

УДК 547.913:543.51,54

СОСТАВ ЭФИРНОГО МАСЛА ЛАВАНДЫ ИНТРОДУКЦИИ ГЛАВНОГО БОТАНИЧЕСКОГО САДА РАН

Е.П. ВОРОНИНА, Л.Б. ДМИТРИЕВ, Е.А. ГОРБУНОВА, И.И.ГРАНДБЕРГ

(Кафедра органической химии)

При использовании метода ГЖХ и обработке данных с помощью разработанной нами компьютерной методики «Эфирное масло» изучен состав эфирного масла некоторых образцов *Lavandula vera* DC., рекомендуемых для выращивания в Нечерноземной зоне России. Установлено строение 49 компонентов эфирного масла.

Лаванда является одной из основных эфиромасличных культур. Эфирное масло, выделяемое из ее соцветий, используется в парфюмерной и пищевой промышленности и в медицине. Кроме того, растение это весьма декоративно и является хорошим медоносом. Родина лаванды — Западное Средиземноморье; род включает более 28 видов, распространенных от Канарских островов до Индии и Пакистана. В культуре известно 2 вида: *Lavandula vera* DC. (*L. angustifolia* Mill., *L. officinalis* Chaik.) и *L. spicata* L. (*L. latifolia* Vill.) [10].

Как полевую культуру лаванду начали выращивать во второй половине XVI в. в Англии, затем во Франции и Италии. Уже в XVIII в. ее выращивали на Аптекарском острове в Санкт-Петербурге и в Астрахани. Первые промышленные плантации в СССР заложены в 1929—

1930 гг. в Крыму и Абхазии. С 1937 г. ее стали возделывать в Предгорной зоне Краснодарского края [3, 6]. Потребность страны в эфирных маслах, в частности в лавандовом масле, удовлетворяется не полностью. В связи с этим возникла необходимость проведения работ по выявлению новых, более северных районов России, пригодных для выращивания эфиромасличных культур.

В Главном ботаническом саду РАН с 80-х годов ведутся опыты по интродукции лаванды (*L. vera* DC.). Изучено более 70 образцов, семена которых были получены из научно-исследовательских учреждений, как отечественных, так и зарубежных. Изучаются важнейшие биологические особенности лаванды, ритм развития, продуктивность в условиях Нечерноземной зоны европейской части России с целью обоснования

возможности ее выращивания в данных условиях, а также выделения из коллекции *L. vera* перспективных образцов [1].

Лаванда — светолюбивое горное растение, переносит зимы с морозами —20...—25° С, а при достаточном снежном покрове — до —30° С. Климат Московской области характеризуется сравнительно теплым летом, умеренно холодной зимой, устойчивым снежным покровом и в целом благоприятен для культуры лаванды [1]. Однако попытка выращивания различных ее сортов, завезенных из Крыма, успеха не имела. Растения достаточно хорошо развивались первые 2 года, а затем погибли.

В дальнейшем изучение коллекции проводили по методике ВНИИ-ЭМК [5, 8] путем выращивания рассады из семян, полученных от свободного опыления подобранных клонов (метод поликросса) с последующим многократным отбором на популяционном уровне.

Метод поликросса является одним из путей создания форм лаванды, слабо расщепляющихся при семенном размножении [7]. Многолетнее изучение особенностей ритма роста и развития выделенных образцов лаванды позволило установить широкий диапазон их адаптивных возможностей. Образцы лаванды, полученные в результате многократных отборов, не вымерзают, достаточно устойчивы к заболеваниям и повреждениям вредителями. В течение вегетационного периода они проходят полный цикл развития и характеризуются достаточно большой продуктивностью. Высокие урожаи соцветий и содержание эфирного масла в них имели выделенные

из коллекции образцы: ГБС 85 — в среднем за 3 года с 1 м² получено соцветий 0,92 кг (92 ц/га), массовая доля эфирного масла составила 1,75%; ГБС 84 — соответственно 0,85 кг и 1,48%; ГБС 88 — 0,74 кг и 1,17% [1].

Таким образом, лаванда, выращенная в условиях Московской области, по урожайности и содержанию эфирного масла не уступает лаванде, выращиваемой в Крыму и Молдавии. В условиях Крыма урожай соцветий составляет 20—30 ц/га при содержании эфирного масла 0,8—1,5%, в Молдавии — соответственно 58 и 1,5—1,8 [4, 6—8]. В Главном ботаническом саду РАН урожай соцветий (у выделенных из коллекции образцов) — 74—92 ц/га при массовой доле эфирного масла 1,17—1,75%.

Основным показателем для лаванды как эфиромасличной культуры является качество эфирного масла, которое определяется его компонентным составом. Главные компоненты лавандового масла — линалоол и линалилацетат. В значительно меньших количествах в масле присутствуют другие спирты, их ацетаты и соответствующие альдегиды — терпинен-4-ол, октенол, лавандулол, борниол, нерол, гераниол [11].

Методом ГЖХ с использованием разработанной ранее методики [2] установлен состав эфирных масел нескольких перспективных образцов растений лаванды (см. таблицу). Для сравнения был взят образец масла, выделенного из растений лаванды, выращенных в Крыму. Все изученные образцы содержат одни и те же компоненты, однако количественное соотношение последних в

разных образцах значительно различается. Основными компонентами во всех образцах являются линалол и линалилацетат. Содержание линалилацетата (основной показатель качества лавандового масла) в наших образцах оказался выше, чем в образце из Крыма (15—22 против

11%). В масле образцов растений, выращенных в условиях Московской области, наблюдается повышенное содержание терпинен-4-ола (7—21%). По некоторым данным [9], высокое содержание этого спирта в масле лаванды снижает его парфюмерную оценку.

Состав эфирного масла лаванды

Компонент эфирного масла	Образец масла							
	RI	Крым	ГБС 84		ГБС 88		ГБС 84,	ГБС 91,
			1985	1991	1992	1993	1994	1994
α-Пинен	1037	0,04	0,02	0,01	0,01	0,03	0,04	0,02
Камфен	1076	0,04	0,01	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02
β-Пинен	1118	0,15	Сл.	Сл.	0,01	0,09	0,03	0,05
Сабинен	1135	0,08	—	—	—	—	—	—
Δ ³ -Карен	1158	0,05	Сл.	Сл.	0,01	0,01	0,06	0,02
Мирцен	1172	0,46	0,03	0,28	0,25	0,14	0,09	0,45
α-Фелландрен	1178	0,04	Сл.	0,01	0,02	0,01	0,01	0,02
α-Терпинен	1189	Сл.	Сл.	—	0,03	0,01	Сл.	0,04
Лимонен	1208	0,43	0,09	0,18	0,33	0,22	0,12	0,50
1,8-Цинеол	1220	6,84	1,40	0,54	1,93	2,62	0,55	1,54
цис-β-Оцимен	1242	0,59	0,01	0,24	0,88	0,55	3,01	2,84
γ-Терпинен	1256	0,02	Сл.	Сл.	0,16	0,05	0,02	0,22
Транс-β-Оцимен	1260	0,28	0,01	0,02	0,40	0,20	0,43	0,88
Октанон-3	1269	0,26	0,61	0,91	1,38	0,16	0,37	0,56
п-Цимен	1282	0,77	0,27	0,67	0,75	0,22	0,20	0,31
α-Терпинолен	1292	0,02	Сл.	—	0,05	0,02	0,01	0,03
цис-Розоксид	1346	0,37	Сл.	0,03	0,13	0,03	0,03	0,01
транс-Розоксид	1360	0,35	—	—	Сл.	—	—	—
Кетон (C ₉ H ₁₈ O)	1389	0,23	0,24	0,64	1,61	6,61	0,14	0,35
Октанол	1402	Сл.	Сл.	0,19	0,15	0,01	—	0,12
транс-Линалоол оксид	1423	1,02	0,75	0,27	0,28	0,03	0,06	0,19
α-Туйон	1432	0,26	—	—	—	—	—	—
Октенон-3	1459	1,43	3,55	1,70	6,07	5,13	0,29	1,15
цис-Линалоол оксид	1480	0,09	0,04	0,03	0,20	0,05	Сл.	0,02
Цитронеллаль	1488	0,60	2,88	1,12	3,54	3,70	0,11	0,45
изо-Ментон	1512	Сл.	0,20	—	0,01	0,03	—	0,01
Камфора	1541	2,80	0,55	0,18	0,42	0,59	0,06	0,19
Линалоол	1560	63,19	43,33	47,68	39,61	22,89	43,55	34,78

Компонент эфирного масла	Образец масла							
	RI	Крым	ГБС 84		ГБС 88		ГБС 84, 1994	ГБС 91, 1994
			1985	1991	1992	1993		
Линалилацетат	1571	11,33	18,98	16,12	15,41	21,85	14,78	21,77
изо-Карвон	1583	0,01	0,02	0,33	0,40	1,82	0,21	0,67
Борнилацетат	1599	Сл.	—	0,03	0,03	0,56	0,06	0,10
β-Кариофиллен	1612	0,72	0,23	0,84	0,52	0,22	1,50	2,16
Терпинен-4-ол	1620	1,68	12,90	14,57	11,26	7,00	21,29	16,85
Лавандулилацетат	1628	0,10	—	0,01	0,04	0,05	0,03	0,04
Ментол	1656	0,01	1,28	0,61	0,92	2,67	0,30	0,40
α-Кариофиллен	1676	0,25	0,01	0,32	0,30	0,55	0,98	0,61
Лавандулол	1692	0,15	1,50	2,02	0,80	0,36	0,97	1,29
Нераль	1703	0,10	0,10	0,04	0,61	1,89	0,04	0,92
Борнеол	1716	1,52	0,46	2,81	3,11	3,06	4,04	2,59
α-Терпинеол	1722	0,40	3,25	0,67	1,87	2,95	0,49	1,74
Гераниаль	1741	0,15	0,64	0,74	0,39	0,39	0,61	0,30
Нерилацетат	1760	0,02	0,18	—	0,04	0,02	Сл.	0,02
δ-Кадинен	1765	Сл.	—	0,05	0,03	0,08	Сл.	0,13
Геранилацетат	1772	0,32	0,71	1,22	1,44	3,02	1,24	1,03
Куминовый альдегид	1814	0,02	—	0,32	0,31	1,30	Сл.	0,38
Нерол	1818	0,10	—	0,10	0,34	0,70	0,40	0,22
Стр. не установл.	1830	Сл.	0,87	0,03	0,03	0,12	0,02	0,02
Гераниол	1865	0,32	0,28	1,17	1,50	2,00	1,72	1,30
Кариофиллен оксид	2018	2,04	4,55	3,23	2,32	4,33	0,85	2,40

Сравнение состава масел, выделенных из растений одной и той же семенной популяции в различные годы вегетации, показывает, что количественное соотношение его компонентов зависит, хотя и в меньшей степени, от погодных условий.

Экспериментальная часть

Растения выращивали на опытных делянках ГБС РАН (г. Москва) в типичных для Центрального района Нечерноземной зоны России условиях [1]. Эфирное масло выделяли перегонкой с паром из цветоносов в

стадии полного цветения растений.

ГЖХ анализ выполняли на хроматографе «Биохром-1» — кварцевая капиллярная колонка 30 м x 0,25 мм; НФ — «Карбовакс-20М»; температура инжектора и детектора (микроПВД) — 240°С, начальная температура колонки — 60°С (4 мин), далее — линейное повышение температуры до 200°С со скоростью 4°/мин; скорость газа-носителя (He) — 0,8 мл/мин.

Индекс удерживания компонентов ЭМ (хроматографический анализ в условиях переменных темпе-

ратур) рассчитывали по формуле Лангранжа для параболической интерполяции. В качестве узлов интерполяции было взято время удерживания n -углеводородов с обычной для них индексацией ($C_{n+1} - C_n$) = 100 единиц. Идентификацию компонентов ЭМ осуществляли по разработанной нами компьютерной программе «Эфирное масло».

ЛИТЕРАТУРА

1. *Воронина Е.П.* Интродукция лаванды в Главном ботаническом саду РАН. — Бюл. ГБС, 1993, вып. 168, с. 3—7. — 2. *Замуреенко В.А., Дмитриев Л.Б., Клюев Н.А., Грандберг И.И.* Метод анализа эфирных масел. — Изв. ТСХА, 1985, вып. 6, с. 138—142. — 3. *Машанов В.И., Кильченко А.К., Лещук Т.Я.* Биологические основы возделывания лаванды. — Симферополь: Таврия, 1972. — 4. *Машанов В.И., Андреев Н.Ф., Машанов Н.С.* Новые эфиромасличные культуры. — Симферо-

поль: Таврия, 1988. — 5. Методика полевых опытов по агротехнике эфиромасличных культур. — Симферополь: ВНИИЭМК, 1972. — 6. *Мустяце Г.И.* Возделывание ароматических растений. — Кишинев: Штиинца, 1988. — 7. *Петров М.А., Мельникова В.Н., Сажина Н.Г.* Продуктивность и качество эфирного масла семенных потомств лаванды, полученной методом поликросса. — Тр. ВНИИЭМК, 1986, т. 17, с. 45—51. — 8. *Романенко Л.Г.* Лаванда. — Метод. указания. Селекция эфиромасличных культур. — Симферополь: ВНИИЭМК, 1977. — 9. *Танасиенко Ф.С.* Эфирные масла. Содержание и состав в растениях. — Киев: Наук. думка, 1985. — 10. *Шишкин Б.К.* *Lavandula, L. spica L.* — В кн.: Флора СССР. М.-Л.: Изд-во АН СССР, 1954, т. 20. — 11. *Lawrence B.T.* Progress in essential oils. — *Perfum. Flav.*, 1979, vol. 4, № 5, p. 9—13.

Статья поступила 23 декабря 1994 г.

SUMMARY

Samples of essential oil *Lavandula vera* DC. from General Botanic Garden, RAS (Moscow) have been studied. Identification of EO components was obtained using GLC and computer program «Essential oils. TSHA». 49 components were identified. The major components of the oils are linalool (47—22%), linalylacetate (15—22) and terpinen-4-ol (7—21%).