

С.В. Соболева, Л.И. Ченцова,
В.М. Воронин

Переработка коры осины с получением биологически активных веществ и кормовых продуктов



2013

Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего профессионального образования
«Сибирский государственный технологический университет»

С.В. Соболева, Л.И. Ченцова,
В.М. Воронин

**Переработка коры осины с получением
биологически активных веществ и кормовых
продуктов**

Утверждено редакционно-издательским советом СибГТУ
в качестве монографии

Красноярск, 2013

УДК 630.86+636.087

ББК35.76+42.2

С 79

Соболева, С.В. Переработка коры осины с получением биологически активных веществ и кормовых продуктов: монография /С.В.Соболева, Л.И. Ченцова, В.М. Воронин. – Красноярск: СибГТУ, 2013. - 77 с.

Приведены последние разработки в области получения биологически активных веществ (БАВ) из коры осины, оптимизирован процесс их выделения и получен оптимальный режим выхода БАВ. Предложены эффективные способы переработки с получением кормовых продуктов и органоминеральных удобрений, что поможет ликвидировать проблему опасности загрязнения окружающей среды в связи с анаэробным разложением коры и возможностью возникновения пожара. Данные, представленные в монографии, могут быть использованы для разработки технологии получения пищевых добавок и производства биологически активных веществ из коры осины.

Материал, изложенный в монографии, может использоваться аспирантами, научными сотрудниками при проведении научно-исследовательских работ, а также в учебном процессе бакалаврами, магистрами и аспирантами направления 241 000.62 «Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии», профиль подготовки «Охрана окружающей среды и рациональное использование природных ресурсов».

Рецензенты: докт. биол. наук, проф. А.И. Машанов (КрасГАУ);
докт. биол. наук, проф. Р.А. Степень (СибГТУ);
докт. химич., наук, проф. В.П. Твердохлебов (СФУ).

© С.В. Соболева

© Л.И. Ченцова

© В.М. Воронин

© Сибирский государственный
технологический университет, 2013

Введение

На рубеже веков на первое место по значимости выходят ресурсосберегающие технологии, позволяющие не только грамотно переработать отходы, но и улучшить состояние окружающей среды. Актуальность задачи заключается в разработке эффективных методов рационального использования коры и извлечении ценных биологически активных веществ (БАВ), в возможности получения различных продуктов и использования их в качестве лекарственных препаратов, пищевых и кормовых добавок и компостов.

Комплексное использование лесных ресурсов предусматривает утилизацию всей биомассы дерева, включая древесные отходы, которые служат сырьем для производства многих ценных веществ. К таким отходам относится древесная кора. Объем, занимаемый корой, составляет 11,0 - 19,0 %, который зависит от возраста дерева, размера древесного сырья и условий произрастания [1]. Ежегодные объемы накопления древесной коры в РФ составляют 20 - 25 млн. т. Проблема ее полной утилизации в настоящее время не находит решения. По запасам древесины и коры второе место по России после березы занимает осина, количество которой составляет на сегодняшний день 1,6 млрд. м³. Более половины осинников расположено в Восточной Сибири, в Красноярском крае [2].

Наиболее рациональный выбор способа переработки и использования коры зависит от количества и концентрации сырья, объема производства продукции, возможности и экономической целесообразности. На основании результатов научно-исследовательских работ и накопленного производственного опыта в нашей стране и за рубежом к перспективным направлениям переработки и использования коры можно отнести: топливо, удобрения для почвы, кормовые добавки для сельского хозяйства, строительные блоки, теплоизоляционные и конструктивные плиты с минеральными связующими.

Однако с практической точки зрения по условиям сбора и транспорта из общего количества вывезенной из леса коры может представлять интерес только кора, концентрируемая на промышленных предприятиях, использующих древесину как сырье или как материал в больших количествах и сбрасывающих кору как отход производства. В регионе Восточной Сибири реальные возможности организации промышленной утилизации коры имеются на предприятиях целлюлозно-бумажного производства, лесопиления, фанерного производства, нижних складах леспромхозов, производящих заготовку щепы из некондиционной древесины, не имеющей товарной ценности. Широкое использование многотоннажных отходов позволит уменьшить площади их складирования, тем самым снизить негативное воздействие на окружающую природную среду.

На предприятиях лесопромышленного комплекса возникает необходимость окорки древесного сырья, только на Енисейском ЦБК в год образуется более 200 тыс. т отходов, из которых 100 - 120 тыс. т - кора пихты, 80-100 тыс. т – кора осины. Миллионы тонн этих отходов находятся в многолетних отвалах, создавая дополнительную нагрузку на окружающую среду и отчуждая территорию, в летний период эти отвалы пожароопасны. В настоящее время используется в основном метод сжигания отходов окорки, вследствие низкой теплотворной способности и высокой зольности этот способ не рентабелен. При длительном хранении отходов окорки происходит ее частичное разложение с образованием соединений фенольного ряда, которые попадают в талые воды и загрязняют окружающую среду.

По химическому составу и другим свойствам отходы окорки практически не отличаются от древесной коры. Нерентабельность транспортировки и отсутствие эффективных способов переработки коры приводит к накоплению ее в значительных объемах. Это ставит ряд сложных экологических проблем, обусловленных опасностью загрязнения окружающей среды в связи с анаэробным разложением коры и возможностью возникновения пожара [3].

Древесная кора содержит комплекс экстрактивных веществ, обладающих высокой биологической активностью и представляющих практически все классы органических соединений, встречающихся в растениях (витамины, ферменты, белки, жиры, эфирные масла и др.), а многотоннажные отходы коры являются огромным сырьевым ресурсом для производства дорогостоящих химических продуктов, водных и спиртовых экстрактов. В процессе получения экстрактов остается послеэкстракционный остаток, который требует утилизации. Биоконверсия растительных субстратов при помощи микроорганизмов широко используется во многих странах мира. Одним из перспективных направлений становятся технологии с использованием дереворазрушающих высших базидиальных грибов, которые способны достаточно быстро осуществлять глубокое ферментативное разложение древесины, в том числе лигноцеллюлозных отходов, и могут успешно применяться для получения кормовых продуктов путем обогащения растительных отходов грибным белком и легкоусвояемыми углеводами.

Материал, изложенный в монографии, может использоваться аспирантами, научными сотрудниками при проведении научно-исследовательских работ, а также в учебном процессе студентами направления 241 000.62 «Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии» профиля подготовки «Охрана окружающей среды и рациональное использование природных ресурсов».

1 Общая характеристика вида *Populus tremula* L.

Осина (*Populus tremula* L.) относится к семейству ивовых *Salicaceae* Lindl и входит в род тополь, *Populus* L. Этот род относится к порядку ивоцветные *Salicales* Lindl., подклассу первично покровные *Archichlamydeae* Engl., классу двусемядольные *Dicotyledoneae* Dc. [1].

Она является одной из ценных быстрорастущих древесных пород умеренного пояса России и других стран мира. Осина - дерево первой величины с ровным цилиндрическим стволом, округлой кроной. У взрослых деревьев ствол в нижней части покрыт темно-серой, толстой корой с глубокими трещинами, остальная часть коры обычно светлая, гладкая, серовато-зеленоватого цвета. Осина - двудомная древесная порода, причем больше встречается мужских экземпляров, чем женских [1].

Наиболее интенсивный рост у осины продолжается до 45-50 лет, потом он значительно ослабевает. Средняя продолжительность жизни представителей этой породы составляет 60 - 90 лет, но не пораженные гнилью деревья доживают до 150 лет [40].

По цвету коры и качеству древесины выделяют три разновидности осины: зеленокорую, темнокорую и серокорую. Наибольшее распространение имеет серокорая осина. Зеленокорая осина более устойчива к заболеванию сердцевинной гнилью и опережает в росте по диаметру и запасу древесины серокорую на один класс возраста, что позволяет сократить оборот в ее насаждениях на 10 лет. Осина, как биологический вид, является пластичной породой, способной активно развиваться в различных природных условиях [28].

Среди мягколиственных пород насаждения осины по занимаемой лесопокрытой площади (19,8 млн. га или 2,8 % всей лесопокрытой площади) и общему запасу древесины (2,9 млрд. м³ или 4,0 %) стоят на втором месте после березы [24]. Более половины осинников расположено в Восточной Сибири, в Красноярском крае. В ряде обзоров по химическому составу и переработке коры присутствуют сведения об осине [14 – 17]. Значительное число работ посвящено химическому составу древесины и почек представителей рода *Populus* [4-6].

При рассмотрении поперечного разреза ствола можно выделить следующие части: сердцевину, собственно древесину (ксилему), живой слой - камбий и кору. Ксилема - ткань растений, выполняющая две основные функции: транспортную и структурную. В состав ксилемы входят проводящая (трахеиды, сосуды), механическая (волокна либриформа) и запасная (древесинная паренхима, паренхима сердцевинных лучей) ткани. Характерной особенностью ксилемы является одревеснение оболочек ее клеток и функционирование последних в одревесневшем состоянии [7]. Древесина лиственных пород более