

**ОПРЕДЕЛЕНИЕ ФЛАВОНОИДОВ В ЭКСТРАКТАХ ЛЕКАРСТВЕННЫХ РАСТЕНИЙ  
МЕТОДОМ ВЭЖХ-МС**

В настоящее время выявлен довольно широкий спектр биологической и фармакологической активности флавоноидов: стимуляция регенерации нервной системы, ангиопротекция, укрепление капилляров, нормализация жирового и углеводного обменов, противовоспалительное и антиоксидантное действия, антиаллергическая активность, умеренный спазмолитический эффект (желчегонный, диуретический), эстрогеноподобное действие, улучшение функций органов в целом (кардиопротекция, гепатопротекция и др.), антимутагенные и противоопухолевые свойства [1]. Целью настоящей работы была отработка режимов экстракции флавоноидов, их идентификация методом ВЭЖХ-МС, а также определение суммы фенольных соединений. Объектом исследований были цветки цмина песчанного (*Helichrysum arenarium*) из коллекции ГНУ «Центральный ботанический сад НАН Беларуси».

Ключевыми параметрами экстракции, влияющими на полноту извлечения флавоноидов, являются время экстракции, температура и состав экстрагента. В данной работе параметры экстракции были следующие: состав экстрагента (водно-спиртовой раствор с содержанием этилового спирта 50% и 70%), соотношение экстрагент : сырье (1:25, 1:50, 1:100) и время экстракции 1, 5 и 7 суток. Температура экстракции составляла 30°C. Содержание фенольных соединений в экстрактах анализировали по качественной реакции с реактивом Фолина-Чокальтеу. В качестве стандарта использовали галловую кислоту, оптическую плотность определяли при длине волны 765 нм [2].

Результаты исследования показали, что концентрация этилового спирта в экстрагенте не оказывает существенного влияния на общий выход фенольных соединений, а использование 50% этанола, более экономически целесообразно. Максимальное извлечение флавоноидов достигается при соотношении экстрагент : сырье = 1:25 при времени экстракции 5 суток (содержание фенольных соединений 36,05 мг-экв галловой кислоты/г сухого веса) и 1:50 (37,26 мг-экв галловой кислоты/г сухого веса) при времени экстракции 7 суток.

Водно-спиртовые экстракты цмина песчанного анализировали при помощи хромато-масс-спектрометра (Waters, США) с использованием колонки BDS HYPERSIL C<sub>18</sub> 250×4,6 мм, 5мкм (Thermo Electron Corporation, США). Регистрацию хроматографического разделения осуществляли с помощью диодно-матричного детектора в диапазоне длин волн 200–700 нм и масс-детектора с электроспреей ионизацией (ESI). Анализ электронных и масс-спектров экстракта цмина песчанного позволил установить, что соединение с временем удержания 26,63 мин является кемпферол-3-β-D-глюкопиранозида (астрагалина), что подтверждается стандартом коммерческого препарата (Sigma, Франция). На масс-спектре в области положительных ионов для пика с временем удержания 26,63 мин наблюдается молекулярный ион с m/z 449,56, соответствующий [M+H]<sup>+</sup> и с m/z 287,64, соответствующий [M-glu+H]<sup>+</sup> (агликон астрагалина – кемпферол).

**ЛИТЕРАТУРА**

1. Биофлавоноиды [Электронный ресурс] / Диэнай Екатеринбург. Режим доступа: <http://dnaekb.ru/statmain/statmain/93-lib-bioflav.html>. Дата доступа: 06.11.2015.
2. Коннова, С.А., Каневский М.В., Алиева З.О., Шувалова Е.П. Методы выделения и анализа флавоноидов высших растений и исследования их активности в отношении ризобактерий: учебно-методическое пособие для студентов биологического факультета / С.А. Коннова, М.В. Каневский, З.О. Алиева, Е.П. Шувалова. – Саратов: Изд-во Саратов. ун-та, 2015. – 31 с.