ЭКСТРАКЦИЯ И ИССЛЕДОВАНИЕ ДУБИЛЬНЫХ СТЕБЛЕЙ ХЛОПЧАТНИКА

Соди́ков Н.А.¹, Кодиро́в Т.Д.²

*Ташкентский институт текстильной и легкой промышленности,
г. Ташкент, Узбекистан.*

Данное исследование посвящено изучению экстракции и исследованию дубильных стеблей хлопчатника. Определено, что активация стеблей хлопчатника водяным паром в течение 2–3 ч способствует увеличению выхода дубильных веществ и снижению содержания минеральных веществ в полученных экстрактах.

Ключевые слова: хлопковый стебель, дубильные вещества, кальцинированная сода, этиловый спирт, экстракт

EXTRACTION AND RESEARCH OF COTTON TANNING STALKS

N.A. Sodikov¹, T.D. Kodirov².

Tashkent Institute of Textile and Light Industry, Tashkent, Uzbekistan

This study is devoted to the study of the extraction and study of cotton tanning stalks. It has been determined that the activation of cotton stems with water vapor for 2–3 h promotes an increase in the yield of tannins and a decrease in the content of minerals in the obtained extracts.

Keywords: stems, tannins, soda ash, ethyl alcohol (technical), extract

В кожевенно-меховой промышленности набирает популярность производство материалов натурального растительного дубления, позволяющее применение дубильных реагентов. С одной стороны – это, своего рода тренд рынка, потребители хотят не просто эффектную, престижную, комфортную одежду и обувь, возрастает потребность в

¹Соди́ков Нуриддин Аликул угли – докторант PhD каф. «Конструирование и технология изделий из кожи»; тел.: +9 (9893)-506-26-00, e-mail: nuriddin-sodiqov@mail.ru

Sodikov Nuriddin - student PhD of Department «Constructing and Technology of Leather Goods»; тел.: +9 (9893)-506-26-00, e-mail: nuriddin-sodiqov@mail.ru

²Коди́ров Тулкин Джумаевич – д.т.н., проф. каф. «Конструирование и технология изделий из кожи»; тел.: +9 (9893)-537-47-60, e-mail: kad-tulkin@yandex.ru

Kadirov Tulkin – Doctor of Tech. Science, Prof. of Department «Constructing and Technology of Leather Goods»; тел.: +9 (9893)-537-47-60, e-mail: kad-tulkin@yandex.ru

«истинно натуральных», безопасных товарах. С другой стороны, производители также заинтересованы в снижении токсичности применяемой технологии, сокращении издержек на очистку производственных стоков, повышении уровня безопасности труда работающих [1].

Дубильные вещества (таннины) – группа сложных по структуре растительных веществ полифенолов [2]. В основном различают два больших класса дубильных веществ. К первому классу – гидролизуемым дубильным веществам – относятся гликозиды галловой кислоты (галлотанины) и гликозиды эллаговой кислоты (эллаготанины). Вторым классом – конденсированные дубильные вещества (так называемые проантоцианидины) – представлены полимерами флаван-3-ол мономерных субъединиц, таких как (+)-катехин, (-)-эпикатехин и их галлаты. В растениях гидролизуемые и конденсированные дубильные вещества встречаются одновременно, с преобладанием одного класса. На накопление и состав дубильных веществ могут влиять возраст и фаза развития растения, климат, почвенные условия, высотный фактор, освещение, влажность, время сбора и способы сушки и т.п. [3].

Целью данной работы является изучение влияния активации водяного пара на стебли хлопчатника, на степень извлечения из нее дубильных веществ, а также изучение химического состава выделенных из нее экстрактов.

Для повышения степени извлечения из растительного сырья дубильных веществ используют различные способы его предобработки. В некоторых случаях кратковременная обработка сырья водяным паром в условиях взрывного гидролиза существенно облегчает процессы его дальнейшей экстракции. Активация стебля водяным паром осуществлялась при температуре 60–120°C, давлении 0,2 МПа, продолжительность обработки варьировалась от 2 до 6 ч.

Влияние продолжительности активации стеблей хлопчатника водяным паром на выход веществ, экстрагируемых кальцинированной содой, этиловым спиртом (технический) и водой иллюстрируется определенными кинетическими закономерностями (Рис.1). Выход веществ, извлекаемых кальцинированной содой, возрастает с 11,3% (соответствует продолжительности активации 2 ч) до 30,1% при продолжительности активации хлопкового стебля 6 ч, а затем снижается до 29,8% при продолжительности активации 8 ч. Установлено, что общее количество лигнина в щелочных экстрактах, полученных при различной продолжительности активации, остается примерно постоянным (25,0%). Как видно из рисунка 1, выход веществ, извлекаемых этило-

вым спиртом, возрастает с 8,5 до 12,2–22,0% при продолжительности активации соответственно 3–4 ч. Составы экстрактов, полученных из стеблей хлопчатника с использованием кальцинированной соды и этилового спирта, отличаются друг от друга. В случае экстракции водой выход экстрактивных веществ возрастает с 5,1 до 15–16% при продолжительности активации стеблей хлопчатника 1,5–2,0 ч.

1 – кальцинированная сода; 2 – этиловый спирт; 3 – вода

Рисунок 1 – Выход экстрактивных веществ в зависимости от продолжительности активации стебля при температуре 90°C и давлении 0,2 МПа

В процессе активации стебля водяным паром, по-видимому, происходит деполимеризация конденсированных дубильных веществ и одновременно экстрагируются фенольные вещества, ранее связанные с лигноуглеводным комплексом стебля. Этим объясняется возрастание общего выхода кальцинированной содой, этиловым спиртом экстрактов при активации стеблей. В экстрактах, в основном, содержатся низкомолекулярные фенольные вещества, которые при проведении анализа на полифенольные и дубильные вещества не определяются.

С целью более полного извлечения экстрактивных веществ и разделения их на узкие фракции проведена последовательная (дробная) экстракция активированного стебля этими же растворителями.

Максимальный выход экстрактивных веществ, извлекаемых изопропиловым спиртом и водой, наблюдается при продолжительности активации стеблей хлопчатника 2–6 ч и снижается при дальнейшем росте продолжительности обработки стебля водяным паром. При проведении последовательной экстракции вначале из стебля кальциниро-

ванной содой извлекаются смолистые вещества, относящиеся к классу тритерпеновых соединений, основным из которых является лигнин. На последующих стадиях экстракции стебля более полярными растворителями извлекаются фенольные вещества. Установлено, что при последовательной экстракции активированного в течение 3 ч стебля наибольшее содержание полифенолов (62,3–67,1%) и дубильных веществ (52,6–55,8%) наблюдается в щелочном экстракте [4]. Экстракт, извлеченный этиловым спиртом, содержит 49,8–52,4% полифенолов и 42,8–46,2% дубильных веществ, а водный экстракт – соответственно: 42,9–44,0% и 28,8–32,2%. Активация стебля водяным паром в течение 2–3 ч способствует резкому снижению (в 2–3 раза) сахаров в полученных экстрактах [5].

Таким образом, выделен дубильный экстракт из стеблей хлопчатника, активированного водяным паром и различными органическими растворителями при обычной и дробной экстракции. Установлено, что активация стеблей хлопчатника водяным паром в течение 2–3 ч способствует увеличению выхода дубильных веществ и снижению содержания минеральных веществ в полученных экстрактах.

Список использованных источников

1 Химические продукты из древесной коры: монография / Б. Н. Кузнецов В. А. Левданский, С. А. Кузнецова. – Красноярск: Сиб. федер. ун-т, 2012. – 260 с.

2 Okuda T., Ito H. Tannins of Constant Structure in Medicinal and Food Plants – Hydrolyzable Tannins and Polyphenols Related to Tannins. *Molecules*. – 2011. – № 16. – Р. 2191-2217

3 Антонова Н.П., Калинин А.М., Прохвятилова С.С., Шефер Е.П., Матвеевкова Т.Е. Оценка эквивалентности методов определения дубильных веществ, используемых для анализа лекарственного растительного сырья // Вестник Научного центра экспертизы средств медицинского применения. – 2015. – № 1. – С. 11-16.

4 Содиков Н.А., Кодиров Т.Ж. Экстракция танинов из стеблей хлопчатника активированным водяным паром // 53 Международная научно-техническая конференция преподавателей и студентов, - 22 апреля 2020.

5 Kodirov T.J., Markevich M.I., Malyshko A.N., Zhuravleva V.I., Sodikov N.A. Researches of morphological structure, element composition and natural leather adsorption by exposure to laser radiation // *International Journal of Recent Technology and Engineering (IJRTE)* ISSN: 2277-3878, Volume-8 Issue-6, March 2020.

References

1 Chemical products from tree bark: monograph / BN Kuznetsov, VA Levdansky, SA Kuznetsova. - Krasnoyarsk: Sib. Feder. un-t, 2012. – 260 p.

2 Okuda T.; Ito H. Tannins of Constant Structure in Medicinal and Food Plants – Hydrolyzable Tannins and Polyphenols Related to Tannins. *Molecules*. – 2011. – № 16. – P. 2191-2217

3 Antonova N.P., Kalinin A.M., Prokhvatilova S.S., Shefer E.P., Matveenkova T.E. Evaluation of the equivalence of methods for determining tannins used for the analysis of medicinal plant raw materials // *Bulletin of the Scientific Center for the Expertise of Medicinal Products*. - 2015. - № 1. - S. 11-16.

4 Sodikov N.A., Kodirov T.J. Extraction of tannids from cotton stalks by activated water vapor // *International Scientific and Technical Conference of Teachers and Students*. April. 2020.

5 Kodirov T.J., Markevich M.I., Malyshko A.N., Zhuravleva V.I., Sodikov N.A. Researches of morphological structure, element composition and natural leather adsorption by exposure to laser radiation // *International Journal of Recent Technology and Engineering (IJRTE)* ISSN: 2277-3878. Volume-8. Issue-6. March. 2020.