

УДК 630*863:547.724.1

А.В. Дернович, инженер; М.С. Кебич, зав. НИЛ ХПРС

ГИДРОЛИТИЧЕСКАЯ ПЕРЕРАБОТКА СТЕБЛЕЙ ХЛОПЧАТНИКА

There was shown a possibility of the treatment of cotton's stems by the method of the hydrolytic destruction to obtain furfural and yeast.

В последние годы ключевым моментом в решении проблем охраны окружающей среды и ресурсосбережения становится разработка технологических процессов, отличающихся минимальным количеством промышленных отходов и выбросов. По мнению авторов [1], только 2 % потребляемых природных ресурсов превращаются в конечную продукцию. В этой связи переработка отходов, минимизация вредного влияния от их складирования, снижение выбросов позволяют решить большой круг экологических проблем.

С другой стороны, в последнее десятилетие резко обострилась проблема сырьевого дефицита. Прогнозы на ближайшие 100 лет предсказывают истощение источников нефти и газа, составляющих 95 % ресурсов для энергетических, кормовых и синтетических целей.

Такая ситуация вынуждает вести работы по поиску новых видов сырья. Интересы многих исследователей направлены на поиск рациональных путей использования постоянно возобновляемого целлюлозосодержащего сырья. Ежегодно в мире образуется до 100 млрд. тонн целлюлозы, а сельскохозяйственные отходы оцениваются в 600 млн. тонн.

По мнению большинства исследователей, целлюлозосодержащее сырье – ключ к решению проблемы дефицита топлива, кормового и пищевого белка, сахаристых веществ, различных продуктов органического синтеза.

Одним из перспективных видов постоянно возобновляемого целлюлозосодержащего сырья является гуза-пая, т.е. стебли хлопчатника. Ежегодно в хлопкосеющих странах СНГ производится около 8–10 млн. тонн гуза-пай, в том числе в Узбекистане – до 4,6 млн. тонн.

В настоящее время основным сырьем для гидролизных заводов Средней Азии служит хлопковая шелуха. Ежегодно на масложировых комбинатах стран СНГ получают 600–650 тыс. тонн хлопковой шелухи – побочного продукта производства масла из семян хлопчатника. В ней содержится 23,5–26,5 % легкогидролизуемых полисахаридов (ЛГПС), 38,0–40,5 % трудногидролизуемых полисахаридов (ТГПС) и до 16 % потенциального фурфурола от абсолютно сухого сырья (а.с.с.); в стеблях хлопчатника – до 19 % ЛГПС, до 38 % ТГПС и до 11 % потенциального фурфурола от а.с.с.

Таблица

Компонентный состав отходов от производства хлопка

Вид сырья	Компоненты, % от а.с.с.					
	ЛГПС	ТГПС	Пентозаны	Потенциальный фурфурол	Зола	Влага
Хлопковая шелуха	23-26	36-40	20-22	13-16	2,7-2,9	16-18
Стебли хлопчатника	17-19	30-36	15-18	10,5-11	3,0-3,5	10-12

При хранении гуза-паи потери сухих веществ не превышают 5–10 %, в то время как качественный и количественный состав компонентов хлопковой шелухи значительно ухудшается.

В настоящее время гуза-пая используется нерационально. Около 25 % ее применяется в виде топлива, около 20 % – в качестве подстилки для сельскохозяйственного скота, менее 1 % – в производстве прессованных стружечных плит, остальная часть гуза-паи запахивается. Запахивание стеблей хлопчатника приносит вред сельскому хозяйству, т.е. создает угрозу распространения *вилта* – грозного заболевания этого растения. Кроме этого, ухудшается состояние почвы из-за систематического попадания дефолиантов вместе с листвой и стеблями хлопчатника.

С нашей точки зрения, наибольшие перспективы имеет переработка стеблей хлопчатника методом гидролиза, т.к. в вышеуказанном регионе имеются значительные производственные мощности: Ферганский завод фурановых соединений, Андижанский, Чимкентский и Кропоткинский гидролизные заводы. Гидролизом хлопчатника могут быть получены фурфурол, леулиновая кислота, кормовые дрожжи, этиловый спирт и другие продукты, имеющие народнохозяйственное значение.

Гидролиз гуза-паи по дрожжевой схеме заключается в следующем. В гидролиз-аппарат загружают сырье, затем туда подают 10 м³ 2 %-ного раствора серной кислоты. Содержимое аппарата нагревают в течение 40 мин до температуры 150 °С. Затем проводят перколяционный гидролиз в течение 2,5–3,0 ч при 150–170 °С. Подача варочного раствора и отбор гидролизата во время перколяции – 18 м³ и 20 м³ в час соответственно. Выход редуцирующих веществ – 30,0–35,0 %.

На полученном гидролизате выращивают белковые кормовые дрожжи. Выход товарных дрожжей из 1 т сухих стеблей – 170–180 кг.

Схема гидролитической переработки гуза-паи предусматривает прямое получение фурфурола с последующим перколяционным гидролизом целлюлозы для выращивания кормовых дрожжей на облагороженных гидролизатах.

В гидролиз-аппарат загружается сырье, предварительно смоченное раствором серной кислоты при гидромодуле 0,4–0,6. Прогрев ведется в течение 1 ч. После прогрева в течение 2 ч отгоняют образовавшиеся пары фурфурола со скоростью 5–7 т/ч. Температура во время отгонки – 160–170 °С.

Перколяционный гидролиз целлюлозы ведут по дрожжевой схеме. Выход фурфурола при этом составляет 58–62 кг из 1 т сухой гуза-паи. Выход редуцирующих веществ – 15–17 % от а.с.с.

Добавление 8–10 % дрожжей к массе общего корма увеличивает привес животных на 15–20 % и снижает общие затраты кормов на единицу привеса на 10 %. Тонна кормовых дрожжей по протеину может заменить 3 т овса, или 120 т кормовой свеклы, или 80 т силоса.

Способ гидролитической переработки стеблей хлопчатника позволяет использовать максимальное количество компонентов вещества стебля, в том числе лигнин, которого в составе стебля содержится до 25 %. Лигнин в процессе гидролиза претерпевает ряд химических превращений, что позволяет его модифицировать при производстве комплексных органоминеральных удобрений. Эти удобрения являются источником пополнения почвенного гумуса и снабжения растений жизненно необходимыми питательными элементами.

Методом деструкции и гумификации гидролизного лигнина гуза-паи получены и прошли успешное испытание стимуляторы роста растений, структурообразователи и мелиоранты почв, субстраты для теплиц, азотсодержащие удобрения пролонгированного действия, т.е. вещества, применяемые для повышения и сохранения урожая.

Таким образом, вовлечение гуза-паи в сферу производства – это дополнительные материальные ресурсы, крупный резерв гидролизного производства, повышения рентабельности хлопкового комплекса и создание взаимовыгодной и экономически обоснованной цепи *поле – завод – поле*.

Использование стеблей хлопчатника в качестве сырья для гидролизной промышленности позволяет высвободить значительную часть хлопковой шелухи для нужд животноводства, что является актуальной проблемой для среднеазиатских республик СНГ. В последнее время там устойчиво развивается животноводство, наблюдается рост производства его продукции, но отсутствует должная кормовая база.

ЛИТЕРАТУРА

1. Юсфин Ю.С., Залетин В.Н. Рециклинг материалов в народном хозяйстве // Экология и промышленность России. – 1997. – № 10. – С. 22–27.

УДК 541.64+547.992.3

Л.А Шибека, аспирант; В.Н. Марцуль, доцент

СОРБЦИОННЫЕ СВОЙСТВА ПОЛИЭЛЕКТРОЛИТНОГО КОМПЛЕКСА, ОБРАЗОВАННОГО ПОЛИ-N,N-ДИМЕТИЛ-N,N-ДИАЛЛИЛАММОНИЙХЛОРИДОМ И ЛИГНОСУЛЬФОНАТАМИ НАТРИЯ

The sorption properties of the polyelectrolyte complex (PEC), which are formed under stoichiometric relation of strong polyelectrolytes poly-N,N-dimethyl-N,N-diallylammoniumchloride and sodium lignosulphonate have been investigated. Maximum sorption capacity PEC is composed 0,67 mg-eq/g for nickel and 1,50 mg-eq/g for copper ions. The fundamental peculiarities of the formation of such polymermetallic systems have been revealed.

Полимер-полимерные комплексы, образованные полиэлектролитами, благодаря ряду уникальных свойств и простой технологии получения привлекают все большее внимание со стороны исследователей, работающих в таких областях, как медицина, биотехнология, сельское хозяйство. Это обусловлено тем, что, изменяя условия проведения интерполимерных реакций в части состава реакционной смеси, можно получать полиэлектролитные комплексы с разнообразными свойствами.

Определенный интерес в плане создания интерполимерных мембран и ионообменных материалов представляют полимерметаллические системы, состоящие из двух противоположно заряженных полиэлектролитов и ионов металлов. В настоящее время наиболее полно изучены реакции образования, структура и свойства тройных полимерметаллических комплексов на основе полиакриловой кислоты и полиэтиленimina с ионами меди [1, 2].

В настоящей работе с помощью методов потенциометрического титрования и ИК-спектроскопии изучен полимерметаллический комплекс, образованный поли-N,N-диметил-N,N-диаллиламмонийхлоридом (ПДМДАХ), лигносульфонатами натрия (ЛС), ионами меди и никеля.