

УДК 677.042.23

БИОСТОЙКИЙ ЗАМАСЛИВАТЕЛЬ ДЛЯ ТЕКСТИЛЬНОГО ПРОИЗВОДСТВА

Гончарова И.А.¹, в.н.с., Посканная Е.С.², в.инж., Сакевич В.Н.³, д.т.н., проф.

¹ Институт микробиологии Национальной академии наук Беларуси,
г. Минск, Республика Беларусь

² Витебское отделение филиала «Энергосбыт» РУП «Витебскэнерго»,

³ Витебский государственный технологический университет,
г. Витебск, Республика Беларусь

Ключевые слова: синтетические волокна, замасливатель, биоповреждение, микромицеты.

Реферат. Изучение закономерностей роста микромицетов, принадлежащих различным родам среде Чапека-Докса с 1 % замасливающей композиции IS-2 в качестве единственного источника углерода показало, что в составе замасливателя есть компоненты, которые могут служить питательным субстратом для развития плесневых грибов *Aspergillus niger*, *aureobasidium pullulance*, *penicillium chrysogenum*, *Trichoderma viride*. При выборе фунгицидной добавки для придания композиции замасливателя способности подавлять жизнедеятельность плесневых грибов выявлена высокая стабильность эмульсии после испытания согласно ГОСТ 29188.3 при добавлении четвертичных аммониевых соединений и эфиров *n*-оксибензойной кислоты. Установлено, что высокую грибостойкость 10 % водному раствору замасливателя IS-2, согласно результатам тестирования по методу 4 ГОСТ 9.052, придает пропиловый эфир *n*-оксибензойной кислоты в концентрации 0,2%.

Для улучшения технологических процессов, как производства химических волокон, так и выработки нетканого полотна необходимо применять замасливатели и антистатиками различной химической природы. В текстильном производстве используются замасливатели как в концентрированном виде, так и в виде эмульсий [1].

Работа посвящена созданию биостойкой безжировой замасливающей композиции IS-2 для химических волокон. Цель работы обеспечение длительного защитного эффекта химических волокон от плесневого поражения.

Химические волокна в отличие от натуральных, не имеют своей постоянной и определенной микрофлоры, но при определенных условиях эксплуатации способны подвергаться воздействию микроорганизмов. В биодеструкции текстильных материалов основное участие могут принимать наиболее распространенные виды микроорганизмов, отличающиеся повышенной адаптивностью [2].

Особое место в процессах биоповреждения занимают грибы и грибообразные организмы микроскопических размеров (микромицеты), для которых характерна высокая адаптационная способность, широкая амплитуда их изменчивости, возникновение новых форм (мутации) и приспособление к экстремальным условиям среды. Микромицеты - деструкторы, образуя очаги плесневого поражения, воздействуя на структуру волокон, снижают их свойства. На процесс биоповреждения определенное влияние оказывают красители, присутствующие в текстильном материале, снижая или повышая скорость биодеструкции волоконобразующего полимера [3].

Для обеспечения длительного защитного эффекта биоциды добавляют непосредственно в материалы [4].

Основой для замасливающей композиции служил замасливатель IS-2, включающий метиловый эфир жирных кислот; неонол АФ 9-12; олеиновую кислоту. При смешении указанных компонентов посредством ультразвуковой обработки до достижения однородной массы образуется эмульсол, при растворении которого в воде образуются устойчивые прямые микроэмульсии (типа «масло в воде»).

Задача исследований заключается в подборе средства для уничтожения грибов и его концентрации для добавления в эмульсол с целью получения защитного эффекта от биоповреждений химических волокон и сохранения устойчивости эмульсии (замасливателя).

Для исследования подверженности замасливателя IS-2 плесневому поражению использовали микромицеты *Alternaria alternata*, *Aspergillus niger*, *Aspergillus versicolor*, *aureobasidium pullulans*, *penicillium chrysogenum*, *Trichoderma viride*, выделенные ранее из очагов плесневого поражения современных строительных материалов и поддерживаемые в коллекции группы по биоповреждениям Института микробиологии НАН Беларуси на стандартных средах с глюкозой или сахарозой.

Споры грибов брали с поверхности колоний чистых культур стерильными гигиеническими ватными палочками и высевали на поверхность питательной среды четырьмя диаметрными штрихами.

Для приготовления агаризованной питательной среды, содержащей замасливатель IS-2 в качестве единственного источника углерода за основу взят минеральный комплекс среды Чапека-Докса (ЧДА) следующего состава (г/л): KH_2PO_4 – 0,7, K_2HPO_4 – 0,3, NaNO_3 – 2,0, MgSO_4 – 0,5, KCl – 0,5, FeSO_4 – 0,01, агар-агар – 15,0. Замасливатель в количестве 1% добавляли в расплавленную среду непосредственно перед разливом в чашки Петри и тщательно перемешивали. Для сравнения использовали ЧДА с 1% глюкозы.

Стабильность замасливателя с биоцидными добавками оценивали согласно ГОСТ 29188.3-91 «Изделия косметические. Методы определения стабильности эмульсии» по наличию или отсутствию расслоения после 5 минут центрифугирования при частоте вращения 100 c^{-1} . [5].

Оценка грибостойкости замасливателя проводилась согласно ГОСТ 9.052-88 «Масла и смазки. Методы лабораторных испытаний на стойкость к воздействию плесневых грибов», метод 4 [6].

Для первичного анализа подверженности плесневому поражению 10 % раствор замасливателя помещали в лунки, сделанные в агаризованной среде Чапека-Докса с глюкозой, засеянной газонем спорами грибов, выделенных из очагов плесневого поражения в монокультуре и смеси.

Высев грибных спор диаметрными штрихами на агаризованную питательную среду с замасливателем в качестве единственного источника углерода показал, что кроме вышеуказанных грибов утилизировать компоненты композиции IS-2 способен также грибок *A. pullulans*, тогда как у *A. alternata* и *A. versicolor* происходило лишь прорастание спор и формирование коротких неветвящихся гиф.

При выборе фунгицидной добавки для придания композиции замасливателя способности подавлять жизнедеятельность плесневых грибов была проведена проверка различных классов биоцидных соединений на совместимость и стабильности эмульсии.

Выявлено отсутствие расслоения эмульсии после центрифугирования в присутствии четвертичных аммониевых соединений (ЧАС) и эфиров п-оксибензойной кислоты.

Из группы ЧАС наиболее широкое использование в различных отраслях промышленности получил бензалконий хлорид (алкилбензилдиметиламмоний хлорид), сочетающий высокую биоцидную активность с низкой токсичностью для человека. Однако результаты тестирования фунгитоксичности замасливателя с различным содержанием бензалконий хлорида луночным методом с использованием газонной культуры *P. chrysogenum* показали отсутствие четко выраженной зоны ингибирования тест-культуры и рост небольших колоний вокруг лунки по краю эмульсии даже при 0,5 % содержании данного препарата.

Причиной этого, возможно, является хорошая растворимость ЧАС в воде и низкая в масляной основе эмульсии, которая используется грибом в качестве источника питания. Эфиры п-оксибензойной кислоты, широко используемые в качестве консервантов для косметических эмульсий, напротив, хорошо совмещаются с жироподобными соединениями.

При проведении аналогичного опыта с пропазолом (пропиловый эфир п-оксибензойной кислоты) рост *P. chrysogenum* на замасливателе отсутствовал даже при низком содержании биоцидного препарата (0,1 %).

Грибостойкость замасливателя с различным содержанием бензалконий хлорида и пропазола была также проверена по методу 4 ГОСТ 9.052-88.

Установлено что, пропиловый эфир п-оксибензойной кислоты в концентрации 0,2 % придает замасливателю IS-2 высокую грибостойкость.

Изучение закономерностей роста микромицетов, принадлежащих различным родам среде Чапека-Докса с 1 % замасливающей композиции IS-2 в качестве единственного источника углерода показало, что в составе замасливателя есть компоненты, которые могут служить питательным субстратом для развития плесневых грибов *Aspergillus niger*, *aureobasidium pullulance*, *penicillium chrysogenum*, *Trichoderma viride*.

При выборе фунгицидной добавки для придания композиции замасливателя способности подавлять жизнедеятельность плесневых грибов выявлена высокая стабильность эмульсии после испытания согласно ГОСТ 29188.3 при добавлении четвертичных аммониевых соединений и эфиров п-оксибензойной кислоты.

Высокую грибостойкость 10 % водному раствору замасливателя IS-2, согласно результатам тестирования по методу 4 ГОСТ 9.052, придал пропиловый эфир п-оксибензойной кислоты в концентрации 0,2 %.

Список использованных источников

1. Степанова, Т. Ю. (2011), Эмульсирование как способ модификации свойств поверхности текстильных волокон; Иваново, Ивановский государственный химико-технологический университет, 118 с.
2. Пехташева, Е. Л., Неверов, А. Н., Заиков, Г. Е., Бутовецкая, В. И. (2012) Биоповреждения лубяных, искусственных и синтетических волокон, Вестник Казанского технологического университета, 2012, Т. 15, №8, С. 178-191.
3. Виноградова, А. В., Ермилова, И. А., Лебедева, Е. В. (2008) Повреждение синтетических полиэфирных материалов, Современная микология в России. Том 2, Материалы 2-го Съезда микологов России, Москва, Национальная академия микологии, 2008, С. 368-369.
4. Szostak-Kotowa, J. (2004) Biodeterioration of textiles, International J. Biodeterioration and Biodegradation, 2004, V. 53, pp. 165 – 170.
5. Изделия косметические. Методы определения стабильности эмульсии: ГОСТ 29188.3-91. Введ. 01.01.1993, Москва: Комитет стандартизации и метрологии СССР, 1993, 4 с.
6. Единая система защиты от коррозии и старения. Масла и смазки. Методы лабораторных испытаний на стойкость к воздействию плесневых грибов: ГОСТ 9.052-88, Введ. 01.01.1989, Москва: Государственный комитет СССР по стандартам, 1995, 34 с.

УДК 677.494

ОСОБЕННОСТИ ПОЛУЧЕНИЯ ПОЛИАКРИЛОНИТРИЛЬНОГО ВОЛОКНА ИЗ ПРЯДИЛЬНЫХ РАСТВОРОВ В ДИМЕТИЛСУЛЬФОКСИДЕ

Городнякова И.С., ст. преп., Чвилов П.В., ст. преп.,

Щербина Л.А., к.т.н., доц.

*Могилевский государственный университет продовольствия,
г. Могилев, Республика Беларусь*

Ключевые слова: сополимер акрилонитрила, диметилсульфоксид, формование.

Реферат. В результате выполнения работы рассмотрены вопросы формования полиакрилонитрильного волокна из прядильных растворов в диметилсульфоксиде. Отмечены достоинства и недостатки применения этого растворителя при получении этого вида волокна. Проанализированы реологические свойства прядильных растворов. Изучено влияние различных технологических факторов на процесс формования волокна.

В настоящее время в Республике Беларусь полиакрилонитрильное (ПАН) волокно под торговой маркой Нитрон Д получают только по диметилформамидному методу. Однако диметилформамид (ДМФ) является весьма токсичным растворителем. Поэтому в последнее время в странах Европейского Союза ужесточились требования по остаточному содержа-