

Н. А. Коваленко, доц., канд. хим. наук;
Г. Н. Супиченко, ст. преп., канд. хим. наук (БГТУ, г. Минск);
О. А. Цыркунова, ст. преп. (БГСА, г. Горки);
Т. В. Сачивко, доц., канд. с.-х. наук (БГСА, г. Горки);
Ю. А. Нечай, студ. (БГТУ, г. Минск)

КОМПОНЕНТНЫЙ СОСТАВ ЭФИРНОГО МАСЛА *MENTHA GRACILIS* L.

Качественный и количественный состав эфирных масел зависит от многих факторов, таких как географические и климатические условия произрастания растений, различия в их хемотипах, технологические особенности переработки и хранения растительного сырья и т. д. Важную роль в проявлении полезных свойств эфирных масел играет оптическая активность входящих в их состав веществ, поскольку оптические изомеры одного и того же соединения могут оказывать различное действие на организм человека.

Растения различных видов рода *Mentha* издавна используются для получения эфирных масел. В мировом производстве мятные масла занимают ведущее положение и широко используются в фармацевтической, пищевой и парфюмерно-косметической промышленности, что обусловлено биологической активностью входящих в их состав соединений.

В литературе имеются сведения о компонентном составе мятных эфирных масел, произрастающих в различных климатических и географических зонах, однако публикации о компонентном составе и характере распределения энантиомеров основных компонентов эфирного масла мяты имбирной (*Mentha gracilis*, *Mentha Ginger mint*) отечественного происхождения отсутствуют.

Цель настоящей работы – хроматографическая идентификация и количественное определение основных компонентов и их энантиомеров в эфирном масле мяты имбирной, произрастающей в Республике Беларусь.

Объектом исследования являлось эфирное масло растений *Mentha gracilis* L. из коллекции ботанического сада УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия». Образец получен из свежесобранного растительного сырья методом гидродистилляции с последующей сушкой безводным сульфатом натрия. Все растения находились в средневозрастном генеративном состоянии онтогенеза (3–5 годы жизни). Образцы надземной части в фазе цветения были со-

браны в 2022 гг.

Для установления компонентного и энантиомерного состава образцов эфирного масла душицы использовали газовый хроматограф: «Хроматэк-Кристалл», оснащенный пламенно-ионизационным детектором и капиллярной колонкой Cyclosil B (30 м × 0,32 мм × 0,25 мкм). Разделение осуществляли в следующем температурном режиме: $T_{исп} = 230 \text{ }^\circ\text{C}$, $T_{дет} = 280 \text{ }^\circ\text{C}$. Температура колонки ($T_{кол.}$) изменялась следующим образом – изотерма при $50 \text{ }^\circ\text{C}$ в течение 5 мин, подъем температуры до $170 \text{ }^\circ\text{C}$ со скоростью $2^\circ/\text{мин}$, изотерма в течение 40 мин в токе газа-носителя. Линейная скорость потока азота составляла $13,6 \text{ см/с}$, величина сброса – 1:26. Объем вводимой пробы цельного эфирного масла составлял $0,1 \text{ мкл}$. Временем удерживания несорбирующегося газа считали время выхода пика метана.

Идентификацию компонентов эфирных масел проводили сравнением времен удерживания идентифицируемых пиков с временами удерживания стандартных образцов или индексов Ковача со справочными данными. Количественные определения проводили методом внутренней нормализации по площадям газохроматографических пиков без использования корректирующих коэффициентов.

В условиях линейного градиента температуры расчет ИУ основных компонентов эфирных масел проводили по формуле:

$$\text{ИУ} = 100 \left\{ \frac{[t'_{R(x)} + q \lg t'_{R(x)}] - [t'_{R(n)} + q \lg t'_{R(n)}]}{[t'_{R(n+1)} + q \lg t'_{R(n+1)}] - [t'_{R(n)} + q \lg t'_{R(n)}]} + n \right\},$$

где $t'_{R(x)}$, $t'_{R(n)}$, $t'_{R(n+1)}$ – приведенные времена удерживания анализируемого компонента, n -алкана (C_nH_{2n+2}) и следующего n -алкана ($C_{n+1}H_{2n+4}$) соответственно, причем $t'_{R(n)} < t'_{R(x)} < t'_{R(n+1)}$.

Значение q определяли с использованием приведенных времен удерживания трех последовательно выходящих n -алканов по формуле:

$$q = \frac{t'_{R(n)} + t'_{R(n+2)} - 2t'_{R(n+1)}}{\lg(t'^2_{R(n+1)} / t'_{R(n)} \cdot t'_{R(n+2)})}.$$

Для количественных определений использовали метод внутренней нормализации без учета поправочных коэффициентов. Содержание компонентов вычисляли по формуле

$$w_i = \frac{S_i \cdot 100}{\sum S_i},$$

где w_i – содержание i -го компонента в смеси, %; S_i – площадь пика i -го

компонента.

Все измерения были проведены в четырехкратной повторности. Для статистической обработки результатов, создания рисунков был использован пакет программ «Excel 2016».

По результатам хроматографического разделения эфирное масло мяты имбирной содержит более 40 компонентов, из них 26 идентифицированы. Суммарное содержание идентифицированных компонентов составляет 97,37 %.

Главным компонентом исследованного образца является линалоол, концентрация которого достигает ≈ 65 %, что позволяет отнести эфирное масло мяты имбирной к линалоольному типу. Использование метода метки позволило установить, что практически весь линалоол находится в (-)-форме. Концентрация (+)-линалоола не превышает 1 %.

Эфирное масло мяты имбирной содержит достаточно высокое количество лимонена (≈ 6 %), тимола (≈ 5 %), β -кариофиллена (≈ 4 %), гермакрена Д (≈ 3 %), β -пинена (≈ 3 %).

Разделение эфирного масла на хиральной колонке позволило установить, что α - и β -пинены, лимонен, линалоол присутствуют преимущественно в виде левовращающих форм (табл.).

Таблица – Распределение энантиомеров компонентов эфирного масла мяты

Соединение	Содержание энантиомеров, %	
	(-)	(+)
α -Пинен	67	33
β -Пинен	87	13
Лимонен	60	40
Линалоол	99	1
β -Кариофиллен	93	7

Полученные экспериментальные данные свидетельствуют о наличии индивидуальных особенностей распределения основных компонентов и их энантиомеров в эфирном масле мяты имбирной, произрастающей в Республике Беларусь.

Показано, что характер распределения основных компонентов и их энантиомеров может быть использован для стандартизации, контроля качества и установления подлинности эфирных масел рода *Mentha L.*