

ИЗУЧЕНИЕ ЭКСТРАКЦИИ БАВ ИЗ РОМАШКИ АПТЕЧНОЙ (*MATRICARIA CHAMOMILLA*) ВОДОЙ И ВОДНО-ЭТАНОЛЬНЫМИ РАСТВОРАМИ РАЗЛИЧНЫМИ СПОСОБАМИ ДЕТЕКТИРОВАНИЯ

Ромашка аптечная - однолетнее травянистое растение, являющееся одним из самых востребованных лекарственных трав, применяющихся как в народной, так и в научной медицине. Препараты ромашки оказывают спазмолитическое, противовоспалительное, антисептическое, седативное и некоторое обезболивающее действие. Настой цветков ромашки при приеме внутрь повышает секрецию пищеварительных желез, оказывает желчегонное действие. Фармакологические свойства ромашки зависят от биологически активных веществ, содержащихся в растении. Соцветия ромашки содержат монотерпены и сесквитерпены; флавоноиды, производные апигенина, кемпферола, изорамнетина; кумарины, сесквитерпеновые лактоны, органические кислоты (изовалериановая, салициловая, каприловая), витамин С, макро- и микро-элементы. Приоритетным методом выделения биологически активных веществ из лекарственного сырья является экстракция. Для контроля эффективности экстракции применяют физико-химические методы, в том числе рефрактометрию, спектральные методы, ТСХ.

Цель работы – изучить экстракцию БАВ из ромашки аптечной водой и водно-этанольными растворами различной концентрации фотометрическим методом для разработки альтернативного метода детектирования полноты их экстракции пьезокварцевым микровзвешиванием.

В ходе эксперимента помещали измельченные цветки ромашки аптечной (по 2,00 г) в 5 пробирок, заливали дистиллированной водой (1 проба), 10%-ым (2 проба), 20%-ым (3 проба), 30%-ым (4 проба), 40%-ым (5 проба) водно-этанольными растворами ($V=40 \text{ см}^3$). Экстракцию соединений и сырья проводили в темноте не менее 3-х часов при периодическом встряхивании. С целью контроля накопления биологически активных веществ в экстрактах снимали спектры поглощения в диапазоне длин волн от 400 до 800 нм с шагом 2 нм.

Идентификацию биологически активных веществ и контроль за их накоплением в экстрактах ромашки аптечной осуществляли с помощью дифференциальных спектров поглощения (Рис. 1)

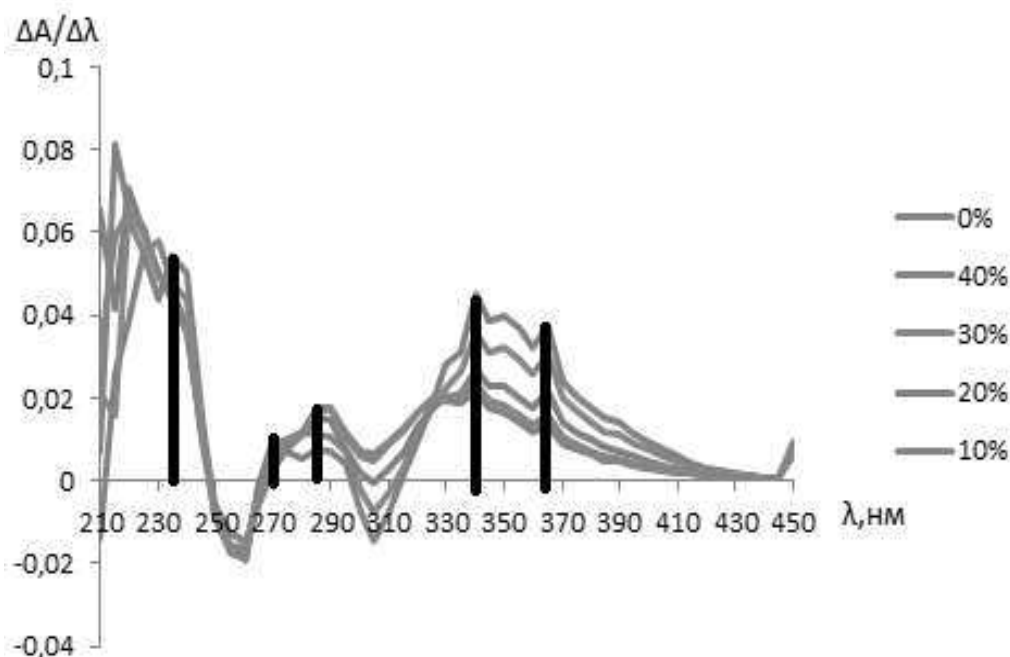


Рисунок 1– Дифференциальные спектры поглощения водного и водно-этанольных экстрактов ромашки аптечной.

Установлено, что в экстрактах ромашки присутствуют такие соединения как: эскулетины, кумарины, кверцетины, флавономы, дитерпеновые кислоты, флавоны, флавоноиды, флавонолы.

Сопоставлен состав полученных экстрактов ромашки по методологии «отпечатков пальцев» в зависимости от содержания этанола в экстрагирующей смеси. Для этого выбрали в качестве локальных точек на спектрах оптические плотности для длин волн: 235, 270, 285, 340, 365 нм. Рассчитаны параметры подобия Спирмена для набора значений функции в точках экстремума на спектрах полученных для водного и водно-этанольных экстрактов ромашки.

Установлено, что коэффициент корреляции Спирмена между выбранными рядами равен 1.000, что говорит о функциональной связи между параметрами экстрактов. Из этого следует, что варьирование состава экстрагента не меняет набор групп извлекаемых соединений из сухих цветков аптечной ромашки. Изменяется только их концентрация.

Исследованы особенности извлечения идентификационных соединений водным и водно-этанольными растворами по оптической плотности при пяти характеристических длинах волн от концентрации этанола. Построены графики зависимости оптической плотности при выбранных характеристических длинах волн от концентрации водного и водно-спиртовых растворов (Рис. 2).

Установлено, что с ростом объемной доли этанола в экстрагенте наблюдается систематический равно функциональный рост светопоглощения при всех длинах волн, а значит накопление содержания таких экстрагируемых соединений как: эскулетины, кумарины, кверцетины, флавономы, дитерпеновые кислоты, флавоны, флавоноиды, флавонолы, каратины максимально поглощающих при выбранных длинах волн.

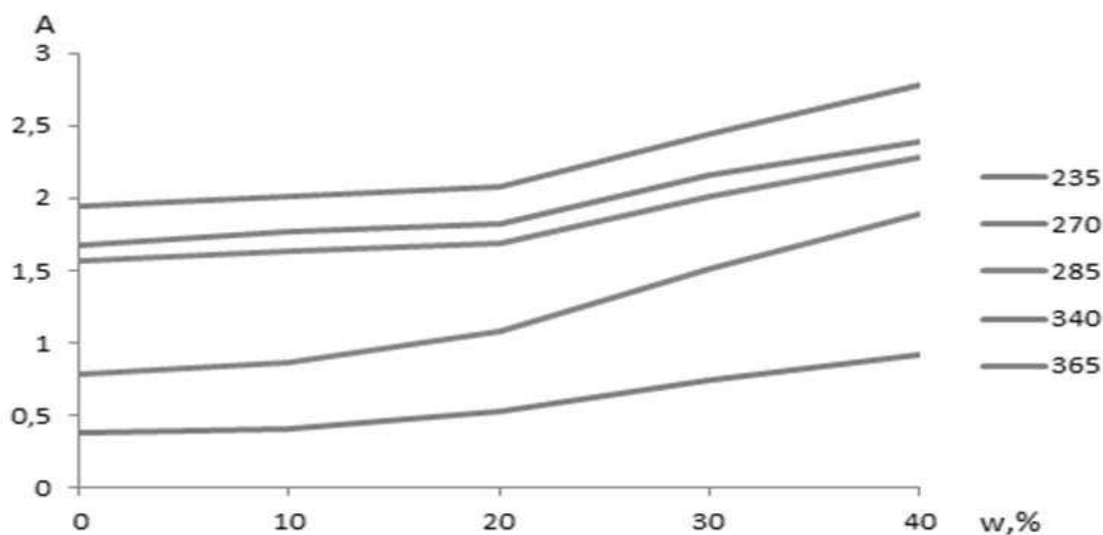


Рисунок 2. – График зависимость оптической плотности экстрактов ромашки аптечной от концентрации этанола в экстракте

Все типы соединений являются гидрофобными, поэтому лучше извлекаются при увеличении концентрации спирта.

Предложен альтернативный способ быстрой оценки содержания нелетучих соединений в экстрактах с применением высоко чувствительных пьезокварцевых микровесов на приборе «MCNano WPQ-8» с восьмью отдельными чашками. График зависимости массы нелетучих соединений ромашки в экстракте ($m_{\text{сухих}}$, мкг/1 мкл) от концентрации спирта в экстрагенте ($C_{\text{эт}}$, % об.) описывается прямолинейной функцией $m_{\text{сухих}} = 0,2965 \cdot C_{\text{эт}}$. ($R^2 = 0,9998$).

Оценили тесноту связи результатов метода пьезограмметрии и метода измерения содержания экстрагируемых веществ в растительном сырье по цветности экстрактов критерием корреляции Спирмена. Коэффициент корреляции равен 0.700. Связь между методами высокая. Результаты пьезокварцевого микровзвешивания коррелируют с результатами молекулярной абсорбционной спектроскопии в видимой и ближней инфракрасной областях спектра. Погрешность измерений сухих веществ в экстрактах ромашки не превышает 15 %, что приемлемо для экспрессных внелабораторных измерений. Метод пьезограмметрии проще и дешевле известных методов определения сухих

веществ в концентрате и может быть применен за мониторингом сушки растительного аптечного сырья и оптимизации условий экстрагирования из него БАВ.

ЛИТЕРАТУРА

1. Патент РФ № 2017133684, 27.09.2017 Устройство для определения сухого остатка, нелетучих соединений в питьевых, сточных, природных водах, топливах, пищевых продуктах // Патент России № 2678091. 2019. Бюл. № 3. / Кучменко Т.А., Грибоедова И.А. [и др.]