряд убывания: фосфолипиды > пальмитиновая кислота > линолевая кислота > госипол и его производные.

Известно, что природа фосфолипидов также влияет на адсорбционную активность глинистых, в частности каолиновых адсорбентов.

Учитывая это, нами изучена кинетика сорбции различных видов фосфолипидов термоактивированными каолиновыми адсорбентами Ангренского месторождения. Опыты проводили при 70°C и интенсивности перемешивания фаз равном 200 об/мин. При этом количество вводимого адсорбента составляло 3% от массы сырых жирных кислот.

На рис. 2 иллюстрированы полученные результаты исследования.

Рисунок 2. Изменение сорбционной активности каолинового адсорбента в зависимости от природы фосфолипидов: 1-фосфатидхолин; 2-фосфатидилэтаноламин; 3-фосфатидилинозитол; 4-фосфатидные кислоты

Из рис. 2 видно, что наибольшую сорбционную активность проявляют фосфатидхолин (кривая 1) и фосфатидилэтаноламин (кривая 2), которые на порядок больше поглощаются термоактивированным каолиновым адсорбентом Ангренского месторождения. Напротив, наименьшую – фосфатидилинозитол (кривая 3) и фосфатидные кислоты (кривая 4), которые слабо поглощаются выше отмеченным адсорбентом.

Безусловно, кинетика сорбции жирных кислот зависит от температуры данного процесса, которая с повышением снижает их вязкость и поверхностное натяжение, а также повышает сорбционную активность используемого адсорбента. При этом, не следует забывать и о границах температурного диапазона. Повышение температуры выше 80°C сильно увеличивает перекисные числа жирных кислот. И

наоборот, снижение температуры ниже 50°C способствует образованию мазеобразной массы, трудно поддающейся сорбционной очистке.

Поэтому выбор оптимальной температуры процесса очистки сырых жирных кислот на термоактивированном каолиновом адсорбенте считается важным как с точки зрения экономики, так и для обеспечения качества получаемого продукта.

Нами в лабораторных условиях были изучены изменения сорбционной активности компонентов сырых жирных кислот хлопкового soapстока в зависимости от температуры процесса их очистки. При этом количество каолинового адсорбента составляло 3% от общей массы сырых жирных кислот, а время очистки равнялось 60 минутам. Интенсивность перемешивания фаз равнялось 200 об/мин.

Полученные результаты опытов проиллюстрированы на рис. 3.

Рисунок 3. Изменение сорбционной активности термоактивированного каолинового адсорбента Ангреского месторождения в зависимости от температуры процесса очистки компонентов сырых жирных кислот хлопкового soapстока: 1-пальмитиновая кислота; 2-линолевая кислота; 3-госсиол и его производные; 4-фосфолипиды

Из рис. 3 видно, что с повышением температуры процесса очистки сырых жирных кислот хлопкового soapстока сорбционная активность практически всех компонентов увеличивается. При этом, наиболее интенсивно поглощаются фосфолипиды (кривая 4) на каолиновом адсорбенте. По влиянию температуры на сорбцию компонентов сырых жирных кислот хлопкового soapстока можно составить следующий ряд убывания: фосфолипиды > пальмитиновая кислота > линолевая кислота > госсиол и его производные.

Температура влияет на сорбционную активность фосфолипидов по разному, что связано с их структурой и молекулярным строением. В хлопковом масле

содержатся до 50% фосфатидилхолинов, до 27% фосфатидилсеринов, до 31% фосфатидилэтаноламинов и до 16% фосфатидной кислоты. Все эти фосфолипиды отличаются между собой структурой и молекулярными свойствами.

Нами изучено изменение сорбционной активности фосфолипидов в зависимости от температуры процесса их очистки. Условия опытов соответствовали предыдущим исследованиям. Результаты опытов представлены на рис. 4.

Рисунок 4. Изменение сорбционной активности фосфолипидов в зависимости от температуры процесса очистки сырых жирных кислот хлопкового soapстока на каолиновом адсорбенте Ангреского месторождения: 1-фосфатидхалин; 2-фосфатидилэтаноламин; 3-фосфатидилинозитол; 4-фосфатидные кислоты

Из рис. 4 видно, что с повышением температуры практически во всех исследованных фосфолипидах увеличивается сорбционная активность. После 70°C рост активности начинает несколько стабилизироваться. По сорбционной активности фосфолипиды с повышением температуры процесса очистки сырых жирных кислот хлопкового соапстока располагаются в следующий ряд убывания: фосфатидилхолины > фосфатидилсерины > фосфатидилэтаноламины > фосфатидные кислоты и др.

Таким образом, проведенные исследования показали, что компоненты сырых жирных кислот хлопкового соапстока сорбируются на термоактивированном каолиновом адсорбенте Ангренского месторождения в следующем порядке убывания: фосфатидилхолины > фосфатидилэтаноламины > фосфатидилсерины > фосфатидные кислоты и т.д. Насыщенные жирные кислоты (например, пальмитиновая - C_{16:0} и стеариновая - C_{18:0}) адсорбируются больше, чем ненасыщенные (линолевая - C_{18:2}, линоленовая - C_{18:3} и олеиновая - C_{18:1}) кислоты. Все это следует учитывать при разработке технологии адсорбционной очистки сырых жирных кислот на глинистых адсорбентах.

ВЫВОД

1. Адсорбционная очистка сырых жирных кислот хлопкового соапстока относится к сложным химико-технологическим процессам, где протекают сорбционно-десорбционные явления с различными скоростями как в самих фосфолипидах, так и в сопутствующих им веществах (госсипол и его производные).

2. Кинетика процесса очистки сырых жирных кислот хлопкового соапстока на термоактивированных каолиновых адсорбентах Ангренского месторождения показывает, что наибольшую сорбционную активность имеют фосфолипиды, далее жирные кислоты, госсипол и его производные.

3. Как и следовало ожидать повышение температуры до 70°C ускорило сорбцию жирных кислот, фосфолипидов, госсипола и его производных на термоактивированном каолиновом адсорбенте Ангренского месторождения и далее, стабилизировало достигнутые ими значения.

4. Показано перспективность процесса адсорбционной очистки сырых жирных кислот хлопкового соапстока на термоактивированном каолиновом адсорбенте т.к. в нём достигаются наименьшие потери сырья и повышается качество получаемых продуктов.

Список литературы:

1. Таран Н.Г. Адсорбенты и иониты в пищевой промышленности. – М.: Легкая и пищевая промышленность, 1983. – 248 с.
2. Арутюнян Н.С. Рафинация масел и жиров // Н.С.Арутюнян, Е.П.Корнена, Е.П.Нестерова. – СПб.: ГИОРД, 2004. – 280 с.
3. Салиханова Д.С., Агзамходжаев А.А. Исследование каолиновых адсорбентов при очистке хлопковых масел. // Композиционные материалы, 2007. №4. – С. 45-47.
4. Салиханова Д.С., Пардаев Г.Э., Эшметов И.Д., Агзамходжаев А.А. Комплексная очистка хлопковых масел на угольных и глинистых адсорбентах. –Т.: Навруз, 2016. – 160 с.

СВОЙСТВА СФЕРИЧЕСКИХ ГРАНУЛ НА ОСНОВЕ ОКСИДА АЛЮМИНИЯ**Юсупов Фарход Махкамович***д-р тех. наук., зав. лаб. институт общей и неорганической химии АН РУз.,**Узбекистан, г. Ташкент**E-mail: azizbek.kucharov94@mail.ru***Маманазаров Муродали Мамадали угли***базовый докторант (PhD), институт общей и неорганической химии АН РУз.,**Узбекистан, г. Ташкент**E-mail: mmm271294@gmail.com***Кучаров Азиз Алишер угли***базовый докторант (PhD), институт общей и неорганической химии АН РУз.,**Узбекистан, г. Ташкент**E-mail: azizbek.kucharov94@mail.ru***Саидоббозов Саидмансур Шамшидинович***магистрант, Национальный Университет Узбекистана,**Узбекистан, г. Ташкент**E-mail: mmm271294@gmail.com***PROPERTIES OF SPHERICAL GRANULES BASED ON ALUMINUM OXIDE****Farhod Yusupov***d. t. s., prof. of Institute of General and Inorganic Chemistry of Academy of Sciences,**Uzbekistan, Tashkent***Murodali Mamanazarov***Phd student Institute of General and Inorganic Chemistry of Academy of Sciences,**Uzbekistan, Tashkent***Azizbek Kucharov***Phd student Institute of General and Inorganic Chemistry of Academy of Sciences,**Uzbekistan, Tashkent***Saidmansur Saidabbosov***master degree of National University of Uzbekistan,**Uzbekistan, Tashkent***АННОТАЦИЯ**

Методом тарельчатого гранулирования приготовлены сферические гранулы на основе оксида алюминия. Исходным сырьем служили продукты термоактивированного гидроксида алюминия (ТХА). Изучены технологические основы получения гранул, изучены влияние угла наклона гранулятора, времени пребывания гранул в грануляторе и влияние температуры во время термической обработки гранулы на плотность гранулы, диаметр, удельную поверхность, механическую прочность и общий объем пор.

ABSTRACT

Spherical granules based on alumina were prepared by the method of plate granulation. The starting material was thermally activated aluminum hydroxide (TXA) products. The technological fundamentals of producing granules were studied, the influence of the angle of inclination of the granulator, the residence time of the granules in the granulator, and the effect of temperature during heat treatment of the granule on the density of the granule, diameter, specific surface, mechanical strength, and total pore volume were studied.

Ключевые слова: гидроксид алюминия, тарельчатое гранулирование, свойства гранул, температуры прокаливания, катализатор, Клаусс, угол наклона гранулятора.

Keywords: aluminum hydroxide, plate granulation, properties of granules, calcination temperatures, catalyst, Klauss, granulator tilt angle.

Введение. Оксид алюминия благодаря своим уникальным свойствам на протяжении длительного времени широко применяется в катализе, и годовое производство оксида алюминия и систем на его основе в мире превышает 115 млн тонн. Оксид алюминия применяют как катализатор для дегидратации спиртов, в процесс Клауса, в реакциях крекинга и гидрокрекинга нефтепродуктов и др.; как компонент – для синтеза сложных катализаторов (алюмохромовых, алюмомолибденовых, алюмокобальтмолибденовых, алюмоникельмолибденовых); в качестве носителя – для нанесенных металлических (Pt, Pd, Ni) и оксидных катализаторов, используемых, соответственно, в реакциях гидрирования, гидрогенолиза, риформинга и др., а также для обезвреживания промышленных выбросов [1].

Получение сферических гранул методом тарельчатого гранулирования в аппарате, представляющем собой наклонный вращающийся диск с бортиками, является удобным и простым методом формования. Гранулирование заключается в формировании сферических агломератов из равномерно смоченных частиц и/или в наслаивании сухих частиц на смоченные зародыши-центры гранулообразования при непрерывном вращении смоченных частиц в грануляторе. Этот процесс обусловлен действием капиллярно-адсорбционных сил сцепления между частицами. Под действием отрицательного гидростатического давления жидкой фазы в порах (капиллярах) и натяжения жидкостных пленок в месте контакта частиц (пленочные контакты) происходит уплотнение структуры, вызванное силами взаимодействия между частицами в плотном динамическом слое [2].

Первым разработчиком промышленной технологии получения сферического оксида алюминия методом окатывания порошков флаш-продукта была фирма Rhone Poulenc (Франция, 1959 г.) [3, 4].

На свойства гранул, получаемых тарельчатым гранулированием, влияют:

- конструктивные характеристики и режимы работы гранулятора (диаметр, угол наклона и скорость вращения тарели);
- технологические параметры процесса (время окатывания, время и условия гидратации свежеформованных гранул, условия термической обработки);
- физико-химические свойства используемых материалов (природа и дисперсность исходного порошкового сырья, природа и количество вводимого на стадии окатывания увлажняющего порошок раствора, природа вводимых добавок) [5]

Экспериментальная часть.

Методика приготовления образцов алюмооксидной гранулы основана на следующих стадиях:

- подготовка сырья и его размол (дезинтегрирование);
- гранулирование методом окатывания;
- физико-химическая обработка влажных гранул;
- рассев гранул;
- прокаливание;
- повторный рассев гранул и затаривание готового продукта.

Рисунок 1. Тарельчатый гранулятор диаметром 2000 мм: 1 - тарелка, 2 - вал, 3 - стойка, 4 - форсунка, 5 - шнек, 6 и 7 - шестерни, 8 - редуктор, 9 - электродвигатель, 10 - ось стакана, 11 - стакан вала, 12 - винт, 13 - станина, 14 - обечайка

Качество грануляции и физико-химические свойства гранулы могут изменяться в широких пределах в зависимости от целого ряда факторов, таких как фракционный состав, расход и физико-химические характеристики исходного сырья, химической активности и массовой доли потерь при прокаливании, его влажности и химического состава, расхода порошка, подаваемого на стадию гранулирования, а также природы и объема раствора связующего, угла наклона и скорости вращения гранулятора [6,7,8].

Для приготовления катализатора используют продукт термоактивированный гидроксид алюминий (ТХА), который подвергают механохимической активации в дезинтеграторе путем ударного воздействия частиц между собой или о штифты дисков.

Дезинтегрированный продукт, который, в основном, состоит из частиц размером менее 100 мкм, при этом доля фракции менее 50 мкм должна быть не менее 75 %, дозируют на тарельчатый гранулятор при скорости $n=18$ об/мин, в котором одновременно подают тонко распыленное связующее.

После гранулятора полученный полупродукт с влажностью 20-25 % поступает в реактор физико-химической обработки, где его выдерживают в насыщенных парах воды не менее 2 часов при температуре 85-90 °С.

Затем гранулы подвергают рассеву. Затем гранулы сушили при 120 °С в течение 24 ч, после чего прокаливали при 420—550 °С в токе осушенного воздуха (точка росы не выше –40 °С). Нагревание гранул происходило со скоростью 70 °С/ч. Продолжительность прокаливания после выхода на режим составила 4 ч.

Результаты и их обсуждение.

В таблице 1 показано, как угол наклона гранулятора влияет на физико-механические свойства гранулы. Результаты показывают, что с увеличением

угол наклона гранулятора диаметр гранул уменьшается, а механическая прочность и насыпная плотность увеличиваются.

Таблица 1.

Зависимость физико-механических свойств от угла наклона гранулятора

Угол наклона гранулятора, С°	53	55	57	59	61	63
Диаметр гранулы, мм	5,2	4,9	4,6	4,5	4,1	3,6
Механическая прочность гранулы, МПа	5,0	5,2	5,4	5,8	6,1	6,4
Насыпная плотность гранулы, г/см ³	0.692	0.703	0.709	0.721	0.761	0.784

Одним из важнейших факторов является время пребывания гранул на грануляторе или время закатывания, условно определяемое как отношение массы гранул на грануляторе к скорости подачи на него порошка, выраженной в кг/мин. Эту величину можно принять за характеристику продолжительности процесса формирования и уплотнения сферических гранул за счет соударений гранул друг с другом и с поверхностью гранулятора [9].

В таблице 2 представлены зависимости величины удельной поверхности и общего объема пор от времени пребывания гранул на грануляторе.

С увеличением времени пребывания гранул на грануляторе общий объем пор уменьшается вследствие уплотнения гранул, механической прочности и насыпной плотности увеличиваются.

Таблица 2.

Зависимости физико-механических свойств от времени пребывания гранул в грануляторе

Время, мин	10	15	20	25	30
Удельная поверхность, м ² /г	290	295	293	291	294
Механическая прочность, МПа	3,2	4,5	5,2	5,8	6,1
Общий объем пор, см ³ /г	0,5	0,47	0,45	0,38	0,31
Насыпная плотность, г/см ³	0,682	0,695	0,708	0,715	0,725

Результаты показывают, что удельная поверхность не зависит от угла наклона гранулятора и времени пребывания гранул на грануляторе. Удельная

поверхность зависит от свойств исходного сырья и термической обработки гранулы.

Таблица 3.

Влияние температуры прокаливании на характеристики гранул

Температуры прокаливании, С	420	450	500	550
Удельная поверхность, м ² /г	280	290	310	315
Механическая прочность, МПа	4,5	4,9	5,8	6,0
Общий объем пор, см ³ /г	0,32	0,36	0,45	0,48
Насыпная плотность, г/см ³	0.695	0.702	0.698	0.701

Термообработка образцов проведена при 420 °С, поскольку такая температура обеспечивает разложение образующихся на стадии термопаровой обработки гидроксидов (псевдобемита или байерита) и формирование высокодисперсных низкотемпературных фаз ($\eta + \gamma + \chi$)-Al₂O₃ в соответствии с данными [10]. Повышение температуры от 420 до 500 °С улучшает некоторые свойства гранул, в частности общий размер, удельную поверхность и прочность гранул.

Продолжение повышения температуры мало влияет на свойства.

Свойства гранул, приготовленных с добавками, введенными в увлажняющий раствор различных электролитов, приведены в табл. 4. Использование раствора электролита в качестве увлажняющего раствора увеличивало удельную поверхность и общий объем поры, NaOH и боратная кислота увеличивали прочность, но спирт немного уменьшал прочность.

Таблица 4.

Влияние добавок электролитов в увлажняющий раствор на характеристики гранул

Увлажняющий раствор		H ₂ O	10 % NaOH	10 % C ₂ H ₅ OH	10 % H ₃ BO ₃
Удельная поверхность, м ² /г		280	325	310	330
Механическая прочность, МПа		4,5	7,2	4,2	6,3
Общий объем пор, см ³ /г		0,32	0,41	0,45	0,38
V пор (N ₂), см ³ /г, диаметром, нм	1,7-300	0,26	0,17	0,35	0,27
	<1,7	0,05	0,22	0,07	0,08
Насыпная плотность, г/см ³		0,695	0,720	0,698	0,717

Было обнаружено, что электролитические агенты оказывают сильное влияние на размер поры. Из-за добавления NaOH количество микропор увеличилось, в то время как макропоры немного уменьшились. в этиловом спирте, напротив, количество макропор увеличилось, а микропоры уменьшились. Добавление борной кислоты практически не влияло на размер поры. Добавление электролита также не оказывало существенного влияния на насыпная плотность.

Было обнаружено, что добавление различных выгорающих веществ к исходному сырью оказывало различное влияние на различные свойства гранулы. Как и ожидалось, добавление выгорающих агентов значительно уменьшило прочность и насыпная плотность. Добавление выгорающих веществ увеличило общий размер пор. добавление выгорающих веществ увеличивало количество макропоры, оно также увеличивало средний размер пор. Также процентное содержание горючих веществ и размер частиц могут влиять на свойства гранул.

Таблица 5.

Характеристики гранул, приготовленных с выгорающими добавками

Увлажняющий раствор		Без добавок	8 % древесной муки.	8 % уголь АУ-КУ	8 % Целлюлоза
Удельная поверхность, м ² /г		290	285	265	240
Механическая прочность, МПа		6,0	3,2	3,8	4,3
Общий объем пор, см ³ /г		0,32	0,41	0,40	0,38
V пор (N ₂), см ³ /г, диаметром, нм	1,7-300	0,26	0,34	0,29	0,27
	<1,7	0,05	0,07	0,1	0,05
Насыпная плотность, г/см ³		0,710	0,635	0,658	0,677

Выводы. Было установлено, что с помощью тарельчатого гранулирования можно получать гранулы с различными физико-механическими и адсорбционно-каталитическими свойствами. Было обнаружено, что на свойства гранул также влияют технические характеристики процесса грануляции и различные добавки к сырью. Было показано, что технические характеристики в основном влияют на плотность гранул, механическую прочность и общий объем гранул и не влияют на относительные поверхностные, микро-, мезо- и макропористые количества. Было установлено, что адсорбционно-каталитические свойства, удельной поверхности, размера поры гранул зависят главным образом от типа и свойств первичного сырья и его различных добавок.

На основе полученных данных по влиянию условий приготовления на свойства гранул можно было ожидать, что гранулы, приготовленные с добавкой

NaOH в увлажняющий раствор, после термообработки при 420°C будут характеризоваться лучшими сорбционными характеристиками за счет более высоких значений удельной поверхности и объема пор по сравнению с гранулами без добавок, а также за счет химического модифицирования поверхности, согласно [9]. С другой стороны, гранулы с увеличенной долей макропор будут более активны в реакциях, контролируемых внутренней диффузией, например в реакции Клауса. Действительно, гранулы, приготовленные с добавлением древесной муки, как было показано, продемонстрировали более высокую каталитическую активность в процессе Клауса [12].

Полученные закономерности позволили предложить способы получения гранул с различающимися текстурными характеристиками для использования в качестве высокоэффективного осушителя и в качестве катализатора процесса Клауса.

Список литературы:

1. А.С.Иванова. Оксид алюминия и системы на его основе: свойства, применение// Кинетика и катализ. Новосибирск. 2012.
2. О.А. Калименова, М.В. Акимова. Источники потерь серы и пути повышения эффективности работы установок клауса и сульфур на гпз ООО «Газпром добыча Оренбург» // Газовая промышленность. Москва. 2017.
3. Стайлз Э.Б. Носители и нанесенные катализаторы. М.: Химия, 1971. С. 31—32, 36—37
4. Rhone Poulenc US patent 2,915,365 (1959)

5. И.А. Голубева, Ф.С. Морозкин. Основные направления повышения эффективности процесса Клауса// Газовая сера: проблемы и пути решения. НефтеГазоХимия. Москва. 2013.
6. Классен П.В., Гришаев И.Г. Основы техники гранулирования. М.: Химия, 1992. С. 42
7. P.D. Clark, N.I. Dowling, M. Huang. Practical aspects of Claus catalysis// Sulphur. - 23-26 October, 2005. - P. 131-146
8. Б.П. Золотовский, Р.А. Буянов, Г.А. Бухтиярова, Е.А. Тарабан, В.И. Мурин и др. Разработка технологии и создание производства сферических алюмооксидных носителей, адсорбентов и катализаторов / II Журнал прикладной химии. - 2007. - Т. 70. - № 2. С. - 299-30
9. Исупова Л.А., Данилова И.Г., Данилевич В.В., Ушаков В.А. // Журнал прикладной химии. 2017. Т. 90. Вып. 11 С. 1504—1512.
10. Данилевич В.В, Исупова Л.А., Кагырманова А.П., Харина И.В., Зюзин Д.А, Носков А.С. // Кинетика и катализ. 2012. Т. 53. № 5. С. 673—680.
11. Дзисько В.А. Основы методов приготовления катализаторов. Новосибирск: Наука, 1983. 264 с
12. Пат. 2527259 РФ; опубл. 27.08.2014.

Научный журнал

**UNIVERSUM:
ХИМИЯ И БИОЛОГИЯ**

№ 3(69)
Март 2020

Часть 1

Свидетельство о регистрации СМИ: ЭЛ № ФС 77 – 55878 от 07.11.2013

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+