

временных наукоемких технологий для модернизации агропромышленного комплекса. – Курган: КГСХА, 2020. – С. 317–321.

6. Сачивко, Т.В. Оценка сортов иссопа лекарственного по основным хозяйственно полезным признакам / Т.В. Сачивко // Овощеводство. – 2018. – Т. 26. – С. 141–146.

7. Характеристика и особенности агротехники новых сортов пряно-ароматических культур: рекомендации / Т.В. Сачивко, В.Н. Босак, А.П. Гордеева, М.В. Наумов. – Горки: БГСХА, 2019. – 20 с.

8. Welch, R.W. A micro-method for the estimation of oil content and composition in seed crops / R.W. Welch // Journal of the Science of Food and Agriculture. – 1977. – Vol. 28, № 4. – P. 635–638.

УДК 547.913:633.8:543.544.32

Коваленко Н.А.¹, кандидат химических наук, доцент,

Супиченко Г.Н.¹, кандидат химических наук,

Сачивко Т.В.², кандидат сельскохозяйственных наук, доцент,

Босак В.Н.², доктор сельскохозяйственных наук, профессор

¹Белорусский государственный технологический университет, г. Минск

²Белорусская государственная сельскохозяйственная академия, г. Горки

ОСОБЕННОСТИ КОМПОНЕНТНОГО СОСТАВА ЭФИРНОГО МАСЛА ТРАВЫ *ORIGANUM VULGARE* L., ПРОИЗРАСТАЮЩЕЙ В РЕСПУБЛИКЕ БЕЛАРУСЬ

Эфирное масло душицы обыкновенной (*Origanum vulgare* L.) широко применяется в фармацевтической, пищевой и парфюмерно-косметической промышленности, что обусловлено биологической активностью входящих в его состав соединений. Важную роль в проявлении биологической активности эфирных масел играет характер распределения их оптически активных компонентов [1, 2].

Известно, что компонентный состав эфирных масел в существенной мере определяется хемотипом растений, климатическими и географическими условиями их выращивания, сбора и хранения растительного сырья, а также технологическими особенностями извлечения эфирного масла [1–4]. В этой связи изучение особенностей компонентного состава эфирного масла душицы обыкновенной, произрастающей в Республике Беларусь, представляется актуальным.

Цель настоящей работы – установление компонентного состава и характера распределения энантиомеров основных компонентов эфирного масла *Origanum vulgare* L. отечественного происхождения.

Объектом исследования являлось эфирное масло *Origanum vulgare* L. (сорт ‘Розовая фея’) из коллекции ботанического сада УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия». Эфирное масло получали методом перегонки с водяным паром с последующей сушкой безводным сульфатом натрия.

Разделение компонентов эфирного масла выполняли на хроматографе «Цвет 800», / оснащенном пламенно-ионизационным детектором и капиллярной колонкой Cyclosil В длиной 30 м, внутренним диаметром 0,32 мм и неподвижной жидкой фазой β-циклодекстрин (0,25 мкм). Идентификацию основных компонентов проводили сравнением рассчитанных индексов удерживания со значениями индексов стандартных образцов терпеновых соединений. В качестве реперных компонентов для расчета индексов удерживания использовали *n*-алканы C₇–C₁₆. Количественное определение компонентов эфирного масла *Origanum vulgare* L. и их оптических изомеров проводили методом внутренней нормализации без использования поправочных коэффициентов.

По результатам газохроматографического анализа главными компонентами эфирного масла душицы сорта ‘Розовая фея’ являются сабинен, п-цимен, цис- и транс-оцимены, терпинен-4-ол, β-терпинеол, β-кариофиллен, гермакрен D, кариофиллен оксид, линалоол. Концентрация этих соединений превышает 5 %.

На долю монотерпеновых углеводородов приходится ≈ 45 %. Среди монотерпеновых углеводородов в наибольшем количестве присутствуют сабинен (22–24 %), цис- и транс-оцимен с суммарным содержанием 5–7 %, гермакрен D (4–6 %), п-цимен (4–5 %), γ-терпинен (2–3 %). Суммарная концентрация кислородсодержащих производных монотерпенов составляет ≈ 25 %. Среди монотерпеноидов преобладают терпинен-4-ол (8–10 %), β-терпинеол (1–2 %), линалоол (2–5 %), α-терпинеол (1–2 %).

Сесквитерпеновые соединения представлены β-кариофилленом (5–7 %), гермакреном D (4–5 %), кариофиллен оксидом (5–6 %), бициклогермакреном (1–2 %). Их суммарная концентрация составляет ≈ 20–22 %. Остальные соединения сесквитерпенового ряда присутствуют в незначительных количествах (менее 1 %).

Анализ литературных данных показывает, что существует несколько хемотипов *Origanum vulgare* L., основными из которых являются тимольный и карвакрольный, а также хемотип с низким содержанием фенолов [3, 4]. Отличительной особенностью исследованного образца эфирного масла является незначительная концентрация фенольных соединений – тимола и карвакрола, причем карвакрол присутствует в следовых количествах, а содержание тимола не превышает 1–1,5 %, т.е. растения душицы сорта ‘Розовая фея’ относятся к хемотипу с низким содержанием фенольных соединений.

Как показали результаты хроматографического разделения оптически активных компонентов эфирного масла душицы (таблица 1), исследованный образец содержит существенный энантиомерный избыток (+)-форм α-пинена, β-пинена, лимонена, α-терпинеола. Однако линалоол и β-кариофиллен в масле представлены преимущественно в виде левовращающих изомеров. Практически в равных концентрациях в образце присутствуют энантиомеры терпинен-4-ола.

Таблица 1. Распределение энантиомеров основных компонентов эфирного масла душицы

Соединение	Распределение энантиомеров компонентов (%)	
	(+)	(–)
б-пинен	75	25
в-пинен	72	28
лимонен	97	3
линалоол	13	87
терпинен-4-ол	57	43
б-терпинеол	71	29
в-кариофиллен	13	87

Таким образом, полученные хроматографические данные позволили отнести растения *Origanum vulgare* L., произрастающие на территории Республики Беларусь, к хемотипу с низким содержанием фенольных соединений. Особенности распределения энантиомеров основных компонентов эфирного масла душицы могут быть использованы для установления подлинности и контроля качества эфирных масел.

Список использованной литературы

1. Essential oils of Oregano: biological activity beyond their antimicrobial properties / N. Leyva-Lopez [et al.] // *Molecules*. – 2017. – Vol. 22, № 6. – P. 989–1013.
2. Антибактериальная активность эфирных масел иссопа лекарственного / Н.А. Коваленко [и др.] // *Химия растительного сырья*. – 2019. – № 1. – С. 191–199.

3. Исследование качественного состава эфирного масла душицы обыкновенной, произрастающей в Восточной Сибири / В.М. Минович [и др.] // Химия растительного сырья. – 2008. – № 2. – С. 61–64.

4. Мяделец, М.А. Исследование химического состава эфирных масел *Origanum vulgare* L с различной окраской цветков / М.А. Мяделец, О.Ю. Васильева, Д.В. Домрачева // Химия растительного сырья. – 2013. – № 1. – С. 129–136.

УДК 664.34

**Гуцало И.В., Литвинчук С.И., кандидат технических наук, доцент,
Ковалёва С.А., кандидат химических наук, доцент**
Национальный университет пищевых технологий, г. Киев, Украина

СРАВНИТЕЛЬНАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАЗЛИЧНЫХ СОРТОВ СЕМЯН ПОДСОЛНЕЧНИКА ПРИ ПОМОЩИ БИК-СПЕКТРОВ ОТРАЖЕНИЯ

Подсолнечник (*Helianthus annuus* L.) – широко культивируемая культура, которая имеет множество применений. В последние годы наблюдается повышенный интерес к разведению семян подсолнечника с высоким содержанием олеиновой кислоты. После того, как были выведены родительские линии, селекционерами получено первое поколение. Поставленная перед ними задача заключается в том, чтобы идентифицировать в следующих репродукциях высокое содержание олеиновой кислоты. Подсолнечник культивируют преимущественно для производства масла.

Сорта подсолнечника, выращиваемые для производства семян и пищевых целей по составу полиненасыщенных жирных кислот можно разделить на три группы: высокоолеиновая, но низкая α -линоленовая кислота; низкая линолевая, но высокая α -линоленовая кислота; обе жирные кислоты в сопоставимых средних количествах.

Определение жирнокислотного состава может быть трудоемким и дорогим, в зависимости от искомым параметров. Например, утвержденные методы измерения пищевых волокон и общего жира требуют более 24 часов. Поэтому возникает необходимость в разработке новых методов, которые являются более точными, экономически эффективными, подходят для измерения не только большого количества образцов, но и большого количества компонентов. Это под силу методу спектроскопии диффузного отражения в ближней инфракрасной (БИК) области (780–2500 нм) – БИК-спектроскопии, часто используемой для качественной и количественной характеристики пищевых продуктов и сырья, в том числе масличных культур. Спектроскопию в ближней и средней инфракрасных областях используют для одновременного определения в семенах подсолнечника линолевой и олеиновой кислот. До сих пор нет информации о различии сортов подсолнечных семян, которые можно определить с помощью БИК-спектроскопии.

Реестр сортов растений Украины насчитывает уже около 300 наименований подсолнечника, причем около 58 гибридов обозначено как высокоолеиновые. Для отобранных сортов подсолнечника были произведены экспериментальные исследования, которые основываются на анализе спектров диффузной отражательной способности в БИК-области целых семян и производных образцов. В работе были использованы образцы из Института масличных культур НААН Украины (Запорожье). Характеристики сортов подсолнечника в этом исследовании представлены в табл. 1.