

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.

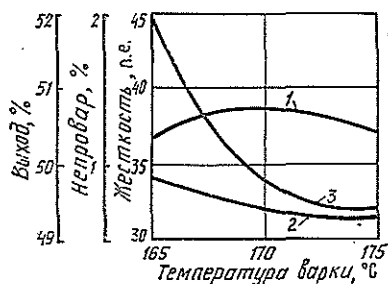


Рис. 1. Влияние температуры варки на выход (1), непровар (2) и жесткость (3) целлюлозы

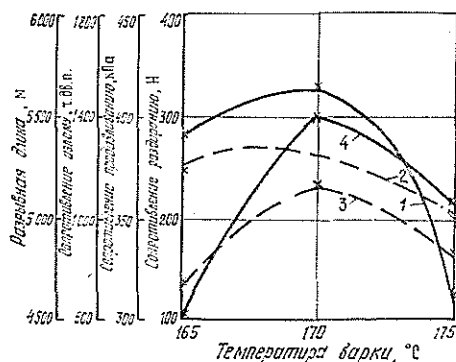


Рис. 2. Влияние температуры варки на механические свойства целлюлозы: 1 — разрывная длина; 2 — сопротивление излому; 3 — сопротивление продавливанию; 4 — сопротивление раздиранию

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.

## ЗА РУБЕЖОМ

УДК 630\*232(437)

## О ЛЕСОКУЛЬТУРНОМ ДЕЛЕ В СЛОВАКИИ

С 1 по 3 сентября 1987 г. в ЧССР проходила Международная научная конференция по случаю 180-й годовщины высшего лесного дела в ЧССР и 35-й годовщины основания Лесотехнического института в г. Зволен (Словакия).

Зволенский лесотехнический институт был основан в 1952 г. Он продолжает богатые традиции высшего лесного обучения в Словакии, восходящие к 1770 г., когда началось обучение лесоводческим дисциплинам в Горнопромышленной академии в Банска-Штиавнице. В 1807 г. был основан Лесной институт, положивший начало высшему лесному образованию в Чехословакии. Научно-исследовательская работа Зволенского лесотехнического института направлена на оптимизацию ведения хозяйства в лесных экосистемах и выяснение роли леса в ландшафте. Чехословакия — одна из лесистых (35 %) стран Европы, где преобладают хвойные насаждения с доминированием ельников из ели европейской (43 % территории лесов страны).

Тематика заслушанных на конференции докладов, а также экскурсионные осмотры природных объектов показывают, что основными направлениями лесокультурного дела являются вопросы густоты, биологической продуктивности и мер лесоводственных уходов за искусственными насаждениями. Доля искусственных лесов в Словакии составляет 7 %. При выборочной форме хозяйства создаются частичные культуры путем посадки куртин из хозяйственно ценных культур.

Значительные объемы искусственного восстановления лесов предприняты за последние 25 лет на земельных угодьях, изъятых из сельскохозяйственного пользования и отведенных в лесной фонд, согласно постановлению правительства. Так, в истоках р. Ипель в целях повышения лесистости и выполнения водоудерживающих функций за период с 1961 г. по 1979 г. было создано 5 527 га лесных культур. Благодаря этому, лесистость территории увеличилась с 29 до 49 %. Лесные культуры создавали саженцами (98,5 %) и семенами (1,5 %). В первые годы работы проводили вручную, в незначительном количестве использовали переносные ямокопатели. С 1975 г. на лесокультурных работах стали применять лесопосадочные машины (Quickwood, RZS), однако преобладал ручной труд. По породному составу в заложенных лесокультурах хвойные составляют 75,9 %, причем на долю ели приходится 55,8 %, сосны — 7,8 %, лиственницы — 7,4 %, пихты белой — 3,3 %, а лиственные — 24,1 %, причем бук занимает 12,7 %, дуб зимний — 3,9 % и клен — 4,7 %.

В насаждениях, созданных в бассейне р. Ипель и Римавица, по инициативе Министерства лесного и водного хозяйства был заложен демонстрационный объект на площади около 240 га, где научно-исследовательские организации совместно с Гослесами начали целенаправленные исследования и проверку методов ухода в искусственных еловых молодняках и жердняках и изучение водохозяйственной и водоохранной функций этих насаждений. В выборе территории объекта большую роль сыграли доступность, низкая посещаемость, малое влияние вредных факторов, хорошая проходимость, большая доля культур ели на благоприятных местопроизрастаниях, однородность структурных признаков насаждений, выравненность лесорастительных условий. Объект расположен на высоте 740...917 м над уровнем моря. В геологическом основании — кристаллические породы. Почва преимущественно бурая лесная, супесчаная. Среднегодовая температура +6 °С (в вегетационный период +12 °С), среднегодовое количество осадков 900 мм (в вегетационный период 300 мм).

На территории объекта в 1979—1980 гг. в 14-летних культурах ели были заложены опыты по уходу за однородными и разновозрастными еловыми лесокультурами.