

## ПОЛУЧЕНИЕ ПОЛИСАХАРИДНЫХ ПЛЕНОК ИЗ ДЕКСТРАНОВ

Кривоногов А.В.

*п. Ломовка, МБОУ Ломовская СШ, 11 класс*

*Научный руководитель: Духова Т.С., п. Ломовка, учитель химии, МБОУ Ломовская СШ*

Данная статья является реферативным изложением основной работы. Полный текст научной работы, приложения, иллюстрации и иные дополнительные материалы доступны на сайте II Международного конкурса научно-исследовательских и творческих работ учащихся «Старт в науке» по ссылке: <https://www.school-science.ru/2017/13/26824>.

**Актуальность темы.** В настоящее время декстраны благодаря широкому спектру своих полезных свойств находят все более широкое применение в самых различных областях, таких как: в промышленности, биотехнологии, химическая технологии и в лабораторной технике. Декстраны широко используются в качестве заменителя плазмы крови, повышения вязкости растворов в молочной и пищевой промышленности, изготовления сефадекса, используемого в биохимической промышленности. Декстрановые гели и их иониты применяют для фракционирования и выделения ферментов, гормонов и других лабильных биологически активных веществ. Соединения с декстраном можно использовать как топливо в ядерных реакторах, катализаторов, керамических покрытий, тугоплавких и ферроэлектрических материалов, а порошки – для приготовления сплавов и пигментов. Пытаются покрывать дешевым неочищенным полисахаридом раздробленный каменный уголь для транспортировки его по трубам или в цистернах. При сгорании такого топлива выделяется минимальное количество вредных веществ. Низко молекулярные формы декстрана с  $M_r$  5-8 кДа можно использовать для разработки пробиотиков или микроэлементозных препаратов, нормализующих у животных обмен веществ, рост и развитие, а также устойчивость к заболеваниям.

**Цель работы:** изучить биохимическую природу декстранов и получить полисахаридные плёнки из комплекса декстранов с хитозаном.

**Объект исследования** – химическое строение и свойства декстрана.

**Предмет исследования** – процесс выделения полисахаридов природного происхождения.

### **Задачи:**

1. Провести анализ научно-популярной и учебной литературы по выбранной теме;

2. Рассмотреть общую характеристику, химическое строение и свойства декстранов;

3. Изучить биологическую роль декстранов;

4. Овладеть методами получения декстрана и хитозана, провести его выделение из бактерии *Leuconostoc Mesenteroides*;

5. Получить соединение декстрана с хитозаном – хитозановую пленку.

6. Обобщить результаты исследования и сформулировать выводы по работе.

**Методы исследования:** теоретические (анализ учебной и научно-популярной литературы по теме исследования, методический анализ, сравнение, теоретическое обобщение); экспериментальный (химический эксперимент); статистические (статистическая обработка результатов).

**Теоретическая значимость:** изучены общая характеристика, химическое строение, свойства декстранов и их биологическая роль.

**Практическая значимость:** разработана методика получения декстрана и хитозана из биологических объектов; возможность практического использования данных при изучении биологических и химических дисциплин.

### **Декстраны – важнейшие полисахариды бактериального происхождения**

В данной главе остановимся на рассмотрении вопросов истории изучения, классификации, химическом строении, свойствах и биологической роли декстранов.

#### *Краткая историческая справка*

Декстраны впервые были обнаружены Луи Пастером. Декстран вырабатывается микробами на сахаросодержащих средах и является водорастворимым высокомолекулярным полимером глюкозы. В 1943 г. путем гидролиза нативного декстрана была получена фракция «макродекс», водные растворы которой по свойствам были близки плазме крови. Декстран быстро распространился по всему миру и уже в 1953 г. в СССР был получен раствор декстрана, названный полиглюкином [4].

#### **Химическое строение и свойства декстранов**

**ДЕКСТРАНЫ**  $(C_6H_{10}O_5)_n$  – группа бактериальных полисахаридов, состоящих

из остатков  $\alpha$ -D-глюкопиранозы [3]. Молекулы декстранов – разветвленные цепи (см. рис.1), линейная часть которых содержит главным образом 1:6-связи и небольшое количество 1:3-связей (в некоторых редко встречающихся декстранах обнаружены чередующиеся 1:6 и 1:3-связи). Разветвления в молекуле декстрана образуются с помощью 1:2-, 1:3- или 1:4-связей.

Со времени разработки технологии получения растворов декстрана и применения их в клинике прошло более 55 лет. В нашей стране первые работы по созданию данного класса препаратов были проведены в Ленинградском НИИ гематологии и переливания крови в 1952 г. Созданный препарат получил название «синкол». Позже, в 1954 г., сотрудниками Центрального НИИ гематологии и переливания крови был синтезирован хорошо всем известный полиглюкин. **Полиглюкин** представляет собой 6% раствор декстрана с молекулярной массой 60 000 Д. Благодаря значительной величине молекул углевода он не проникает через мембраны сосудов, поэтому долго удерживается в сосудистом русле (3-4 сут). Лечебное действие объясняется способностью восстанавливать и поддерживать артериальное давление, ОЦК, улучшать сердечную деятельность. Можно вводить внутривенно, внутриартериально, внутриточно (одновременно до 2000 мл).

В ходе проведенного экспериментального исследования можно сделать *следующие выводы*:

1. Хитозан можно получить из хитина членистоногих;
2. Доступным сырьем для получения хитина являются панцири креветок;
3. Необходимыми условиями для получения хитозана являются процессы депро-

теирования, деацетилирования и деминерализация.

4. Формование пленок зависит от качества полученного хитозана, т.е. степени его деацетилирования и отсутствия минеральных и белковых компонентов.

### Заключение

В ходе проделанной работы были сделаны следующие *выводы*:

1. Проведенный анализ учебной и научно-популярной литературы по данной теме показал, что декстраны широко распространены в бактериальном мире, имеют очень разветвленное строение, в основе которого лежит  $\alpha$ - глюкоза.

2. Декстраны обладают комплексом уникальных физико-химических свойств, из которых наиболее активно используются в различных областях промышленности их пленко- и волокнообразующие, адсорбционные характеристики и способность к биодеструкции.

3. Экспериментальным путем декстраны были выделены из бактерии *Leuconostoc Mesenteroides*, которая была выращена на питательной среде.

4. Была разработана методика получения соединения декстрана с хитозаном – хитозановая пленка, которая позволяет получить продукт, обладающий высокой степенью деацетилирования, низким содержанием минеральных и белковых компонентов и проявляющий хорошие пленкообразующие свойства.

5. Установлено, что при химическом способе получения хитозана наиболее оптимальными условиями являются следующие: депротенирование в 60%-ном растворе NaOH, деминерализация в 15%-ном растворе HCl и деацетилирование в 60%-ном растворе NaOH.