

УДК 676.164.3.026.62

## ВЛИЯНИЕ ОСНОВНЫХ ФАКТОРОВ НА СУЛЬФАТНУЮ ВАРКУ КОРЫ РАСТЕНИЯ «ЖЁ»

ЗЫОНГ-БА-ЗУНГ, А. Б. МАРШАК, Ю. Г. БУТКО

Ленинградский технологический институт ЦБП

Кору растения «Жё» используют для изготовления бумаги в СРВ, КНР и Индии. Однако при этом получают, в основном, механическую массу путем водной обработки и ее последующего размола.

Интересно получить из коры «Жё» сульфатную целлюлозу и исследовать влияние основных факторов на результат варки. С этой целью кору «Жё», доставленную из СРВ, измельчали до размеров 20 × 5 мм. Толщина кусочков коры составляла 1...2 мм. Варку осуществляли в батарейных автоклавах на глицериновой бане.

Для определения влияния сульфидности щелока на выход целлюлозы были осуществлены варки коры «Жё» на белом щелоке при 15 %-ном расходе активной щелочи (в единицах Na<sub>2</sub>O) с сульфидностью от 5 до 40 %. Для сравнения была проведена натронная варка при том же расходе щелочи.

Результаты варки представлены в табл. 1.

Таблица 1

Влияние сульфидности белого щелока на выход целлюлозы

№ п/п	Сульфидность белого щелока, %	Выход целлюлозы, %	Жесткость целлюлозы, п. е.	Разрывная длина, м	Сопротивление излому, ч. д. п.	Сопротивление продавливанию, МПа	Сопротивление раздиранию, мН
1	0	40,0	17,6	4 500	1 040	300	140
2	5	42,3	16,6	4 550	1 150	290	170
3	10	42,1	16,9	4 400	1 860	297	160
4	20	41,5	17,3	4 300	1 610	308	250
5	30	41,3	17,5	4 200	1 480	323	250
6	40	41,3	17,8	4 000	1 100	368	270

Примечание. Во всех случаях расход активной щелочи 15 % ед. Na<sub>2</sub>O, температура варки 170 °С, продолжительность варки 45 мин.

Как видно из данных табл. 1, увеличение сульфидности щелока повышает выход целлюлозы. Наибольшее ее содержание наблюдается при переходе от натронной к варке на белом щелоке с 5 %-ной сульфидностью. Дальнейшее возрастание сульфидности мало сказывается на выходе целлюлозы.

Изменение сульфидности белого щелока почти не влияет на жесткость целлюлозы. Это позволяет сделать заключение о том, что повышение выхода происходит за

Таблица 2

Влияние расхода активной щелочи на выход целлюлозы

№ п/п	Расход активной щелочи, % ед. Na <sub>2</sub> O	Непробвар, %	Выход сортированной целлюлозы, %	Общий выход, %	Жесткость целлюлозы, число Каппа	Разрывная длина, м	Сопротивление излому, ч. д. п.	Сопротивление продавливанию, МПа	Сопротивление раздиранию, мН
1	5	4,7	51,5	56,2	73,2	4 850	1 290	340	280
2	7	2,9	50,6	53,5	70,2	5 450	1 470	370	280
3	9	1,3	49,6	50,9	32,0	5 550	1 520	410	230
4	11	—	47,3	47,3	19,6	5 900	1 630	350	190
5	13	—	43,3	43,3	18,1	5 400	1 200	330	180
6	15	—	42,3	42,3	16,2	4 650	1 100	320	180

Примечание. Во всех случаях сульфидность белого щелока 5 %, температура варки 170 °С, продолжительность варки 45 мин.

счет сохранения углеводной части сырья. Увеличение сульфидности щелока по-разному сказывается на механической прочности волокнистого полуфабриката: разрывная длина уменьшается, сопротивление продавливанию и сопротивление раздиранию возрастают, сопротивление излому сначала повышается до 10 % сульфидности, а затем уменьшается. Для установления влияния расхода активной щелочи на выход целлюлозы была проведена варка, при которой расход щелочи изменяется в пределах 5...15 % в ед.  $\text{Na}_2\text{O}$ . Так как наилучшие результаты выхода в предыдущей варке были получены при 5 %-ной сульфидности, то в данном случае применяли щелок с указанной сульфидностью. Полученные данные представлены в табл. 2. Анализируя табличные данные, можно прийти к выводу, что увеличение расхода активной щелочи снижает механическую прочность и жесткость целлюлозы, что и следовало ожидать.

Для проверки влияния температуры были проведены варки при 165, 170 и 175 °С. Щелок имел 5 %-ную сульфидность. Расход активной щелочи составлял 9 %, продолжительность варки 30 мин. Результаты приведены на рис. 1, 2.

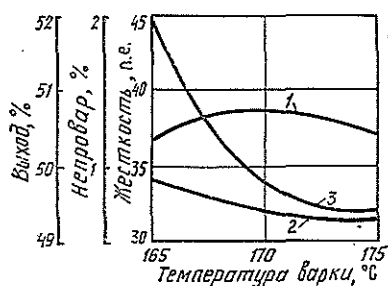


Рис. 1. Влияние температуры варки на выход (1), непровар (2) и жесткость (3) целлюлозы

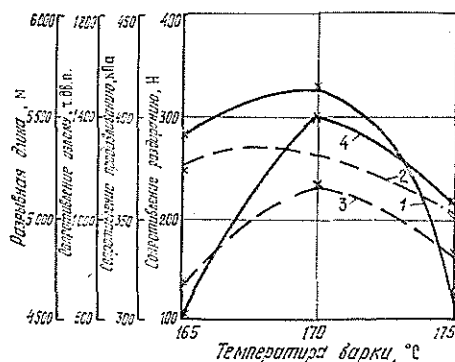


Рис. 2. Влияние температуры варки на механические свойства целлюлозы: 1 — разрывная длина; 2 — сопротивление излому; 3 — сопротивление продавливанию; 4 — сопротивление раздиранию

Механические свойства целлюлозы достигают максимальных значений при 170 °С. Это позволяет заключить, что дальнейшее повышение температуры приводит к разрушению углеводной части сырья.

Таким образом, целлюлоза из коры «Жё» имеет достаточно высокий выход и удовлетворительные механические показатели. Влияние основных факторов щелочной варки коры «Жё» сходно с варкой лиственной древесины.

УДК 630\*86:674.87

## БИОАКТИВНЫЕ КОРМОВЫЕ ДОБАВКИ ИЗ ДРЕВЕСНОЙ ЗЕЛЕНИ

В. А. ВЫРОДОВ, Е. В. УШКОВА, Г. С. ХУДАШОВА

Ленинградская лесотехническая академия

Живые клетки хвои — фабрика синтеза многих биоактивных веществ, которые можно использовать для получения продуктов лечебно-профилактического и кормового назначения. В настоящее время в производственных условиях получают более десяти наименований таких продуктов: паста хвойная хлорофилло-каротиновая и бальзамическая, хвойный воск, экстракт хвойный натуральный, провитаминный концентрат и др. [1, 2]. Эти продукты включают в себя комплекс биоактивных веществ, которые в технологическом процессе подвергаются тепловой обработке, действию органических растворителей. В этих условиях некоторые из них, например хлорофилл и ряд витаминов, несколько изменяются и переходят в менее активные формы. Этот факт наводит на мысль о возможности получения продуктов кормового назначения в нативном состоянии. Таким продуктом является хвойный клеточный сок, который получают путем деформации древесной зелени на шнековом прессе (марки МП-68) и применяют в пищевой промышленности для отжима растительного масла из семян масличных культур.

Способ подготовки древесной зелени или путем деформирования на шнековом

прессе перед экстракцией ее органическими растворителями прошел промышленное испытание в цехе Стрелчского леспромпхоза ЛатвССР [3]. Деформированию подвергали древесную зелень, предварительно измельченную на агрегатах «Волгарь», ИПС, и исходную.

Во всех случаях древесную зелень размельчали с разрушением клеточной структуры хвой и древесных побегов. Продолжительность обработки сырья на шнековом прессе 1...2 мин при давлении (270...300) · 10<sup>4</sup> Па. Производительность пресса по сырию 1...1,5 т/ч. Использовали шнековый пресс МП-68, который отслужил амортизационные сроки на операции отжима масла и был передан Стрелчскому ЛПХ Лиепайским маслоэкстракционным заводом.

При деформировании древесной зелени в зависимости от времени года и срока хранения с 1 т сырья отжимается 100...200 л хвойного клеточного сока, который является нативным продуктом, содержащим биоактивные вещества в неизменном состоянии.

Хвойный клеточный сок представляет собой жидкость зеленого цвета с запахом хвой и кислой реакцией (рН 4...4,5). Микроскопическое исследование показало наличие в соке целых или частично разрушенных хлоропластов, капель липидов, зерен крахмала и мельчайших частичек хвой. Плотность сока — 1 040...1 060 кг/м<sup>3</sup>, содержание сухих веществ — 16...18 %, из них водорастворимых — 6...8 %, протенна — 5...6 %, зола — 4...5 %. В состав эфирорастворимых веществ входят: смоляные кислоты — 12...18 %, жирные кислоты — 30...35 %, неомыляемые вещества — 45...50 %. В хвойном соке ели содержатся пигменты (хлорофилл и его производные — 600...1 000 мг/л, каротин и каротиноиды — 10...15 мг/л), витамины: С — 150...200 мг/л, Р — 300...500 мг/л, Е — 30...36 мг/л. На этот продукт разработаны ТУ 56 ЛатвССР 31—02—84 и установлена цена 153,3 р. за 1 т.

Еловый клеточный сок испытан в качестве биоактивной витаминной добавки в рацион сельскохозяйственных животных в колхозах Валкского агропромышленного объединения ЛатвССР.

Среднесуточная доза хвойного клеточного сока составляет 50...100 г на одну корову. При использовании его молодняком крупного рогатого скота среднесуточный привес возрос на 14...15 %, при подкормке дойных коров удой увеличился на 3 %, при этом обеспечивалось получение крепкого здорового потомства.

В колхозах Валкского агропромышленного объединения проводили испытания и по использованию отработанной древесной зелени в качестве грубого корма для крупного рогатого скота. В Лисинском учебно-опытном лесхозе Ленинградской обл. из проэкстрагированной древесной зелени получают кормовую муку и продают ее колхозам по цене 150 р. за 1 т. Получение кормовой муки — энергоемкое производство и требует значительных затрат тепла [4], так как отработанную хвойную древесную зелень необходимо высушить от 60...70 %-ной влажности до содержания влаги 8...12 %, т. е. с каждой тонны древесной зелени удалить порядка 600 кг влаги.

Мы предложили использовать, отработанную древесную зелень (после бензиновой экстракции и отгонки растворителя острым паром) в качестве грубого корма без дополнительной переработки и поставлять ее близлежащим колхозам и совхозам непосредственно после выгрузки из экстракторов.

На этот продукт — «хвойный корм» — разработаны технические условия (ТУ 56 ЛатвССР 31—01—83) и установлена цена — 5 р. за 1 т продукта.

Влажность хвойного корма — 60...75 %. В нем содержится (в пересчете на сухое вещество корма) 70...120 мг % хлорофиллопроизводных, 2...10 мг % каротиноидов, 4,8...6,4 % протенна. Переваримость (по Жукову) для елового корма — 34...46 %, для соснового — 45,6...60,8 %.

Испытания хвойного корма в сельском хозяйстве дали положительные результаты.

В Стрелчском леспромпхозе получают обогороженный хвойный корм путем обработки хвойного корма еловым клеточным соком (100 л сока на 1 т корма). Обработку проводили сразу после выгрузки отработанной древесной зелени из экстракторов.

Обогороженный хвойный корм добавляли в рацион крупного рогатого скота в количестве 2...3 кг на одну голову в сутки. Среднесуточный привес молодняка возрос при этом на 25...26 %.

Таким образом, с целью пополнения ассортимента биоактивных добавок высокой эффективности в рацион сельскохозяйственных животных, производствам, перерабатывающим древесную зелень, рекомендуются для освоения три новых биоактивных продуктов из древесной зелени: хвойный клеточный сок, хвойный корм и обогороженный хвойный корм.

#### ЛИТЕРАТУРА

- [1]. Левин Э. Д., Репях С. М. Переработка древесной зелени.— М.: Лесн. пром-сть, 1984.— 120 с. [2]. Лес — сельскому хозяйству / Под ред. А. Я. Калининша.— М.: Лесн. пром-сть, 1978. [3]. Подготовка древесной зелени к экстракции / Е. В. Ушкова, Г. С. Худашова, В. А. Выротов и др. // Химическая переработка древесного сырья: Межвуз. сб. тр.— Л., 1984. [4]. Ягодин В. И. Основы химии и технологии переработки древесной зелени.— Л.: Изд-во ЛГУ, 1981.— 224 с.