

УДК 847.913:543.51.54

## СОСТАВ ЭФИРНЫХ МАСЕЛ MAJORANA HORTENSIS MOENCH.

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

(Кафедра органической химии)

**Методом ГЖХ с использованием экспертной системы «Essential oils» для обработки данных установлен состав эфирных масел нескольких интродуцированных в ГБС АН РФ образцов *Majorana hortensis Moench*, перспективных для выращивания в условиях Нечерноземной зоны РФ.**

Из рода *Majorana* семейства *Lamiaceae* только вид *Majorana hortensis Moench*. (*M.h.*) выращивается на территории СНГ. Центр его происхождения восточное Средиземноморье. В диком виде встречается в Малой Азии, Аравии, Египте, где растет как многолетнее растение [2]. В древности возделывался в Египте, Греции и Риме как ценное пряно-ароматическое и лекарственное растение [7]. В настоящее время культивируется во многих странах Европы, Африки и в Индии [4]. Используется в пищевой, парфюмерно-

косметической промышленности и медицине. В СНГ имелись небольшие плантации в Закавказье, южных районах Украины, Краснодарском крае.

*M.hortensis* культивируется в РФ как однолетнее растение. Многочисленные побеги (35-50) образуют куст высотой 35-45 см, его диаметр 30-40 см. Стебли у основания ветвистые, одревесневшие. Как пряность используется надземная часть растений, в которой содержится от 1,5 до 2,5 % (на сырую массу) эфирного масла (ЭМ). ЭМ подвижное, бесцветное или слегка желтоватое, с приятным, очень сильным, стойким пряно-цветочным запахом и острым пряным вкусом. В его состав входят фенолы (1-2 %), терпеновые и ароматические углеводоро-

---

\*Работа выполнена в ГБС АН РФ. Компьютерная программа с банками данных МС и индексов удерживания для обработки ГЖХ разработана на кафедре органической химии Тимирязевской академии.

ды (40 %) —  $\alpha$ -пинен, сабинен, п-цимол, спирты —  $\alpha$ -терпинеол, борнеол, терпиненол-4 [2].

В ГБС АН РФ майоран интродуцируется с 1979 г. Здесь собрано и исследовано более 80 образцов этого вида растения из различных районов РФ и зарубежных стран [1].

По почвенно-климатическим условиям Московская область значительно отличается от традиционных регионов возделывания этой культуры, что должно сказаться на характере развития растений, качестве сырья и составе ЭМ.

В задачу исследований входили изучение особенностей роста и развития майорана, выделение из коллекции образцов, перспективных по урожаю зеленой массы, эфиромасличности, семенной продуктивнос-

ти и составу ЭМ, с целью обоснования возможности их выращивания Нечерноземной зоне РФ.

Сопоставление хозяйственно-биологических характеристик образцов майорана из нашей коллекции (табл. 1) позволило выделить наиболее перспективные из них по продуктивности и рекомендовать их в культуру для Нечерноземной зоны РФ: ГБС — средний урожай зеленой массы 2,6 кг/м<sup>2</sup>, содержание ЭМ 1,6 % на воздушно-сухую массу; 255 546 (из Чехии) — соответственно 2,56 кг/м<sup>2</sup> и 1,56 %; ГБС 80—2,42 кг/м<sup>2</sup> и 1,65 %. Для сравнения укажем, что в районах выращивания майорана, например в Крыму, получают 60-80 ц зеленой массы с 1 га, т.е. 0,6-0,8 кг/м<sup>2</sup> при масличности 1,5 % [6].

Т а б л и ц а 1

**Хозяйственно-биологическая характеристика образцов *Majorana hortensis* Moench. коллекции ГБС АН РФ**

Признак	221646	215872	227955	ГНБС	216299	255546	233555	ЦКБС	ГБС80	251018
	1971-1984 гг.				1977-1984 гг.			1981-1984 гг.		
Высота растений, см	37	41	40	41	41	39	32	41	39	36
Продолжительность вегетации, сут	162	172	166	172	161	166	162	159	166	167
Урожай зеленой массы, кг/м <sup>2</sup>	2,15	2,20	2,35	2,59	1,64	2,56	1,47	1,97	2,42	2,06
Содержание эфирного масла, % на воздушно-сухую массу	1,47	1,60	1,45	1,60	1,43	1,56	1,50	1,45	1,65	2,53
Семенная продуктивность, мг на 1 растение	45	70	65	25	125	50	60	50	63	50

Состав ЭМ *M. hortensis*, выращенного в различных районах мира, варьирует в очень широком диапазоне. Основными его компонентами могут быть метилхавикол (до 25 %),  $\alpha$ -терпинеол (до 15 %),

евгенол, геранилацетат, линалоол (5-10 %) и другие [8, 9]. В образцах Франции эти компоненты, за исключением линалоола, отсутствуют, а основным компонентом является терпинеол-4 [10].

Т а б л и ц а 2

Состав ЭМ *Majorana hortensis Moench*

Компонент эфирного масла	Индекс удерживания	Образец и его происхождение				
		ГНБС	257 546, Чехия	227 955, Италия	226 018, Испания (1986 г.)	226 018, Испания (1987 г.)
$\alpha$ -Пинен	1021	0,65	0,52	0,80	0,40	0,70
$\beta$ -Пинен	1107	0,20	0,18	0,12	0,15	0,20
Сабинен	1122	4,50	3,10	4,20	2,80	3,70
Мирцен	1150	1,40	1,35	1,85	0,80	1,60
$\alpha$ -Фелландрен	1162	0,10	0,10	0,05	0,10	0,05
$\alpha$ -Терпинен	1176	1,00	1,20	4,20	0,20	1,80
Лимонен	1198	1,40	1,49	1,35	1,00	1,50
$\beta$ -Фелландрен	1206	1,10	1,20	1,10	0,60	1,30
цис $\beta$ -Оцимен	1230	Сл	0,05	Сл	0,05	Сл
$\alpha$ -Терпинен	1243	3,80	4,10	9,50	0,45	5,00
n-Цимол	1268	15,70	13,40	8,50	14,80	12,50
$\alpha$ -Терпинолен	1243	1,80	1,10	1,50	1,60	0,80
Ацетат ММ-196	1460	1,90	3,10	2,10	4,30	2,85
Линалоол	1541	5,80	14,30	11,20	19,10	13,90
цис-Сабинен гидрат	1545	6,40	5,10	7,20	6,50	6,70
Линалилацетат	1558	2,50	2,70	2,90	3,50	3,50
Терпинеол-4	1597	38,80	34,50	33,70	29,10	33,50
Терпинилацетат	1613	1,10	1,05	0,80	1,00	1,10
$\alpha$ -Терпинеол	1692	4,20	4,80	5,30	5,10	5,00
Нерилацетат	1726	0,80	0,75	0,75	0,80	0,75
$\gamma$ -Элемен	1731	0,20	0,50	0,60	0,30	0,20
Геранилацетат	1756	0,10	0,15	0,15	0,20	0,15

Т а б л и ц а 3

Суммарное содержание соединений различных классов в ЭМ майорана

Соединение	Образец и его происхождение				
	ГНБС	257 546, Чехия	227 955, Италия	116 018, Испания	
				1986 г.	1987 г.
Углеводороды:					
терпеновые	15,96	14,39	24,68	8,15	16,66
ароматические	15,70	13,40	8,50	14,80	12,50
Спирты	55,20	58,70	57,40	59,80	59,10
Эфиры	10,90	9,75	11,80	12,00	12,20

ЭМ, выделенные из растений перспективных образцов коллекции ГБС АН РФ, которые выращены из семян, первоначально полученных из различных стран (Украины, Чехии, Италии и Испании), по качественному составу оказались близки (табл. 2) и сходны с французским ЭМ [10]. Содержание терпинеола-2 составляет 29-40 %, линалоола — 5-20, п-цимола — 8-16 %. Суммарное количество компонентов, относящихся к различным классам органических соединений (углеводороды, спирты и эфиры), в ЭМ всех образцов практически равно (табл. 3). Основные различия заключаются в соотношении линалоола и терпинеола-4, терпеновых и ароматических углеводов.

Анализ данных о продуктивности образцов майорана показал наличие зависимости урожая зеленой массы и качества сырья от погодных условий. Урожай зеленой массы в годы с большей суммой эффективных температур и пониженной влажностью увеличивался, однако содержание ЭМ при этом снижалось. Так, в 1983 г. (сумма эффективных температур 1864 °С, количество осадков за вегетацию — 243 мм) урожай зеленой массы образца ГБС 80 составил 3,08 кг/м<sup>2</sup> (при содержании масла 1,05 % на сухую массу), а образца 226 018 — 2,94 кг/м<sup>2</sup>; в 1982 г. (1486 °С и 384 мм) — соответственно 1,54 (2,00 %) и 1,69 кг/м<sup>2</sup>.

Содержание отдельных компонентов ЭМ в основном определяется генотипом растений, но в определенном интервале этот показатель может меняться и под влиянием различных факторов внешней среды, в

частности погодных условий. В табл. 2 и 3 приведены данные о составе ЭМ образца 226 018, полученного из растений, которые были выращены в условиях холодного и влажного 1987 г. (1421 °С и 410 мм осадков) и более теплого и сухого 1986 г. (1882 °С и 223 мм осадков). Основные изменения наблюдались в составе фракции спиртов — при низких температурах и повышенной влажности снизилось содержание линалоола, при этом общее количество спиртов в ЭМ не изменилось. Наблюдаемое в данном случае общее увеличение содержания фракции терпеновых углеводов, вероятно, связано с уменьшением их испарения при низких температурах воздуха.

### Экспериментальная часть

*M. hortensia* выращивали на опытных участках ГБС АН РФ. Почвы дерновые слабоподзолистые хорошо окультуренные: рН 6,1-7,0, NO<sub>2</sub> 3,4-14 мг/100 г, P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> 61,2-86,1, K<sub>2</sub>O 22,0-28,5 мг/100 г, степень насыщенности основаниями 84,7-92,5 %; сумма обменных оснований 39,6-48,7 мгэкв/100 г, содержание гумуса 10,9-18,1 % [1].

Рассаду высаживали в открытый грунт в 1-й декаде июня. Сырье заготавливали в период наибольшего содержания ЭМ в растениях — созревания семян [1,5]. ЭМ выделяли перегонкой с паром.

ГЖХ анализ проводили по ранее опубликованной нами методике [3], идентификацию компонентов ЭМ — с помощью разработанной на кафедре органической химии компьютерной экспертной системы «Essential oils».

## ЛИТЕРАТУРА

1. *Воронина Е.П.* Опыт интродукции майорана в Главном ботаническом саду АН СССР.— Бюл. ГБС, 1988, вып. 150, с. 43-49.
2. *Горяев М.Н.* Эфирные масла флоры СССР. Алма-Ата: Изд-во АН КазССР, 1952, с. 350.—
3. *Замуреенко В.А., Дмитриев Л.Б., Клюев Н.А., Грандберг И.И.* ГЖХ-МС метод анализа эфирных масел.— Изв. ТСХА, 1985, вып. 6, с. 138-142.—
4. Интродукция лекарственных, ароматических и технических растений. М.-Л.: Изд-во АН СССР, 1965, с. 171.—
5. *Калелев И.А., Машанов В.И.* Пряно-ароматические растения.— Симферополь: Таврия, 1973, с. 43.—
6. *Машанов В.И.* Некоторые итоги и проблемы интродукции селекции эфиромасличных растений.— Тр. ГНБС, 1978, т. 75, с. 5—25.—
7. *Синская Е.Н.* Историческая география культурной флоры.— Л.: Колос, 1969, с. 376.—
8. *Abow-Zied E.N.*— Pharmazie, 1973, vol. 28(1), p. 55-56.—
9. *Dayal B., Purchit R.M.*— Elavour Industry, 1971, vol. 2, p. 477-478.—
10. *Graner G.*— Preap. Pharm., 1968, vol. 4(6), pp. 86-91.

*Статья поступила  
18 июня 1993 г.*

## SUMMARY

The composition of essential oils of some introduced to state Botanical garden of Academy of Sciences of Russia samples of *Majorana hortensis* Moench. that are promising for growing in Non-chernozem zone of Russian Federation has been established by gas-liquid chromatography method using «Essential oils» system for data processing.