

КОМПОНЕНТНЫЙ СОСТАВ И АНТИМИКРОБНАЯ АКТИВНОСТЬ ЭФИРНОГО МАСЛА ПСЕВДОТСУГИ МЕНЗИСА (*PSEUDOTSUGA MENZIESII* L.)

Н.А. Коваленко

к.х.н., доцент Белорусского государственного технологического университета (Минск)
e-mail: kovalenko@belstu.by

Т.И. Ахрамович

к.б.н., доцент Белорусского государственного технологического университета (Минск)

Г.Н. Супиченко

к.х.н., старший преподаватель Белорусского государственного технологического университета (Минск)

Д.Г. Полуянова

студентка Белорусского государственного технологического университета (Минск)

Е.В. Феськова

к.т.н., старший научный сотрудник Белорусского государственного технологического университета (Минск)

В.Н. Леонтьев

к.х.н., зав. кафедрой Белорусского государственного технологического университета (Минск)

А.Г. Шутова

к.б.н., ведущий научный сотрудник Центрального ботанического сада Национальной академии наук Беларуси (Минск)

Изучены компонентный состав, характер распределения энантиомеров основных компонентов и антимикробная активность эфирного масла растений *Pseudotsuga menziesii*, культивируемых в условиях Беларуси.

Ключевые слова: *Pseudotsuga menziesii*, эфирные масла, компонентный состав, энантиомеры, антимикробная активность

ВВЕДЕНИЕ

Псевдотсуга Мензиса (*Pseudotsuga menziesii*) – вид рода Псевдотсуга (*Pseudotsuga*) семейства Сосновые (*Pinaceae*). Анализ доступной литературы показывает, что имеющиеся публикации по компонентному составу и биологической активности эфирного масла касаются наиболее распространенных видов хвойных деревьев – лиственницы, туи, сосны, пихты, ели, кедра, тиса, можжевельника. Сведения о компонентном составе и биологической активности эфирного масла псевдотсуги

Мензиса различного географического происхождения немногочисленны [1 – 3]. Практически не изучен характер распределения энантиомеров основных компонентов и антимикробная активность эфирного масла псевдотсуги, культивируемой в Республике Беларусь.

Цель настоящей работы – изучить компонентный состав, распределение энантиомеров основных компонентов и антимикробную активность образцов эфирного масла псевдотсуги Мензиса из коллекции Центрального ботанического сада Нацио-

нальной академии наук Беларуси.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Объектами исследования являлись эфирные масла, выделенные из охвоенных концов ветвей длиной 30–40 см *Pseudotsuga menziesii*. Эфирные масла получали методом перегонки с водяным паром.

Для установления компонентного состава эфирного масла *Hissopus officinalis* L. использовали газовый хроматограф Agilent 7820A GC (Agilent Technologies, США), оснащенный пламенно-ионизационным детектором и капиллярной колонкой HP-5 30м×0,32мм×0,25мкм режиме программирования температуры.

Разделение энантиомеров компонентов эфирного масла *Hissopus officinalis* L. выполняли на хроматографе «Цвет 800», оснащенный пламенно-ионизационным детектором и оборудованном капиллярной колонкой Cyclosil B 30м×0,32мм×0,25мкм в режиме программирования температуры. Временем удерживания несорбирующегося газа считали время выхода пика метана. Идентификацию основных компонентов эфирного масла и их энантиомеров проводили сравнением времен удерживания компонентов со значениями стандартных образцов. Для определения идентифицированных компонентов эфирного масла и их энантиомеров использовали метод внутренней нормализации без учета относительных поправочных коэффициентов.

Антибактериальную активность определяли методом диффузии растворов эфирного масла в агар (метод бумажных дисков). В качестве тест-культур использовали санитарно-показательные грамположительные микроорганизмы: *Staphylococcus aureus*, *Bacillus subtilis*, *Clostridium* sp. Суточную культуру микроорганизмов (0,1 мл) распределяли шпателем по поверхности подсохшей плотной питательной среды в чашке Петри. На поверхности засеянных сред раскладывали стерильные бумажные диски диаметром 0,5 см на равном удалении друг от друга и

расстоянии 1,5–2,0 см от края чашки. На диски наносили по 10 мкл растворов эфирных масел в этаноле, выдерживали посевы при 4°C в течение 4 ч с последующим инкубированием в термостате при 30°C в течение 24 ч. Результат учитывали по наличию и диаметру зон ингибирования.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Анализ состава эфирного масла *Pseudotsuga menziesii* позволил обнаружить более 40 компонентов, 21 из которых идентифицированы. Суммарное содержание монотерпеновых соединений составляет 35–37 %. Количественно преобладают камфен (~14–15 %), α -пинен (~7–8 %), β -пинен (~8–10 %).

Поскольку монотерпены вносят существенный вклад в состав эфирного масла, то наиболее информативной является область хроматографирования от 10 до 25 мин, где выходят пики α - и β -пиненов, камфена, 3-карена и лимонена (Рисунок 1).

Кислородсодержащие соединения представлены преимущественно борнилацетатом (~25–30 %), терпинен-4-олом (~5–7 %), ментоном (~2–3 %) и карвоном (~3–4 %).

Характер распределения энантиомеров монотерпеновых соединений представлен на рисунке 2. Видно, что α -пинен, β -пинен, лимонен и ментон представлен преимущественно в виде левовращающих изомеров, в отличие от камфена, энантиомерный избыток правовращающей формы которого составляет ~ 85 %.

Отличительной особенностью эфирного масла псевдотсуги является оптическая чистота по борнилацетату, который представлен в исследованном образце только в виде (-)-формы.

Эфирное масло псевдотсуги проявляет антимикробные свойства. В таблице приведены диаметры зон ингибирования роста тест культур бактерий.

Таблица – Диаметры зоны ингибирования

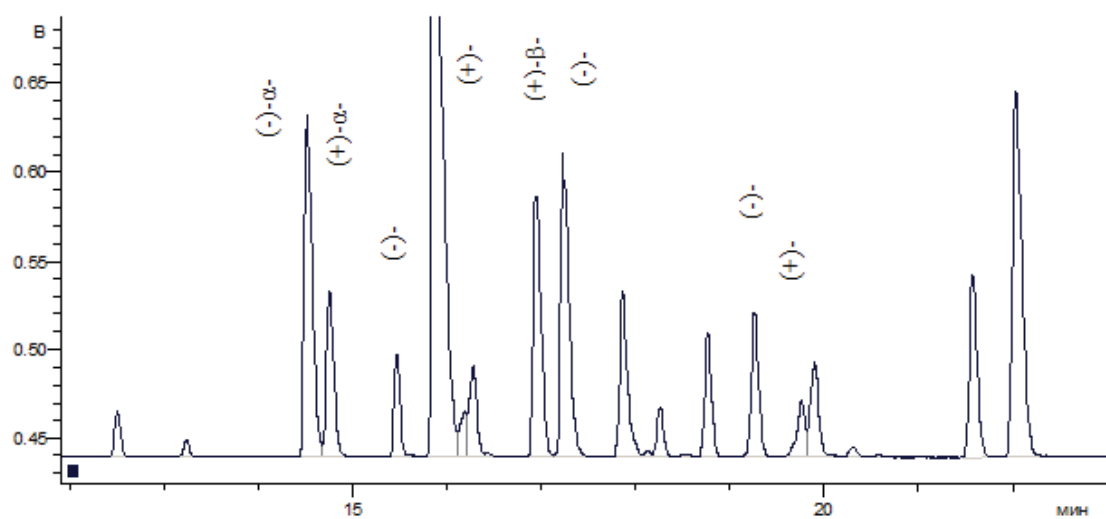


Рисунок 1 – Фрагмент хроматограммы эфирного масла *Pseudotsuga menziesii*

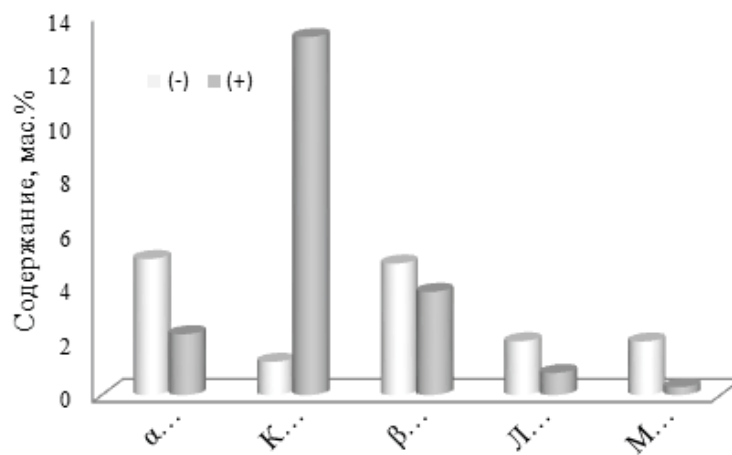


Рисунок 2 – Распределение энантимеров монотерпенов эфирного масла *Pseudotsuga menziesii*

ния роста тест-культур этанольными растворами эфирного масла *Pseudotsuga menziesii*

Тест-культуры бактерий	Диаметр зоны ингибирования роста, мм		
	5,0% раствор	0,5% раствор	0,05% раствор
<i>Staphylococcus aureus</i>	17,8	10,5	8,4
<i>Salmonella alony</i>	14,2	7,0	5,7
<i>Bacillus subtilis</i>	15,8	8,7	6,5
<i>Clostridium</i> sp.	18,9	11,4	9,3
<i>Escherichia coli</i> Hfr H	14,7	7,9	5,4
<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	14,4	7,8	5,3

Этанольные растворы эфирного масла псевдотсуги подавляли рост как грамположительных, так и грамотрицательных бактерий. Однако представители грамположительных микроорганизмов оказались более подверженными влиянию исследуемого масла. Аналогичные данные были получе-

ны авторами [3] при изучении антимикробной активности эфирного масла псевдотсуги Мензиса, произрастающей на территории Болгарии, в отношении грамположительных бактерий.

При снижении концентрации эфирного масла бактерицидные свойства несколько уменьшаются, однако даже очень разбавленные растворы эфирного масла показали достаточно высокую антимикробную активность.

ВЫВОДЫ

Проведенные исследования позволили установить, что для эфирного масла псевдотсуги характерно преобладание левовращающих форм α - и β -пиненов, лимонена и ментона, в отличие от камфена. Борнилацетат присутствует только в виде (-)-изомера. Антимикробные свойства эфирного масла наиболее выражены в отношении грамположительных бактерий.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Padure I.M., Badulescu L., Dediu T. Morpho-anatomical and phytochemical researches regarding *Pseudotsuga menziesii* (Mirbel) Franco (*Pinaceae*) // Anal. Stint. Univer. – 2008; 54 : 33 – 39.
2. Tesevic V., Milosavjevic S., Vais V. et all. Chemical composition and antifungal activity of the essential oil of *Pseudotsuga menziesii* (Mirb. Franco) from Serbia // J. Serb. Chem. Soc. – 2009; 74 : 1035 – 40.
3. Jirovetz L., Ch. Puschmann, A. Stojanova et all. Analysis of the essential oil of Douglas fir

(*Pseudotsuga menziesii*) from Bulgaria // Flavour Fragr. J. – 2000; 15 : 434 – 37.

COMPONENT COMPOSITION AND ANTIMICROBIAL ACTIVITY OF *PSEUDOTSUGA MENZIESII* ESSENTIAL OIL

N.A. Kovalenko

Ph.D. (Chem.), BSTU (Minsk) e-mail: kovalenko@belstu.by

T.I. Ahramovich

Ph.D. (Biol.), BSTU (Minsk)

G.N. Supichenko

Ph.D. (Chem.), BSTU (Minsk)

A. Feskova

Ph. D (Eng.), senior researcher BSTU (Minsk)

V.N. Leontiev

Ph.D. (Chem.), BSTU (Minsk)

H.G. Shutova

D.Sc. (Biol.), leading researcher CBG (Minsk)

The component composition, character of the enantiomer distribution and antimicrobial activity of *Pseudotsuga menziesii* essential oil from Belarus are studied.

Key words: *Pseudotsuga menziesii*, essential oil, component composition, enantiomers, antimicrobial activity