

**ИССЛЕДОВАНИЕ АНТИМИКРОБНЫХ И РЕОЛОГИЧЕСКИХ СВОЙСТВ ЗАГУСТОК
НА ОСНОВЕ ХИТОЗАНА *APIS MELLIFERA***

DOI: 10.31618/ESU.2413-9335.2021.3.84.1289

Нурутдинова Феруза Муидиновна

д.ф.т.н. (PhD), преподаватель

*Бухарский государственный университет,
ул. М. Икбол 11, 200117, г. Бухара, Узбекистан*

Хазратова Дилшода Азамовна

преподаватель

*Бухарский государственный университет,
ул. М. Икбол 11, 200117, г. Бухара, Узбекистан*

Жахонкулова Зайнура Валиевна

студент

*Бухарский государственный университет,
ул. М. Икбол 11, 200117, г. Бухара, Узбекистан*

**STUDY OF ANTIMICROBIAL AND RHEOLOGICAL PROPERTIES OF
CHITOSAN-BASED *APIS MELLIFERA***

Nurutdinova Feruza

Doctor of philosophy (PhD) technical science,

Teacher of Bukhara State University

M. Ikbol 11, 200117, Bukhara, Uzbekistan

Khazratova Dilshoda

Teacher of Bukhara State University

M. Ikbol 11, 200117, Bukhara, Uzbekistan

Jakhonkulova Zaynura

Student of Bukhara State University

M. Ikbol 11, 200117, Bukhara, Uzbekistan

АННОТАЦИЯ

В статье приведены результаты исследования антимикробные, фунгицидные и реологические свойства смешанных загусток на основе хитозана *Apis Mellifera* для активных красителей используемые для печатания ткани.

ABSTRACT

The article presents the results of a study of antimicrobial, fungicidal and rheological properties of mixed thickeners based on chitosan *Apis Mellifera* for active dyes used for printing fabrics.

Ключевые слова: загуститель, хитозан, оптическая плотность, фунгицид, вязкость, влажность.

Key words: thickener, chitosan, optical density, fungicide, viscosity, moisture.

Введение

Известно что, одной из актуальных задач остается защита текстильных материалов от биоповреждений микроорганизмами и плесневыми грибами.

В текстильной промышленности крахмал и его производные используются для шлихтования, аппретирования и для печатания ткани в качестве загущающих препаратов. Крахмал в тоже время является богатой средой для получения энергии многими микроорганизмами за счет процессов брожения. **Брожение** - это процесс расщепления органических веществ, преимущественно углеводов, происходящий под влиянием микроорганизмов или выделенных из них ферментов, без участия или с участием кислорода.

В этой связи, в текстильной промышленности часто используются консерванты (антимикробные средства), которые способны предотвращать разжижение готовых загусток (приготовленных впрок с расчетом на несколько дней). Альтернативой применению консервантов является модификация крахмальных загусток или

добавление хитозана. В этом случае ожидается, что срок хранения приготовленных загусток многократно увеличивается, что является экономически выгодным, увеличивает экологическую безопасность технологических процессов, упрощает технологический процесс и приводит к уменьшению энергии затрат.

Проблема биоповреждений является комплексной в научном значении и многоотраслевой в практическом. В научном отношении она базируется на знаниях материаловедения, биологии и химии.

В качестве перспективного метода биологической защиты тканей от воздействия плесневых грибов в последнее время рассматривается применение загустителей, обладающих биоцидными свойствами. Использование таких загустителей позволяет совместить процесс колорирования и специальной отделки. Используемые ингредиенты в отделочных фабриках текстильной промышленности должны обладать антибактериальными свойствами, в

противном случае, после суток они являются непригодными к использованию [1].

Одним из важнейших видов сырья в текстильной промышленности являются различные виды шерсти: овечья, верблюжья, козья, кроличья и т. д. Наибольшее промышленное значение имеет овечья шерсть, строение и свойства которой изучены наиболее подробно [2].

В настоящее время выделено 135 штаммов грибов, способных повреждать хлопковые волокна, относящихся к различным родам. Установлено, что численность фитопатогенных грибов значительно уступает численности целлюлозоразрушителей: *Chaetomium globosum*, *Aspergillus flavus*, *Aspergillus niger*, *Rhizopus nigricans*, *Trichothecium roseum*. По данным автора [3], эти виды существенно ухудшают состояние хлопка-сырца, в частности резко снижают прядильные свойства волокна.

Также выявлено, что на хлопковых волокнах обычно существуют следующие виды грибов: *Mucor* (использует растворимые в воде вещества), *Aspergillus*, *Penicillium* (используют нерастворимые соединения), *Chaetomium*, *Trichoderma* и др. (разлагают целлюлозу). Это говорит о том, что некоторые виды плесневых грибов вызывают настоящий распад волокна, от которого следует отличать простой поверхностный рост микроорганизмов. Например, на аппарете пряжи, тканей могут активно вегетировать грибы *Mucor*, неспособные вызывать распад целлюлозы [4-5].

Экспериментальная часть

В качестве перспективного метода биозащиты тканей от воздействия плесневых грибов в последнее время рассматривается применение загустителей, обладающих биоцидными свойствами.

В связи с этим, нами изучены фунгицидные свойств смешанных загусток для активных красителей используемые при печатания ткани.

Наиболее вероятными представителями, вызывающими повреждений, являются мицелиальных грибов [6-7].

В этой связи, мы использовали элективную среду Чапека-Докса, содержащую 6-баллинговое сусло, которые является богатым субстратом для мицелиальных грибов. Химическая состав питательная среда Чапека-Докса (г/л): глюкоза-30,0; NaNO_3 -3,0; K_2HPO_4 -1,0; $\text{MgSO}_4 \times 7\text{H}_2\text{O}$ -0,5; KCl -0,5; $\text{FeSO}_4 \times 7\text{H}_2\text{O}$ -0,01; агар-агар 25; вода дистиллированная – pH 6-6,5.

Среду стерилизовали при 1,0 атм.

Для культивирования использовали целлюлолитический активный штамм чистый культур гриба *Aspergillus terreus*, получены из коллекций культур Института Микробиологии АН РУз.

Среду с засеянными образцами загусток инкубировали в термостате 28 °С в течение 5х суток.

Определение фунгицидной активности проводили в условиях *in vitro*.

Свежо приготовленные загустки вносили в среде в асептических условиях в количестве 1:2.

Оптическая плотность измеряли в спектрофотометре при 550 нм.

В результате наблюдений выявлено, это новые загустители на основе проявляют выраженную антимикробную активность по отношению к мицелиального гриба *Aspergillus terreus*.

Оптическая плотность образцов показывают, что эти загустки устойчивы на мицелиальных грибов.

Загустка 1: Узхитан – КМК – ГАЭ, Загустка 2: Узхитан – КМК,

Загустка 3: Узхитан-ГАЭ

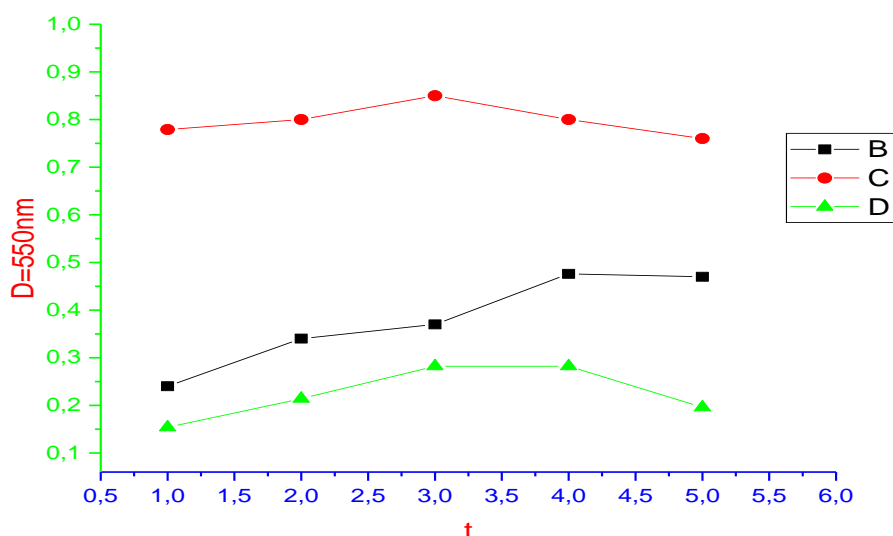


Рис. 1. Зависимость оптической плотности загустки в сутки

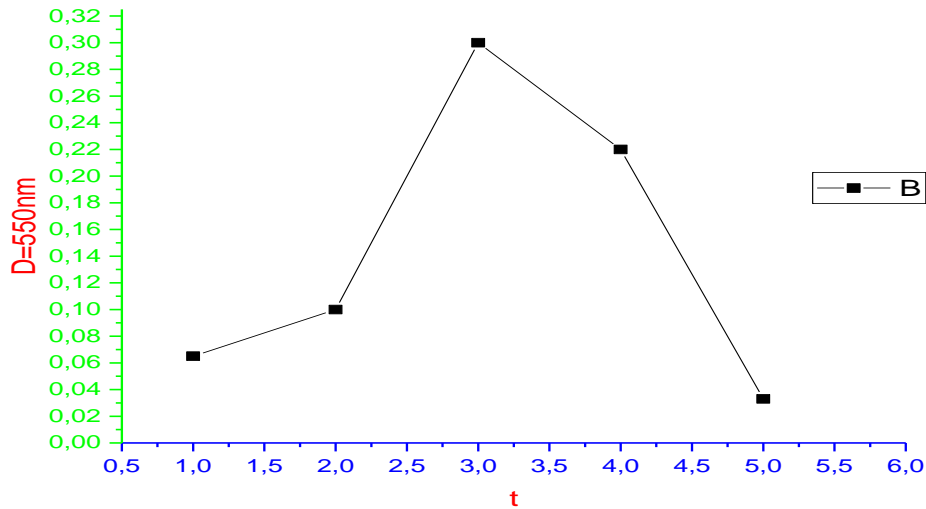


Рис. 2. Зависимость оптической плотности контроля среда Чапека-Докса в сутки

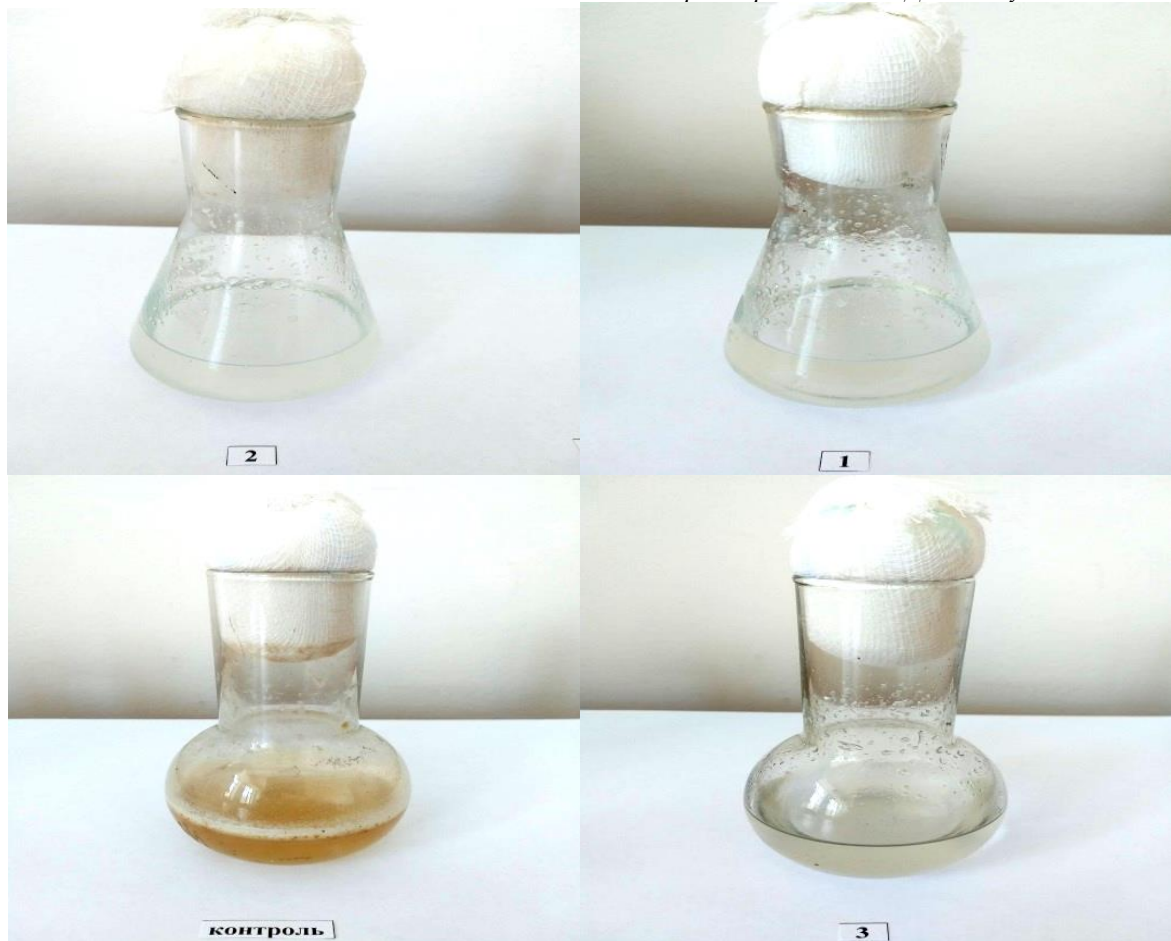


Рис. 3. Фотография загустителей и среда Чапека-Докса культивирование *Aspergillus terreus* после 5 суток

Из рисунка 1 видно, что оптические плотности загусток мало изменено на влияние гриба *Aspergillus terreus*. Это свидетельствует о том, что составные части разработанной загустки не являются хорошим субстратом для микроорганизмов.

Как видно из рисунка 2, что во время культивирования гриба *Aspergillus terreus*, состав питательная среда резко изменилось.

Из фотографий видно, что на 3 сутки культивирования, на поверхности загустки 4 среды Чапека-Докса наблюдалось образование массивной пленки, что является характерным признаком роста микроорганизмов. В то же время загустка-1:

Узхитан-КМК-ГАЭ, загустка-2: Узхитан-КМК, загустка-3: Узхитан-ГАЭ оставались практически прозрачной, что также отображено на рисунке 3.

Основными реологическими свойствами концентрированных водных растворов загустителей и печатных красок является вязкость, упругость и тягучесть. Эти свойства изучаются реологией - наукой о текучести веществ, рассматривающей процессы, связанные с необратимыми, остаточными деформациями. Измерение вязкости растворов хитозана проводили в вискозиметре Уббелюде с диаметром капилляра 0,5 мм и использованием в качестве растворителя 0,2 М растворов уксусной кислоты и 0,1 М раствор ацетата натрия в соотношении 1:1 по объему (время истечения растворителя 22 сек) при температуре 30°C. В основе метода лежит измерения времени

истечения раствора полимера с последовательно уменьшающейся концентрацией его в растворе [8-12]. Величины удельной ($\eta_{уд}$) и приведенной ($\eta_{пр}$) вязкости хитозана рассчитали, характеристическую вязкость $[\eta]$ находили как точку пересечения экстраполированной к нулевой концентрации хитозана прямой зависимости $\eta_{пр} = \eta_{пр}(c)$.

Влажность образцов определяли на установке METTLER TOLEDO LP16 по инструкции эксплуатации прибора. Метод основан на высушивании пробы при нагревании до постоянной массы.

Массовую долю золы определяли сжиганием образца и взвешиванием остатка [13-14].

Расчет результатов и величины представлены в таблице 1.

Таблица 1.

Наименование	Внешний вид	Влажность, %	Вязкость, Па*с 10^{-3}	Содержание общего азота, %	Молекулярная масса, кДа
Хитозан	бежевый	10,3	3,28	8,31	162

Результаты

Разработан загущающий состав водорастворимых полимерных композиций с заданными свойствами на основе полимерной синергической системы, состоящей из карбоксиметилкрахмала и хитозана, гидролизованной акриловой эмульсии и взамен дорогостоящих ингредиентов.

С систематически изучено поведение как индивидуального полимера, так и их смесей различного состава. Реологическое поведение природных полимеров и их смесей с узхитаном показывает, что эти системы являются неньютоновскими псевдо пластичными жидкостями с заметной аномалией вязкого течения, которое определяется структурной полимерной сеткой, которая разрушается с увеличением напряжения сдвига.

Выявлены бактерицидные свойства смешанных загусток крахмала и водорастворимых полиакрилатов. Они проявляют выраженную антимикробную активность по отношению к различным видам микроорганизмов, которые вызывают порчу загусток. Эта смешанная загустка устойчива и его можно использовать даже на вторые сутки для печатания хлопчатобумажных тканей активными красителя.

Заключение

Из результатов исследования антимикробных и реологических свойств загусток на основе хитозана *Apis Mellifera* можно сделать вывод, что хитозан обладает ценными свойствами, которые могут обеспечивать улучшение антиколористических характеристик готовых текстильных материалов, и делает его перспективным текстильно-вспомогательным веществом, неоправданно слабо используемого в текстильной промышленности. Благодаря своей биологической активности хитозан придает

текстильным материалам фунгицидные и бактериостатические свойства, повышает долговечность изделий. Новая смешанная загустка обладает высокой устойчивостью к воздействию бактерий и проявляет фунгицидные свойства. Среди загусток наиболее выраженной бактерицидной активностью обладают загустители на основе Узхитан-КМК-ГАЭ, Узхитан - КМК и эти загустки более устойчивы, их можно использовать на следующий день и даже на 2 день для печатания смесовых тканей.

Список литературы:

1. Мorigанов А.П., Захаров А.Г., Живетин В.В. Перспективные полимерные материалы для химикотехнологического производства // Журнал Российского химического общества им. Д.И. Менделеева. Т. XLVI. 2002. №1. С.58–66.
2. Горячев С.Н., Григорьев Б.С. Химические материалы в технологии обработки мехового сырья. – М.: Изд. дом «Меха мира», 1999. – 106 с.
3. Смирнов В.Ф. Биодеструкция натуральных кожаной ткани и защита их от биоповреждений/ IV Всесоюзная конференция по биоповреждениям: Тезисы докладов. – Н.Новгород, 1991. – 71 с.
4. Чурсин В.И. Биоцидные добавки и методы предотвращения биоповреждений кожи и дубильных материалов/ Сб. мат-ов Всерос. конф. «Экологические проблемы биодegradации промышленных, строительных материалов и отходов производства». – Пенза, 1998. С. 6–9.
5. Jain P.C., Agrawal S.C. A note on the keratin decomposing capability of some fungi// Transactions of the Mycology Society of Japan, 1980. №21. – P. 513–517.
6. Нурутдинова Ф.М., Ихтиярова Г.А. Использование загустителя на основе пчелозана и акриловых полимеров для набивки хлопка – шелковых тканей// Universum: Технические науки:

электрон. науч. журн. –2020., №2(71). –С 47-50. (02.00.00, №1).

7. Нурутдинова Ф.М., Ихтиярова Г.А., Турдиева С.Р. Аспекты использования загустителей на основе хитозана и акриловых полимеров в технологии печатания тканей// Международный журнал Ученый XXI века №10-1 (18), 2016.-С. 28-32.

8. Нурутдинова Ф.М. Синтез из пчелиного подмора – *Apis Mellifera* хитина и хитозана для использование в медицине// Научный вестник Наманганского государственного университета - № 1, 2020. С. 79-85.

9. Ихтиярова Г.А., Нурутдинова Ф.М., Курбонова Ф.Н. Получение и применение биоразлагаемого аминополисахарида хитозана из пчелиного подмора// Доклады Академии наук Республики Узбекистан №6, 2017. С. 37-41.

10. Кахрамонов М.А., Хайдарова Х.А., Нурутдинова Ф.М. и др. Исследование

антимикробных свойств загусток на основе хитозана *Apis Mellifera*// Развитие науки и технологий №7, 2020. С. 77-81.

11. Курбонова Ф.Н., Нурутдинова Ф.М., Хайдарова Х.А., Темирова М.И. Способ получения и физико-химические свойства хитина и хитозана из подмора пчел// Развитие науки и технологий. №4. 2018. С 66-69.

12. Nurutdinova F.M., Tuksanova Z.I. *Apis Mellifera* asalarisidan sintez qilingan biopolymer xitin va xitozannig tibbiyotda qo'llanilishi// Tibbiyotda yangi kun. № 1, 2020. B. 553-555.

13. Adler R.V. Antimikrobe properties with antiseptic. J. Chem. Teech. Biotechnol.1992., - №30. –P. 259.

14. Ихтиярова Г.А., Нурутдинова Ф.М., Ахадов М.Ш., Сафарова М.А. Новая технология получения воспроизводимых биополимеров хитина и хитозана из подмора пчел// Химия и химическая технология. 2017№4. С. 31-33.