УДК **547.913:633.83**

ЭФИРНЫЕ МАСЛА ПРЯНО-ВКУСОВЫХ РАСТЕНИЙ

Кондратюк Т.А., Зыкова И.Д.

ФГАОУ ВПО «Сибирский федеральный университет», Красноярск, e-mail: izykova@sfu-kras.ru

Проведен хромато-масс-спектрометрический анализ компонентных составов эфирных масел пряно-вкусовых растений: укропа огородного, базилика душистого и лавра благородного. Эфирные масла, выделенные из укропа огородного, базилика душистого и лавра благородного, близки по набору входящих в состав терпенов, отличия имеются лишь в содержании отдельных компонентов. Компонентный состав сесквитерпеновой части исследуемых эфирных масел имеет существенные различия. Основные компоненты эфирного масла укропа – α-фелландрен (14,1%), лимонен (29,2%) и карвон (40,8%); эфирного масла базилика душистого – линалоол (17,7%), метилхавикол (28,0%) и эвгенол (36,2%), эфирного масла из листьев лавра благородного – линалоол (10,0%) и 1,8-цинеол (20%).

Ключевые слова: укроп огородный, базилик душистый, лавр благородный, эфирные масла, компонентный состав, хромато-масс-спектрометрия

ESSENTIAL OILS FROM SPICY FLAVORING PLANTS

Kondratyuk T.A., Zykova I.D.

Siberian Federal University, Krasnoyarsk, e-mail: izykova@sfu-kras.ru

We have done the analysis by method GC-MS of component composition essential oils from Anethum graveolens, Ocimum basilicum and Laurus nobilis. Essential oils are similar to the set of members of the terpenes, there are only differences in the content of the individual components. Component structure of the investigated sesquiterpene essential oils has significant differences. The main components of the essential oil from Anethum graveolens – α-phellandrene (14.1%), limonene (29.2%) and carvone (40.8%), essential oils from Ocimum basilicum – linalool (17.7%), methyl chavicol (28.0%) and eugenol (36.2%), essential oil of from leaves of Laurus nobilis – linalool (10.0%) and 1,8-cineol (20%).

Keywords: Anethum graveolens, Ocimum basilicum, Laurus nobilis,essential oil, component composition, method GC-MS

Содержащиеся в пряно-вкусовых растениях эфирные масла, гликозиды, тонические и вкусовые вещества улучшают кулинарное качество продуктов, изменяют консистенцию, делая ее более нежной, возбуждают деятельность пищеварительных органов, вызывают аппетит, значительно усиливают усвояемость питательных элементов, благоприятно влияют и на обмен веществ в организме, улучшают деятельность нервной и сердечно-сосудистой систем. Бактерицидные свойства пряностей делают их отличными консервантами [1, 5, 6].

При исследовании пряно-вкусовых растений с целью практического использования важна точная идентификация компонентного состава эфирного масла, в первую очередь, для стандартизации растительного сырья, используемого в качестве фармакопейного и пищевого, поскольку многие полезные свойства этих растений связывают с присутствием в составе эфирного масла того или иного компонента или группы компонентов.

На дачных участках в окрестностях г. Красноярска среди пряно-вкусовых растений наибольшей популярностью пользуются базилик душистый и укроп огородный, а известную приправу – лавровый лист– собирают с полукустарников лавра благородного, выращиваемых в домашних условиях.

Базилик душистый, или огородный – Ocimum basilicum – однолетнее травянистое растение из семейства яснотковых. Ветвящийся корень растения находится близко к поверхности почвы. Стебель у базилика прямой, ветвящийся, оперён множеством листьев. Растение вырастает от 30 до 70 см. Вкус базилика слегка горьковатый со сладковатым привкусом. Некоторые виды базилика по запаху напоминают гвоздику или мускатный орех. Надземная часть растения используется для медицинских целей. Это связано с тем, что в надземной части растения содержится камфара, поэтому препараты базилика обладают противосудорожным, антисептическим, спазмолитическим, противовоспалительным и болеутоляющим действием [6].

Укроп огородный (*Anethum graveolens* L.) – травянистое растение родом из Средиземноморья. Масло, которое производится в США и в Европе (Венгрия, Германия, Англия, Россия) условно относится к европейскому типу. Масло, полученное в Индии и Японии из вида *Anethum sowa* D.C. называется индийским. В кулинарных изделиях для ароматизации исполь-

зуются плоды и зелень как в свежем, так и в сухом виде [1, 5, 6].

Лавр благородный (*Laurus nobilis L.*) семейства Лавровых (*Lauraceae*) так же уроженец Средиземноморья, но в условиях Сибири хорошо вырастает в домашних условиях. Эфирное масло лавра благородного обладает фунгицидной и фитонцидной активностью. Бактерицидные свойства масла более выражены, чем у масла лимона, эвкалипта и кипариса, поэтому его часто применяют для обеззараживания помещений [4].

Цель работы – исследовать компонентный состав эфирного масла травы базилика душистого, укропа огородного и листьев лавра благородного с использованием метода хромато-масс-спектрометрии.

Материалы и методы исследования

Сбор исследуемого материала – надземную часть базилика огородного и укропа огородного – осуществляли на территории дачных участков в окрестностях г. Красноярска в период цветения. Растения были срезаны на высоте 10-12 см от поверхности почвы, высушены в тени в хорошо проветриваемом месте. Скошенные растения после сушки были подвергнуты обмолоту для измельчения массы и отделения крупных стеблей. Листья лавра благородного собраны с полукустарников, выращенных в домашних условиях, тщательно высушены и измельчены.

Эфирные масла получали методом гидродистилляции в течение не менее 10 часов до прекращения выделения масла. Продолжительность процесса гидропародистилляции установлена экспериментально на основании изучения динамики изменения выхода эфирного масла во времени.

Хромато-масс-спектрометрический анализ проводили на хроматографе Agilent Technologies 7890 A с квадрупольным масс-спектрометром MSD 5975 C в качестве детектора с использованием 30-метровой кварцевой колонки HP-5 (сополимер 5%-дифенил – 95%-диметилсилоксан) с внутренним диаметром 0,25 мм. Температура испарителя 280 °C, температура источника ионов 173 °C, газ-носитель – гелий – 1 мл/мин. Температура колонки: 50 °C (2 мин), программируемый нагрев от 50 до 270 °C (со скоростью 4 °C в мин), изотермический режим при 270 °C в течение 10 мин.

Содержание компонентов оценивали по площадям пиков, а идентификацию отдельных компонентов производили на основе сравнения времен удерживания и полных масс-спектров с соответствующими данными компонентов эталонных масел и чистых соединений, если они имелись. Для идентификации также использовались данные библиотеки масс-спектров Wiley275 (275 тысяч масс-спектров) [9] и атласа масс-спектров и линейных индексов удерживания [7]. При полном совпадении масс-спектров и линейных индексов удерживания идентификация считалась окончательной.

Основные физико-химические характеристики – плотность и показатель преломления определяли с использованием высокоточных приборов Mettler Toledo DE 40 Density Meter и Mettler Toledo RE 40D Refractometer с четырьмя значащими цифрами после запятой при 20 °C. Кислотное число определяли согласно ГОСТ 30143-94 [3].

Результаты исследования и их обсуждение

Образцы полученных эфирных масел представляли собой маслянистые жидкости светло-желтого цвета легче воды с характерным для каждого растения ароматом. Выход масла из травы укропа огородного составил 0,8 %, из травы базилика огородного – 0,6 %, из листьев лавра благородного – 0,4 %. Физико-химические показатели эфирных масел представлены в табл. 1.

Таблица 1

Физико-химические показатели эфирных масел

Показатель	Исследуемое сырье		
	Укроп огородный	Базилик душистый	Лавр благородный
Плотность, г/см^3	0,8985	0,9981	0,9251
Показатель преломления	1,4838	1,5223	1,4702
Кислотное число, мг КОН	0,81	0,93	2,3

Кислотное число, как известно, характеризует содержание свободных кислот в масле и может колебаться в достаточно широких пределах [2, 8]. Из исследуемых образцов повышенной кислотностью отличается эфирное масло из листьев лавра благородного

Хромато-масс-спектрометрический анализ позволил выявить в составе эфирного масла укропа огородного более 50 компонентов, 22 из которых, составляющих 99,3 % от суммы компонентов, являются известными и легко идентифицируются (табл. 2).

Таблица 2

Количественное содержание компонентов масла укропа огородного

№	Линейный индекс удерживания	Компоненты масла	Содержание, % от цельного масла
1	926	3-туйен	0,3
2	932	α-пинен	2,6
3	947	камфен	0,1
4	973	сабинен	0,4
5	975	β-пинен	0,5
6	991	мирцен	0,4
7	1004	α-фелландрен	14,1
8	1024	п-цимол	1,2
9	1028	лимонен	29,2
10	1029	β-фелландрен	1,5
11	1196	дигидро-*пео*-карвеол	0,1
12	1205	транс-дигидрокарвон	1,2
13	1219	транс-карвеол	5,1
14	1229	транс-дигидрокарвеол	0,3
15	1233	цис-карвеол	1,5
16	1245	карвон	40,8
ИТОГО:			99,3

Из данных, приведенных в таблице, видно, что основными компонентами масла являются α-фелландрен, лимонен и карвон, содержание которого в масле более 40 %, что позволяет предположить возможность использования масла укропа в производстве зубной пасты. Согласно литературным данным, для ароматизации предпочитают масло с низким содержанием карвона.

Эфирное масло базилика душистого по данным настоящего исследования содержит более 30 компонентов, 16 из которых нами идентифицированы (табл. 3).

Таблица 3

Количественное содержание компонентов масла базилика душистого

№	Линейный индекс удерживания	Компоненты масла	Содержание, % от цельного масла
1	932	α-пинен	1,3
2	975	β-пинен	0,6
3	987	6-метил-гепт-5-ен-2-он	0,5
4	1028	лимонен	0,6
5	1058	γ-терпинен	0,5
6	1100	линалоол	17,7
7	1144	камфора	0,6
8	1166	борнеол	2,3
9	1177	терпинен-4-ол	1,0
10	1199	метилхавикол	28,0
11	1230	нерол	1,1
12	1257	линалилацетат	0,4
13	1359	эвгенол	36,2
14	1422	β-кариофиллен	2,1
15	1456	α-гумулен	1,6
16	1484	гермакрен D	0,6
ИТОГО:			95,1

Обращает на себя внимание высокое по сравнению с другими компонентами содержание представителя группы фенилпропенов – эвгенола (36,2%). Это позволяет предположить, что данный продукт можно использовать в парфюмерно-косметической промышленности (добавка в зубные пасты), в пищевой промышленноти для ароматизации конфет, в виде добавки в соусы. Умеренное содержание камфоры позволяет применять полученное масло в медицинских целях. Следует отметить, что большое содержание камфоры свидетельствует о фальсификации продукта, что хорошо выявляется хроматографически.

Более 40 компонентов содержится в составе эфирного масла из листьев лавра благородного, 24 из которых являются известными и легко идентифицируются (табл. 4). Мажорные компоненты масла – а-терпинеол ацетат (7,5%), сабинен (8,5%), линалоол (10,0%) и 1,8-цинеол (20,0%).

Таблица 4

Количественное содержание компонентов эфирного масла листьев лавра благородного

№	Линейный индекс удерживания	Компоненты масла	Содержание, % от цельного масла
1	932	а-пинен	5,0
2	947	камфен	0,6
3	973	сабинен	8,5
4	975	b-пинен	4,1
5	991	мирцен	1,7
6	1004	а-фелландрен	0,3
7	1017	а-терпинен	0,7
8	1024	пара-цимол	0,6
9	1028	лимонен	1,7
10	1029	b-фелландрен	0,1
11	1031	1,8-цинеол	20,0
12	1058	g-терпинен	1,0
13	1088	терпинолен	0,3
14	1100	линалоол	10,0
15	1166	борнеол	0,5
16	1177	терпинен-4-ол	3,4
17	1191	а-терпинеол	4,8
18	1258	линалилацетат	0,3
19	1287	борнилацетат	0,6
20	1351	а-терпинеол ацетат	7,5
21	1359	эвгенол	1,2
22	1422	b-кариофиллен	4,0
23	1456	а-гумулен	0,3
24	1530	эвгенол ацетат	3,0
ИТОГО:			80,2

Согласно литературным данным, эфирное масло лавра после получения «созревает». При этом его состав меняется и улучшаются ароматические свойства.

Заключение

Эфирные масла, выделенные из укропа огородного, базилика душистого и лавра благородного, близки по набору входящих в состав терпенов, отличия имеются лишь в содержании отдельных компонентов. Во всех образцах содержатся α-пинен и b-пинен. Единственным представителем ациклических монотерпенов является β-мирцен. Содержание лимонена и β-фелландрена в эфирном масле укропа огородного выше, чем в эфирном масле базилика и лавра благородного.

Компонентный состав сесквитерпеновой части исследуемых эфирных масел имеет существенные различия. Основные компоненты эфирного масла укропа – α-фелландрен (14,1%), лимонен (29,2%) и карвон (40,8%); эфирного масла базилика душистого – линалоол (17,7%), метилхавикол (28,0%) и эвгенол (36,2%), эфирного масла из листьев лавра благородного – линалоол (10,0%) и 1,8-цинеол (20%).

Список литературы

1. Дудченко Л.Г., Козьяков А.С., Кривенко В.В. Пряно-ароматические и пряно-вкусовые растения. – К.: Наукова думка, 1989. – 304 с.

2. Гринкевич Н.И., Сафронич Л.Н. Химический анализ лекарственных растений – М., 1983. – 175 с.

3. ГОСТ 30143-94. Масла эфирные и продукты эфиромасличного производства. Метод определения кислотного числа. – М.: Изд-во стандартов, 1996. – 12 с.

4. Курамшина З. М., Данилова И. Г. Влияние фитонцидов и эфирных масел на микрофлору воздуха // Успехи современного естествознания. – № 2. – 2006. – С. 34-35.

5. Лад В. Травы и специи. – М.: Саттва, 1997.– 304 с.

6. Махлаюк В.П. Лекарственные растения в народной медицине. – М.: Нива России, 1992. – 478 с.

7. Ткачев А.В. Исследование летучих веществ растений. – Новосибирск: Наука, 2008. – 969 с.

8. Эфирные масла / Под ред. Г.В.Пигулевского. – М.: Пищепромиздат, 1938. – 468 с.

9. McLafferty F. W. The Wiley. NBS Registry of Mass Spectral Data; Wiley. – London: Interscience, 1989. – 563 p.