

Парофазный газохроматографический анализ лекарственного растительного сырья семейства яснотковые

О.В. Салманидина, Н.А. Толочилин

Самарский национальный исследовательский университет имени академика С.П. Королева, Самара, Россия

Обоснование. В Государственной фармакопее РФ для определения подлинности лекарственного растительного сырья (ЛРС) используют методы визуального сравнения и метод тонкослойной хроматографии. Среди инструментальных методов применяют различные виды хроматографии для анализа эфирных масел растений, однако в этом случае процесс пробоподготовки достаточно трудоемок и не имеет общей стандартизированной методики приготовления эфирных масел и экстрактов, что затрудняет определение подлинности ЛРС. Для характеристики многокомпонентных объектов и установления их подлинности в современной аналитической химии стали использовать общий образ объекта в виде его геометрического отображения. Данный подход реализуется с использованием парофазного газохроматографического анализа на основе хроматографических спектров (headspace-спектров) летучих компонентов растений [1].

Цель — исследовать состав летучих компонентов образцов ЛРС, принадлежащих к растениям семейства яснотковые (мелисса лекарственная, котовник кошачий, змееголовник молдавский), методом парофазного газохроматографического анализа (ПФА-ГХ) и изучить возможность применения предложенного метода для идентификации подлинности и качества ЛРС.

Методы. Статический парофазный анализ основан на газовой экстракции летучих компонентов из конденсированных фаз. Подготовка проб к анализу заключалась в измельчении высушенного образца растительного сырья, закупорки в герметично закрытом сосуде с дальнейшим проведением газовой экстракции проб в интервале температур 40–140 °С со временем экстракции в 20 минут [2]. Затем равновесную паровую фазу (РПФ) ЛРС отбирали в шприц объемом 1 мл и проводили ее анализ на газовом хроматографе «Кристалл 5000.2» с пламенно-ионизационным детектором и капиллярной кварцевой колонкой «RTX-5» с малополярной дифенил-диметилполисилоксановой неподвижной фазой (30 м×0,32 мм, $d_f = 0,25$ мкм). На основе полученных экспериментальных данных рассчитывали индексы удерживания Ван-ден-Доола и Кратца при программировании температуры (I_i^T) и относительные площади пиков ($A_{отн,i}$) летучих компонентов ЛРС [3]. Идентификацию компонентов проводили с помощью литературных данных и библиотеки NIST 2.0.

Результаты. В РПФ мелиссы лекарственной зарегистрировано 45 летучих компонентов с I_i^T от 294 до 1417, змееголовника молдавского — 40 летучих компонентов с I_i^T от 269 до 1370, котовника кошачьего — 31 летучий компонент с I_i^T от 296 до 1416. Среди них к основным компонентам ($A_{отн,i} \geq 1$ %) можно отнести: для мелиссы 23 компонента, для змееголовника 18 компонентов и для котовника 14 компонентов. Доминирующим компонентом мелиссы является борнеол ($I_i^T = 1149$, $A_{отн,i} = 16,86$ %), змееголовника — геранилацетат ($I_i^T = 1370$, $A_{отн,i} = 23,40$ %), котовника — β -Пинен ($I_i^T = 976$, $A_{отн,i} = 14,19$ %). На рис. 1 изображены диаграммы «относительная площадь пика — индекс удерживания» (headspace-спектры), полученные для РПФ образцов. Часть результатов была представлена на конференции «Всероссийская конференция и школа-конференция молодых ученых “Физико-химические методы в междисциплинарных экологических исследованиях”», 15–22 октября 2023, г. Севастополь (Н.А. Толочилин, О.В. Салманидина, Л.А. Онучак — Парофазный газохроматографический анализ летучих и среднелетучих компонентов мелиссы лекарственной).

Сравнивая эти хроматографические спектры, можно сделать вывод, что каждый из них демонстрирует специфичность компонентного состава и может использоваться для идентификации и установления подлинности ЛРС.

Выводы. Определены летучие соединения в РПФ мелиссы лекарственной, котовника кошачьего и змееголовника молдавского методом ПФА-ГХ и выявлены доминирующие компоненты образцов. Построены headspace-спектры исследованных образцов ЛРС, позволяющие наглядно представить общую картину многокомпонентного состава растения, что позволит экспрессно установить его индивидуальность и подлинность.

Ключевые слова: парофазный газохроматографический анализ; мелисса лекарственная; котовник кошачий; змееголовник молдавский.

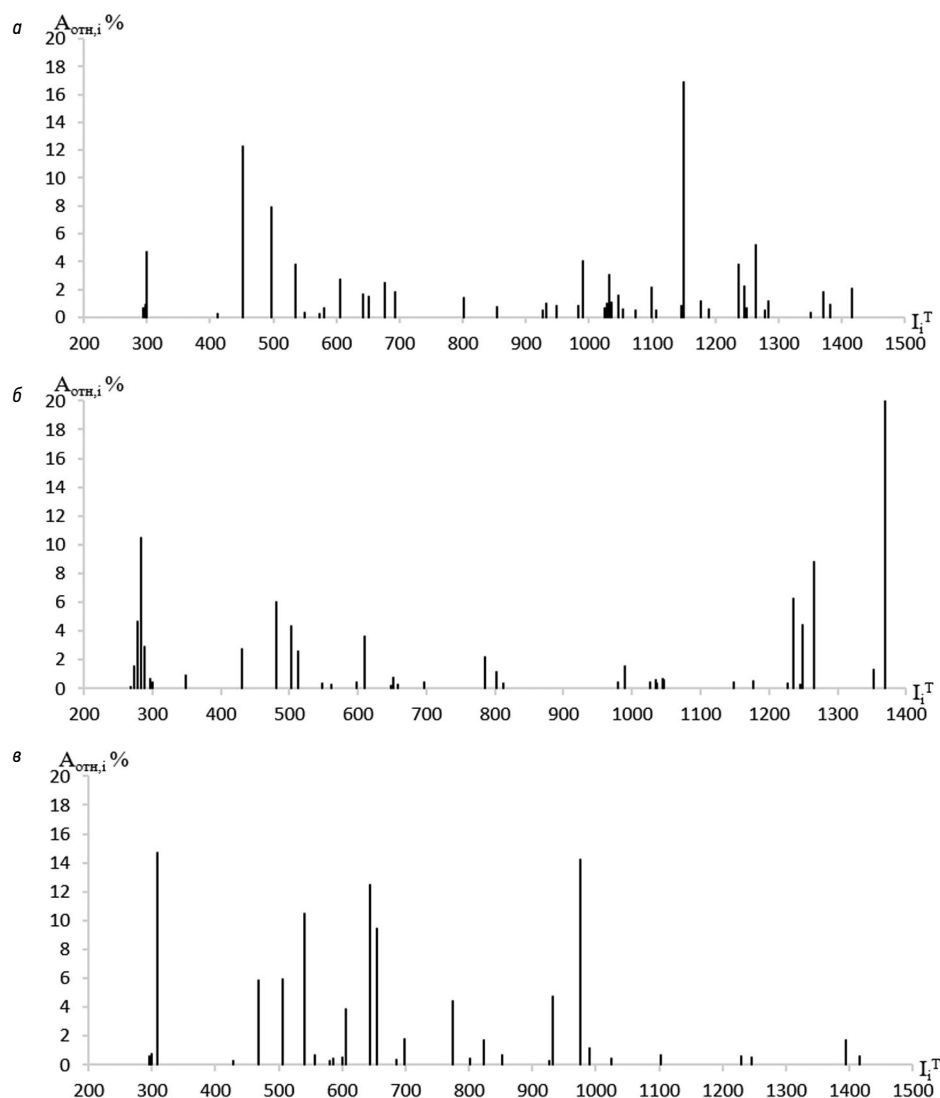


Рис. 1. Диаграмма «относительная площадь пика — индекс удерживания» (headspace-спектры) для летучих компонентов: а — ЛРС мелиссы лекарственной; б — ЛРС змееголовника молдавского; в — ЛРС котовника кошачьего

Список литературы

1. Онучак Л.А., Парийчук Н.В., Арутюнов Ю.И., Павлова Л.В. Парофазный газохроматографический анализ летучих компонентов пижмы обыкновенной (*Tanacetum vulgare* L.) и препаратов на ее основе // Журнал аналитической химии. 2018. Т. 73, № 10. С. 781–792. EDN: VKSBAO doi: 10.1134/S0044450218100080
2. Парийчук Н.В., Онучак Л.А., Арутюнов Ю.И., и др. Парофазный газохроматографический анализ летучих компонентов лекарственного растения «зверобой продырявленный» (*Hypericum perforatum* L.) и препаратов на его основе // Аналитика и контроль. 2018. Т. 22, № 2. С. 186–196. EDN: XQVTFJ doi: 10.15826/analitika.2018.22.2.002
3. Ермакова Н.В., Арутюнов Ю.И., Онучак Л.А., и др. Газохроматографические профили летучих компонентов равновесной паровой фазы лекарственных растений «календула лекарственная», «зверобой продырявленный», «пижма обыкновенная» // Сорбционные и хроматографические процессы. 2016. Т. 16, № 1. С. 17–28. EDN: VWHUOZ

Сведения об авторах:

Ольга Валерьевна Салманидина — студентка, группа 4201-040401D, химический факультет; Самарский национальный исследовательский университет имени академика С.П. Королева, Самара, Россия. E-mail: miss.salmanidina@mail.ru

Никита Алексеевич Толочилин — аспирант, кафедра физической химии и хроматографии, группа А-306, химический факультет; Самарский национальный исследовательский университет имени академика С.П. Королева, Самара, Россия. E-mail: nitol98@mail.ru

Сведения о научном руководителе:

Людмила Артёмовна Онучак — доктор химических наук, профессор; Самарский национальный исследовательский университет имени академика С.П. Королева, Самара, Россия. E-mail: onuchakla@mail.ru