

ОБОСНОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИИ ИЗВЛЕЧЕНИЯ ТЕРПЕНОВЫХ СОЕДИНЕНИЙ ИЗ КОРНЕЙ БОРЩЕВИКА

Токбаева А.А.

(Национальный исследовательский университет ИТМО)

Научный руководитель – к.т.н., доцент Баракова Н.В.

(Национальный исследовательский университет ИТМО)

Аннотация. Терпеновые соединения обладают высокой биологической ценностью, имеют широкий спектр применения, в частности – в качестве лекарственных средств. Наибольшее количество отдельных терпенов содержится в корнях борщевика (более 80 наименований). Для извлечения терпеновых соединений из борщевика существуют различные методы: СО₂-экстракция или экстракция растворителями: нелетучих терпенов — гексаном, летучих — метанолом.

Введение. Терпеновые соединения (терпены, терпеноиды) – это группа ненасыщенных углеводородов (спирты, эфиры, альдегиды и др.), производных изопрена. Терпены являются веществами растительного происхождения, которые содержатся в различных органах растения и выполняют функции привлечения опылителей, имеют активность против различных патогенов и др.

Растительные терпеноиды обладают высокой биологической активностью и используются в качестве компонентов лекарственных средств. Терпены применяются как ароматизаторы в парфюмерии и косметических продуктах. Также их можно использовать как экологически чистые инсектициды, действуя как феромоны, они привлекают насекомых. Кроме того, многие терпеноиды обладают противомикробным действием.

Основная часть. Химический состав борщевика Сосновского позволяет рассматривать данное растение не как инвазивный вид, а как источник биологически активных веществ. Терпеновые соединения, содержащиеся в корнях борщевика, обладают противораковыми, противовоспалительными свойствами, поэтому актуально их применение и в качестве компонента лекарственных средств.

Имеются данные, что подземные органы растений семейства зонтичных, в которое входит борщевик, имеют внутренние секреторные структуры, в которых могут накапливаться терпеновые соединения. Корневая система борщевика Сосновского содержит эндогенные секреторные каналы, находящиеся в экзо- и мезодерме. В работе Репнина и Рощина (2020) проанализирован качественный и количественный анализ корней борщевика. Определено более 80 терпеновых соединений, основные из которых – *n*-цимен и терпинолен. Впервые идентифицированы среди монотерпенов корней борщевика Сосновского α -туйен, β -фелландрен, *n*-цименен, нона-1,3,7-триен-4,8-диметил.

Суммарный выход терпеновых углеводородов составил 34%.

Монотерпены можно извлекать путем обработки углекислотой при сверхкритическом давлении. Этот процесс может без использования растворителя обеспечить высокую чистоту монотерпенов: например, α -терпинен данным способом можно извлечь с чистотой 90–95%.

Нелетучие терпены можно экстрагировать с использованием неполярных органических растворителей, например, гексана. Для отделения этой фракции терпенов от других соединений в экстракте предложено использовать диоксид кремния в качестве стационарной фазы в хроматографии.

Летучие терпены могут быть экстрагированы традиционными методами (например, гидродистилляции, экстракции органическим растворителем) и более новых методов, таких как твердофазная микроэкстракция или экстракция под действием микроволн.

Для экстракции полярных терпеноидов следует использовать более полярный растворитель (например, метанол).

Терпены, связанные в сложные эфиры с жирными кислотами или другими ацильными производными, могут быть высвобождены путем омыления.

Перечисленные методы могут использоваться вместе или отдельно для выделения наибольшего количества компонентов терпенового ряда из корней борщевика. Способ извлечения терпеновых соединений зависит от того, какой вид терпена необходимо извлечь.

Выводы. Терпеновые соединения, содержащиеся в корнях борщевика Сосновского, имеют высокую биологическую ценность. Важен выбор оптимального способа извлечения данных соединений, поэтому при разработке режима экстракции необходимо учитывать, к какой фракции (растворимой или нерастворимой) относится то или иное терпеновое соединение, находится оно в свободной или связанной форме.

Токбаева А.А. (автор)

Подпись

Баракова Н.В. (научный руководитель)

Подпись