

УДК 582.794.1:547.596/.597:665.52:631.557

СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ЛЕТУЧИХ СОЕДИНЕНИЙ ЭФИРНОГО МАСЛА И ВОДНО-ЭТАНОЛЬНОГО ЭКСТРАКТА ЛЮБИСТКА ЛЕКАРСТВЕННОГО (*LEVISTICUM OFFICINALE* W.D.J. KOCH)

А.Е. ПАЛИЙ, Н.В. МАРКО, И.Н. ПАЛИЙ

Никитский ботанический сад, г. Ялта, Республика Крым, РФ

Дана сравнительная оценка состава летучих соединений эфирного масла и водно-этанольного экстракта *Levisticum officinale* W.D.J. Koch. Основными компонентами эфирного масла и экстракта любистка лекарственного являются α -терпинеолацетат, бутилидендигидрофталид и β -фелландрен. Выявлены различия в процентном соотношении основных компонентов эфирного масла и экстракта. В эфирном масле преобладают фталиды, в экстракте – основной компонент любистка – α -терпинеолацетат (69,80%). Этанольный экстракт любистка по содержанию летучих компонентов не уступает эфирному маслу и может использоваться в качестве источника биологически активных веществ при создании медицинских препаратов, косметических и пищевых продуктов.

Ключевые слова: *Levisticum officinale*, летучие соединения, водно-этанольный экстракт, эфирное масло.

Введение

Любисток лекарственный (*Levisticum officinale* W.D.J. Koch.) – популярное пряное, лекарственное и эфиромасличное растение. Естественный ареал произрастания любистка – Иран, Афганистан. Широко культивируется повсюду в мире [4, 9, 12]. Как пряность используют листья любистка и корни молодых растений, употребляют в пищу, применяют в диетическом питании [7, 11, 13]. Любисток повышает аппетит, улучшает пищеварение, снижает метеоризм, стимулирует менструальный цикл [6, 8]. Длительный прием любистка снижает возбудимость нервной системы. Трава любистка обладает седативным, спазмолитическим, болеутоляющим, мочегонным, желчегонным, противозудным, антибактериальным и отхаркивающим действиями. Наружно применяют при дерматитах, лишаях, нейродермите, псориазе, обыкновенных угрях, экземе, ранах и язвах [10]. Любисток лекарственный включен в фармакопее некоторых зарубежных стран [7].

Во всех частях растения содержится эфирное масло, состоящее в основном из терпинеола, цинеола и карвакрола. Качество эфирного масла любистка определяется содержащимися в нем бутилиденфталидами и лактонами, которые обладают антисептическими, противовоспалительными, бактерицидными, желчегонными и ранозаживляющими свойствами [7, 16, 17, 20, 22]. В корнях содержатся фталиды (бутилфталат, бутилденефталид, лигустид, лигустилид, сенкиунолид и др. [15, 18, 19, 21]), фурукумарины (бергаптен, псорален), лецитин, дубильные вещества, флавоноиды, гидроксикоричные кислоты, смолы, ангеликовая, аскорбиновая и яблочная кислоты [9].

В Никитском ботаническом саду (НБС) ведутся работы по интродукции и селекции любистка. В результате сотрудниками НБС был выделен сортообразец растения *L. officinale* № 16708, отличающийся высокой продуктивностью.

Эфирное масло любистка практически не производится в промышленных масштабах [2], в связи с этим актуально исследование состава летучих компонентов этанольного экстракта любистка.

Цель работы: дать сравнительную оценку состава летучих соединений эфирного масла и водно-этанольного экстракта *L. officinale* № 16708 для определения направлений их дальнейшего использования.

Объекты и методы исследований

Объект исследования – листья любистка лекарственного (*L. officinale* № 16708), срезанные в фазу массового цветения на коллекционно- интродукционном участке лаборатории ароматических и лекарственных растений НБС.

Выделенный образец *L. officinale* № 16708 был интродуцирован в Никитский ботанический сад в 1969 г. из г. Стародуб Брянской области. Исследуемые растения третьего года вегетации. Эфирное масло извлекали из свежесобранного сырья методом гидродистилляции по Гинзбергу с дальнейшим перерасчетом на сухую массу [3]. Время отгонки эфирного масла – 1 час.

Содержание летучих веществ определяли в водно-этанольном экстракте (далее экстракте), приготовленном из воздушно-сухого растительного сырья. Сырье высушивали в проветриваемом темном помещении до постоянной массы. Экстракцию проводили 50%-ным этиловым спиртом при соотношении сырья и экстрагента 1:20 настаиванием в течение 10 суток при комнатной температуре.

Компонентный состав эфирного масла (ЭМ) и летучих веществ определяли с помощью хроматографа Agilent Technology 6890 с масс-спектрометрическим детектором 5973. Колонка HP-1 длиной 30 м; внутренний диаметр – 0,25 мм. Температура термостата программировалась от 50°C до 250°C со скоростью 4°C/мин. Температура инжектора – 250°C. Газ-носитель – гелий, скорость потока – 1 см³/мин. Перенос от газового хроматографа к масс-спектрометрическому детектору прогревался до 230°C. Температура источника поддерживалась на уровне 200°C. Электронная ионизация проводилась при 70 eV в ранжировке масс *m/z* от 29 до 450. Идентификация выполнялась на основе сравнения полученных масс-спектров с данными комбинированной библиотеки NIST05-WILEY2007 (около 500000 масс-спектров).

Результаты и обсуждение

Levisticum officinale W.D.J. Koch – многолетнее травянистое растение семейства сельдерейные (Ariaceae) до 2 м высотой. В условиях ЮБК проходит полный цикл развития, дает жизнеспособные семена. Цветет в июне – июле, семена созревают в августе. Растение имеет своеобразный пряный запах, напоминающий запах сельдерея, и острый солоновато-горький вкус.

Установлено, что концентрация летучих соединений в экстракте любистка лекарственного составляет 380 мг на 100 г воздушно-сухого растительного сырья. Массовая доля эфирного масла составляет 0,15% от сырой массы и 0,99% от абсолютно сухой (15,1% сухих веществ). В эфирном масле содержится 25 компонентов, 23 из которых определены (таблица). Основными компонентами эфирного масла любистка являются: α-терпинеол ацетат (58,9%), бутилидендигидрофталид (18,9%), β-фелландрен (9,0%); этанольного экстракта – α-терпинеолацетат (69,80%), бутилидендигидрофталид (12,5%), β-фелландрен (7,6%).

По составу основных компонентов эфирное масло и экстракт любистка близки, однако имеются некоторые различия. В эфирном масле в заметных концентрациях присутствуют монотерпеновые спирты, в экстракте – сложные эфиры жирных кислот. Экстракт имеет более выраженный запах бергамота, т.к. массовая доля α-терпинеолацетата в экстракте выше, чем в эфирном масле; эфирное масло обладает ароматом сельдерея из-за более высокого количества фталидов. Экстракт любистка и его эфирное масло отличаются по составу и содержанию фталидов. Сумма фталидов (бутилидендигидрофталид, бутилиденфталид, бутилдигидрофталид, бутилфталид) в эфирном масле составляет 20,64%, в экстракте – 15,83%, а бутилиденфталид и бутилдигидрофталид не обнаружены.

Таким образом, экстракт исследованного сортообразца любистка содержит высокие концентрации летучих соединений. Основные компоненты эфирного масла

любистка (α -терпинеолацетат, бутилидендигидрофталид и β -фелландрен) являются основными и для экстрактов. Доля бутилфталидов – наиболее ценных компонентов любистка – в эфирном масле и экстракте сопоставима. Этанольный экстракт любистка по содержанию летучих компонентов не уступает эфирному маслу и может использоваться в качестве источника биологически активных веществ при создании медицинских препаратов, косметических и пищевых продуктов.

Таблица

Компонентный состав летучих соединений эфирного масла и экстракта *Levisticum officinale*

Компонент	Запах	Массовая доля, %	
		Эфирное масло	Экстракт
1	2	3	4
α -пинен	сосновый	0,28	0,37
сабинен	лимонный	0,41	0,53
мирцен	смолисто-цитрусовый	1,56	0,50
лимонен	лимонный	—	0,58
β-фелландрен	специфический, приятный	9,00	7,69
терпинолен	лимонный	0,32	—
линалоол	ландышевый	0,37	—
α -туйон	ментольный	0,18	—
1,3,5-ундекатриен	?	0,25	—
терпинен-4-ол	зелени, земляной	0,35	—
криптон	без запаха	0,18	—
α -терпинеол	сиреневый, лаймовый	3,24	—
борнилацетат	хвойно-камфорный	0,35	0,45
карвакрол	оригано	0,60	—
α-терпинеолацетат	сильный, бергамота	58,96	69,80
геранилацетат	цветочно-фруктовый	1,4	0,29
4,7-дигидро-2-бензофуран-1,3-дион	?	1,02	—
эпокси- α -терпинеолацетат	?	0,11	—
гермакрен D	без запаха	0,21	—
изоборнилизовалерат	валерианы и борнеола	0,63	—
бутилиденфталид	травянистый, сельдерейный	0,69	—
бутилдигидрофталид	травянистый, сельдерейный	0,24	—
бутилидендигидрофталид	травянистый, сельдерейный	18,96	12,47
бутилфталид	травянистый, сельдерейный	0,75	3,36
этилпальмитат	цветочно-фруктовый	—	0,60
фитол	слабый цветочный	—	0,32
этиллинолеат	цветочно-фруктовый	—	0,42
этиллиноленат	цветочно-фруктовый	—	0,68
Не идентифицировано		0,43	1,94

Примечание: «—» – компонент отсутствует, «?» – запах неизвестен

Выводы

Основными компонентами эфирного масла и водно-этанольного экстракта любистка лекарственного являются α -терпинеолацетат, бутилидендигидрофталид и β -фелландрен. В эфирном масле преобладают фталиды, в экстракте – основной компонент любистка – α -терпинеолацетат (69,80%). Благодаря высокой концентрации летучих

соединений и органолептическим свойствам водно-этанольный экстракт любистка лекарственного можно рекомендовать для создания натуральной ароматизированной пищевой и парфюмерно-косметической продукции с высокой биологической ценностью.

Список литературы

1. *Войткевич С.А.* 865 душистых веществ для парфюмерии и бытовой химии. – М.: Пищевая промышленность, 1994. – 594 с.
2. *Войткевич С.А.* Эфирные масла для парфюмерии и ароматерапии. – М.: «Пищевая промышленность», 1999. – 329 с.
3. Государственная фармакопея СССР. Вып. 1. Определение содержания эфирного масла в лекарственном растительном сырье – М.: Медицина, 1987. – С. 290 – 295.
4. *Дудченко Л.Г., Козьяков А.С., Кривенко В.В.* Пряно-ароматические и пряно-вкусовые растения: Справочник. – К.: Наукова думка, 1989. – 304 с.
5. *Захаренков В.И.* Энциклопедия ароматов. – М.: Природа и человек, 2000. – 304 с.
6. *Лебеда А.Ф., Джуренко Н.И., Исайкина А.П.* Лекарственные растения. Самая полная энциклопедия. – М.: АСТ-ПРЕСС КНИГА, 2009. – 496 с.
7. *Либусь О.К., Работягов В.Д., Кутько С.П., Хлыпенко Л.А.* Эфирномасличные и пряно-ароматические растения: Фито-, арома- и ароматотерапия. – Херсон: «Айлант», 2004. – 269 с.
8. Лікарські рослини. Енциклопедичний довідник / Під ред. А.М. Гродзинського. – К.: Гол. редакція української радянської енциклопедії, 1990. – 539 с.
9. *Лубсандоржиева П.Б.* Содержание биологически активных веществ в некоторых растениях Забайкалья и их антиоксидантная активность // Химия растит. сырья. – 2009. – № 3. – С. 133 – 137.
10. *Николаевский В.В.* Ароматерапия: справочник. – М.: Медицина, 2000 – 292 с.
11. *Похлебкин В.В.* Все о пряностях. Виды, свойства, применение. – М.: Пищевая промышленность, 1975. – 116 с.
12. *Работягов В.Д., Хлыпенко Л.А., Бакова Н.Н., Машанов В.И.* Аннотированный каталог видов и сортов эфирно-масличных, пряно-ароматических и пищевых растений коллекции Никитского ботанического сада. – Ялта: Никитский ботанический сад, 2007. – 48 с.
13. *Старцев И.А.* Пряные растения в кулинарии. – М.: Реклама, 1968. – 37 с.
14. *Хейфиц Л.А., Дашунин В.М.* Душистые вещества и другие продукты для парфюмерии. – М.: Химия, 1994. – 256 с.
15. *Gijbels M.J.M., Scheffer J.J.C., Baerheim-Svendsen B.* Phthalides in the essential oil from roots of *Levisticum officinale* // *Planta Med.* – 1982. – Vol. 44. – P. 207 – 211.
16. *Kan W.L.T.* Study of the antiproliferative effects and synergy of phthalides from *Angelica sinensis* on colon cancer cells // *J. Ethnopharmacol.* – 2008. – Vol. 120. – P. 36 – 43.
17. *Ozaki Y., Sekita S., Harada M.* Centrally acting muscle relaxant effect of phthalides (ligustilide, cnidilide and senkyunolide) obtained from *Cnidium officinale* Makino // *Yakugaku Zasshi.* – 1989. – Vol. 109, № 6. – P. 402 – 406.
18. *Segebrecht S., Schilcher H.* Ligustilide: guiding component for preparation of *Levisticum officinale* roots // *Planta Medica.* – 1989. – Vol. 55. – P. 572 – 573.
19. *Toulemonde B., Paul F., Noleau I.* Phthalides from lovage (*Levisticum officinale* Koch.) // *Flavour Science and Technology.* John Wiley and Sons, 1987. – P. 89 – 94.

20. Tsi D., Tan B.K.H. Cardiovascular Pharmacology of 3-n-butylphthalide in Spontaneously Hypertensive Rats // *Phytotherapy Research*. – 1997. – Vol. 11. – P. 576 – 582.

21. Uhlig J., Chang A., Jen J. Effect of phthalides on celery flavor // *Food Sci.* – 1987. – Vol. 52, № 3. – P. 658 – 660.

22. Xu H.L., Feng Y.P. Inhibitory effects of chiral 3-n-butylphthalide on inflammation following focal ischemic brain injury in rats // *Acta Pharmacol. Sin.* – 2000. – Vol. 21, № 5. – P. 433 – 438.

Статья поступила в редакцию 17.07.2014 г.

PALIY A.E., MARKO N. V., PALIY I.N.
Nikitsky Botanical Gardens, Yalta, Crimea

COMPARATIVE ANALYSIS OF VOLATILE COMPOUNDS OF ESSENTIAL OILS AND WATER-ETHANOL EXTRACT OF LOVAGE (*LEVISTICUM OFFICINALE* W.D.J. KOCH)

Comparative analysis of volatile compounds in essential oils and water-ethanol extract of *Levisticum officinale* W.D.J. Koch has been given in the article. The main components of lovage essential oils and extract are α -terpineol acetate, butylidenediglycidol and β -phellandrene. The differences in percentage correlations of the main components in essential oils and extracts have been determined. Quantity of phthalides in the ethereal oils predominates and the major component that predominates in lovage extract is α -terpineol acetate (69.80%). Lovage ethanol extract according to essential oil has the same content of volatile components and can be used as a source of biologically active substances for the creation of medical drugs, cosmetics and foods.