

УДК 581.192+547.914

ИССЛЕДОВАНИЕ ПРОЦЕССА ЭКСТРАКЦИИ БЕРЕСТЫ БЕРЕЗЫ ЭТАНОЛОМ И ИЗОПРОПАНОЛОМ ПРИ ПОВЫШЕННЫХ ТЕМПЕРАТУРАХ

© Н.Г. Береговцова¹, В.И. Шарыпов¹, С.В. Барышников¹, Б.Н. Кузнецов^{1,2*}

¹Институт химии и химической технологии СО РАН, К. Маркса, 42,
Красноярск, 660049 (Россия), e-mail: ngb@icct.ru

²Сибирский федеральный университет, пр.Свободный, 79, Красноярск,
660041 (Россия)

Исследован процесс экстракции бересты березы этиловым и изопропиловым спиртами при повышенной температуре и давлении, обеспечивающими нахождение экстрагента в жидкой фазе. Показано, что экстракция алифатическими спиртами при повышенных температурах позволяет значительно сократить продолжительность процесса экстракции и увеличить выход бетулина по сравнению с экстракцией в обычных условиях в 1,4–1,5 раза.

Методом ВЭЖХ количественно установлено содержание бетулина и бетулиновой кислоты в продуктах экстракции бересты березы этиловым и изопропиловым спиртами.

Ключевые слова: экстракция, бетулин, бетулиновая кислота.

Введение

Кора березы содержит разнообразные экстрактивные вещества, в частности, пентациклический три-терпеноид бетулин [1, 2]. Доступность и разнообразная биологическая активность бетулина открывают широкие возможности для его применения в медицине, фармацевтической, пищевой и других отраслях промышленности [3].

Наиболее распространенные методы выделения бетулина основаны на экстракции бересты различными растворителями в аппарате Сокслета, а также на щелочном гидролизе бересты с последующей экстракцией бетулина [4]. Основными недостатками этих методов являются длительность стадии выделения бетулина, обусловленная его невысокой доступностью для экстрагентов и низкой растворимостью в большинстве растворителей. С целью интенсификации процесса выделения бетулина предложены методы предварительной активации коры березы водяным паром в условиях «взрывного» автогидролиза [5, 6], активирующей обработки бересты перегретым паром в присутствии щелочи [5–7], предварительного ударно-акустического воздействия [8]. Разрабатываются процессы экстракции бетулина сверхкритическим диоксидом углерода и легкими углеводородными газами [9]. Достоинства сверхкритических (флюидных) сред в качестве экстрагентов обусловлены их эффективным растворением веществ, в том числе и неполярных соединений, высокой диффузионной способностью, низкой вязкостью, простотой разделения экстракта и экстрагента.

К недостаткам сверхкритических сред можно отнести высокое давление, при котором достигается эффективное извлечение целевых продуктов.

Известно, что растворимость многих экстрагируемых веществ в органических растворителях увеличивается с ростом температуры, что способствует значительному сокращению продолжительности экстракции. В частности, в работе [10] показано, что при повышении температуры экстракции бетулина в алифатических спиртах с 278,2 до 308,2 К его растворимость возрастает в 2–2,3 раза.

* Автор, с которым следует вести переписку.