

Д.О. Семиков, студ.; Г.И. Шигаров, студ.;
Н.В. Новокупцев, доц., канд. биол. наук;
В.В. Ревин, проф., д-р биол. наук
(ФГБОУ ВО «НИ МГУ им. Н.П. Огарёва»), г. Саранск, РФ

СПОСОБЫ ПОЛУЧЕНИЯ МОДИФИЦИРОВАННЫХ ФОРМ ЛЕВАНА И ЕГО ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ДЛЯ СОЗДАНИЯ БИОКОМПОЗИЦИОННЫХ МАТЕРИАЛОВ ИЗ ОТХОДОВ РАСТИТЕЛЬНОГО СЫРЬЯ

В настоящее время технология изготовления древесные композиционные материалов основана на использовании в качестве связующего токсичных синтетических смол, которые, обладают выраженным канцерогенным эффектом. Более того полученные материалы не являются биodeградируемыми и биоразлагаемыми, т.е. не биосовместимы с окружающей средой в связи с наличием в них продуктов нефтехимии. В связи с этим актуальным направлением является получение экологически безопасного биологического связующего на основе микробного экзополисахарида левана в результате культивирования штаммов-продуцентов на недорогой питательной среде [1].

Важным является создание принципиально новых биокomпозиционные материалы широкого назначения на основе биосвязующего с использованием отходов перерабатывающей промышленности, соответствующие высоким современным требованиям - экологическим, физико – механическим и потребительским свойствам [2, 3].

Ключевыми преимуществами данной технологии является экологическая безопасность (не токсичны, отсутствие канцерогенного эффекта); биodeградируемость, биоразлагаемость и биосовместимость с окружающей средой (отсутствие продуктов нефтехимии); утилизация отходов промышленности (пищевой – меласса и др., отходов деревопереработке, деревообработки); себестоимость ниже на 25–50 % по отношению к существующим аналогам.

В работе проведено изучение образования экзополисахарида в среде с мелассой – отхода свеклосахарной промышленности в концентрациях 25-200 г/л (рисунок 1). При этом выход левана варьировал от 22 до 61 г/л в зависимости от состава питательной среды после 72 часов культивирования.



вание продуцента левана

Для установления структуры различных веществ широкое распространение получил метод ИК-Фурье-спектроскопии, который позволяет провести анализа функциональных групп биополимеров и идентификацию полисахарида с целью его модификации. В полученном ИК-спектре левана на сахарозе имеются полосы поглощения характерные для всех полисахаридов, а также о присутствии фуранозного кольца, характерного для левана.

На следующем этапе исследования проводилась химическая модификация левана с целью получения новых функциональных групп и повышения реакционной способности. При анализе ИК-спектров модифицированного левана, полученного на сахарозных средах установлено, что наблюдается пики поглощения в областях, характерных для реакции ацетилирования и окисления левана.

В настоящее время древесные композиционные материалы изготавливают на основе синтетических связующих, которые обладают важным недостатком недостаток, а именно токсичностью компонентов связующего, которое способно выделять в среду фенолы и формальдегиды. Существуют определенные стандарты по эмиссии вредных веществ в окружающую среду. Важно контролировать конструкционные параметры материалов в процессе их получения.

Для достижения нормативных значений прочности необходимо оптимизировать технологические режимы их изготовления. Поэтому существуют проблемы в технологии получения конечного продукта. Более того ежегодно накапливается огромное количество отходов деревообрабатывающей промышленности минимум 40-50 тыс. м³ в год.

В связи с этим на следующем этапе работы готовили композиты на основе отходов деревопереработки и биосвязующего в определенных соотношениях (рисунок 2).



Рисунок 2 – Получение биокomпозиционных материалов на основе отходов растительного сырья

Физико-механические характеристики биокomпозиционных материалов в зависимости от своих составов и условий получения оценивались по плотности (порядка 1100 кг/см³), пределу прочности при статическом изгибе, которое составляло 7,3-24,7 МПа, водопоглощению – 17% и разбуханию по толщине – 10% у наилучших образцов. В связи с этим перспективными направлениями промышленности является использование экологически безопасных связующих на основе биополимеров при создании композиционных материалов на основе древесного сырья.

ЛИТЕРАТУРА

1. Ревин, В.В. Общая биотехнология: учебник / В.В. Ревин, Н.А. Атыкян, Е.В. Лияськина, Д.А. Кадималиев, В.В. Шутова, Н. Желев, Р.Р. Биглов, Т.В. Овчинникова. Саранск, Изд-во Мордов. ун-та, 2019.
2. Новокупцев, Н.В. Оптимизация условий культивирования штамма *Azotobacter vinelandii* Д-08 по увеличению синтеза левана, используемого в качестве биологического связующего для получения биокomпозиционных материалов: специальность 03.07.06 «Биотехнология (в том числе бионанотехнологии)», диссертация на соискание ученой степени кандидата биологических наук / Н.В. Новокупцев. Саранск: Изд-во Мордов. ун-та, 2016.
3. Ревин, В.В. Биокomпозиционные материалы монография / В.В. Ревин, Д.А. Кадималиев, В.В. Шутова, Е.В. Лияськина, Н.В. Новокупцев, А.О. Богатырева, Н.Б. Назарова, М.В. Щанкин, Янг. Г., Н. Желев. Саранск, Изд-во Мордов. ун-та, 2021.