

## Высокоэффективная технология комплексной переработки растительного сырья и получение препаратов для сельского хозяйства

Т.В. Хуршкайнен, Н.Н. Скрипова, А.В. Кучин  
Институт химии Коми научного центра Уральского отделения РАН

Разработан эмульсионный способ извлечения биологически активных веществ из отходов древесной зелени, которые образуются в процессе лесозаготовок и лесопиления. Новый экологически безопасный метод переработки растительного сырья позволяет выделять физиологически активные природные соединения и использовать их в сельском хозяйстве в качестве ростстимулирующих и фунгицидных препаратов, а также в медицине для создания лекарственных средств широкого спектра действия. Планируется получение витаминной кормовой добавки для птицеводства и животноводства.

An emulsion method of extraction of biologically active substances from vegetative raw material is developed. On its basis the new biopreparation «Verva» is created. This preparation is a regulator of plants growth with fungicide action.

Фундаментальные и прикладные исследования в области химии и технологии природных соединений представляют научную основу комплексного и рационального использования растительного сырья, имеют важное народнохозяйственное значение. Запасы возобновляемого растительного сырья в Республике Коми необычайно велики и при разумном использовании могут стать неисчерпаемым источником производства высокоценных препаратов.

Комплексное рациональное использование лесных ресурсов предусматривает переработку отходов древесной зелени, которые образуются в процессе лесозаготовок и лесопиления. Основная масса отходов не перерабатывается и остается на лесосеках, только незначительная часть хвойной лапки (пихты, сосны и ели) идет на переработку для получения хвойных эфирных масел, хвойного экстракта, хлорофилл-каротиновой пасты и др.

Компоненты экстрактивных веществ древесной зелени обладают высокой физи-

ологической активностью и могут быть использованы в сельском хозяйстве в качестве ростстимулирующих и фунгицидных препаратов, а также для создания лекарственных средств широкого спектра действия с иммунотропной, противовирусной, противовоспалительной активностью, с витаминной и бактерицидной активностью.

Для выделения биологически активных соединений из древесной зелени хвойных и лиственных пород применяются различные технологии с использованием органических растворителей – пожароопасных и токсичных реагентов. В Институте химии Коми научного центра разработан эмульсионный способ извлечения биологически активных веществ из растительного сырья [1]. Это новый экологически безопасный метод переработки с использованием водных растворов оснований. Эмульсионный способ экстракции растительного сырья позволяет выделять природные соединения и использовать их в медицине, сельском хозяйстве и т. п.

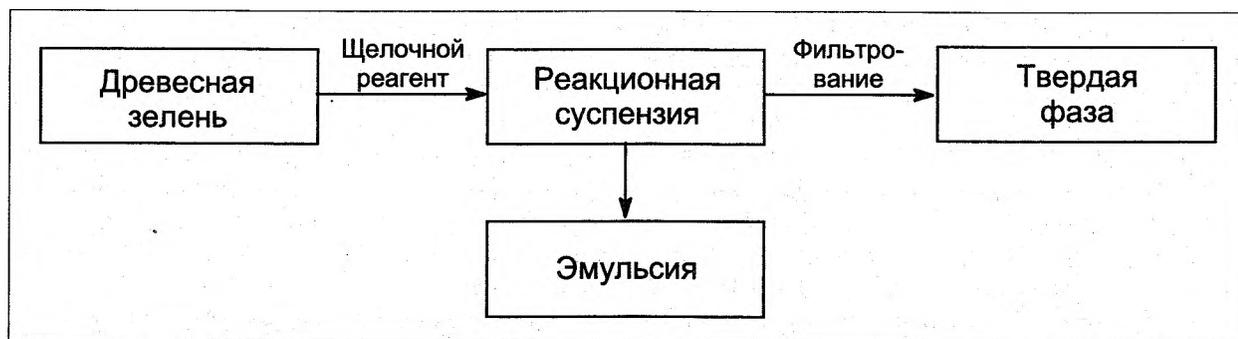
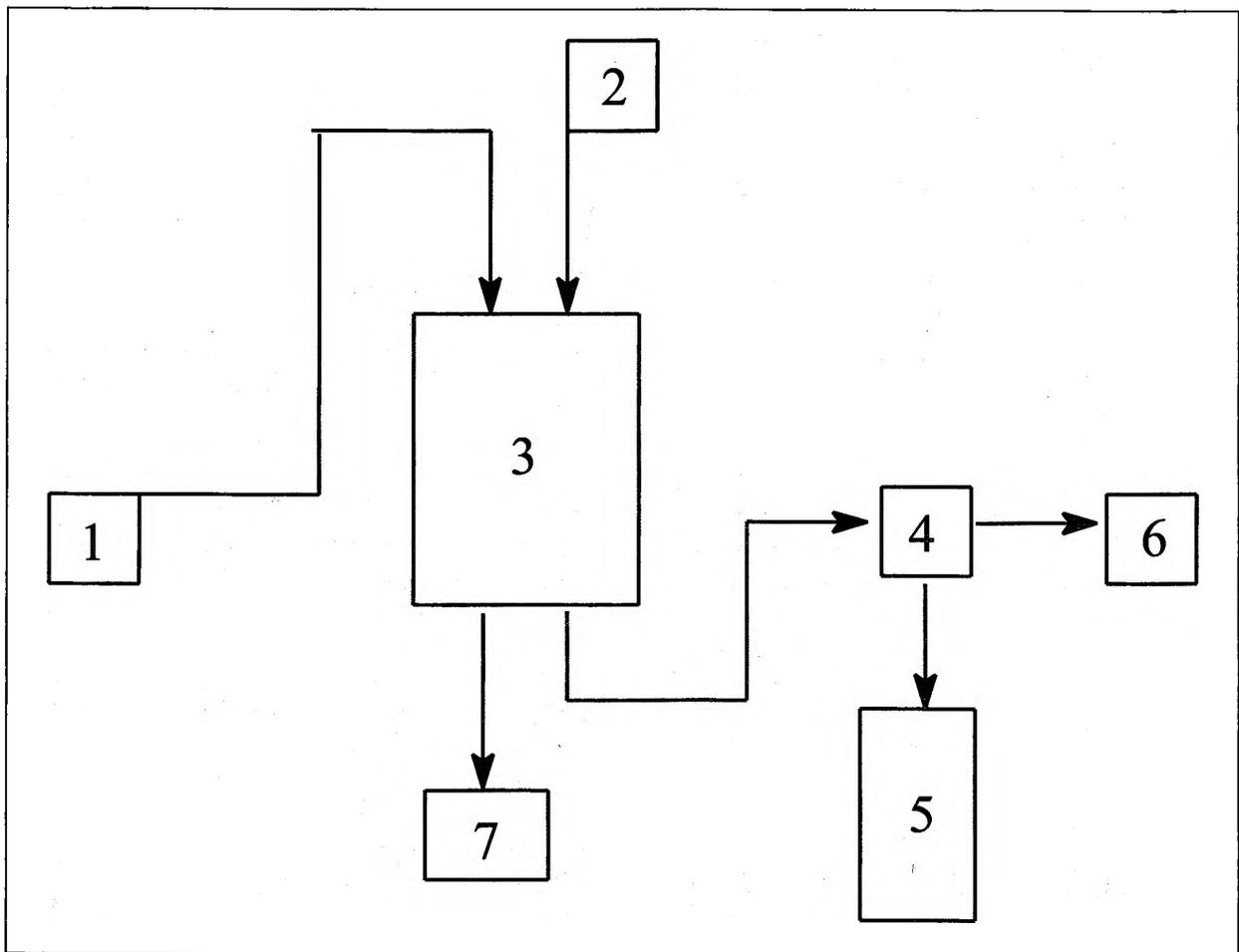


Рис. 1. Способ эмульсионного выделения экстрактивных веществ



**Рис. 2.** Принципиальная технологическая схема извлечения экстрактивных веществ из растительного сырья.

1 – мельница для размола сырья. 2 – ёмкость для экстрагента. 3 – экстрактор. 4 – вакуумный испаритель. 5 – сборник экстракта. 6 – сборник эфирного масла. 7 – сборник для шрота.

На рисунке 1 представлен эмульсионный способ извлечения экстрактивных веществ из древесной зелени.

В процессе изучения способа эмульсионной экстракции проводились экспериментальные исследования зависимости выхода экстрактивных веществ от условий эмульсионной экстракции древесной зелени – концентрации водно-щелочного раствора и поверхностно-активных веществ, температуры и времени проведения процесса. Установлено, что при оптимальных условиях выделения степень извлечения экстрактивных веществ увеличивается по сравнению с бензиновой экстракцией в 1,5-1,8 раза [2].

На основе полученных экспериментальных данных разработана технологическая схема переработки растительного сырья (рис. 2) с использованием автоматизированного реакционно-фильтрационного модуля. Модуль представляет собой комбинированный аппарат с высокоэффективным режимом пульсацион-

ного перемешивания и фильтрования в одном объёме. К преимуществам пульсационного аппарата относятся: простота конструкции и обслуживания, отсутствие механического привода и связанная с этим полная герметичность рабочего объёма, исключение возможности попадания туда посторонних примесей, пожаро- и взрывобезопасность.

Как уже упоминалось, экстрактивные вещества древесной зелени обладают высокой биологической активностью. Отличительной особенностью пихты является наличие в ней ланостановых тритерпеноидов [3]. В других хвойных породах они не обнаружены. Изучение влияния этих тритерпеноидов на важнейшие сельскохозяйственные растения показало, что они повышают урожайность сельскохозяйственных культур, скорость прорастания семян, снижают заболеваемость растений [4].

Современные прогрессивные технологии возделывания сельскохозяйственных культур

должны обеспечивать получение высоких урожаев качественной продукции с минимизацией отрицательного воздействия на окружающую среду. Экологическая безопасность сельскохозяйственного производства требует сокращения объёма использования химических средств защиты. В качестве альтернативы им особого внимания заслуживает применение природных биологически активных веществ, повышающих устойчивость растений к патогенам, а также стимулирующих продуктивность сельскохозяйственных культур.

На основе тритерпеноидов древесной зелени пихты, извлекаемых в процессе эмульсионной экстракции, разработан новый высокоэффективный натуральный биопрепарат «Вэрва» – регулятор роста растений с фунгицидным действием [5]. По своей активности новый препарат не уступает известным аналогам «Силк» и «Новосил». Важным преимуществом биопрепарата «Вэрва» является то, что при его производстве не используются органические растворители, т. е. он получен экологически безопасным способом. Биопрепарат не загрязняет сельскохозяйственную продукцию и окружающую среду.

Биопрепарат «Вэрва» прошёл многолетние испытания в Научно-исследовательском и проектно-технологическом институте агропромышленного комплекса Республики Коми на картофеле, овощных культурах, многолетних травах. Испытания биопрепарата на посевах картофеля показали, что обработка клубней и растений в период вегетации способствует достоверному повышению ранней урожайности на 12-20% и общей урожайности на 15-20%. Установлено, что обработка картофеля препаратом снижает восприимчивость картофеля к таким болезням, как ризоктониоз, фитофтороз и альтернариоз. Химический анализ клубней показал, что применение биопрепарата не влияет на качество картофеля.

В исследованиях на моркови столовой отмечено повышение содержания сахара на 0,7%, витамина С на 0,3-0,4 мг/% и такого ценного показателя, как содержание каротина – от 2,2 до 6,4 мг/%. Обработка посевов моркови в период вегетации повысила сохранность корнеплодов за 7 месяцев хранения до 75-92% против 57% – без обработки препаратом.

В результате испытаний биопрепарата «Вэрва» установлено, что он не уступает по своей активности известным аналогам. Препарат опробован в сельхозпредприятиях Республики Коми и других регионов России

на различных культурах, отмечен дипломами на российских и международных выставках, золотой медалью IV Международного московского салона инноваций и инвестиций. Распоряжением Правительства Республики Коми от 18.08.2006 г. за цикл работ по теме «Разработка комплексной технологии переработки растительного сырья и получение высокоэффективного препарата «Вэрва» коллектив авторов награжден премией Правительства Республики Коми. Препарат «Вэрва» прошел Государственную регистрацию и разрешён к продаже в России.

В настоящее время проводится изучение эмульсионного способа переработки древесной зелени ели и березы – основных лесобразующих пород Коми Республики. Известно, что продукты переработки древесной зелени ели обладают репеллентной и инсектицидной активностью в отношении вредителей и могут быть рекомендованы в качестве средства защиты растений различных сельскохозяйственных культур [6].

Листья и кора берёзы содержат тритерпеноиды даммаранового ряда, по структуре сходные с агликонами гликозидов женьшеня. Установлено, что тритерпеноиды берёзы проявляют гемолитическую и противоопухолевую активность [7]. Переработка древесной зелени березы новым эмульсионным способом позволит извлекать тритерпеноиды водными растворами оснований. Тритерпеноиды берёзы могут быть использованы в качестве исходного материала для синтеза аналогов гликозидов женьшеня.

Набор ценных природных соединений, которые содержатся в биопрепарате «Вэрва», позволяет предложить его в качестве кормовых добавок для животных и антисептического средства. Предварительные испытания препарата «Вэрва» и его фракций на теплокровных животных в Кировской государственной медицинской академии показали адаптогенный эффект – устойчивость к заболеваниям и физическим нагрузкам.

При концентрировании препарата «Вэрва» из флорентинной воды с выходом до 1% от веса абсолютно сухого сырья выделены эфирные масла, основным компонентом которых является борнеол. Эфирные масла, обладающие широким спектром биологического действия, являются товарным продуктом переработки растительного сырья. Борнеол применяется в медицине в качестве антисептического, противовирусного, антидепрессивного средства, в парфюмерно-косметичес-

Литература

кой, деревообрабатывающей промышленно-сти, сельском хозяйстве и других отраслях производства.

Из отходов переработки древесной зелени планируется также получение витаминной добавки для птицеводства и животноводства. В хвое содержатся полипренолы – иммуномодулирующие вещества, используемые при лечении различных нарушений равновесия в иммунной системе живых организмов. Известно, что введение кормовой муки из отходов древесной зелени стимулирует продуктивность птиц и животных, повышает их иммунитет [8].

Таким образом, разработана новая ресурсосберегающая, экологически безопасная технология переработки растительного сырья. В технологическом цикле не используются токсичные и экологически опасные вещества и реагенты. Кроме того, внедрение такой технологии переработки растительного сырья позволяет в одном потоке получать стимуляторы роста и средства защиты растений, эфирные масла и кормовые добавки за счёт использования возобновляемых природных видов сырья и менее энергоёмких процессов. На основе выделенных низкомолекулярных компонентов древесной зелени хихты получен высокоэффективный препарат «Вэрва» для сельского хозяйства.

1. Карманова Л.П., Кучин А.В., Королева А.А., Хуршкайнен Т.В., Сычев Р.Л. Эмульсионный способ выделения липидов. // Патент № 2117487, БИ № 23, 1998
2. Хуршкайнен Т.В. Выделение и исследование кислых компонентов липидов древесной зелени хихты (*Abies sibirica*) и ели (*Picea sibirica*). Автореф ... дис. канд. наук, М., 2004. 26 с.
3. Ралдугин В.А., Шевцов С.А. Тритерпеноиды растений рода *Abies* Hill. // Химия природных соединений, 1990, № 4. С.443.
4. Чекуров В.М., Сычев И.П., Сычев А.И., Ралдугин В.А. Способ защиты картофеля и овощных культур от болезней. Патент № 2083110, БИ № 6, 1994.
5. Кучин А.В., Хуршкайнен Т.В., Кучин В.А., Скрипова Н.Н. Регулятор роста растений с фунгицидным действием «ВЭРВА». Патент № 2298327, БИ № 13, 2006.
6. Черменская Т.Д. Вторичные метаболиты растений и перспективы их использования при защите тепличных культур от вредителей и патогенов. Автореф ... дис. канд. с.-х. наук. Спб., 2000. 24 с.
7. Похилло Н.Д., Уварова Н.И. Тритерпеноиды даммаранового ряда различных видов рода *Betula*. // Химия в интересах устойчивого развития, 1998 г., № 6, с. 461.
8. Ягодин В.И. Основы химии и технологии переработки древесной зелени. Издательство ЛГУ, Ленинград. 1981. с.131.