



УДК 581.135.51

*И. Р. Данилейко, Н. Н. Аныхтин, В. В. Племенков***СОДЕРЖАНИЕ ХАМАЗУЛЕНА В ЭФИРНОМ МАСЛЕ
ТЫСЯЧЕЛИСТНИКА ОБЫКНОВЕННОГО,
ПРОИЗРАСТАЮЩЕГО НА РАЗЛИЧНЫХ ПОЧВАХ**

Методом хромато-масс-спектрометрии проведено качественное и количественное определение состава эфирного масла, полученного из тысячелистника обыкновенного, произрастающего на различных почвах в условиях одной климатической зоны Калининградской области. Установлено, что в зависимости от вида почвы содержание хамазулена и других компонентов в эфирном масле может меняться в широком концентрационном интервале.

The method of gas chromatography-spectrometry was used for the qualitative and quantitative identification of the composition of essential oil obtained from common yarrow growing in different soils in the climatic zone of the Kaliningrad region. The authors established that, depending on the type of soil, the content of chamazulene and other components in essential oil can vary across a wide concentration range.

Ключевые слова: хроматомасс-спектрометрия, эфирное масло, тысячелистник обыкновенный, вариативность состава.

Key words: GC-MS, essential oil, yarrow, variability of composition.

Тысячелистник обыкновенный (*Achillea millefolium*) — многолетнее травянистое растение, распространенное в Европе и Азии, обладает широким спектром практически полезных свойств. Применяется в научной и народной медицине, является официальным лекарственным растением фармакопей разных стран [1]. Хорошо известна также вариативность состава эфирного масла тысячелистника обыкновенного (ЭМО) в зависимости от происхождения исходного сырья, в частности от климатических условий его произрастания. В настоящее время в распоряжении исследователей имеется большой выбор аналитического оборудования, позволяющего быстро и достоверно качественно и количественно определять сложный состав эфирного масла. Несмотря на большое количество работ по составу эфирного масла тысячелистника обыкновенного, произрастающего в различных регионах мира, в европейской части РФ и в регионах Сибири, пока нет каких-либо четких представлений зависимости его состава от условий произрастания [2]. В Калининградской области работы по изучению химического состава эфирного масла и экстрактов тысячелистника обыкновенного только начинаются.

Хамазулен, образующийся в процессе гидродистилляции из проазуленовых сесквитерпеновых лактонов (матрицина и ахиллицина) [3] и определяющий регенеративные, противовоспалительные и противоожоговые свойства эфирного масла тысячелистника обыкновенного, также может содержаться в большом интервале концентраций.



Целью нашей работы является определение зависимости состава эфирного масла тысячелистника обыкновенного, в частности содержания хамазулена, от вида почвы и времени сбора растительного сырья, произрастающего в одних климатических условиях на территории Калининградской области. Проведение таких работ важно как для понимания закономерностей протекания биохимических реакции, так и в практическом отношении — для выявления мест сбора тысячелистника обыкновенного с целью получения полноценного эфирного масла известного состава и с определенным фармакологическим действием.

В настоящей работе было получено и проанализировано 22 образца эфирного масла тысячелистника обыкновенного. Сбор растения проводился в период его цветения с июня по сентябрь в различных точках Калининграда и Калининградской области (г. Советск, г. Балтийск, г. Гусев, пос. Приморье, пос. Нивенское, пос. Талпаки, г. Калининград). Места сбора проб тысячелистника отличались характером почв. Максимальное удаление точек сбора составляло около 200 км (г. Балтийск — г. Советск).

Верхние части растений с соцветиями заготавливались в соответствии с «Правилами сбора и сушки лекарственных растений» и ФС-42-44-72. Эфирное масло получали из них методом гидродистилляции согласно модифицированной методике, описанной в работе [4]. Анализ эфирного масла тысячелистника обыкновенного осуществлялся с использованием хромато-масс-спектрометра Varian 3900 — Saturn 2000. Идентификацию компонентов и количественный состав смеси проводили при помощи электронной библиотеки NIST и прилагаемого программного обеспечения.

При анализе ЭМТО было установлено, что его состав для различных образцов существенно отличается. Так, эфирное масло тысячелистника обыкновенного, произраставшего на тяжелых глинистых почвах, имело интенсивную синюю окраску, и в его составе, соответственно, хамазулен присутствовал как доминирующий компонент. В образцах эфирного масла тысячелистника, собранного на песчаных или неразвитых почвах, хамазулен отсутствовал или определялся как минорный компонент. Эфирное масло при этом было бесцветным или незначительно окрашенным. В таблице приведены данные по содержанию хамазулена в исследованных пробах.

**Массовое содержание хамазулена в образцах ЭМТО,
собранного на почвах разного типа, %**

Тип почвы	Место сбора	Содержание хамазулена
Дерново-глеявая на озерно-ледниковых отложениях (глина)	Г. Калининград	32–38
	Пос. Нивенское	39–41
Подзолистая на древних аллювиальных песках	Пос. Приморье	2,5–3,1
	Пос. Талпаки	0,4–1,2
	Г. Гусев	1,5–2,2
Дерново-подзолистая на древних аллювиальных песках	Г. Советск	—
Неразвитая песчаная	Г. Балтийск	—



Во всех образцах в значительных количествах присутствуют терпены ментанового ряда (лимонен 1,5–4 %, в-филандрен 7–11 %, эвкалиптол 3–7 %), бициклические монотерпены (пинены 7–15 %, камфен 1,5 %, 3-карен около 1,5 %, туйон 2,5 % и борнеол 2,5 %), бициклические сесквитерпены (кадинены 3–4 %, бесаболены 9–12 %, кариофиллен 8–10 %). Содержание мажорных компонентов в различных образцах эфирного масла тысячелистника обыкновенного различалось более значительно, что заметно при визуальном анализе хроматограмм, приведенных на рисунках 1 и 2. Заметной вариативности состава эфирного масла с большим содержанием хамазулена от времени сбора нами не отмечено. В образцах с меньшим содержанием хамазулена эти различия более существенны (рис. 2). Все хроматограммы были получены в одном температурном режиме и приведены на рисунках в одном масштабе.

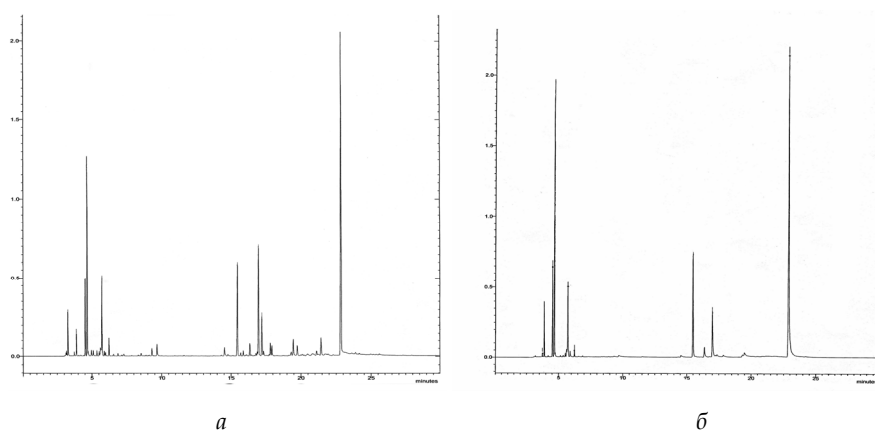


Рис. 1. Хроматограммы ЭМТО, собранного в различное время цветения на глинистой почве: *а* — июнь 2010 г.; *б* — сентябрь 2010 г.

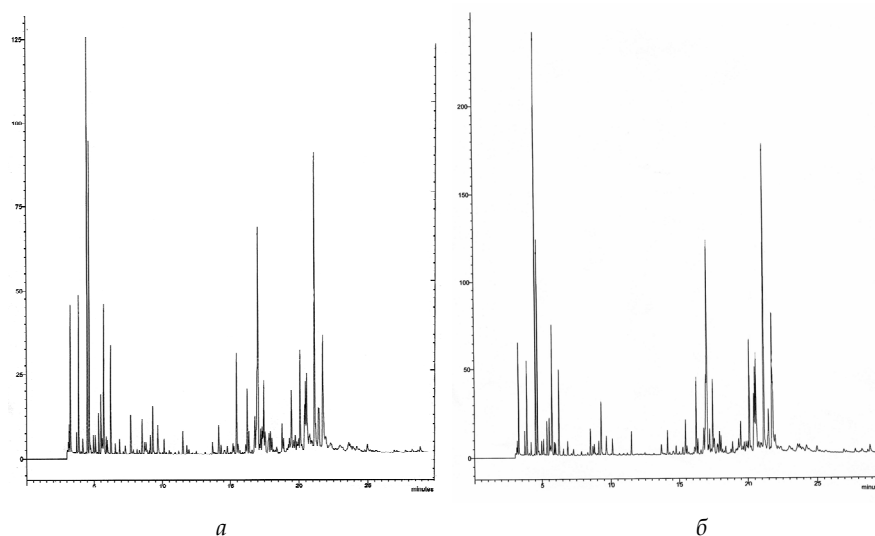


Рис. 2. Хроматограммы ЭМТО, собранного в различное время цветения на песчаной почве: *а* — июнь 2010 г., *б* — сентябрь 2010 г.



Как видно из рисунка 1, хроматограмма эфирного масла содержит небольшое количество пиков, что указывает на аналогичное количество компонентов масла. Наибольшему пику (с максимальным временем удерживания) соответствует мажорный компонент — хамазулен. Этот пик отсутствует на хроматограммах эфирного масла тысячелистника, собранного на неразвитых песчаных почвах (рис. 2). При этом общее количество идентифицируемых компонентов в таких пробах было значительным.

В работах по изучению хемотаксономии тысячелистника обыкновенного хамазулен представлен в качестве маркера для данного вида, но по результатам нашего исследования видно, что данный вопрос нуждается в более детальной проработке и уточнении [5]. В то же время следует отметить, что такие мажорные компоненты, как кариофиллен и гермакрен, содержатся во всех изученных нами образцах. По-видимому, вопрос о хемотаксонах данного вида тысячелистника является дискуссионным, очевидно, следует учитывать присутствие нескольких доминирующих компонентов. По крайней мере, следует отметить зависимость содержания хамазулена и кариофиллена (по мере уменьшения содержания хамазулена увеличивается содержание кариофиллена).

В проведенном нами исследовании установлена зависимость состава эфирного масла тысячелистника обыкновенного от вида почвы. Какие показатели почвы (скорее всего, это микроэлементный состав) и иные условия (климатические и погодные) влияют на состав эфирного масла тысячелистника обыкновенного — эти вопросы требуют дальнейшего изучения.

Список литературы

1. Атлас ареалов и ресурсов лекарственных растений СССР. М., 1983.
2. Растительные ресурсы СССР. Цветковые растения, их химический состав, использование. Семейство Asteraceae (Compositae) / отв. ред. П.Д. Соколов. СПб., 1993.
3. Кагарлицкий А.Д., Адекенов С.М., Курриянов А.Н. Сесквитерпеновые лактоны растений центрального Казахстана. Алма-Ата, 1987.
4. Племенков В.В., Палей Р.В., Артёмова Н.П. и др. Сравнительная оценка компонентного состава эфирных масел *Achillea setacea* Waldst. et Kit. и *Achillea millefolium* L. // Растительные ресурсы. 1997. Т. 33. Вып. 2. С. 61–63.
5. Покровская И.С., Мазова О.В., Апыхтин Н.Н. и др. Хемотаксономия тысячелистника обыкновенного (*Achillea millefolium*) // Химия растительного сырья. 2009. №3. С. 85–88.

Об авторах

Инна Рафаиловна Данилейко — асп., Балтийский федеральный университет им. И. Канта, Калининград.
E-mail: danileiko_i@mail.ru

Николай Николаевич Апыхтин — зав. лабораторией химических методов анализа инновационного парка, Балтийский федеральный университет им. И. Канта, Калининград.
E-mail: nknika@mail.ru



Виталий Владимирович Племенков — д-р хим. наук, проф., Балтийский федеральный университет им. И. Канта, Калининград.

E-mail: plem-kant@yandex.ru

About authors

Inna Danileiko, PhD student, Immanuel Kant Baltic Federal University, Kaliningrad.

E-mail: danileiko_i@mail.ru

Nikolai Apykhtin, head of the Laboratory for Chemical Analysis Methods, Science Park, Immanuel Kant Baltic Federal University.

E-mail: nknika@mail.ru

Prof. Vitaly Plemenkov, Immanuel Kant Baltic Federal University, Kaliningrad.

E-mail: plem-kant@yandex.ru